Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych

Piotr Paschalis-Jakubowicz

LASY I LEŚNICTWO ŚWIATA

LASY I LEŚNICTWO
ŚWIATA

Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych

Piotr Paschalis-Jakubowicz

LASY I LEŚNICTWO ŚWIATA

Wydano na zlecenie
Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
Warszawa 2015

© **Centrum Informacyjne Lasów Państwowych**
ul. Grójecka 127
02-124 Warszawa
tel.: (22) 185 53 53
faks: (22) 185 53 71
e-mail: **cilp@cilp.lasy.gov.pl**
www.lasy.gov.pl

Autor
Prof. dr hab. **Piotr Paschalis-Jakubowicz**
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Wydział Leśny
ul. Nowoursynowska 159
02-776 Warszawa
e-mail: Piotr.Paschalis@wl.sggw.pl

Recenzje
Prof. dr hab. **Lech Płotkowski** – Zakład Ekonomiki Leśnictwa, Wydział Leśny Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego,
Prof. dr hab. inż. **Janusz Sowa** – Dyrektor Instytutu Użytkowania Lasu i Techniki Leśnej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Piotr Grygier – Dyrektor RDLP w Poznaniu do 2015 r.

Redakcja
Antonina Arkuszewska

Zdjęcia
Piotr Paschalis-Jakubowicz

Koncepcja okładki
Piotr Paschalis-Jakubowicz

Zdjęcie na okładce
Hansen/UMD/Google/USGS/NASA

Projekt graficzny i przygotowanie do druku
Paweł Kamiński

Korekta
Elżbieta Kijewska

ISBN 978-83-63895-70-9

Druk i oprawa
ORWLP w Bedoniu

Należy przyjąć, że wiek XXI przyniesie bezprecedensowe zmiany w rozumieniu roli i znaczenia lasu dla zachowania trwałości naszego istnienia. Zmiany te dokonają się na każdym kontynencie, na którym rosną lasy, w odniesieniu do każdej formy własności leśnej i w każdym kraju na świecie. Związki zachodzące pomiędzy rozwojem cywilizacyjnym człowieka a trwałością istnienia lasów muszą być zarówno rozumiane, jak i właściwie ocenione. Nie mamy, do tej pory, lepszych narzędzi kształtujących te relacje niż leśnictwo.

Możemy w sposób istotnie pozytywny i przewidywalny kształtować las i mieć decydujący wpływ na pełnienie przez lasy wszystkich przypisywanych im funkcji (w przeważającej części jeszcze niepoznanych) w każdej skali odniesień – od poziomu lokalnego, aż po globalny, lub stać się ofiarą nieumiejętności we wprowadzaniu nowych rozwiązań w leśnictwie.

Piotr Paschalis-Jakubowicz

Spis treści

I. **Wstęp** 9
II. **Próba syntezy stanu wiedzy na temat lasów i leśnictwa świata** 21
III. **Zrównoważony rozwój, odniesienia do lasów i leśnictwa** 49
IV. **Krótka historia lasów i leśnictwa** 79
1. Historia lasów i leśnictwa 79
2. Europa 86
3. Azja 96
4. Ameryka Północna i Południowa 99
5. Afryka 100
6. Fragmentacja lasów świata 103
V. **Lasy świata** 121
1. Strefa zawsze zielonych, wilgotnych lasów równikowych 132
2. Lasy mangrowe 140
3. Suche lasy podrównikowe 142
4. Suchy las kolczasty 146
5. Las monsunowy 149
6. Sawanny 151
7. Makia 156
8. Strefa wilgotnych, zawsze zielonych, lasów podzwrotnikowych 158
9. Strefa zimozielonych lasów strefy umiarkowanej 165
10. Strefa borealnych lasów iglastych 171
11. Strefa stepów 178
12. Strefa tundry 180
13. Strefa lasotundry 180
14. Strefa roślinności subantarktycznej i antarktycznej 181
15. Inne rośliny drzewiaste 182
A. Lasy bambusowe 182
B. Lasy palmowe (arekowate) 185
C. Lasy kaktusowe 188
VI. **Biologiczna różnorodność i zasoby genetyczne lasów świata** 191
VII. **Lasy i leśnictwo świata a zmiany klimatu** 221

VIII. Międzynarodowy dialog w polityce leśnej – polityka leśna w wymiarze globalnym ... 263
1. Polityka leśna ... 263
2. Polityka adaptacji leśnictwa ... 279
3. Polityka rolna ... 286
4. Polityka energetyczna ... 291
5. Partycypacja społeczna w zarządzaniu lasami ... 300
6. Krajowe programy leśne ... 308
7. Usługi ekosystemowe ... 321
8. Certyfikacja w polityce leśnej ... 330
9. Integracja polityk międzysektorowych ... 339
10. Polityka leśna w zakresie egzekwowania prawa, zarządzania i handlu w dziedzinie leśnictwa (FLEGT) ... 350
IX. Innowacyjność leśnictwa ... 357
1. Badania naukowe ... 357
2. Zielona gospodarka ... 363
3. Biopaliwa i bioenergia ... 366
4. Niezbadany potencjał zasobów leśnych ... 371
5. Odkrycia z kosmosu – poznawanie świata lasu ... 377
6. Mechanizm REDD+ ... 381
7. Zmiany w użytkowaniu ziemi: leśnictwo a rolnictwo ... 384
8. Edukacja leśna na poziomie uniwersyteckim ... 389
9. GMO w lasach i leśnictwie – rewolucja czy ewolucja? ... 399
10. Degradacja lasów ... 403
11. Lasy a dwutlenek węgla, węgiel w drewnie i glebie leśnej ... 413
12. Certyfikacja ... 419
13. Hodowla lasu a agroleśnictwo ... 424
14. Wybór ścieżki rozwoju lasów i leśnictwa ... 430
X. Kierunki rozwoju i przyszłość lasów i leśnictwa światowego ... 443
1. Afryka ... 466
2. Region Azji i Pacyfiku ... 472
3. Europa i Federacja Rosyjska oraz Kraje Wspólnoty Niepodległych Państw ... 475
4. Ameryka Łacińska i Karaiby ... 483
5. Bliski Wschód i część wschodnia Afryki Północnej ... 487
6. Ameryka Północna ... 490
XI. Zamiast zakończenia ... 501
Literatura przedmiotu ... 516

I.
Wstęp

Obecny wymiar, rola i znaczenie lasów i leśnictwa w skali globalnej jest jednocześnie pochodną tych wszystkich zmian, które warunkują dalszy rozwój człowieka. Rozwój mierzony w różnej skali, oparty na bardzo wielu miarach i punktach odniesień, o różnej dynamice zarówno w czasie, jak i przestrzeni i o różnych konsekwencjach dla otaczającego nas świata. Nie da się rozdzielić wzajemnych powiązań i usług, które są obecne w relacjach 'las – człowiek' i 'człowiek – las', a które doprowadziły do osiągnięcia obecnego poziomu cywilizacyjnego przez ludzkość.

Ważnym odniesieniem dla zmian w rozwoju cywilizacyjnym człowieka mogą również stać się zmiany zachodzące dynamicznie w lasach świata i w leśnictwie. Można i należy je rozpatrywać zarówno w wymiarze globalnym, regionalnym, jak i lokalnym, czyli w skali całej powierzchni Ziemi, kontynentu lub regionu świata, a także w skali danego kraju czy też części danego państwa.

Globalizacja jest nieuniknionym zjawiskiem w ludzkiej historii i w rzeczywistości jest przybliżaniem świata przez wymianę dóbr i produktów, informację, wiedzę i kulturę. Ale przez parę ostatnich dekad tempo tej globalnej integracji stało się znacznie szybsze z powodu niespotykanych postępów w technice, komunikacji, nauce, transporcie i przemyśle.

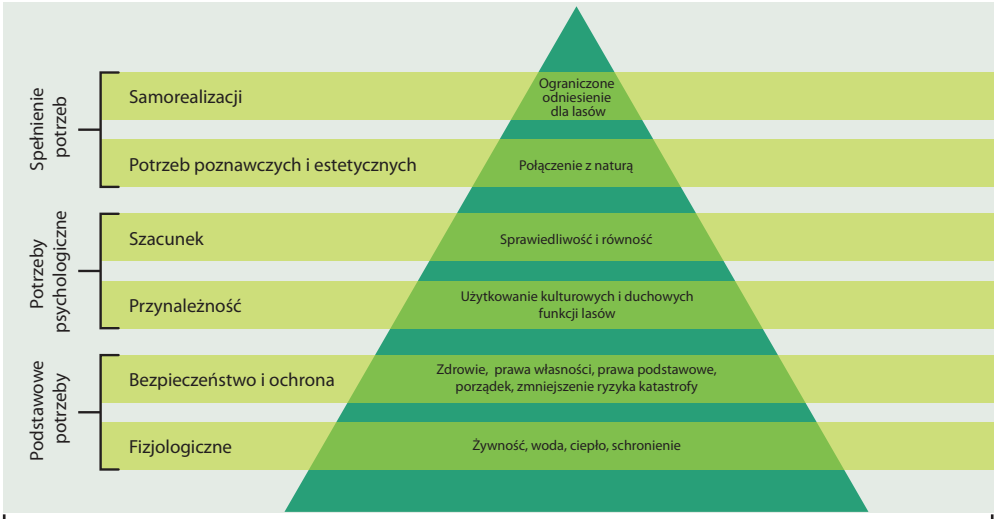
Należy również zwrócić uwagę na konsekwencje globalizacji, która jest katalizatorem cywilizacyjnego postępu, ale równocześnie jest procesem, który wymaga regulowania, gdyż tworzy nowe, istotne wyzwania i problemy, w tym odnoszące się do leśnictwa. To szybkie tempo zmian, w znacznym zakresie niepoddające się już kontroli społecznej, nie tylko może zmienić, ale już zmienia społeczeństwa, które domagają się, między innymi, wprowadzenia czytelniejszych i bardziej zrozumiałych zasad oceny zachodzących zmian środowiskowych i stosowania określonych i akceptowalnych reguł zarządzania środowiskiem przyrodniczym.

Rozwój cywilizacyjny, który tworzymy, jest skomplikowanym procesem i nie jest definiowany w globalnym ujęciu. Różne paradygmaty rozwoju, przyjmowane częstokroć za uniwersalne (przykładem jest tu koncepcja wzrostu zerowego), budowane dla zmieniającego się poziomu rozwoju cywilizacyjnego, przechodziły różne fazy: były stosowane, wygaszane i zastępowane nowymi. Paradygmat zrównoważonego rozwoju, obecnie bardzo silnie forsowany przez kraje rozwinięte, a przyjęty w dużym zakresie również przez kraje rozwijające się, ma zarówno ogromny potencjał w zakresie prowadzonej gospodarki (w tym i leśnictwa), jak i oczywiste słabości, nie tylko w warstwie teoretycznej, ale także w jego implementacji. Każdy region i kraj musi brać pod uwagę i uwzględniać w realizacji prowadzonej polityki rozwoju społeczne, gospodarcze, polityczne, kulturalne i ekologiczne konsekwencje tego rozwoju i zapewnić społeczności, że dalszy rozwój cywilizacyjny jest zarazem zrównoważony i trwały.

Jako ludzkość jesteśmy na takim etapie rozwoju cywilizacyjnego, w którym traktowanie dóbr naturalnych, z których korzystamy od zawsze, przeważnie bez umiaru i ograniczeń, wymaga globalnego zrozumienia i globalnego współdziałania.

Lasy są takim dobrem naturalnym, a leśnictwo – jest jedynym wynalezionym do tej pory narzędziem, który pomaga zachować ich trwałość i odnawialność. Powszechne traktowanie lasów i korzyści otrzymywanych z lasów jako dóbr, zawsze odnawialnych, jest błędnym rozumieniem natury lasów i filozofii prowadzenia leśnictwa.

Wszystkie zasoby, wszystkie korzyści czerpane z lasu – i te bezpośrednio otrzymywane i te, które otrzymujemy w sposób pośredni, często niewidoczny, często niemierzalny i często polegający na wartościach moralnych, religijnych, historycznych i kulturowych – są tylko i jedynie wtedy odnawialne, kiedy las jest odnawialny. Mamy dużo, zbyt dużo przykładów, zarówno z historii naszego rozwoju, jak i z teraźniejszości, że nie jest to właściwie rozumiane.



Ryc. 1. Hierarchia potrzeb, dających zadowolenie z użytkowania dóbr i pełnionych usług przez lasy
Źródło: Maslow 1943, za State of the World's Forests 2014 (FAO 2014), adaptacja własna.

Rozumienie lasu wymaga zatem poznania nie tylko jego natury, funkcjonowania ekosystemów leśnych, całej skomplikowanej mechaniki wytwarzania dóbr, z których korzystamy, często nie zdając sobie z tego sprawy, albo też nie potrafiąc ich nazwać, ale przede wszystkim wymaga poznania samych siebie. Analizując piramidę naszych potrzeb (ryc. 1) w kontekście możliwości zaspokojenia ich przez lasy, widzimy, że lasy są nadal jedynym gwarantem przeżycia dla kilkuset milionów ludzi na świecie, a dla wszystkich pozostałych – źródłem umożliwiającym i niezastępowalnym, w określonym stopniu, zaspokojenie codziennych potrzeb. Niestety w przeważającej większości społeczeństw rozumienie lasu na tym etapie się kończy.

Jest to również jednym z powodów powstania tej książki, w której podjęto próbę przedstawienia lasu jako niezbędnej części naszego otoczenia, spełniającej nasze potrzeby, których jeszcze nie identyfikujemy w pełni, ale tworzącej niezbędną dla jakości naszego życia szczególną wartość dodaną.

Ten ogrom dóbr i pełnionych usług przez lasy pozwala na postawienie tezy, że powinniśmy sobie zdawać sprawę z ograniczonej odnawialności zasobów leśnych w skali globalnej, oznaczającej ograniczone możliwości z ich korzystania. Wynika to z wpływu wielu czynników, których wzajemne uwarunkowania składają się na ten groźny w skutkach efekt końcowy, któremu jeszcze możemy zapobiec.

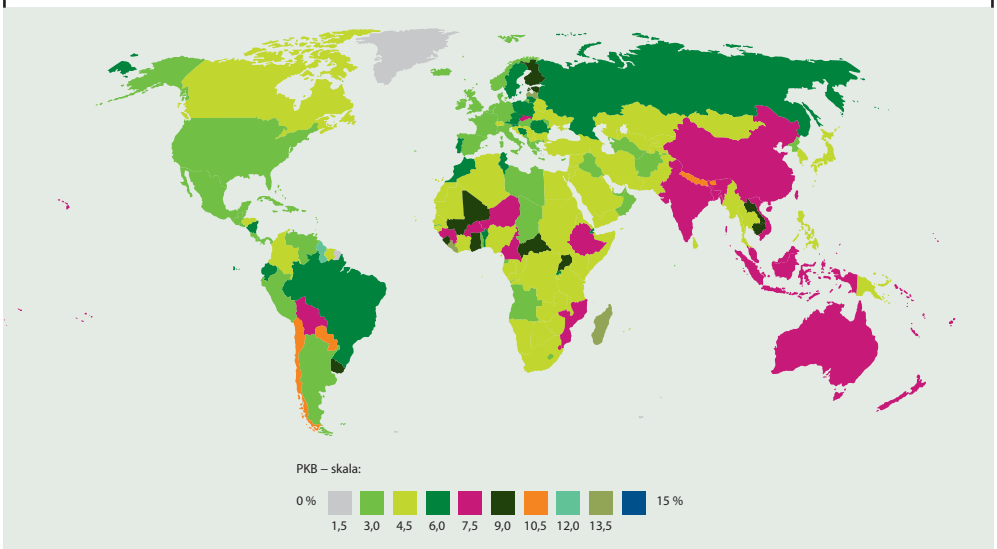
Globalizacja widziana z pozycji poszczególnych państw naszego globu oceniana jest jako próba zbiorczej analizy wielu czynników, wśród których należy wymienić te, które charakteryzują stan wyjściowy:

- na około 7 miliardów ludzi zamieszkujących świat około 1 miliard żyje w krajach rozwiniętych, pozostała część w krajach rozwijających się,
- około 1 miliard ludzi korzysta z 80% wszystkich zasobów światowych, co oznacza, że pozostała część ludzkości zużywa mniej niż 20% wszystkich zasobów.

Wszystkie kraje świata i cała ludzkość są połączone nierozerwalnie wspólnymi problemami takimi jak (wymieniono jedynie wybrane): handel, przepływ kapitału, środowisko, choroby, epidemie, przestępstwa, terroryzm, migracje, przenikanie ras, kultur i religii. Oznacza to, że problemy jednego kraju, a nawet części któregoś z krajów, nieuchronnie będą dotyczyć (raczej wcześniej niż później) także innych krajów.

Problemy leśne są problemami w równej mierze globalnymi, regionalnymi, jak i lokalnymi. Parafrazując słynne powiedzenie „trzepot skrzydeł motylich nad Amazonką wywołuje huragan w Azji Południowo-Wschodniej" i odnosząc je do realiów stanu lasów i leśnictwa na świecie, znajdujemy, że jest to teza prawdziwa, bowiem zostało udowodnione, że zmiany

Ryc. 2. Udział sektora leśnego w tworzeniu PKB w 2011 roku
Źródło: State of the World's Forests 2014 (FAO 2014).



w użytkowaniu lasów w środkowej Afryce mają wpływ na prowadzenie gospodarki leśnej zarówno w Kanadzie, jak i w Polsce. Procentowy udział sektora leśnego jest wskaźnikiem w odniesieniu do dochodu narodowego brutto, a w odniesieniu do leśnictwa wskazuje na ścisłe powiązania, zarówno w wymiarze ekonomicznym, jak i środowiskowym (ryc. 2).

Niezbędne jest zrozumienie pewnych prawidłowości w rozwoju świata, by zrealizować konieczne, lecz jednocześnie najtrudniejsze zadanie, jakim jest znalezienie rozwiązań globalnych. Rozwiązania trafne w skali regionalnej czy poszczególnych państw nie sprawdzają się w skali globalnej. Nierozwiązany pozostaje nadal problem, w jaki sposób i na jakich warunkach leśnictwo ma się rozwijać w harmonii z rozwojem przemysłowym. Dla zdecydowanej większości społeczności lokalnych korzyści otrzymywane z użytkowania lasu są ogromne, choć w skali państwa zwykle stanowią jedynie niewielką część dochodu narodowego.

Udział sektora leśnego w tworzeniu dochodu narodowego brutto (PKB) poszczególnych państw świata, ogromnie zróżnicowany, charakteryzuje się wyjątkowo ważną prawidłowością. W zdecydowanej większości krajów rozwiniętych i bogatych udział sektora leśnego tworzącego to bogactwo jest mniejszy niż w krajach rozwijających się i biednych. Przyczyny takiego stanu rzeczy są opisane w niniejszej książce, w tym miejscu chcę podkreślić jedynie bezpośredni związek, pomiędzy rozwojem cywilizacyjnym, opartym na nauce, technice, technologiach produkcji, edukacji społeczeństw, a realizacją naszych potrzeb odniesionych do bezpośrednio realizowanej produkcyjnej funkcji lasu.

Jedną z inspiracji do napisania niniejszej książki były wydarzenia, w których autor mógł uczestniczyć w ciągu ostatnich 30 lat działalności naukowej i dydaktycznej, w tym w najważniejszych procesach negocjacyjnych dotyczących regionalnych i globalnych spraw lasów i leśnictwa. Szczególną inspiracją były zarówno wyniki badań naukowych nad zmianami zachodzącymi w lasach i w leśnictwie, jak i ewolucja pozycji politycznej państw, które w decydującej mierze determinują zarówno tempo, jak i zakres tych zmian.

Chociaż uprawianie nauk, wymiana rezultatów badań naukowych, doświadczeń w możliwościach implementacji uzyskanych wyników oraz przepływ informacji naukowej nie mogą być i nie są ograniczane granicami państw, to decyzje polityczne najczęściej odnoszą się do ograniczonego regionu świata. Szczególnie dotyczy to rozwiązań politycznych odnoszących się do metod i sposobów użytkowania obszarów lądowych, w tym powierzchni lasów i zasobów leśnych. Należy podkreślić, że nie jest to wyłącznie związane z przyjęciem paradygmatu zrównoważonego użytkowania, a wynika z innych koncepcji zarządzania całym państwem lub częścią danego państwa.

Leśnictwo jako gałąź nauki ma swoją bardzo długą historię i jak każda dziedzina wiedzy w różnych okresach historii miało większą lub mniejszą dynamikę rozwoju. W ciągu ostatnich dwustu lat innowacje i odkrycia badawcze w leśnictwie, inaczej niż w takich dziedzinach jak rolnictwo, energetyka, informatyka czy medycyna, były stosunkowo ograniczone. W efekcie stan wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych, w tym i leśnych, był w pewnym zakresie i w określonym czasie niewystarczający, aby zapewnić informację odpowiadającą wyzwaniom czasów i umożliwiającą udzielić odpowiedzi na pytania stawiane leśnictwu i przez samo leśnictwo.

Jest to jednocześnie jeden z powodów kryzysu, jaki przeżywa leśnictwo nie tylko w skali państwa czy kontynentu, prowadzącego do jego dalszej marginalizacji.

Przełomowym argumentem w określaniu stanowiska politycznego w odniesieniu do lasów i leśnictwa były wyniki badań naukowych opublikowane i przedstawione podczas wielu seminariów, konferencji i kongresów światowych. Szczególne znaczenie w rozwoju badań leśnych przypisuje się wynikom badań prezentowanym podczas światowych kongresów IUFRO, światowych kongresach leśnych i światowych kongresach ekologicznych, konferencjach organizowanych przez Bank Światowy, Radę Europy, Leśne Forum ONZ, Zgromadzenie Narodowe ONZ, podczas posiedzeń Komisji Zrównoważonego Rozwoju, konferencji stron konwencji międzynarodowych, Komitetu Leśnego FAO, konferencji organizowanych przez międzynarodowe instytuty badań leśnych jak CIFOR, CATIE, EFI, World Agroforestry Centre i bardzo wiele innych.

Przedstawiana praca jest, w pewnym zakresie, kontynuacją i pogłębieniem teoretycznych podstaw oceny funkcji lasu, porównywanych w wymiarze globalnym, w różnych strefach klimatycznych świata, oraz przedstawieniem wyników badań nad zmiennością wykorzystywania tych funkcji przez człowieka, warunkowaną łącznym wpływem wielu czynników na kierunki zmian w światowym leśnictwie. Metodyczne rozwiązanie zakreślonego powyżej problemu badawczego skoncentrowane zostało nad stanem zachowania, zarządzania i użytkowania lasów położonych w różnych strefach klimatycznych. Wcześniejsze dociekania naukowe w tym zakresie umożliwiły opracowanie dwóch teorii w użytkowaniu lasu, które weszły do literatury przedmiotu, dotyczących sekwencji zdarzeń w zasobach leśnych przy użytkowaniu lasów w strefie suchej i półsuchej, oraz teoretycznych podstaw użytkowania różnych funkcji lasu. Na ich podstawie opracowano udokumentowaną teorię wyjaśniającą w sposób systemowy przebieg degradacji lasów północnej Afryki oraz analizę możliwości zahamowania tego procesu (Paschalis 1981 i 1986).

Przyjęte założenia oraz hipotezy robocze wymagały dokonania wyboru zagadnień związanych z identyfikacją i opisem grup czynników występujących w procesie globalizacyjnym, a odnoszących się bezpośrednio lub pośrednio do lasów i leśnictwa. Ten poziom odniesień wymagał przeprowadzenia również analizy zgromadzonych i dostępnych danych literaturowych.

Szeroki zakres tematyczny odniesień do przedmiotu badań wymagał skonstruowania dwuetapowej metodologii badań.

Pierwszy etap badań polegał na przeanalizowaniu wyników badań dotyczących wybranych zagadnień w opublikowanych naukowych pozycjach literaturowych i dokumentach źródłowych z najważniejszych posiedzeń zawierających oficjalne stanowisko poszczególnych państw, regionów i grup państw. W wyborze opublikowanych i przeanalizowanych danych skupiono się przede wszystkim na czasopismach indeksowanych i zamieszczanych w renomowanych wydawnictwach.

W drugim etapie badań, na podstawie przeanalizowanych wyników, dokonano syntezy oddziaływań wybranych czynników na lasy i leśnictwo w ujęciu globalnym. Podkreślić przy tym należy, że globalne procesy zakreślają, co prawda, ramy działania w stosunku do lasów i leśnictwa, ramy te jednak nie mogą być uznane za wystarczające rozwiązania modelowe w budowie scenariuszy dalszego rozwoju leśnictwa.

Po przeprowadzeniu wielostronnej rewizji stosowanych definicji, ujednolicono pojęcia opisujące zbiory danych i analizy czynników oraz zastosowano metodę wielokrotnej weryfikacji danych, uzyskując odpowiedni poziom dokładności danych.

W celu uniknięcia pewnych nieścisłości w podawanych wielkościach i określeniach, spowodowanych przede wszystkim różnicami klasyfikacji w wyniku stosowania różnych definicji lasu, zadrzewienia, plantacji, powierzchni lasów oraz stopnia ich naturalności, itd., we wszystkich porównaniach przyjęto wykładnię pomiarów i zestawień oraz definicje stosowane w publikacjach FAO ONZ oraz publikacjach IUFRO. Wymagało to dokonania pewnych przeliczeń oraz, w nielicznych przypadkach, rezygnację z podawania dokładnych wielkości.

Zakres tematyczny niniejszej książki obejmuje analizę danych dotyczących:

- roli, miejsca i znaczenia lasów i leśnictwa oraz mechanizmów powodujących zmiany w zasobach leśnych na świecie;

- zasad zrównoważonego rozwoju i opisu zasobów leśnych objętych gospodarką leśną;
- historii lasów i leśnictwa w różnych regionach świata oraz zmian zachodzących w zasobach leśnych spowodowanych wprowadzaniem różnych metod użytkowania lasu oraz konsekwencji z tego wynikających, zarówno dla lasów, jak i leśnictwa – strefowego opisu lasów świata, przede wszystkim formacji złożonych głównie z roślin drzewiastych;
- biologicznej różnorodności i zasobów genetycznych lasów świata utożsamianych z bogactwem form życiowych i będących gwarantem trwałości ekosystemów leśnych;
- lasów i leśnictwa świata a zmian klimatycznych i ich znaczenia w łagodzeniu skutków tych zmian;
- międzynarodowego dialogu w polityce leśnej i współpracy w tworzeniu polityki leśnej na różnych forach, włączając w to porozumienia w zakresie leśnictwa w wymiarze globalnym;
- rozwoju innowacyjności w leśnictwie, mającej bezpośredni i pośredni wpływ na zmiany intensywności funkcji pełnionych przez lasy świata;
- kierunków rozwoju i przyszłości lasów i leśnictwa światowego.

Ogromna złożoność szerokiej panoramy problemów powoduje, że przedstawienie lasów i leśnictwa, tak bardzo zróżnicowanych, poddawanych przez tysiąclecia różnorodnym wpływom człowieka, jest wyzwaniem, któremu nie jest się w stanie podołać poprzez jedno opisanie. Został więc dokonany autorski wybór tych zagadnień, które umożliwiają uzyskanie odpowiedzi, choćby w części udokumentowanej, na jedne z podstawowych pytań odnoszących się do lasów i leśnictwa światowego, takich jak:

- dlaczego lasy są tak ważne?
- czego dotyczą rzeczywiste problemy lasów i leśnictwa na świecie?
- jakie są przyczyny tych problemów?
- jakie są możliwości rozwiązania tych problemów?

Przedstawione próby odpowiedzi na powyższe pytania nie są wyłącznie własnymi, oryginalnymi poglądami autora. W określonym zakresie wykorzystują poglądy specjalistów z danego zakresu wiedzy, często przytaczane *in extenso*. W każdym przypadku zamieszczono odpowiednie powołanie na autora przytaczanych danych lub użytych sformułowań.

W polskojęzycznym piśmiennictwie zbyt mało uwagi poświęca się powyższym zagadnieniom. Wynika to zapewne z wielu przyczyn, ale uważam za konieczne przedstawianie różnych form prowadzenia leśnictwa na świecie, które różnią się, czasami zdecydowanie, od

rozwiązań stosowanych w naszym kraju, gdyż wnosi to zarówno nową wiedzę, jak i pozwala na głębsze rozumienie nieskończonego bogactwa leśnego.

Dyskusje o przyszłości lasów i leśnictwa dotyczą również sfery komunikacji społecznej, w tym zarówno powiązań międzysektorowych, jak i odpowiednich form i skuteczności przekazu informacji społeczeństwu. Podsumowanie wyników sesji nad wynikami badań w tym zakresie, które miało miejsce w 2015 roku podczas Światowego Kongresu Leśnego w Durbanie, wskazuje na konieczność zmiany narracji przedstawiania problemów lasów i leśnictwa społeczeństwu. Zbyt często i za dużo przedstawiamy leśnictwo jako działania zapobiegające wylesieniu, degradacji lasów i utracie bioróżnorodności czy jako regulowanie stosunków wodnych. Czyniąc to, choć w zgodzie z prawdą, przekazywany jest jednocześnie społeczeństwu pesymistyczny obraz ciągłych zagrożeń lasu, negatywnych zjawisk, które pomimo wysiłków w prowadzeniu leśnictwa nie są usuwane do końca. Znacznie mniejszą uwagę poświęca się przekazywaniu pozytywnego obrazu leśnictwa, podkreślaniu osiągnięć, które nie są identyfikowane z działalnością leśną. Przykładem jest tu zarówno powszechne przekonanie, że na wszystkich kontynentach powierzchnia lasów maleje, a nie wzrasta, jak i brak wiedzy o tym, że przeważająca część lasów świata nie jest bezpośrednio użytkowana przez człowieka.

Ważnym powodem, dla którego powstała niniejsza praca, jest uruchomienie na Wydziale Leśnym SGGW pierwszego w naszym kraju cyklu wykładów i ćwiczeń z zakresu leśnictwa europejskiego i światowego oraz seminarium z tego zakresu na studiach inżynierskich i magisterskich. Mam nadzieję, że ten pierwszy podręcznik będzie stanowił uzupełnienie wiedzy przekazywanej podczas studiów i wykorzystywanej podczas pracy zawodowej.

Rosnące zainteresowanie studentów i doktorantów problemami leśnictwa w skali świata i zdawanie sobie sprawy z konieczności posiadania wiedzy leśnej, która włącza polskie leśnictwo do obiegu zarówno europejskiego, jak i globalnego, jest również wyrażana przez profesjonalnych leśników.

Z głębokim przekonaniem o konieczności docenienia udzielanej pomocy składam głębokie podziękowania wszystkim, których wyniki badań mogłem wykorzystać, polskim i międzynarodowym organizacjom naukowym i instytutom badawczym – EFI, IUFRO, CATIE, CIFOR, World Forest Resources oraz Forest Europe, FAO, UNFF, polskim instytucjom administracji państwowej jak Ministerstwo Środowiska, Ministerstwo Spraw Zagranicznych, Kancelaria Premiera i Sejmu, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, bez których pomocy zebranie wielu informacji naukowych i przeprowadzenie obserwacji terenowych nie byłoby możliwe.

Za ogrom prac edytorskich, wykonanych przez zespół redakcyjny Centrum Informacyjnego Lasów Państwowych i trudną do przecenienia pomoc, jaką otrzymałem – bardzo dziękuję.

Serdeczne wyrazy wdzięczności składam Pani dr Katarzynie Marciszewskiej, za uwagi i korekty tekstu rozdziału „Lasy świata".

Szczególne podziękowania kieruję do Panów Recenzentów niniejszej książki, Pana Profesora dr. hab. Lecha Płotkowskiego, Pana Profesora dr. hab. Janusza Sowy i Pana Dyrektora mgr. inż. Piotra Grygiera – których uwagi, wyrażane zarówno w recenzjach, jak i podczas długich dyskusji, oraz obszerne komentarze i wiele dodatkowo stawianych przez Nich pytań umożliwiły wprowadzenie nowych treści, istotnie poszerzających zakres niniejszej książki.

Przekazując do rąk Czytelnika niniejszą pracę, czynię to z nadzieją i odrobiną przekonania, że pozwoli ona zrozumieć, choć w części – wielowymiarowość tego, co kryje się pod pojęciem las i leśnictwo.

Learn.
reate.
Achieve.
Wonder.
Think.

II.
Próba syntezy stanu wiedzy na temat lasów i leśnictwa świata

Poniżej zamieszczony, w bardzo skondensowanej formie, przegląd literatury odnoszący się do problematyki lasów i światowego leśnictwa został dokonany po przyjęciu ramowej metodyki badań, która zakładała dokonanie wstępnego wyboru zagadnień o charakterze globalnym, a dotyczących spraw lasów i leśnictwa, a następnie – przedstawienie stanu poznania tych zagadnień. Przyjęty sposób postępowania wynikał zarówno ze skomplikowanej i wielowątkowej struktury pojęć i odniesień, które dotyczą przedmiotu badań, a także konieczności ograniczenia poszukiwań literaturowych do publikacji, które posiadają renomę międzynarodową, i do dokumentów sygnowanych zarówno przez przedstawicieli organizacji międzynarodowych, jak i przedstawicieli grupy państw i pojedynczych państw świata.

Gruntownej analizie poddano ponad 1000 pozycji literaturowych, kilkaset sprawozdań oraz opracowań wykonanych na potrzeby zespołów negocjacyjnych, biorących udział w posiedzeniach konwencji klimatycznej i protokołu z Kyoto (UNCCC), konwencji o ochronie biologicznej różnorodności (CBD), Komisji Zrównoważonego Rozwoju ONZ (CSD), Komitetu Drzewnego FAO, Stałego Komitetu Leśnego Unii Europejskiej (FSC), Międzynarodowej Organizacji Drewna Tropikalnego (ITTO), Leśnego Forum Narodów Zjednoczonych (UNFF) i Procesu Ministerialnego Ochrony Lasów w Europie (MCPFE) – Forest Europe. W spisie literatury zamieszczono prace,

na które powoływano się w niniejszej pracy, oraz dodatkowo, najważniejsze pozycje (w moim przekonaniu) przedstawiające stan wiedzy przedmiotu badań.

Należy przy tym zauważyć, że obietnica wielofunkcyjności leśnictwa, zawarta w pojęciach używanych w zrównoważonym leśnictwie (SFM), nie może być spełniona jednocześnie i natychmiast. W wielu krajach Europy i świata – również w Polsce – edukacja przyrodniczo-leśna, pomimo bardzo intensywnego rozwoju, nie jest jeszcze w stanie przygotować społeczeństwa do pełnego zrozumienia i akceptacji reżimu, jakiemu musi być poddane zarządzanie leśnictwem, z jednoczesnym ograniczeniem korzystania przez społeczeństwo z niektórych dóbr lasu.

Spośród wielu publikacji książkowych zawierających syntezę dokonań w poznaniu lasu, a wydanych w okresie ostatnich lat, co najmniej kilkanaście zasługuje na specjalną uwagę. Szczególne znaczenie mają opracowania sprzed blisko 25 lat, kierujące potrzebę widzenia lasów i leśnictwa, jako całości, do profesjonalnych leśników i naukowców prowadzących badania z zakresu szeroko rozumianych nauk leśnych. Przywołam tu jedynie trzy pozycje: pracę J. Westoby „Introduction to World Forestry Paperback – 1991" i pracę pod redakcją N. Sharmy (1992) na temat przyczyn konfliktów oraz prób ich rozwiązywania w obszarze intensywnego gospodarowania lasami i ich równoczesnej ochrony oraz fundamentalne dzieło z zakresu różnorodności biologicznej autorstwa E.O. Wilsona (1988).

Podsumowanie niekończących się dyskusji pomiędzy grupami profesjonalnych leśników, wykonującymi swój zawód w zakresie praktycznego leśnictwa, a grupami uczonych prowadzących badania naukowe w instytucjach badawczych i ośrodkach akademickich została ujęta w książce zatytułowanej „Cultural heritage and sustainable forest management: the role of traditional knowledge" (IUFRO, Proceedings of the Conference, 2006). Został w niej nie tylko udowodniony ścisły związek pomiędzy wiedzą tradycyjną a akademicką w leśnictwie i ich wzajemne przenikanie, ale przede wszystkim – ich nierozdzielność. Nie ma dwóch oddzielnie rozumianych rodzajów wiedzy leśnej – tradycyjnej i akademickiej. Jest tylko jedna wiedza i zrozumienie lasu wynikające z połączenia obu tych równoważnych strumieni wiedzy.

Z najnowszych opracowań książkowych, których autorzy analizują trendy zmian zachodzące w globalnym leśnictwie, na szczególną uwagę zasługują: opracowanie FAO „State of the World's Forests. Enhancing the socioeconomic benefits from forests" (2014), a także zbiorowa praca pod kierunkiem P. Glucka „Governance and Policies for Adaptation: Adaptation of forests and people to Climate Change – A Global Assessment Report" (2014). Wymienić tutaj należy także wszystkie raporty opublikowane przez IPCC: „Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC 1996–2014), które zawierają, nie zawsze w pełni

uporządkowaną wiedzę naukową na temat roli lasów i leśnictwa w zachodzących zmianach klimatycznych, ale podają naprawdę udokumentowane rzetelnie przyczyny i kierunki zachodzenia tych zmian.

Leśnictwem krajów głównie europejskich, ale w powiązaniu z leśnictwem w skali świata, zajmują się opracowania analityczne United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), przede wszystkim publikacje „Forest Products Annual Market Review" (2014–2015), które odnosząc się do „Changing pace: public policy options to scale and accelerate business action towards Vision 2050" oraz „Post-2020 climate change regime formation – an advanced developing country's perspective" (Chung 2013), dają możliwość budowy scenariuszy rozwoju lasów i leśnictwa w układzie wybranych regionów świata.

Pełny przegląd narzędzi, które stosowane są w budowie polityki leśnej, a później w implementacji rozwiązań w praktyce leśnej, zawarto w książce Krott M. „Forest policy analysis" (2005), w której autor odnosi się, przede wszystkim, do konieczności budowy profesjonalnego (leśnego) podejścia w formułowaniu polityki leśnej. Jest to jedna z fundamentalnych przesłanek, która stanowi podstawę w zbudowaniu właściwej polityki leśnej na poziomie lokalnym, regionalnym i światowym.

Ilość danych o lasach i leśnictwie, na każdym poziomie odniesienia, jest duża, a metody zbioru i przetwarzania tych danych są ciągle udoskonalane. Natomiast ich późniejsza obróbka, przede wszystkim interpretacja otrzymanych wyników, jest nadal niewystarczająca do podejmowania niektórych decyzji w prowadzeniu gospodarki leśnej. Dobry przykład wykorzystania wiedzy praktycznej i wiedzy teoretycznej w budowie nowych rozwiązań, opartych na prawidłowej interpretacji stosowanych metod oceny zmian zachodzących w środowisku leśnym, jest przedstawiony w pracy zbiorowej pod redakcją K. Reynoldsa „Sustainable Forestry. From Monitoring and Modelling to Knowledge Management and Policy Science" (2007).

Oczekiwania świata dotyczące ochrony różnorodności biologicznej ciągle rosną i na pewno leśnictwo jest ich właściwym adresatem. Z drugiej strony, leśnictwo zbliża się nieuchronnie do tego punktu, w którym bez uruchomienia specjalnych mechanizmów pomocy finansowej i aktywnego współdziałania z innymi sektorami, możliwości leśnictwa zarówno realizacji nałożonych obowiązków, jak i zaspokojenia oczekiwań społecznych, zostaną wyczerpane. Ponadczasowym źródłem wiedzy o powadze tego problemu i ważności leśnictwa w rozwiązywaniu skomplikowanych problemów jest opublikowana przez IUCN ponad 15 lat temu książka „Economics of Protected Areas and Its Effect on Biodiversity", opisująca nowe metodologie oceny ekonomicznej zmian środowiskowych w wyniku działań chroniących

różnorodność biologiczną. Wykorzystano w niej wcześniejsze prace, w tym jedno z fundamentalnych dzieł w tym zakresie – „Widening perspectives on biodiverity" (1994). Najnowszą pracą, zawierającą obszerny przegląd wiedzy o obecnym stanie zachowania leśnej różnorodności biologicznej, jest opublikowana w 2014 roku książka „The state of the world's forest genetic resources".

Podstawowe opracowania, które powstały przed przyjęciem wielu obecnie obowiązujących regulacji w skali regionalnej i globalnej, znajdujemy w publikacji World Business Council for sustainable development z 2012 r. oraz publikacji „Living beyond our means, natural assets and human wellbeing" wydanej przez Millennium Ecosystem Assessment w 2005 r. Cykliczne opracowania, które odnoszą się zarówno do spraw technicznych, socjalnych, ekonomicznych, a także ewolucji poglądów na lasy i leśnictwo w Europie, są jednymi z najobszerniejszych, najlepiej przeanalizowanymi dokumentami przedstawiającymi zarówno mocne strony, jak i słabości prowadzenia gospodarki leśnej we wszystkich krajach europejskich, widziane w szerokim kontekście oddziaływania megatrendów współczesnego świata. Mam tu na myśli wszystkie wydane książki w serii „State of Europe's Forests", ze szczególnym podkreśleniem ważności dwóch ostatnich, wydanych w 2011 i 2015 roku.

Do podobnej serii książek, które z jednej strony zapewniają ciągłość publikowania najnowszych danych, a z drugiej podejmują próbę analizowania i komentowania zamieszczonych wyników, należą zbiorowe prace ekspertów IUCN, z sztandarową pozycją „Red list of threatened species", a także – publikacją FAO „State of the World's Forest Genetic Resources" (2014). Jedną z najbardziej związanych z leśnictwem pozycji, która lasy i człowieka stawia w centrum uwagi wobec zmian klimatu, jest opracowanie zespołu uczonych reprezentujących IUFRO „Adaptation of Forests and People to Climate Change – A Global Assessment Report" (2009). Jest to wyjątkowe dzieło, które nader rzadko jest cytowane, a które zawiera chyba najpełniejszy opis interakcji pomiędzy lasem a człowiekiem, oraz udowodnionych naukowo istotnych, wymiernych i efektywnych działań leśnictwa.

Niespójność synergicznych powiązań, które muszą być budowane pomiędzy proponowanymi rozwiązaniami politycznymi a strukturą administrowania przyrodą, nie tylko na poziomie danego kraju, ale znacznie szerzej – na poziomie regionu, a nawet świata, analizują S. Oberthür i T. Gehring w książce „Institutional interaction in global environmental governance – synergy and conflict among international and EU policies" (2006). Nowatorskie odniesienie do roli i znaczenia lasów i leśnictwa w zmianach klimatycznych, widzianych bardzo drobiazgowo, ale stosunkowo jednostronnie, zostało zaproponowane przez C. Streck i S. Scholz w książce „The role of forests in global climate change: whence we come and where we go" (2006).

Wymagająca podkreślenia ważność tej pozycji wynika nie tylko z faktu powtórzenia głównych jej tez przez World Bank w 2011 roku w „Safeguard policies", ale przede wszystkim z tego, że zawiera ona znakomitą analizę odniesień, ich wagi i konsekwencji wprowadzenia określonych rozwiązań politycznych do działań sektorowych. Równie ważna jest książka „Tropical forest tenure assessment: trends, challenges and opportunities. Report for the Rights and Resources Initiative and the International Tropical Timber Organization" wydana przez World Bank (2009), RRI (Rights and Resources Initiative). Jest to pozycja odnosząca się wyłącznie do leśnictwa i lasów tropikalnych, ale zawiera tak duży ładunek wiedzy o powiązaniach z lasami i leśnictwem innych części świata, że jej uniwersalny charakter nie podlega dyskusji.

Książką, która wzbudziła chyba najwięcej kontrowersji wśród specjalistów zajmujących się zmianami klimatu i konsekwencji tych zmian dla dalszego rozwoju świata, jest publikacja N. Sterna „Stern Review on the Economics of Climate Change" (2007), w której po raz pierwszy poddano analizie rzeczywiste i potencjalne koszty, które zostaną poniesione przez świat, jeżeli nie podejmiemy działań nakierowanych przeciw niekorzystnym zmianom klimatu. Znalezienie rozwiązań, które dla nieprofesjonalistów byłyby czytelne pod względem oceny zasad prowadzenia gospodarki leśnej, umożliwiło tworzenie różnych systemów certyfikacji gospodarki, z których część znalazła swoje zastosowanie w leśnictwie.

Rzeczywista wartość certyfikacji i jej wpływ na prowadzenie gospodarki leśnej nie zostały jeszcze w pełni udowodnione, ale przez dużą część krajów świata certyfikacja została przyjęta jako ważny instrument w uwiarygodnianiu zasad prowadzenia gospodarki leśnej.

Jednym z podstawowych opracowań z tego zakresu jest „Certification: a discussion of equity issues" (2003), a także, chociaż w znacznie szerszym kontekście, „Status of tropical forest management" (2011). Najpełniejszą jednak analizę obecnego i przyszłego wpływu certyfikacji na kształt przyszłych lasów i leśnictwa zawiera praca zbiorowa „Confronting sustainability: forest certification in developiong and transitioning countries" wydana przez Uniwersytet Yale (UDA) w 2006 roku. Odniesienia do gospodarki rynkowej, które coraz częściej dotyczą leśnictwa, a zdaniem wielu ekspertów, to one będą determinowały przyszły obraz lasów i leśnictwa na świecie, przedstawiono w książce „Forests in a market economy" (2003), w której analizy rynku na surowce, półprodukty i produkty leśne, a także określone usługi pełnione przez lasy zostały poddane analizie ekonomicznej.

Wiele z powyższych wątków rozwijają autorzy książki „Untenehmerisches Handeln in der Wald- und Holzwirtschaft-Betriebswirtschafliche Grundlagen und Managementprozesse" (pod kierunkiem F. Schmithusena, 2003), jednocześnie budujący modele i trendy rozwoju rynków zbytu na produkty i usługi pochodzące z lasów.

Do bardzo ważnej grupy publikacji o lasach i leśnictwie należą te, które odnoszą się do określonego regionu świata, na przykład, wyłącznie do Ameryki Środkowej i Karaibów lub Azji Południowo-Wschodniej. Nie mniej ważne, o większym stopniu szczegółowości lub nawet odnoszące się do określonego kraju – przykładowo Australii lub Meksyku, są opracowania zawierające wyniki badań i analizy, które daleko wykraczają poza krajowy czy nawet regionalny wymiar. W niniejszej pracy przeanalizowano i wykorzystano wyniki dziesiątki takich opracowań, a jednym z przykładów jest książka T. Sanders „Adaptive management in response to climate change: a synthesis of research findings and observations from the Pacific Northwest Forests" (Australia, 2012).

Prowadzenie gospodarki leśnej, tak zmienne we współczesnym świecie, jest warunkowane wieloma czynnikami, dla których znalezienie wspólnego mianownika nie jest proste, a uwarunkowania zewnętrzne często przeważają nad przesłankami merytorycznymi. Zagadnienia te zostały przedstawione w zbiorowej książce, zatytułowanej „Compatible Forest Management" (2003), pod redakcją R.A. Monserud, R.W. Haynes, A.C. Johnson, w odniesieniu do powiązań zarządzania, modelowania, hodowli i aspektów społecznych, które muszą być wzięte pod uwagę podczas podejmowania decyzji w leśnictwie.

Wyzwania stojące przed leśnictwem krajów, które dokonały zmiany zasad prowadzenia gospodarki z gospodarki kierowanej centralnie na gospodarkę rynkową, mogą i powinny się stać odpowiednim przykładem dla wielu leśnych krajów świata. Wzięcie pod uwagę niezbędnych rozwiązań politycznych zostały opisane w książce „Challenges in strengthening of capacities for forest policy development in countries with economies in transition" wydanej przez Europejski Instytut Leśnictwa w 2004 roku.

Z kolei, opublikowana w 2006 roku książka A. Niskanena „Issues affecting enterprise development in the forest sector in Europe" jest przykładem bardzo pragmatycznego spojrzenia na produkcyjną funkcję lasów, dominującą w bardzo wielu krajach. A pewnym jej przeciwieństwem, jest książka „Forestry servicing urbanised societies" opublikowana w IUFRO World Series (2004), w której autorzy dowodzą konieczności budowy zrozumienia leśnictwa jako jedynego narzędzia zapewnienia trwałości użytkowania lasu i trwałości jego ochrony. Jest to jednocześnie pierwsza w literaturze światowej książka, która traktuje przestrzeń leśną jako integralną część megamiast obecnych i nadal powstających.

Wreszcie, bardzo interesujące, również pisane przez naukowców, są opracowania, podkreślające wyjątkowość leśnego bogactwa gatunkowego flory i fauny i odnoszące się do możliwości użytkowania lasu wielofunkcyjnego. To niezwykle cenne publikacje, dokumentujące w czasie

Najpotężniejsze drzewo Afryki, *Entandrophragma candollei* (Kosipo). Kamerun

i przestrzeni te niepoznane jeszcze bogactwa, które jeszcze w leśnictwie i lasach istnieją, pozwalające odnieść się do historycznych zmian i identyfikować przyczyny zarówno rozwoju, jak i upadku praktyk stosowanych w leśnictwie oraz przyczyny powstawania i zanikania gatunków.

Przykładem takich publikacji jest opracowanie zbiorowe „Forest giants of the world: past and present" IUCN (2013) czy też praca „Living with trees – policies for forestry management for Zimbabwe" autorstwa P.N. Bradley i K. McNamary (2002).

Zbiorowy dorobek konferencji „Adaptation of forests and forest management to changing climate with emphasis on forest health: a review of science, policies and practices" (Nowy Jork, USA 2008) zawiera przegląd aktualnej wiedzy o tej funkcji lasu, którą często nazywamy „jakość życia", ale w rzeczywistości odnosi się ona do dążenia do zmian w prowadzeniu gospodarki leśnej w taki sposób, aby ta właśnie funkcja stała się dominująca.

Powyżej wymienione pozycje, w sposób oczywisty, nie wyczerpują bardzo długiej listy znakomitych opracowań odnoszących się do niemal wszystkich aspektów prowadzenia leśnictwa,

a stanowią jedynie bardzo ograniczony wybór. Pozwalają jednak na dokonanie pewnych spostrzeżeń, które – rozwijane w następnych rozdziałach książki, umożliwiają przedstawienie panoramy zmienności zarazem lasów, jak i form prowadzenia leśnictwa na świecie.

Analiza literatury przedmiotu wykazuje również, że różnorodność stosowanych metod gospodarowania lasami w skali świata jest nie mniej bogata niż różnorodność warunków przyrodniczych. Ogromny, zbiorowy dorobek kilkuset uczonych, zebrany w książkach wydanych z okazji światowych kongresów IUFRO i światowych kongresów leśnych, zawierający wyniki badań prowadzonych w różnych częściach świata, a także różnych strefach i ekosystemach leśnych oraz w odmiennej sytuacji polityczno-kulturowo-społecznej każdego kraju, przedstawia skomplikowane procesy uwarunkowań, jakim podlega światowe leśnictwo. Publikacje te zawierają szczegółowe opisy stanu zasobów leśnych świata, roli lasów w systemach naturalnych i zniekształconych, zasad gospodarowania nimi, a także perspektyw rozwoju leśnictwa dla każdego regionu świata. Na szczególną uwagę zasługują dane zamieszczane przez międzynarodowe organizacje przemysłowe i ekonomiczne oraz raporty (obejmujące okres ostatnich dziesięciu lat) dotyczące spraw globalnych, wśród których wymieniono jedynie wybrane: World Economic and Financial Surveys. World Economic Outlook Database, The International Tropical Timber Organization (ITTO), United Nations Forum on Forests (UNFF) oraz ILO Declaration on Social Justice for a Fair Globalization.

Opracowania te zawierają nie tylko wiele przemyśleń na temat przyszłości leśnictwa w XXI wieku, ale również listę pytań i identyfikację nierozwiązanych problemów, a dotyczą przede wszystkim spraw związanych z percepcją kształtu leśnictwa XXI wieku przez społeczeństwa oraz określenia istotności wpływu czynników oddziałujących w skali globalnej. Cechą charakterystyczną książek, które zostają wydane z okazji odbywania światowych kongresów leśnictwa, szczególnie kongresów IUFRO, jest narzucenie tematu przewodniego, który powinien zawierać syntezę podstawowych wyzwań stojących obecnie przed lasami i leśnictwem w skali globalnej.

Kombinacja globalnych, narodowych, regionalnych i lokalnych inicjatyw w definiowaniu wskaźników zrównoważonego rozwoju prowadzi jednak do powstania niekonsekwencji i czasami uniemożliwia realizację oczekiwań twórców tych wskaźników. Doświadcza tego leśnictwo, szczególnie w warstwie praktycznej realizacji wytycznych IAASTD (2008), International Dialogue on Financing Sustainable Forest Management (2008–2012) oraz FAO (2009–2014).

Pojęcia związane z globalizacją, a również same procesy globalizacyjne, w pewnym zakresie podlegają oddziaływaniom, które określamy jako megatrendy, mające ogromny wpływ na wszystkich polach działalności człowieka. W opublikowanych opracowaniach FAO (2006

i 2009), w dużym skrócie, na podstawie wnikliwych analiz wyników gromadzonych regularnie, zostały przedstawione podstawowe kwestie dotyczące problemów globalizacyjnych i ich oddziaływanie na lasy i leśnictwo.

W niniejszej książce podjęto także próbę przedstawienia i udowodnienia hipotezy, że zjawiska i procesy globalne są jednymi z najsilniejszych oddziaływań na lasy i leśnictwo, a splot powiązań, które określamy jako megatrendy, ani konsekwencje ich oddziaływań nie są już przez człowieka w pełni kontrolowane, a w znacznej mierze – nawet niepoznane przez naukę.

Skomplikowany układ powiązań między megatrendami oraz wewnątrz megatrendów wymaga opracowania odpowiedniej metody dla ich uporządkowania, a następnie omówienia ich wpływu, zarówno bezpośredniego, jak i synergicznego. Oznacza to jednocześnie, że tak potężny, skomplikowany układ powiązań odnoszących się do spraw leśnych i leśnictwa, w niniejszej książce, został ograniczony do przemyślanego wyboru, uwzględniającego jedynie niektóre elementy.

Wyniki analiz opracowań różnych autorów (w tym Kaimowitza 2004–2005), uzupełnione przez autora, doprowadziły do identyfikacji megatrendów oraz wyodrębnienia podstawowych grup czynników mających wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie, z podkreśleniem, że są one również wywoływane przez człowieka, ale ich rozwój, a co ważniejsze tempo ich rozwoju – nie jest już przez człowieka w pełni kontrolowane.

Każdy z wymienionych poniżej megatrendów oddziałuje wielokierunkowo, a więc mamy do czynienia ze znoszeniem się ich wpływów, ale i z ich multiplikacją. Zauważmy zatem, że dotyczą one wielu występujących zjawisk, często wywołujących powstawanie problemów, których konsekwencje mogą być odległe od tych, które dotychczas uważano za bezpośrednio lub pośrednio związane z lasami lub leśnictwem. Jednocześnie możemy mieć do czynienia ze sprzężeniem zwrotnym, kiedy zmiany zachodzące w leśnictwie wywołują przemożny wpływ na dalszy rozwój społeczeństw. Poniżej przedstawiona lista megatrendów jest jedynie wyborem tych, których istotne oddziaływanie na otoczenie jest dotychczas zidentyfikowane i w pewnym zakresie jest pod kontrolą człowieka:

1) postępująca urbanizacja;
2) wzrost powierzchni plantacji leśnych i plantacji drzew szybko rosnących;
3) biologiczna różnorodność (na wszystkich poziomach);
4) ochrona środowiska przez grupy pozarządowe;
5) struktura własności lasów;

6) certyfikacja;
7) opłaty za usługi pozaśrodowiskowe;
8) nielegalny wyrąb i pozyskanie drewna;
9) feminizacja zawodowa i zaburzenia na rynku pracy;
10) globalny rynek turystyczny;
11) energia odnawialna;
12) wpływ technologii informacyjnych na społeczeństwa;
13) produkty niedrzewne i powtórny przerób drewna;
14) wykorzystywanie powierzchni lasów pod uprawy rolne i pastwiska;
15) zmiany klimatyczne;
16) rozwój gospodarczy Chin, Indii, Indonezji i Brazylii oraz wzrost obrotów w handlu międzynarodowym;
17) HIV, AIDS, inne choroby mające charakter pandemii;
18) demokratyzacja, wojny i sytuacje konfliktowe oraz korupcja;
19) głód oraz problemy z wodą słoną i słodką;
20) realizacja milenijnych celów rozwoju;
21) deforestacja;
22) wzrost powierzchni genetycznie zmodyfikowanych drzew na plantacjach leśnych i plantacjach drzew szybko rosnących;
23) brak zasad i realizacji działań w ochronie środowiska;
24) czynniki demograficzne;
25) wykorzystanie powierzchni lasów pod pastwiska;
26) decentralizacja;
27) rynek rolny i produkcja rolna;
28) infrastruktura komunikacyjna;
29) hodowla zwierząt i ich choroby oraz handel zwierzętami;
30) słabość rządów państw i administracji państwowej;
31) prawa lokalnych społeczności;
32) zdobycze elit i niechęć do zmian;
33) wartości duchowe i kulturowe;

Należy zauważyć, że powyżej wymienione megatrendy, których zasięg oddziaływań jest globalny, wymagają również skoordynowanych reakcji w skali całego świata, a jedynie w niektórych przypadkach ich wpływ może być ograniczany w ramach współpracy regionalnej czy w skali kontynentu. Przykładem takich działań są rozwiązania niektórych problemów leśnictwa w ramach regionalnych porozumień lub przyjęcie określonej strategii w krajach Unii Europejskiej, która nie posiadając wspólnej polityki leśnej, w 2014 przyjęła wspólną strategię rozwoju

leśnictwa. Jest to rozwiązanie niewystarczające, które nie buduje możliwości podejmowania wspólnie akceptowalnych działań, bowiem przewaga celów konkurencyjnych wobec celów środowiskowych jest nadal dominująca. Jednocześnie znacznie więcej istotnych problemów na kontynencie europejskim wymaga rozwiązań proponowanych przez Ministerialny Proces Ochrony Lasów w Europie. Ministerialne konferencje nt. ochrony lasów w Europie (obecnie pod nazwą Forest Europe) są najważniejszą inicjatywą współpracy krajów europejskich w zakresie ochrony i doskonalenia trwale zrównoważonego zagospodarowania europejskich lasów.

Ogromny dorobek konferencji MCPFE – Forest Europe stanowią raporty zawierające oryginalne dane liczbowe i analizy, które dotyczą szeroko opisanych i przeanalizowanych czynników mających wpływ na lasy i leśnictwo, umożliwiające (między innymi) odniesienie zarówno do zmian intensywności funkcji pełnionych przez lasy, jak i do roli, miejsca i znaczenia lasów i leśnictwa w wymiarze regionalnym czy też globalnym. Istotnym źródłem faktograficznym jest wydawana cyklicznie publikacja „State of the European Forests", zawierająca bardzo szczegółowe dane liczbowe odnoszące się do wskaźników charakteryzujących działalność sektora leśnego i pogłębione analizy kierunków i trendów rozwoju gospodarki leśnej, wraz z odniesieniami do społecznej partycypacji w zarządzaniu lasami i polityki leśnej. Ostatnia publikacja „State of the Europe's Forests 2015" zawiera także ważne odniesienia do powiązań pomiędzy sektorami leśnym i drzewnym.

Identyfikujemy w ten sposób konieczność odnoszenia się do współpracy międzynarodowej w zakresie leśnictwa i do konstruktywnych wyników czy porażek, co wymaga dalszych, pogłębionych studiów nad rezultatami tej współpracy; (FAO 2008; Knudsen 2004; Nair 2003).

W polityce międzynarodowej dotyczącej spraw lasów i leśnictwa mamy do czynienia ze stałym dialogiem prowadzonym na wielu płaszczyznach doradczych i decyzyjnych. Wyniki tych konsultacji i negocjacji nie zawsze mają bezpośrednie odniesienie do spraw leśnych, często dotycząc ich tylko pośrednio. Są jednak bardzo ważne, bowiem gremia międzynarodowe, kreujące rozwiązania polityczne, w istotny sposób wpływają na możliwości rozwoju leśnictwa w każdym kraju. Należy tu zwrócić szczególną uwagę na rolę międzynarodowych instytucji, reprezentujących leśnictwo na forum międzynarodowym, do których należy bez wątpienia FAO ONZ.

Organizacja ds. Wyżywienia i Rolnictwa – FAO, zaangażowana jest głównie w trzech obszarach związanych z lasami i leśnictwem (FAO 2003, 2007), takich jak:

- zbiór, analiza, obróbka i przekazywanie informacji dotyczących wszystkich aspektów lasów i leśnictwa;

- pomoc techniczna, edukacyjna i ekonomiczna krajom, które zmieniają swoje leśnictwo w kierunku dostosowywania do rozwiązań akceptowanych przez FAO;
- promocja działań zmierzających do maksymalizowania korzyści osiąganych przez sektor leśno-drzewny, zapewniających wzrost ekonomiczny, przy jednoczesnym zachowaniu funkcji ochronnych i socjalnych lasów.

FAO, jako jedna z agend ONZ, jest wyspecjalizowaną instytucją posiadającą techniczne zasoby zapewniające wsparcie, analizy i informację w prowadzeniu międzynarodowych negocjacji i procesów. Szczególnie istotna jest pomoc okazywana przez FAO w tworzeniu krajowych programów leśnych. W ramach FAO działa Komitet Leśny, forum wspierające dialog na temat leśnictwa (Tarasofsky 1999).

Realizacja podstawowych działań ONZ w zakresie leśnictwa światowego jest w dużej mierze realizowana dzięki programom środowiskowym ONZ (UN Environment Programme), które pełniąc rolę łącznika między różnymi organizacjami i inicjatywami, integrują z leśnictwem działania wpisane w szerszy program ochrony bioróżnorodności (Tarasofsky 1999).

Te działania umożliwiają również otrzymanie informacji ważnych na szczeblu regionalnym lub państwa, odnoszących się do hierarchii problemów, które dotyczą określonego regionu czy danego państwa. Suma tej wiedzy pozwala na stawianie diagnoz odnoszących się do lasów w skali globalnej, jak i bardziej precyzyjnego określania czynników, które powinny być brane pod uwagę w następnych działaniach. Dlatego czynniki, których wpływ na procesy globalizacyjne jest znaczny, są analizowane w odniesieniu do zmian zasobów leśnych, zmian struktury własności lasów świata oraz w odniesieniu do rozmiaru użytkowania leśnych zasobów drzewnych i rozmiaru użytkowania ubocznego. Informacje znajdujące się w zasobach różnych organizacji dają możliwość dokonania syntez bardzo wielu zmiennych. Syntezy te wytyczają kierunki rozwoju sektora leśnego i drzewnego, ale uzależniają ten rozwój od połączeń międzysektorowych (CEI-Bois, CEPF & CEPI 2005–2014; EEA 2005–2013; FAO 2003; Kindermann i in. 2008; Pagiola 2004; Becker i in. 2007; European Forest Sector Outlook Study 1960–2000–2020, 2005, 2012; Mantau i in. 2008; Bell i in. 2007.

Istotnym zwiększeniem możliwości dokonania syntezy w ujęciu globalnym okazały się wyniki prac Forum Leśnego Narodów Zjednoczonych (UNFF), zajmującego się sprawami dotyczącymi zarządzania lasami, ich ochroną i zrównoważonym rozwojem we wszystkich sferach klimatycznych, łącznie z pracami United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), Intergovernmental Panel on Forests (IPF) i Intergovernmental Forum on Forests (IFF) oraz European Commission DG on Agriculture and Rural Development (raporty sekretarza generalnego UN, E/CN.2008–2015).

Forum Leśnego Narodów Zjednoczonych, łącząc wyniki osiągnięte przez wyżej wymienione gremia, staje się ważną, leśną instytucją, która ma istotny wpływ na:

- implementację ustaleń i zaleceń formułowanych przez IPF i IFF;
- tworzenie szerokiej platformy dla porozumień politycznych;
- ułatwienie współpracy międzynarodowej, dialogów multilateralnych i programowych;
- monitorowanie i ocenę postępów działań, które mogą mieć uniwersalne zastosowanie;
- wzmacnianie więzi politycznych między państwami.

Materiały pochodzące przede wszystkim z dyskusji i negocjacji oraz z ustaleń na szczeblu rządowym są ważnym źródłem informacji, sprawdzonym pod względem rzetelności, które umożliwia ocenę odniesień dotyczących rynków drzewnych oraz rynku pracy w sektorze leśnym w skali globalnej (Bowe i in. 2002; Global Trade Atlas 2012; Global Trade Information Service 2007–2013; CIFOR 2008, 2010–2013; Global Demographics 2012).

Źródłem danych o nieco innym charakterze i innym zakresie odniesień są zasoby Międzynarodowej Organizacji Drewna Tropikalnego (ITTO), która ustala reguły ochrony lasów tropikalnych, ich zrównoważone użytkowanie i zasady handlu drewnem z lasów tropikalnych. Podstawową bazą informacji, którą dysponuje ITTO, są dokumentacje zmian lasów tropikalnych, które zachodziły przed czasami kolonialnymi, w trakcie kolonialnej podległości, po uzyskaniu wolności przez kraje tropikalne i w ciągu ostatnich dwudziestu kilku lat, czyli od powołania organizacji ITTO.

Ewolucja sposobów traktowania lasów i leśnictwa tropikalnego, powodowana zmianami społecznymi, politycznymi i kulturowymi, jest nadal nie w pełni przeanalizowana i opisana. Informacje archiwizowane przez ITTO zawierają jednak ogromne zasoby danych, które w części przynajmniej udało się przedstawić w niniejszej książce. W tym rozległym pasie państw wokół kuli ziemskiej kraje z lasami tropikalnymi zgodziły się, na początku lat 90. XX w., na utworzenie wspólnej organizacji członkowskiej, której podstawowym i początkowo jedynym celem była zdeterminowana wola osiągnięcia zrównoważonego zarządzania lasami do roku 2000. To jest jedyny w historii leśnictwa na świecie przypadek, kiedy jasno sprecyzowany cel prowadzenia gospodarki leśnej, oparty na zasadach zrównoważonego rozwoju, miał równie jasno określoną cezurę czasową. To była również inspiracja do wprowadzenia wielu rozwiązań w zarządzaniu leśnictwem tropikalnym, które uważamy często za powtarzanie doświadczeń krajów o ugruntowanej pozycji leśnictwa, ale które przybierają inny, innowacyjny wymiar, stając się narzędziem uniwersalnym i przyjmowanym przez kraje najbardziej zaawansowane w metodach prowadzenia gospodarki leśnej.

Udział krajów tropikalnych w pracach ITTO był stymulatorem dla opracowania certyfikacji gospodarki leśnej (Cashore i in. 2006). Opracowano też wiele wytycznych, wskaźników i kryteriów zrównoważonego zarządzania lasami (Rayner i in. 2010), zachowujących swoje niepowtarzalne odniesienie tylko i wyłącznie do określonego typu lasu tropikalnego i stosowanych metod jego użytkowania. Ten dorobek ITTO, udokumentowany rzeczywistym postępem w ochronie i racjonalnym użytkowaniu lasów tropikalnych, zachowuje swoją indywidualną odrębność. Z drugiej strony, autorzy licznych publikacji podkreślają, że jedynie w niewielu przypadkach znajdujemy w nich rozwiązania uniwersalne, które mogą być stosowane w leśnictwie innych regionów świata. Część ekspertów uważa, że ITTO nie tworzy odpowiedniego forum dla rozwiązywania problemów ochrony lasów w kontekście globalnym (Taraffosky 1999).

Innym źródłem wiedzy są konwencje i umowy międzynarodowe odnoszące się bezpośrednio i pośrednio zarówno do ochrony środowiska naturalnego, jak i rozwiązań politycznych i gospodarczych, jednocześnie będące dokumentami rysującymi wizję i kierunki rozwoju lasów i leśnictwa na przyszłość.

Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, największa ze względu na liczbę państw, które ją podpisały, i jej wymiar polityczno-finansowy, dotyczy również lasów. Rola lasów w pochłanianiu i magazynowaniu dwutlenku węgla jest oczywista, podobnie jak odwrotna rola wylesień i zamiany gruntów leśnych na inny rodzaj użytkowania ziemi. Ze względu na bezpośrednią, produkcyjną funkcję lasu bardzo dużym zagrożeniem jest nie tylko wypalanie lasów, ale także nielegalne pozyskiwanie drewna, którego wartość w ostatnich latach ośmiokrotnie przekroczyła wartość oficjalnej pomocy rozwojowej przeznaczanej na wspieranie zrównoważonego zarządzania leśnictwem (Zaleski 2014). Należy także zwrócić uwagę na oczywiste słabości sformułowań zapisów w tej konwencji, szczególnie, jeżeli chodzi o odniesienia do lasów i leśnictwa, przejawiające się, przede wszystkim, w ogólnikowych odniesieniach do konsekwencji, jakie grożą lasom w przewidywanych scenariuszach zmian klimatycznych i w dalece niepełnym uwzględnieniu lasów i leśnictwa jako istotnego narzędzia przeciwdziałania zmianom klimatycznym.

Konwencja w sprawie światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego zawiera również wiele elementów „leśnych", wskazując konieczność opracowania wspólnego planu zarządzania i ochrony obszaru objętego ochroną, natomiast gubi, w pewnym sensie, te wartości kulturowe i duchowe, które wypływają z właściwego rozumienia lasów i leśnictwa i nadają sens działań w tym kierunku. Zgodzić się należy natomiast z tymi sformułowaniami, które wymuszają współpracę między państwami i instytucjami zarządzającymi lasami na terenach wpisanych na listę światowego dziedzictwa.

Konwencja o międzynarodowym handlu gatunkami dzikiej fauny i flory zagrożonymi wyginięciem, w skrócie konwencja CITES, dotyczy około 30 tysięcy gatunków roślin i zwierząt. Kraje strony tej konwencji zobowiązały się do kontroli handlu międzynarodowego roślinami i zwierzętami chronionymi. Konwencja uzupełnia już obowiązujące, chociaż często łamane, przepisy o ochronie zagrożonych gatunków w skali globalnej i przyczynia się do ratowania i utrzymania gatunków tworzących ekosystemy leśne (Radziejowski 2001). Niniejsza konwencja jest kolejnym przykładem pośredniego odniesienia się do lasów i leśnictwa, stawiając i słusznie, zagrożenia dzikiej flory i fauny i grożącym im wyginięciu, ale nie odnosi się do ocen wpływu gospodarki leśnej prowadzonej lub zalecanej do prowadzenia, która ma istotne znaczenie na zachowanie zasobów flory i fauny.

Konwencja ramsarska – konwencja o obszarach wodno-błotnych (Ramsar Convention on Wetlands) nie jest konwencją typową dla Organizacji Narodów Zjednoczonych, ma jednak ważne znaczenie międzynarodowe w ochronie środowiska życiowego ptactwa wodnego i jest jedną z najstarszych konwencji poświęconych ochronie przyrody. Konwencja obejmuje obszary wodno-błotne, a więc dotyczy tylko niewielkiej części lasów świata, takich jak lasy mangrowe (Symonides 2008).

Najistotniejsze odniesienia do lasów i leśnictwa konwencji ramsarskiej dotyczą:

- zagrożeń wynikających ze zmiany stosunków wodnych w środowisku (w tym i leśnym);
- zagwarantowania zrównoważonego korzystania z zasobów wodnych;
- zachowania leśnej bioróżnorodności;
- aspektów kulturowych.

Konwencja ramsarska jest jednocześnie przykładem konwencji, która w założeniu miała odnosić się do szerokiego spektrum spraw środowiskowych, a w rzeczywistości znacznie zawęziła swoje odniesienia, przede wszystkim nie wykorzystując roli i znaczenia lasów i leśnictwa. Podkreślenia wymaga, że dopiero w połączeniu z zapisami w konwencji biologicznej różnorodności konwencja ta stała się bardzo ważnym elementem w prowadzeniu leśnictwa ze względu na leśne siedliska bagienne, stwarzając wyjątkową szansę dla skutecznej promocji różnych form ochrony przyrody (UNECE & FAO 2008).

Należy podkreślić, że obecnie wszystkie międzynarodowe konwencje, tak o zasięgu regionalnym (przykładowo: konwencje alpejska i lasów górskich), jak i globalnym, odnoszące się do środowiska, mają odniesienia do lasów i leśnictwa, w żadnej jednak z nich nie ma całościowego spojrzenia na ekosystem leśny. Żadna z obecnie przyjętych i ratyfikowanych międzynarodowych

konwencji odnoszących się do ochrony środowiska, w tym do ochrony przyrodniczych siedlisk, nie jest konwencją leśną. Zwrócić należy na ten fakt szczególną uwagę, bowiem rzeczywistym problemem jest zrozumienie i wyrażenie poglądu, że wymiar lasów i leśnictwa w skali globalnej wymaga takiego dokumentu. W istniejących porozumieniach międzynarodowych liczba odniesień do zasad prowadzonej gospodarki leśnej, ochrony lasów i funkcji pełnionych przez lasy wypełnia, w szerokim stopniu, techniczną stronę zaleceń, stosowania odpowiednich zasad, kierunków rozwoju, tym samym wskazując na wagę lasów i leśnictwa w działaniach uzupełniających na rzecz mitygacji niekorzystnych zmian klimatycznych oraz zwalczania postępującego wylesienia i powstrzymywania pustynnienia na naszym globie.

Zasadniczym ich brakiem są jednak ich ramy, nieodpowiadające naturze lasów, funkcjonowaniu ekosystemów leśnych, ich wpływowi na wiele innych parametrów środowiskowych, uzależniających powodzenie działań zapisanych w dokumentach konwencyjnych oraz nieuwzględniające wielkości obszarów leśnych na kuli ziemskiej. Brak jest również odniesień do leśnictwa jako jednego z niewielu narzędzi, które, odpowiednio stosowane, gwarantuje zachowanie trwałości istnienia lasu i ciągłości jego użytkowania. Znaczna część przywoływanych w dalszych częściach niniejszej pracy danych i analizy im towarzyszące mają na celu przedstawienie właściwej, zdaniem autora, roli lasów na kuli ziemskiej, których istnienie determinuje nasze przetrwanie i rozwój.

Jest to bezpośredni i wystarczający powód, dla którego uważam za konieczne podjęcie prac nad globalną konwencją o lasach. To powinna być konwencja, która harmonijnie wiąże przestrzeń z jakością i czasem naszego życia.

Wysiłki państw na rzecz wprowadzenia określonych zapisów odnoszących się do lasów i leśnictwa w skali globalnej można obserwować na przykładzie coraz większej liczby wielostronnych porozumień oraz zinstytucjonalizowanych programów wspierających ochronę środowiska, a w tym zrównoważone leśnictwo.

Można wyróżnić cztery główne trendy w kształtowaniu i rozprzestrzenianiu nowego, globalnego prawa: wzrost współpracy i integracji regionalnej, wzrost znaczenia grup krajów takich jak G7 czy G20, zróżnicowanie podejścia do regulacji i zwiększenie roli miękkich form koordynacji oraz wzrost znaczenia stron tworzonych przez grupy pozarządowe, których liczba ma tendencję stale rosnącą (The European Environment 2010). Należy przyjąć, że w przyszłości globalny porządek będzie zależał od kombinacji dwóch sposobów budowania porozumień: tradycyjnych, ujętych w stałe ramy, i nowoczesnych, płynnych, obejmujących wiele grup interesu. Należy wziąć pod uwagę także siłę politycznych i gospodarczych

graczy globalnych i regionalnych, a także ich zdolności do przekształcania swoich polityk (Zaleski 2014).

Mozaika globalnych, regionalnych i lokalnych uwarunkowań lasów pozostaje w głębokim związku przyczyn i skutków zmian społeczeństw naszego globu. Hierarchia potrzeb i konieczność zaspokajania tych potrzeb w różnych częściach świata jest zdecydowanie różna, różne są potrzeby badawcze z zakresu leśnictwa, różny system finansowania badań oraz różny poziom realności implementowania wyników naukowych do praktyki. Odniesienia do potrzeb badawczych i edukacyjnych oraz wpływ zaspokajania tych potrzeb na lasy i leśnictwo w ujęciu globalnym są analizowane przede wszystkim na podstawie danych zgromadzonych w bazach IUFRO (Baines 2004), Center for International Forestry Research (CIFOR 2008–2015) oraz Center for International Earth Science Information Network (2008–2012; Lee 2004; Shvidenko 2008/2009).

Jednocześnie badania naukowe i wyniki badań stają się problemem w ustanowieniu granic wpływu czynników finansowych oraz politycznych nie tylko na kierunki badań leśnych, ale także na metody prowadzenia gospodarstwa leśnego.

W USA, na przykład, podjęto działania na rzecz wyraźnego oddzielenia badań naukowych i ich wyników od decyzji podejmowanych przez polityków oraz koncerny leśno-drzewne. Dotyczy to także lasów i zarządzania terenami leśnymi (Burns 2000). Zauważono także, że konflikty kulturowe są przyczyną niezrozumienia w wielu krajach Europy i Ameryki Północnej interakcji zachodzących pomiędzy nauką i praktyką leśną. Wątek ten przewija się w wielu innych publikacjach, z podkreśleniem, że istniejący, ciągle zbyt mały poziom wiedzy teoretycznej o lesie potęguje często trudności w implementacji tradycyjnej wiedzy w systemy zarządzania leśnictwem (Casimiri 2003).

Wyjątkowo interesującym aspektem kierunków rozwoju regionalnego są sprawy związane z socjo-ekonomicznymi konsekwencjami oceny kosztów środowiskowych prowadzonych inwestycji, w tym rozwoju infrastruktury, oraz osiągania wyższego poziomu cywilizacyjnego społeczeństwa (Sustainable Forestry Initiative 2008).

Ocena i wycena kosztów środowiskowych, ponoszonych – w dużym stopniu przez lasy – na rzecz rozwoju cywilizacyjnego, jest jednym z poważniejszych wyzwań dla nauki, przede wszystkim dla opracowania podstaw metodologicznych kwantyfikowania tych zjawisk. Następnym, ważnym elementem w rozwiązywaniu tych problemów, jest ustalenie pewnej hierarchii zjawisk, z którymi mamy do czynienia, posługując się obiektywnymi miarami. Nie ulega przy

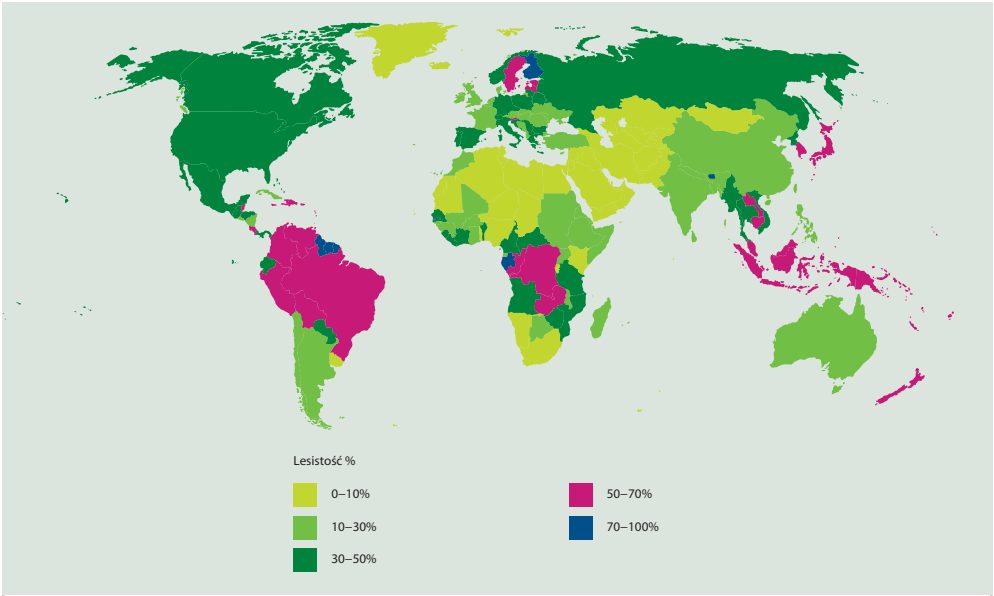
tym wątpliwości, że ustalenie takiej hierarchii prowadzi nas do rozstrzygania kwestii, czy ma to być miara uniwersalna czy też przyjęta lokalnie lub regionalnie, dla konkretnego przykładu.

Powyższy zakres poruszanych zagadnień jest jednym z najbardziej konfliktogennych społecznie. Możemy tu mieć do czynienia z zachowaniami zarówno irracjonalnymi, jak i racjonalnymi, które muszą być brane pod uwagę na każdym etapie planowania i realizacji inwestycji dla rozwoju regionalnego, przy czym należy zdawać sobie sprawę z braku wiedzy naukowej co do oceny konsekwencji zmian środowiskowych w długim okresie czasu.

Ochrona środowiska powinna stanowić integralną część rozwoju zrównoważonego i nie może być rozpatrywana w izolacji od niego. Zebrana literatura dotycząca tego zagadnienia jest wyjątkowo bogata, a w historycznym ujęciu – wyjątkowo niespójna. Spowodowane jest to ewolucją poglądów na zasady, sposoby i zakres działań ochronnych, ale także zmianą celów stawianych przed ochroną środowiska. W omawianym zakresie zdecydowano się na dokonanie analizy literatury przedmiotu odnoszącej się do powierzchni leśnych objętych różnymi formami przyrody, szczególnie do ich naturalności i stopnia odkształcenia (CIFOR 2014; FAO 2004, 2011; Natural Resources Canada 2008; World Bank 2010).

Ewolucja wielu, wydawałoby się ponadczasowych, poglądów uczonych i praktyków leśnictwa w tym zakresie, jest bardzo głęboka. Priorytety ekonomiczne zostały zamienione na priorytety ochronne lub ewoluowały w kierunku zrównoważonego użytkowania surowców leśnych. Towarzyszą temu jednak bardzo duże zmiany dotyczące przede wszystkim rozwijania nowych form prowadzenia leśnictwa, a polegających na zakładaniu, prowadzeniu i użytkowaniu zasobów drzewnych pochodzących z plantacji drzew szybko rosnących i plantacji leśnych. Jest to ważny czynnik wpływający na dalszy rozwój lasów i leśnictwa na świecie (Carle i Holmgren 2008; FAO 2006, 2008, 2011, 2013).

Stawia się tezę, że połączenie wszystkich dyskutowanych elementów oraz źródło sporów w budowie spójnego obrazu lasów i leśnictwa w skali globalnej, w gruncie rzeczy, opiera się na dwóch, podstawowych wielkościach. Pierwszą z nich jest powierzchnia lasów, drugą – produkcja roślinności lądowej (ryc. 3 i 4). Obie odnoszą się zarówno do rzeczywistej, jak i teoretycznej możliwości ich wykorzystania i do globalnego charakteru występowania. Wiele cech łączy powierzchnię lasów występujących na obszarze danego państwa czy regionu świata z produkcją pierwotną netto roślinności lądowej. Są one zarówno polem dociekań badawczych, jak i gry politycznej. Zwrócić należy uwagę na rosnącą lawinowo liczbę publikacji naukowych odnoszących się do poznawania mechanizmów funkcjonowania różnych ekosystemów lądowych, proponowanych rozwiązań gospodarczych i politycznych, z próbami wprowadzania

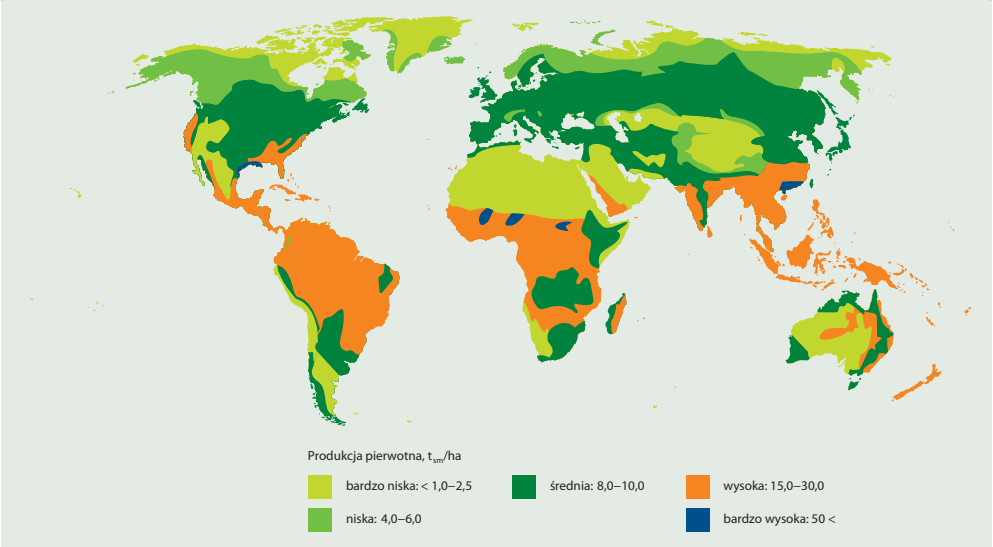


Ryc. 3. Lesistość państw świata w 2010 roku

Źródło: Global Forest Resources Assessment 2010 (FAO 2010b).

Ryc. 4. Roczna produkcja pierwotna netto roślinności lądowej na Ziemi wyrażona w tonach suchej masy na hektar

Źródło: Kornaś i Medwecka-Kornaś 1986, za Wielką Encyklopedią Geografii Świata 1997.



regulacji wielkości produkcji leśnej, rolnej i zwierzęcej. Ten wzrost zainteresowania powyższymi sprawami ma swoje źródło zarówno w zmianach wielkości produkcji, jak i w dążeniu do właściwszego wykorzystania powierzchni lądów, z jednoczesnym uwzględnieniem wzrostu liczby ludności i zmian klimatycznych.

Ogromne zróżnicowanie udziału powierzchni leśnej, zarówno w skali poszczególnych krajów, jak i całych kontynentów, nie pozostawia złudzeń co do możliwości pełnienia przez lasy wszystkich funkcji – zakładanych czy oczekiwanych. Potwierdza to również mapa produkcji pierwotnej roślinności lądowej. Rozwiązanie problemów dotyczących produkcji roślinnej, związanych ze wszystkimi rodzajami działalności człowieka, jest jednym z najpoważniejszych wyzwań, między innymi, dla nauki. Wyróżniając tu jeden z licznych wątków badawczych, a odnoszący się do rozwoju regionalnego, właśnie w leśnictwie upatruje się rozwiązań godzących zachowanie stanu środowiska z wymaganiami XXI wieku. Leśnictwo powinno stać się tu jedną z sił napędowych (driving forces) w rozwoju regionalnym, samo również budując na tym swój dalszy rozwój.

Zrównoważone leśnictwo, oceniane według kryteriów i wskaźników zrównoważonego rozwoju, w praktyce ewoluuje coraz bardziej w kierunku indywidualnego zarządzania daną jednostką administracyjną (lub własnościową) lasu. Ogranicza to, w pewnym zakresie, możliwość podjęcia w skali państwa lub kontynentu decyzji, które by miały znaczenie globalne (np. w odniesieniu do zmian klimatycznych). Wynika z tego, że ocena stopnia zgodności leśnictwa z kryteriami i wskaźnikami zrównoważonego rozwoju powinna być sumą ocen wszystkich rozwiązań na poziomie lokalnym (Monk i Cropper 2003).

W rozwiązywaniu powyższych problemów musimy liczyć, w coraz większym stopniu, na wzrost roli publicznej partycypacji w zarządzaniu lasami. Wymaga to podjęcia działań umożliwiających prowadzenie dialogu z innymi sektorami gospodarki narodowej na temat roli i znaczenia lasów i leśnictwa i ich trwałego i zrównoważonego rozwoju. Sądzi się, że jest to jedna z niewielu szans, której właściwe wykorzystanie może odpowiednio służyć procesowi prowadzącemu do uzyskania międzynarodowego porozumienia w sprawie lasów.

Obecne międzynarodowe porozumienia różnej rangi, bardzo różnorodne i nader liczne, nie zawsze są koherentne (Baas 2003).

Zawierane coraz bardziej liczne porozumienia międzynarodowe odnoszące się do spraw globalnych dotyczą także lasów i leśnictwa, przede wszystkim dlatego, że leśnictwo jest rozpatrywane najczęściej, w ujęciu międzysektorowym. Traktowane jest na forum międzynarodowym

jako składowa kategorii – użytkowanie gruntów, zmiany w użytkowaniu gruntów i leśnictwo (land use, land use change and forestry – LULUCF). Prowadzi to z jednej strony do właściwego podziału różnych systemów użytkowania ziemi, z drugiej, na skutek wyodrębnienia leśnictwa, do pominięcia rzeczywistej, właściwej roli, jaką pełnią na świecie ekosystemy leśne naturalne lub jeszcze nie w pełni odkształcone.

Wpisanie lasów w prawnie obowiązujący system globalnego porozumienia oznacza, że należy wziąć pod uwagę także te wszystkie powiązania i zależności, które wynikają z procesów globalizacyjnych, a są w pewnym zakresie związane ze splotem oddziaływań, które określamy jako megatrendy, mające ogromny wpływ na wszystkie pola działalności człowieka i stosunek społeczeństw do lasu. To dlatego, podejmując dyskusję, która dotyczy roli lasów i leśnictwa w każdym wymiarze – lokalnym, regionalnym czy globalnym, należy przyjąć za punkt wyjścia stwierdzenie J. Westoby (1978), które znalazło się w deklaracji 7 Światowego Kongresu Leśnego w Buenos Aires, że „w leśnictwie nie chodzi tylko o las, chodzi o to, w jaki sposób las służy ludziom".

Zdajemy sobie sprawę, że wkraczamy w okres takich relacji 'las – człowiek – las', w którym dokonujemy zmiany zakresu i stopnia natężenia funkcji pełnionych przez las, czemu towarzyszy spadek bezpośrednio wyliczanej rentowności gospodarstwa leśnego. Jest to efektem pobierania dóbr i usług z lasu przez społeczeństwa, które otrzymując korzyści, oceniają je wyłącznie na podstawie stosowanych obecnie narzędzi ekonomicznych, pomijając fakt, że wartości ekosystemowe, jakie generuje las przez swoje istnienie, dalece przewyższają wartości otrzymywane bezpośrednio. Oznacza to, że traktując szeroko (i właściwie) użytkowanie lasu jako matrycę odniesień w powyższym zakresie, możemy zarówno ocenić wartość bezpośrednią i zidentyfikować pośrednio wartości dodane (często zwane niewidzialnymi) lasu, co umożliwia dokonanie analiz globalnych, a tym samym rozwiązanie wielu problemów leśnictwa.

W XXI wieku w gospodarowaniu zasobami leśnymi, a przede wszystkim w użytkowaniu lasu, musimy przyjąć założenie, że mamy do czynienia z wieloma czynnikami, które są obarczone dużym ryzykiem przypadkowości, a które mają ogromny wpływ na podejmowanie decyzji.

Na zmiany w prowadzeniu gospodarki leśnej w coraz wyższym stopniu wpływają czynniki, które znajdują się, lub są wywoływane zmianami, w otoczeniu leśnictwa. Obserwujemy przy tym tendencję do występowania znacznej asymetrii oddziaływań. Otoczenie leśnictwa wywiera znacznie większy wpływ na zmiany w leśnictwie, niż na odwrót, a podejmowane decyzje, trafne z profesjonalnego punktu widzenia, wcale nie muszą być aprobowane – co często się zdarza – przez społeczeństwo.

Jednym z wielu przykładów, nie przez wszystkich akceptowanym, jest pogląd, że rozwój materialny, kulturowy i duchowy cywilizacji świata był zarówno bezpośrednio związany, jak i warunkowany rozwojem lasów i leśnictwa. Przekonanie o konieczności zaniechania przez człowieka użytkowania wielu dóbr i usług otrzymywanych z lasu upowszechnia się coraz bardziej, zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się.

Kryteria i wskaźniki zrównoważonego rozwoju odnoszą się jedynie do teoretycznych przesłanek, które zakładają pewną stabilność środowiskową, polityczną i społeczną, będących w równowadze z otoczeniem leśnictwa. Z dużym prawdopodobieństwem należy założyć, że zbiory i analizy danych w tym zakresie opisują leśnictwo, w tym użytkowanie lasu, w sposób dostateczny dla podejmowania trafnych decyzji i również wystarczający, aby decyzje te były aprobowane przez społeczeństwo.

Lista czynników, których wpływ jest odnotowany w skali globalnej, a dodać należy, że nie jest to lista zamknięta, obejmuje parędziesiąt grup zagadnień z całego zakresu zarówno działań człowieka, jak i zjawisk zachodzących w przyrodzie. Jest oczywistym, że w niniejszej pracy dokonano pewnego wyboru tych czynników.

Rozpatrując problemy związane z procesami globalizacyjnymi i ich oddziaływaniem na las i leśnictwo, zauważyć należy, że ich spektrum jest wyjątkowo szerokie. Oczywiste jest zatem, że odniesienie się do nich wszystkich wymaga znalezienia odpowiedniego klucza i ich wzajemnych powiązań. Podejmując próbę przedstawienia w niniejszej książce zagadnień lasów i leśnictwa w ujęciu globalnym, wzięto pod uwagę zagadnienia dotyczące bezpośrednio lub pośrednio lasów i leśnictwa, identyfikację, opis i analizę czynników o oddziaływaniu globalnym, mających istotny wpływ na leśnictwo, analizę strategii zrównoważonego zarządzania lasami, różnorodności biologicznej lasów, wpływu dynamiki zmian klimatycznych na zmiany zachodzące w lasach i leśnictwie, pod kątem zarówno mechanizmów dalszego rozwoju leśnictwa i procesów adaptacyjnych lasu jak i roli i znaczenia podstaw ekonomicznych leśnictwa w XXI wieku.

W XXI wieku przyszłość lasów i leśnictwa jest w coraz większym zakresie warunkowana zmianami politycznymi, kulturowymi i ekonomicznymi, dla których tłem jest poziom rozumienia przez społeczeństwa ważności i hierarchii korzyści czerpanych z lasów, które wyznaczają naszą wspólną przyszłość.

Obserwujemy tendencję do występowania znacznej asymetrii oddziaływań różnych czynników – tych, które uważamy za dominujące, i tych, które pomijamy.

Analizowanie czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływu na kierunki zmian zachodzących w światowym leśnictwie jest koniecznością, co wynika z rozwoju nauki, ale ma też głęboki sens w praktycznym gospodarowaniu zasobami leśnymi. Niewątpliwą trudnością metodyczną jest dokonanie wyboru czynników oraz metod ich analizy.

Ten dynamicznie rozwijający się kierunek badań jest szczególnie istotny dla prawidłowego zrozumienia uwarunkowań, w jakich znalazły się współczesne lasy i leśnictwo. Widmo klęski ekologicznej w skali nie tylko danego kraju, ale i kontynentu, a nawet globalnej, spowodowane zniszczeniami lasów, pociągnęło za sobą niesłychane uwrażliwienie społeczeństw na sposób gospodarowania lasami, finansowania badań leśnych, a przede wszystkim na opracowanie programów edukacyjnych, informujących o złożoności i wielokierunkowości funkcji pełnionych przez lasy (UN 2006b; Wood Resources International 2008; World Bank 2007a). To jest zupełnie nowa rzeczywistość, w której znalazło się leśnictwo i dodatkowo, ta rzeczywistość nie jest przyjazna leśnictwu.

Przyszłość cywilizacyjną świata pierwszych dekad XXI wieku wyznacza stabilny i zrównoważony rozwój. Można jedynie żałować, że ten tak ważny i uznany za nowatorski nurt myślenia o obecnym i przyszłym rozwoju społeczeństw nigdy nie odwołał się do historycznych osiągnięć leśnictwa w tym zakresie (Paschalis 2005).

Propozycja pogodzenia sprzeczności interesów różnych grup społecznych, zarówno z bogatej Północy, jak i biednego Południa, wyrażona została w koncepcji zrównoważonego rozwoju (Kates i in. 2005). Okazało się, że po upływie zaledwie 20 lat od przyjęcia tego paradygmatu w prowadzeniu gospodarki leśnej (i nie tylko leśnej), wystąpiły pewne sprzeczności interesów w implementacji tych zasad, a w celu rozwiązania tych sprzeczności konieczne jest poszukiwanie nowych form zarządzania lasami.

Zdaję sobie sprawę z trudności i ryzyka popełnienia błędów w próbie podsumowania dorobku kilku tysięcy autorów odnoszących się do lasów i leśnictwa w wymiarze globalnym. Tym niemniej uważam, że powinienem podzielić się przekonaniem, że istniejąca, bardzo silna dyspersja poglądów na rolę i znaczenie lasów nie odnosi się jedynie do kwestii – las jako przedmiot poznania, ale ponad wszystko – jako pole międzynarodowej konkurencji. Funkcje lasu, które przypisuje im człowiek, przeradzają się w przeciwstawne gry interesów i są główną przyczyną, uniemożliwiając powstanie, między innymi, wspólnych ram porozumień prawnych dotyczących możliwości rozwiązania bardzo poważnych problemów leśnictwa w ujęciu regionalnym i globalnym.

W niniejszej książce podjęto próbę opisu lasów i leśnictwa na świecie, wykorzystując wyniki badań prowadzonych na podstawie analizy tekstów ponad 1000 pozycji literaturowych, kilkuset sprawozdań oraz analiz wykonanych na potrzeby zespołów negocjacyjnych, biorących udział w posiedzeniach konwencji klimatycznej i protokołu z Kioto (UNCCC), konwencji o ochronie biologicznej różnorodności (CBD), Komisji Zrównoważonego Rozwoju ONZ (CSD), Komitetu Drzewnego FAO, Stałego Komitetu Leśnego Unii Europejskiej (FSC), Leśnego Forum Narodów Zjednoczonych (UNFF) i Procesu Ministerialnego Ochrony Lasów w Europie (MCPFE) – Forest Europe.

Prowadzenie badań terenowych na wszystkich pokrytych lasami kontynentach kuli ziemskiej pozwoliło także na wykorzystanie cząstki ogromnej wiedzy tradycyjnej, którą posiadają lokalne społeczności, a która, w moim głębokim przekonaniu, jest nierozdzielna od wiedzy akademickiej w prowadzeniu leśnictwa.

W wyborze powszechnie uznanych i wysoko cenionych publikacji uznałem za zasadne oparcie się na najnowszych wydaniach, zarówno artykułów naukowych, jak i opracowań książkowych, podających odpowiednio udowodnione i weryfikowalne dane o lasach, przede wszystkim prac naukowych analizujących przyczyny i konsekwencje trendów zmian w globalnym leśnictwie. Oczywiście nie jest to wystarczające do podejmowania niektórych decyzji w prowadzeniu gospodarki leśnej, ale umożliwia wykorzystanie wiedzy praktycznej i teoretycznej w budowie nowych rozwiązań, opartych na prawidłowej ocenie metod oceny zmian zachodzących w środowisku leśnym.

Ważnym źródłem wiedzy o lasach i leśnictwie świata są opracowania wyników badań cyklicznie wydawane przez instytuty badawcze i organizacje międzynarodowe, odnoszące się zarówno do spraw technicznych, socjalnych, ekonomicznych, jak i do ewolucji poglądów na lasy i leśnictwo w różnej skali. Zawierają one opisy interakcji pomiędzy lasem a człowiekiem, z udowodnionym naukowo wpływem istotnych, wymiernych i efektywnych działań leśnictwa. Poznanie ich umożliwia identyfikację problemów wynikających, między innymi, z braku synergii działań pomiędzy proponowanymi rozwiązaniami politycznymi a budową struktur administrowania przyrodą oraz zaproponowanie innych rozwiązań nie tylko na poziomie danego kraju, ale znacznie szerzej – na poziomie regionu, a nawet świata.

Odniesienia do gospodarki rynkowej, które coraz częściej dotyczą leśnictwa, a zdaniem wielu ekspertów to one będą determinowały przyszły obraz lasów i leśnictwa na świecie, wymagają przedstawienia na tle analizy rynku na surowce, półprodukty i produkty leśne, a także na określone usługi ekosystemowe pełnione przez lasy.

W prowadzeniu naukowo poruszanych wątków wiedzy leśnej przyjęto tezę, że prowadzenie gospodarki leśnej we współczesnym świecie podlega tak licznym i głębokim zmianom otoczenia, i dodatkowo, jest warunkowane tak wieloma czynnikami,

że znalezienie wspólnego mianownika interpretacji wyników nie może być w każdym przypadku proste.

Powiązanie zarządzania, ochrony, hodowli, użytkowania lasu, ekonomicznych, kulturowych i socjalnych aspektów oraz scenariusze ich modelowania, które muszą być wzięte pod uwagę podczas podejmowania decyzji w leśnictwie, nie pozwalają nam na zaproponowanie uniwersalnego schematu prowadzenia gospodarki leśnej.

Liczna grupa wykorzystanych publikacji zawiera wyniki analiz odnoszących się do budowy rozwiązań politycznych, które muszą być uwzględnione w zrozumieniu stałej ewolucji polityki leśnej. Utrzymując zarówno rytm pragmatycznego spojrzenia na produkcyjną funkcję lasów, wprowadza się nowe rozwiązania w polityce leśnej, dostrzegając także konieczność budowy zrozumienia leśnictwa jako jedynego obecnie narzędzia niezbędnego do zapewnienia trwałości użytkowania lasów i ich ochrony oraz traktując przestrzeń leśną jako integralną część obecnych i powstających na świecie megametropolii.

Wreszcie, bardzo interesujące, również pisane przez naukowców, są opracowania podkreślające wyjątkowość bogactwa gatunkowego i możliwości użytkowania lasu wielofunkcyjnego. Są to niezwykle cenne publikacje, które dokumentują to, co jeszcze w leśnictwie i lasach istnieje, a więc pozwala odnieść się do historycznych zmian i identyfikować przyczyny zarówno rozwoju, jak i upadku praktyk stosowanych w leśnictwie oraz powstawania i zanikania gatunków. Wiedza ta jest bezpośrednio związana z tą funkcją lasu, którą nazywamy „jakość życia", ale w rzeczywistości odnosi się ona do dążenia do zmian w prowadzeniu gospodarki leśnej w taki sposób, aby ta właśnie funkcja stała się dominująca.

Analiza literatury przedmiotu wykazuje również, że różnorodność stosowanych metod gospodarowania lasami w skali świata jest nie mniej bogata niż różnorodność warunków przyrodniczych. Ogromny, zbiorowy dorobek kilkuset uczonych, zebrany w książkach wydanych z okazji światowych kongresów IUFRO i światowych kongresów leśnych, zawierający wyniki badań w różnych częściach świata, a także różnych strefach i ekosystemach leśnych oraz w odmiennej sytuacji polityczno-kulturowo-społecznej każdego kraju, przedstawia skomplikowane procesy uwarunkowań, jakim podlega światowe leśnictwo.

Procesy globalizacyjne są w pewnym zakresie związane ze splotem oddziaływań, które określamy jako megatrendy, mające ogromny wpływ na wszystkich polach działalności człowieka. Na podstawie wyników badań wielu autorów w niniejszej książce podjęło próbę przedstawienia i udowodnienia hipotezy, że zjawiska i procesy globalne są jednymi z najsilniejszych oddziaływań na lasy i leśnictwo, a konsekwencje ich oddziaływań nie są już przez człowieka w pełni kontrolowane, a w znacznej mierze – nawet nie są poznane przez naukę.

Kombinacja globalnych, narodowych, regionalnych i lokalnych inicjatyw w definiowaniu wskaźników zrównoważonego rozwoju prowadzi do powstania niekonsekwencji, co czasami uniemożliwia realizację zamierzeń. Doświadcza tego leśnictwo, szczególnie w praktyce.

Identyfikujemy w ten sposób konieczność odnoszenia się do współpracy międzynarodowej w zakresie leśnictwa i zarówno do osiągniętych konstruktywnych wyników, jak i poniesionych porażek, co wymaga dalszych, pogłębionych studiów nad rezultatami tej współpracy, bowiem gremia międzynarodowe, kreujące rozwiązania polityczne, w istotny sposób wpływają na możliwości rozwoju leśnictwa w każdym kraju.

W międzynarodowych konwencjach odnoszących się do środowiska zwraca uwagę znaczna liczba odniesień do zasad prowadzenia gospodarki leśnej, ochrony i do funkcji pełnionych przez lasy. W przeważającej mierze odniesienia te wypełniają tylko techniczną stronę zaleceń, stosowania odpowiednich zasad, kierunków rozwoju, tym niemniej wskazują na wagę lasów i leśnictwa w działaniach uzupełniających na rzecz mitygacji niekorzystnych zmian klimatycznych i adaptacji do nich oraz zwalczania postępującego wylesienia i powstrzymywania pustynnienia na naszym globie. Podkreślenia wymaga, że w żadnej z dotychczasowych konwencji leśnictwu nie przypisuje się samodzielności działań.

W XXI wieku koniecznością stało się uwzględnienie, w znacznie szerszym zakresie niż dotychczas, tych czynników w gospodarowaniu zasobami leśnymi, a przede wszystkim – w użytkowaniu lasu, które znajdują się – lub są wywoływane zmianami – w otoczeniu leśnictwa. Otoczenie leśnictwa wywiera znacznie większy wpływ na zmiany w leśnictwie niż leśnictwo na otoczenie.

Upowszechnia się przekonanie społeczne o konieczności zaniechania przez człowieka użytkowania wielu dóbr i usług otrzymywanych z lasu. Liczba zwolenników tego poglądu zwiększa się zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się.

Zwrócić należy uwagę także na słabości edukacji przyrodniczo-leśnej, zarówno w krajach bogatej Północy, jak i biednego Południa (pomimo że odnosi się to do różnych zakresów wiedzy), która pomimo bardzo intensywnego rozwoju nie jest jeszcze w stanie przygotować społeczeństwa do pełnego zrozumienia i akceptacji reżimu, jakiemu musi być poddane zarządzanie leśnictwem, w tym ograniczenia korzystania przez społeczeństwo z niektórych dóbr lasu.

Rozpatrując całościowo zakres problemów związanych z procesami globalizacyjnymi i ich oddziaływaniem na las i leśnictwo, zauważyć należy, że jest on wyjątkowo szeroki. Jest zatem oczywiste, że odniesienie się do nich wszystkich wymaga znalezienia odpowiedniego klucza ich wzajemnych powiązań. Podejmując próbę przedstawienia w niniejszej książce zagadnień lasów i leśnictwa w ujęciu globalnym, wzięto

pod uwagę zagadnienia dotyczące lasów i leśnictwa zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio. Należą do nich identyfikacja, opis i analiza megatrendów mających istotny wpływ na leśnictwo, analiza strategii zrównoważonego zarządzania lasami, różnorodność biologiczna lasów, wpływ dynamiki zmian klimatycznych na zmiany zachodzące w lasach i leśnictwie (co dotyczy zarówno mechanizmów dalszego rozwoju leśnictwa i procesów adaptacyjnych lasu) oraz rola i znaczenie podstaw ekonomicznych leśnictwa w XXI wieku.

Ten dynamicznie rozwijający się kierunek badań jest szczególnie istotny dla prawidłowego zrozumienia uwarunkowań, w jakich znalazły się współczesne lasy i leśnictwo.

Funkcje lasu, które przypisuje im człowiek, przeradzają się w przeciwstawne gry interesów i są jednym z powodów uniemożliwiających, między innymi, sformułowanie wspólnych ram porozumień prawnych dotyczących rozwiązania bardzo istotnych problemów leśnictwa w ujęciu globalnym.

To powoduje, że coraz częściej i głębiej zastanawiamy się nad elementami opisu stanu zasobów leśnych świata, roli lasów w systemach naturalnych i zniekształconych, zasad gospodarowania nimi, a także perspektyw rozwoju leśnictwa w każdym regionie świata. Refleksja ta obejmuje długą listę pytań i nierozwiązanych problemów, które dotyczą przede wszystkim spraw związanych z percepcją lasów przez społeczeństwa XXI wieku oraz określenia istotności wpływu czynników zewnętrznych, pozasektorowych, oddziałujących w skali globalnej na zakres i metody prowadzenia leśnictwa

Przyszłość cywilizacyjną świata pierwszych dekad XXI wieku wyznacza stabilny i zrównoważony rozwój. Można jedynie żałować, że ten tak ważny i uznany za nowatorski nurt myślenia o obecnym i przyszłym rozwoju społeczeństw nigdy nie odwołał się do historycznych doświadczeń leśnictwa w tym zakresie.

Zdaję sobie sprawę z trudności i ryzyka popełnienia błędów w próbie podsumowania dorobku kilku tysięcy autorów odnoszących się do lasów i leśnictwa w wymiarze globalnym. Tym niemniej uważam, że powinienem podzielić się przekonaniem, że bardzo silna dyspersja poglądów na rolę i znaczenie lasów nie odnosi się jedynie do lasu jako przedmiotu poznania, ale przede wszystkim do lasu jako obszaru naszej niewiedzy i międzynarodowej, wielowymiarowej konkurencji.

III.
Zrównoważony rozwój, odniesienia do lasów i leśnictwa

Począwszy od drugiej połowy XX wieku cztery główne problemy globalne zaprzątały świat: jak zapewnić pokój, wolność, rozwój i ochronę środowiska? Odpowiedzi na te pytania poszukiwano w szerokim kontekście politycznych, kulturowych i ekonomicznych uwarunkowań, stawiając następne pytania (Clive 2001; Lierop 2003; Chabara 2008; Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) 2008):

- jakie są granice akceptowalności przez społeczeństwo hierarchii potrzeb w wymiarze społecznym i ekonomicznym?
- czy rozwój cywilizacyjny i ochrona środowiska muszą być na przeciwległych polach naszych zainteresowań?

Złożoność lasu jako tworu natury, i złożoność leśnictwa jako tworu człowieka, są wystarczająco atrakcyjne, aby stały się podmiotem zainteresowania nie tylko grup profesjonalnie związanych z leśnictwem, ale także otoczenia leśnictwa w wymiarze lokalnym, regionalnym i również globalnym. Wymiar lasu i leśnictwa wręcz wymaga, aby tę złożoność problemów analizować i syntetyzować w skali przekraczającej pojedyncze państwa, grupę państw lub nawet kontynentu.

Ten skomplikowany, wielowątkowy i nie w pełni kontrolowany przez człowieka moloch, jakim jest postępujący proces globalizacji – z wszystkimi dobrymi i złymi odniesieniami, dotyka leśnictwa bardzo wyraźnie, nawet jeżeli jest nam trudno dostrzec tego oznaki, a widoczne wpływy mogą się ujawnić po wielu, wielu latach od zadziałania pierwotnego impulsu zmian (Note by the Secretariat on the Trust Fund E/CN.18/2009/15, Tahvanainen i Pelkonen 2000, Wilson 1988, World Bank 2007a, World Bank 2007b, World Resources Institute 2007).

Konieczność odniesienia lasów i leśnictwa do globalizacji jest tu oczywista i należy zdać sobie sprawę z tego, że umiejętność podporządkowania pewnych obszarów kraju regulacjom międzynarodowym stała się rzeczywistością i jednocześnie siłą wielu państw w obszarze leśnictwa.

Czy globalizacja jest nieuniknionym zjawiskiem w ludzkiej historii i czy w rzeczywistości jest przybliżaniem świata przez wymianę dóbr i produktów, informację, wiedzę i kulturę?

W literaturze ekonomicznej termin *globalizacja* zaistniał w latach 60. XX wieku i odnosił się do aktywności dużych korporacji o ponadnarodowym charakterze (Micklethwait, Wooldridge, 2000; Bowman i in. 2006; Gawor 2008). Ale taka aktywność miała już miejsce dużo wcześniej, np. amerykańskie korporacje już w latach 40. XX wieku często inwestowały za granicą, omijając w ten sposób bariery handlowe oraz wykorzystując niższe koszty produkcji, związane między innymi, z niższymi płacami (Mucha-Leszko 2005).

Współcześnie (Gawor 2008) globalizację określa się jako „zintegrowany, światowy system społeczno-gospodarczy, powiązany z wielkimi korporacjami, charakteryzujący się ponadpaństwową (i ponadnarodową) dyfuzją kapitału i przyjęciem zasady wolnego handlu w dziedzinie gospodarki (globalizacja ekonomiczna) oraz upodabnianiem się wzorców kultury, szczególnie w wydaniu masowym (globalizacja kulturowa)".

Punktem wyjścia do wszystkich rozważań o globalizacji jest płaszczyzna ekonomiczna. Globalizacja bazuje bowiem na głębokich zmianach odnoszących się do światowego handlu, czy szerzej – przepływu kapitału. Zjawisko to określa się jako *turbo kapitalizm* (Luttwak 1999), co ma obrazować gwałtowność i skalę zachodzących zmian. Globalizacja jest katalizatorem dla cywilizacyjnego postępu, który również jest procesem nieuchronnym, wymagającym regulowania i tworzącym znaczące wyzwania i problemy. Tak szybkie tempo zmian może zmienić społeczeństwo i większość społeczeństw chciałaby mieć nad tym kontrolę, wprowadzając reguły zarządzania. Jeżeli przyjmujemy zasady zrównoważonego rozwoju w zarządzaniu lasami, to przyjmujemy jednocześnie globalizację odnoszącą się do wszystkich płaszczyzn zrównoważonego rozwoju.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju, która miała pogodzić sprzeczności interesów różnych grup społecznych, była jednocześnie postrzegana jako alternatywa dla postępujących procesów globalizacyjnych. W literaturze można odnaleźć sugestie, że globalizacja i rozwój zrównoważony to dwie strony tego samego medalu. Jak przekonuje Duncan French, gdy *globalizacja porządkuje świat na nowo, rozwój zrównoważony wskazuje na zagrożenia, które ten porządek ze sobą niesie, a które wynikają z dotychczasowych dziejów ludzkości* (French 2002).

Koncepcja rozwoju zrównoważonego została sformułowana w momencie, gdy współczesny człowiek posiadł środki techniczne umożliwiające niemal dowolne przekształcanie otaczającego świata, ale zarazem przestał rozumieć, jakim celom te działania powinny służyć. Jedną z istotnych przyczyn tego stanu jest zjawisko globalizacji opartej na aksjologii egoistycznej, której celem jest nieustanne pomnażanie zysków. Ale jest możliwa także inna globalizacja, zwana *globalizacją inkluzjonistyczną*. Jest ona oparta na aksjologii ekohumanistycznej, odwołującej się do wspólnego dobra i zgodnej z koncepcją rozwoju zrównoważonego (Pawłowski 2013).

Pod koniec XX wieku nastąpił prawdziwy zalew publikacji dotyczących tych zagadnień we wszystkich dziedzinach życia. Popularne przeglądarki internetowe podają ponad 27 milionów odniesień dotyczących pojęć, zakresów oraz koncepcji zrównoważonego rozwoju, a pobieżny spis literatury już w 2005 roku przekraczał 47 tysięcy książek z tego zakresu (Kates i in. 2005). Jednocześnie należy dodać, w tym ogromie publikacji naukowych, zakres pojęciowy zrównoważonego rozwoju stale ewoluuje wraz z rozwojem cywilizacyjnym i pewna część dokumentów rozwijająca zapisy odnoszące się do zrównoważonego rozwoju, przyjęte w 1992 roku, nadaje im nieco inne znaczenie.

Najszerzej akceptowana definicja zrównoważonego rozwoju, zawarta w raporcie tzw. komisji Brundtland, głosi, że „ludzkość jest zdolna rozwijać się w sposób zrównoważony – zapewniając, że realizacja obecnych potrzeb nie naraża zdolności przyszłych generacji do realizacji ich potrzeb". To sformułowanie, dzięki politycznej akceptacji zdecydowanej większości państw, przyjęto na szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r., uznając zarazem, że przyszłość cywilizacyjną świata wyznacza właśnie zrównoważony rozwój (Paschalis-Jakubowicz 1992).

Należy zaznaczyć, że powyżej wymieniona definicja zrównoważonego rozwoju budzi wśród niektórych filozofów zastrzeżenia (zwłaszcza, co do konieczności respektowania interesów lub praw nieistniejących – jeszcze – podmiotów prawa) i wymaga sięgnięcia do filozoficznych podstaw jurysprudencji (za Pawłowski 2013).

Ta nowa wizja rozwoju stanowi próbę sformułowania interdyscyplinarnego programu integrującego wszystkie płaszczyzny ludzkiego działania. Można tu wyróżnić następujące płaszczyzny odniesień: etyczną, ekologiczną, społeczną, ekonomiczną, techniczną, prawną i polityczną (za Pawłowski 2013).

Na szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku rządy oraz reprezentanci z 178 krajów uznali, że rozwój społeczeństw, gospodarki i techniki musi przebiegać w sposób zrównoważony i w harmonii z przyrodą. W opracowanych tekstach uzgodniono kilkadziesiąt reguł ujętych w tzw. deklaracji z Rio i Agendzie 21, które miały pozwolić uniknąć globalnej katastrofy. Agenda 21 składa się z 40 rozdziałów, które stanowią IV części:

I. Zagadnienia socjalne i ekonomiczne;
II. Ochrona i zarządzanie zasobami naturalnymi w celu zapewnienia trwałego i zrównoważonego rozwoju;
III. Wzmacnianie roli głównych grup społecznych i organizacji;
IV. Możliwości realizacyjne.

Dużym wysiłkiem i zaangażowaniem wielu państw część z tych uzgodnień została ujęta w formie dwóch konwencji, jednej w sprawie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych – wymienionych w konwencji klimatycznej i protokole z Kioto, oraz drugiej – o ochronie biologicznej różnorodności, w obronie ginących gatunków fauny i flory.

Uchwalono wtedy pięć ważnych dokumentów: Agendę 21 – kompleksowy program działań globalnych we wszystkich obszarach zrównoważonego rozwoju; deklarację z Rio – zbioru zasad określających prawa i obowiązki państw i obywateli; zasady leśne, które leżą u podstaw zrównoważonej gospodarki leśnej na całym świecie oraz dwie prawnie obowiązujące globalne konwencje: ramową konwencję w sprawie zmian klimatycznych i konwencję o różnorodności biologicznej.

Przyjęcie zasad leśnych, pierwszego globalnego konsensusu w sprawie lasów (co prawda niewiążącym prawnie, ale formułującym odniesienia do wszystkich typów lasów, zarówno naturalnych, jak i odnawianych przez człowieka), wyznacza nowy etap w rozumieniu i prowadzeniu gospodarki leśnej. Zawarte w tym dokumencie stwierdzenia podkreślają konieczność ochrony lasów, ich użytkowania w sposób zrównoważony, prowadzenia stałego monitoringu stanu lasów oraz współpracy międzynarodowej w zakresie leśnictwa.

Za przełomowe dokonanie podczas szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku uznaje się przyjęcie konwencji o ochronie biologicznej różnorodności świata. W okresie 1992–2002

opublikowano wiele danych dotyczących tych zagadnień, w tym niezwykle ważnych z zakresu leśnictwa. Dane te zostały poddane analizie, umożliwiając opracowanie odniesień do zmian biologicznej różnorodności lasów (Beecher 2007; Conservation International 2005; FAO 2007d; Global review of forest pests and diseases. FAO Forestry 2009; Report of the Secretary-General on Forests and climate change. E/CN.18/2009/4; Report of the Secretary-General on Recommendations for addressing key challenges of forests in a changing environment. E/CN.18/2009/8; Schlamadinger i in. 2007; TNC 2004; UNU 2007).

W prawie międzynarodowym funkcjonuje również tzw. prawo miękkie, które może, ale nie musi, być uwzględniane w prawie wewnętrznym; najczęściej sporządzane w formie różnego typu deklaracji. Do najważniejszych, mogących służyć pomocniczo-prawnym regulacjom zrównoważonej gospodarki leśnej, można zaliczyć: deklarację sztokholmską w sprawie środowiska człowieka (1972), zawierającą 26 zasad, które należy uznać za trzon merytoryczny międzynarodowego prawa ochrony środowiska, deklarację z Rio w sprawie środowiska i rozwoju (1992), określającą prawa i obowiązki państw w tym zakresie, Globalny program działań (2002), deklarację viterbską, dotyczącą edukacji leśnej społeczeństwa i zmian w zakresie kształcenia leśników (1990), deklarację strasburską (1990) oraz deklarację helsińską o zrównoważonym leśnictwie i ochronie lasów w Europie (1993).

To ogromnie ważne wydarzenie, jakim był szczyt Ziemi w Rio de Janeiro, znakomicie wykorzystane i nagłośnione medialnie, w warstwie implementacyjnej nie przyniosło znaczących rozstrzygnięć i rezultatów. Spowodowane to było, między innymi, dużą rezerwą USA w stosunku do konwencji o ochronie bioróżnorodności, ale także – brakiem przypisania określonym ekosystemom lądowym właściwej roli do spełnienia w ujęciu globalnym.

Dopiero zrozumienie i akceptacja przez społeczeństwa wielu krajów (głównie europejskich) podjęcia działań, spowodowały, że zrównoważony wzrost wskazany został jako jeden z priorytetów nowej, unijnej strategii gospodarczej „Europa 2020", która wspomaga odnowioną strategię lizbońską. W przypadku transformacji w kierunku bardziej zielonej gospodarki, szczególne znaczenie mają dwie inicjatywy flagowe strategii Europa 2020 – „Unia innowacji" (Innovation Union) oraz „Europa bardziej efektywnie wykorzystująca zasoby" (Resource efficient Europe). Daje to swój wyraz w uregulowaniach prawnych, obowiązujących zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym.

Przyszłość cywilizacyjną świata pierwszych dekad XXI wieku wyznacza ekorozwój, czyli stabilny i zrównoważony rozwój, który zaspokajając potrzeby obecnego pokolenia, nie ogranicza, ani nie uszczupla możliwości zaspokajania potrzeb przyszłym pokoleniom. Definicja

ta wpisuje się znakomicie w filozofię leśnictwa i prowadzenia gospodarstwa leśnego, które na znacznej powierzchni lasów Europy, od ponad 200 lat, jest realizowane zgodnie z takim modelem rozwoju. Trzeba przy tym podkreślić, że realizacja koncepcji zrównoważonego rozwoju w leśnictwie jest konfliktogenna, przede wszystkim, na styku głoszonych zasad prowadzenia gospodarki leśnej i ich odbiorem przez społeczeństwo.

Kolejnym problemem w implementowaniu zasad zrównoważonego rozwoju są koncepcje rozwoju terenów wiejskich (*rural development),* stanowiące wyzwanie ze względu na ich odmienność od zasad nie tylko użytkowania ziemi, ale i przestrzeni terenów niezurbanizowanych. Przykładowo, traktowanie turystyki, rekreacji i wypoczynku (a więc różnych form użytkowania lasu) jako elementu strategii rozwoju obszarów niezurbanizowanych jest rzeczywiście godne poparcia, ale w niektórych krajach świata, w tym krajach Europy o wysokiej lesistości i rozwiniętym kompleksie leśno-drzewnym – takie rozwiązanie jest niewystarczające. Dotykamy tu bardzo ważnego problemu, który sprowadza się do zaakceptowania tezy, że zrównoważony rozwój leśnictwa oznacza jednocześnie wielostronne użytkowanie wszystkich funkcji lasu – w tym również funkcji produkcyjnej, odnoszącej się do bezpośredniego pobierania surowca drzewnego i użytków ubocznych. Trzeba również przyjąć, że w określonym czasie poziom natężenia funkcji produkcyjnej może przewyższać poziom użytkowania innych funkcji.

Co to oznacza dla zrównoważonego rozwoju? W większości przypadków, a zawsze w przypadku gospodarki leśnej, wybór gospodarki opartej na zrównoważonym zarządzaniu łączy się ze wzrostem dobrobytu społeczeństwa. Oznaczać to również powinno także gwarancję trwałości lasu i pełnienia wielorakich funkcji, w tym również funkcji ekosystemowych. Traktowanie wspólne leśnictwa i sektora przemysłu drzewnego jako uzupełniających się dziedzin gospodarki, oraz generowanie przez nie korzyści pośrednich i bezpośrednich, są szczególnie istotnymi argumentami na rzecz rozwoju zasad ochrony i użytkowania lasu. Korzystanie z zasobów leśnych jest jednocześnie siłą napędową w rozwoju rynku pracy, rozwoju regionalnego oraz wzrostu świadomości społecznej w korzystaniu z tych dóbr (tab. 1).

Korzystanie z zasobów leśnych stanowi jednocześnie bardzo istotny problem, do tej pory nierozwiązany, w implementacji zasad zrównoważonego rozwoju w prowadzeniu gospodarstwa leśnego. Dane zamieszczone w tabeli obok wskazują, że zarówno liczba zatrudnionych, jak i udział osób pracujących w sektorze leśnym, przy produkcji tarcicy i płyt drewnopochodnych oraz masy celulozowej i papieru są niewielkie. Tak jest we wszystkich regionach świata i liczby te nie mają żadnej tendencji wzrostowej. Oznacza to, że oba sektory nie generują wielkiego rynku pracy, co pociągnęłoby za sobą rozwój regionalny, szczególnie istotny dla obszarów niezurbanizowanych. Nie jest zatem to działalność gospodarcza, która zapewnia zrównoważony rozwój

Region	Zatrudnienie w sektorze leśno-drzewnym, mln osób				Udział w ogólnej liczbie pracowników zatrudnionych w sektorze (w %)			
	leśnym	SWP	PP	łącznie	leśnym	SWP	PP	łącznie
Afryka	0,3	0,2	0,1	**0,6**	0,1	0,1	0,0	**0,2**
Azja i Oceania	1,8	2,6	2,5	**6,9**	0,1	0,1	0,1	**0,3**
Europa	0,8	1,5	0,9	**3,2**	0,2	0,4	0,2	**0,9**
Ameryka Północna	0,2	0,4	0,5	**1,1**	0,1	0,2	0,3	**0,6**
Ameryka Południowa i Środkowa	0,4	0,6	0,4	**1,3**	0,1	0,2	0,1	**0,5**
Świat	**3,5**	**5,4**	**4,3**	**13,2**	**0,1**	**0,2**	**0,1**	**0,4**

Tab. 1. Łączne zatrudnienie i uśredniona proporcja pracowników zatrudnionych w sektorze leśnym i drzewnym, w zależności od regionu świata i sektora

Źródło: ILO (2013). Global Employment Trends 2013.

lokalnej społeczności. Ma to również konsekwencje dla kierunków dalszego rozwoju leśnictwa, które wprowadzając coraz bardziej wyrafinowane techniki i technologie operacji leśnych, zatrudnia coraz mniej osób do ich wykonania.

Powyższe uwarunkowania rozwoju leśnictwa zrównoważonego mają różny charakter i różna jest ich skala w różnych regionach świata. Bezpośrednimi konsekwencjami, trudno czytelnymi dla społeczności krajów rozwiniętych, jest realizowanie zapotrzebowania na dobra i usługi pochodzące z lasów, z wykorzystaniem jego wszystkich funkcji, przez zdecydowaną większość społeczeństw z krajów ubogich. Budowa domostw, wyrób nakryć ciała, zdobycie pożywienia i zaspokojenie głodu, potrzeb kulturowych i socjalnych oparte wyłącznie na bezpośrednim użytkowaniu dóbr z lasu często jest przywoływane jako przykład „życia zgodnie z naturą". Do pełnego zrozumienia zakresu pojęciowego „zrównoważone prowadzenie leśnictwa" musimy włączyć również prawidłowe rozumienie pojęcia wielofunkcyjności lasu.

Termin „wielofunkcyjność lasu" oznacza zdolność lasu do wytwarzania różnego rodzaju produktów oraz świadczenia wielorakich usług o charakterze zarówno materialnym, jak i niematerialnym. Oferowanie społeczeństwu pozaprodukcyjnych funkcji lasu ma dla prowadzonej gospodarki leśnej określone negatywne skutki ekonomiczne. Nie mając określonej,

czyli rynkowej ceny, dobra i usługi wynikające z użytkowania danej funkcji lasu nie są przedmiotem sprzedaży, stanowią natomiast dobra publiczne. Napotykamy tutaj także problem metodyczny, związany z brakiem operacyjnej definicji zrównoważonego użytkowania lasu oraz nieakceptowaniem przez społeczeństwo, w wielu przypadkach, wyników prowadzonej gospodarki leśnej orientowanej rynkowo i wąsko sektorowo, szczególnie w ostatnich dekadach XX wieku. Podstawowym i najtrudniejszym problemem w utrzymaniu zasad zrównoważonego rozwoju w leśnictwie jest bowiem ciągła ewolucja zarówno poglądów, jak i działań w obszarze użytkowania lasu.

Użytkowanie lasu jest najstarszą formą działalności człowieka, naturalnym zachowaniem wobec darów, jakie ofiaruje las, a których znaczenia w naszym życiu nie zawsze doceniamy. Mówiąc więc o funkcjach, jakie pełnią lasy, mówimy w rzeczywistości o szeroko pojętym użytkowaniu lasu, a lista funkcji użytkowych lasu jest bardzo długa i ciągle niekompletna. Jeżeli wobec tego nie znamy wszystkich potencjalnych funkcji lasu, można przyjąć, że ich użytkowanie także ma miejsce choć nie zawsze potrafimy je rozpoznać, a ich kwantyfikacja może być bardzo trudna lub wręcz niemożliwa.

Użytkowanie lasu może więc być działaniem destrukcyjnym, zamierzonym lub niezamierzonym, jeśli jest sprowadzone jedynie do użytkowania jednej z funkcji, lub działaniem kreatywnym – umożliwiającym identyfikację potrzeb, które są zaspokajane przez las.

Te dwa podstawowe nurty w traktowaniu lasu przez człowieka doprowadziły, w historii naszego rozwoju cywilizacyjnego, do eksploatacyjnego, następnie do surowcowego, a obecnie do trwałego i zrównoważonego użytkowania lasu.

Czy oznacza to, że poznaliśmy wystarczająco problemy użytkowania lasu, a niewiadomym pozostało jedynie znalezienie rozwiązań tych problemów? Po opublikowaniu tez, że użytkowanie lasu może również zachodzić bez bezpośredniego kontaktu człowieka z lasem, a nawet, kiedy człowiek nie zdaje sobie z tego sprawy, że użytkuje pewne funkcje lasu w sposób ciągły, oraz, że antycypacja oczekiwań społecznych wobec lasu – nawet w perspektywie kilku generacji ludzkich – jest możliwa, zainteresowanie wymiarem humanistycznym funkcji lasu wzrosło niepomiernie (Paschalis 1992; 1996; Szujecki 2001). Poszukiwania teoretycznych wyjaśnień relacji i interakcji między człowiekiem a lasem w tym zakresie są stymulowane narastającym spadkiem poziomu zaufania społeczeństw wobec zarządzających środowiskiem naturalnym, dodatkowo – stosunkowo łatwo ulegających katastroficznym, globalnym wizjom. Powszechne jest zaniepokojenie stanem naszych lasów, ich przyszłością, brakiem należytej ochrony, błędami w ich zagospodarowaniu, rozmieszczeniu, strukturze wiekowej itd. Takie poglądy

i zastrzeżenia dotyczą również braku holistycznych programów edukacyjnych, braku wiedzy z zakresu etyki, nauk społecznych itd. (Skolimowski 1997).

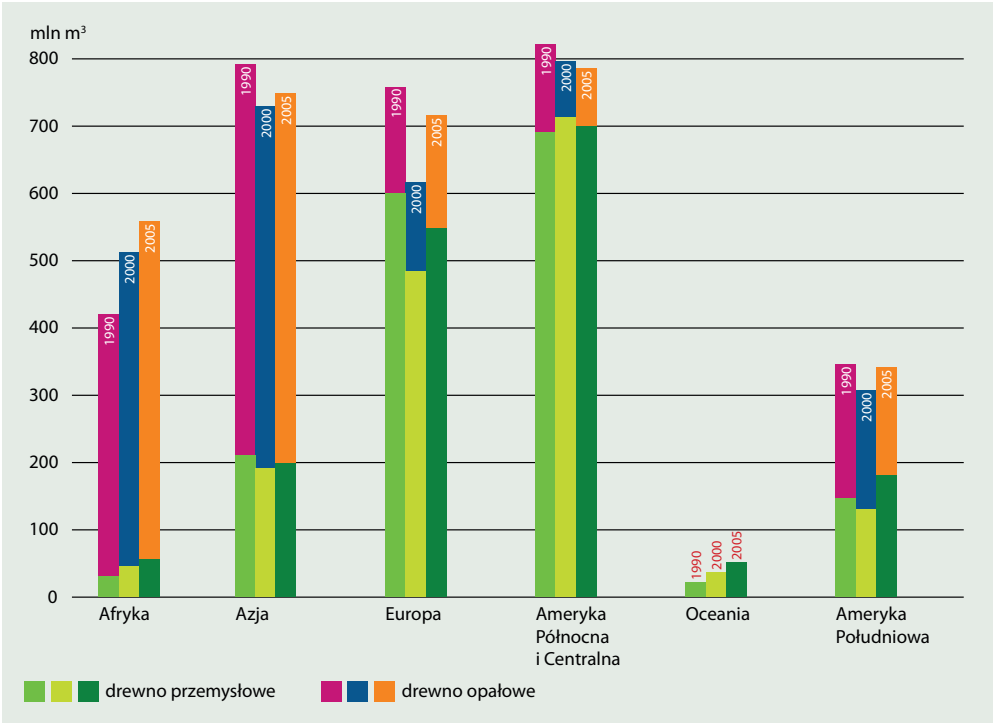
Użytkowanie lasu jest jednocześnie tą częścią wiedzy leśnej, w której najłatwiej znaleźć elementy konfrontujące nasze osiągnięcia i porażki z ich społecznym odbiorem. Część zasobów leśnych jest bezpośrednio pobierana z lasu w postaci surowca drzewnego, kory, grzybów, jagód, malin, igliwia, stanowiąc mierzalną część korzyści bezpośrednio otrzymywanych z lasu. Jest to użytkowanie polegające na bezpośrednim pobieraniu surowców, półproduktów i produktów, z towarzyszącą, silną ingerencją w ekosystem leśny. W atmosferze zagrożenia środowiska naturalnego w skali globalnej, bez odpowiednio prowadzonej edukacji społecznej, użytkowanie lasu staje się główną działalnością w leśnictwie, która zwraca uwagę opinii publicznej, ruchów ekologicznych, uczonych innych specjalności, jednoczących się przeciwko naturalnej dla prawidłowego prowadzenia leśnictwa sekwencji przemijania pokoleń lasu.

Charakterystyczną cechą takich poglądów jest przy tym to, że wśród użytkowanych funkcji socjalnych mamy do czynienia np. z rekreacyjnym użytkowaniem lasu, powszechnie akceptowanym, które może doprowadzić do degradacji ekosystemu leśnego w większym stopniu, niż pozyskiwanie surowca drzewnego.

Należy zwrócić uwagę również na użytkowanie lasu nazwane „niewidocznym", a dotyczące wartości duchowych, estetycznych i moralnych czerpanych z lasu (Paschalis 1998). W tych przypadkach mamy do czynienia z pewną dychotomią w ocenie zjawisk. Po pierwsze – wycena tych wartości, a więc korzyści otrzymywanych przez człowieka jest trudna, a mówiąc precyzyjniej – brak odpowiednich narzędzi umożliwiających ocenę tych wartości, po drugie – w wymiarze praktycznym – leśnictwo nie jest odpowiednio przygotowane do specjalnego świadczenia tych funkcji. Oba poruszone powyżej problemy nie są dostatecznie przedstawiane w programach edukacyjnych.

Użytkowanie nieograniczone, niekontrolowane miało i nadal ma miejsce w przypadkach skrajnych, np. w przypadku utraty kontroli przez państwo lub właściciela nad sposobem prowadzenia gospodarki leśnej. Odnosi się to do wszystkich dóbr otrzymywanych z lasu przez człowieka, zarówno, jeśli chodzi o zbiór grzybów, pozyskiwanie surowca drzewnego, jak i o polowanie na zwierzynę. Najszerzej i najdokładniej udokumentowane są zniszczenia wynikające z niekontrolowanych wylesień, w tym – wynikające z pozyskiwania surowca drzewnego.

W celu zilustrowana zmian trendów rozmiaru pozyskiwania surowca drzewnego wybrano okres 1990–2005, jako okres najlepiej charakteryzujący zmiany zachodzące w rozmiarze



Ryc. 5. Rozmiar i trendy pozyskania surowca drzewnego w latach 1990–2010, mln m³
Źródło: Global Forest Resources Assessment 2010 (FAO 2010b).

pozyskiwania drewna w skali globalnej i regionalnej i jako okres pewnej stabilizacji rynku drzewnego w perspektywie lat 1980–2014 (ryc. 5). Każdy z analizowanych regionów świata charakteryzuje się inną dynamiką zmian wielkości pozyskania drewna, z podziałem na dwie podstawowe kategorie: drewna do dalszego przerobu oraz drewna na opał. Kontynenty afrykański oraz azjatycki pozyskują najwięcej, w wartościach bezwzględnych i w stosunku do całkowitego pozyskania, drewna używanego na opał, natomiast Ameryka Północna oraz Europa zdecydowaną większość drewna kierują do dalszego przerobu. To daje nam prawdziwy obraz dominującego sposobu prowadzenia gospodarki leśnej w tych regionach świata, nie odpowiada natomiast na pytanie, czy któryś z tych sposobów prowadzenia gospodarki leśnej jest oparty na zasadach zrównoważonego rozwoju.

Dopiero przyłożenie odpowiedniej miary, opartej między innymi na takich narzędziach oceny jak wskaźniki zrównoważonego rozwoju, umożliwia określenie stopnia zgodności prowadzonej gospodarki leśnej z przyjętymi założeniami. Ten sposób postępowania pozwala

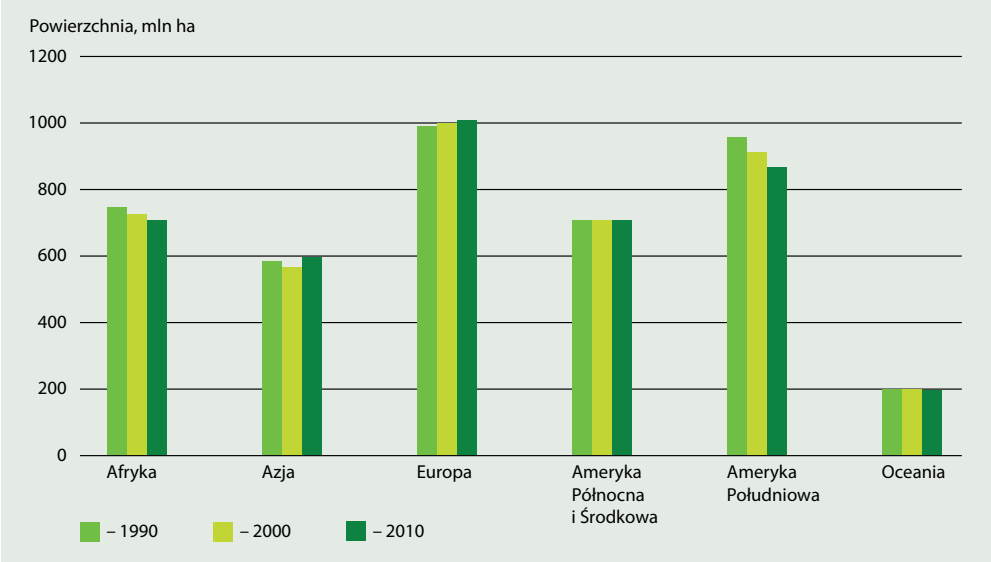
na przekonującą argumentację dotyczącą celowości wyboru zarówno metody określania rozmiaru pozyskiwania drewna, jak i rozwiązań technicznych i technologicznych.

Skutki takich poczynań są widoczne przez bardzo długi okres, a w przypadku takiego rozmiaru zniszczeń, jak np. wycięcie zrębem zupełnym lasu na powierzchni ponad 100 000 ha w zachodniej części Syberii, pozbawiona lasów, odsłonięta powierzchnia ziemi jest widoczna z kosmosu (Time 2006).

Użytkowanie lasu musi więc podlegać prawom, zarówno prawom natury, ale i prawom społeczności lokalnych, jak i prawom człowieka gospodarującego zasobami leśnymi w imieniu społeczeństw zamieszkujących poza obszarami leśnymi. Harmonijne połączenie tych praw jest wyjątkowo trudne i niewiele możemy znaleźć przykładów takich rozwiązań. Pozostawienie lasu wyłącznie prawom natury – a są takie poglądy, zarówno w skali globalnej, jak i lokalnej – jest obecnie niemożliwe. Musimy poszukiwać nowych paradygmatów leśnictwa, które będzie określać zarówno rozmiar użytkowania lasu, jak i formy jego użytkowania, w taki sposób, aby uniknąć dylematów moralnych co do celu i zakresu naszych działań. Skazani więc jesteśmy na pewne rozwiązania kompromisowe, a dobór rozwiązań mieści się w obszarze leśnictwa wielofunkcyjnego, które jest wpisane w szerszą koncepcję zrównoważonego rozwoju świata.

Szczególnego odniesienia wymaga bardzo silna ekspresja społeczna (zauważalna w wielu krajach świata) traktowania jako priorytetowych spraw środowiskowych i socjalnych, a pomniejszania roli leśnictwa jako istotnego elementu rozwoju gospodarczego. Sprawy związane z techniką i technologią wykonywania operacji leśnych czy budową infrastruktury leśnej uważa się często za drugorzędne, skupiając uwagę przede wszystkim na efektach środowiskowych. Powszechnie uważa się, że wprowadzenie na powierzchnię leśną maszyn i urządzeń wykonujących określone prace w celu realizacji zadań gospodarki lasami powoduje skutki negatywne, zaburzając funkcjonowanie ekosystemu leśnego. Szczególnie zwraca się tu uwagę na inżynieryjne udostępnienie przestrzeni leśnej poprzez budowę dróg, szlaków gospodarczych, regulacje wodne itd., uznając je za główne czynniki negatywnie wpływające na zachowanie różnorodności biologicznej lub piękno krajobrazu. Wiązane jest to często z eksploatacyjnym charakterem użytkowania lasu, zmianami w użytkowaniu gruntów, prowadzonym w niekontrolowany sposób wylesieniem, wprowadzaniem infrastruktury przemysłowej na tereny leśne czy z zamierzoną dewastacją środowiska leśnego.

Stały trend zmniejszania się utraty powierzchni lasów na ziemi, z którym mamy do czynienia w ostatnim dziesięcioleciu, jest jednym z tych argumentów, który nadal nie znajduje właściwego



Ryc. 6. Powierzchnia lasów w latach 1990–2010, mln ha
Źródło: Global Forest Resources Assessment 2010 (FAO 2010b).

miejsca w rozumieniu zasad użytkowania lasu (ryc. 6). Na początku XXI wieku, na dwóch kontynentach – Europy i Ameryki Północnej, łącznie z jej częścią centralną, po raz pierwszy w historii lasów i leśnictwa, rozmiar rocznych wylesień był mniejszy niż powierzchnia nowych terenów leśnych. W dużej mierze zostało to osiągnięte dzięki wzrostowi powierzchni leśnych plantacji, ale ten pozytywny wyłom w dotychczasowym trendzie zmian lesistości w wymiarze globalnym został dokonany.

Skala wylesień jest różna, zarówno, jeżeli chodzi o liczbę krajów, w których występuje, jak i obszar dokonanych zniszczeń. Specjalne miejsce poświęcono tym zagadnieniom w dalszych rozdziałach niniejszej książki. Podkreślenia jedynie wymaga, że po dokonaniu dokładnego przeglądu programów leśnych określających warunki użytkowania lasu, zahamowanie trendu wylesień w Europie i Ameryce Północnej jest istotnym sygnałem o realnym wpływie zrównoważonego leśnictwa na utrzymanie trwałości i rozwoju lasów. Równocześnie, jeżeli odniesiemy te doświadczenia do szczegółowego, operacyjnego planu postępowania przy pozyskiwaniu drewna, w transporcie, przy budowie dróg leśnych i w innych formach inżynieryjnego zagospodarowania lasu, często nie znajdujemy, poza ogólnikowymi stwierdzeniami, wizji rozwiązań możliwych do stosowania w praktyce. Szczególnie dotyczy to zagadnień związanych z techniczną stroną operacji leśnych.

Nadal nie znajdujemy zadowalających odpowiedzi na pytania odnoszące się do zakresu i poziomu technik, które powinny być stosowane podczas pozyskiwania drewna, budowy dróg czy elementów inżynieryjnego zagospodarowania lasów. Dotyczy to wszystkich poziomów stosowanych rozwiązań technicznych i stosowanych technologii prac, przy czym, znacznie częściej poddajemy w wątpliwość rozwiązania stosowane w krajach rozwiniętych. Czy zderzenie bardzo silnych nacisków na ochronę środowiska z użytkowaniem lasu w ogóle może być rozwiązane?

Wydaje się, że jednym z najważniejszych problemów, z jakim ma do czynienia szeroko pojęte użytkowanie lasu, jest brak akceptacji społeczeństwa i brak przekonania, że technologie pracy stosowane w leśnictwie są w ogromnym zakresie oddziaływań bezpieczne środowiskowo. Oddzielnego omówienia wymaga uboczne użytkowanie lasu, które w leśnictwie wielofunkcyjnym nabiera szerszego znaczenia, przy czym specjalne znaczenie nadają mu dwa podstawowe wyróżniki. Pierwszym jest zrozumienie powszechności dostępu do surowców, półproduktów i produktów ubocznego użytkowania lasu i zrozumienie ich znaczenia w utrzymywaniu jakości naszego życia, zarówno w krajach biednego Południa, jak i bogatej Północy, drugim – zrozumienie konieczności oszacowania wartości bezpośredniej i pośredniej, jakie wnosi uboczne użytkowanie lasu, które w całości powinno być wpisane na długą listę dóbr trudno mierzalnych (lub dóbr niemierzalnych), składających się na pełnione przez lasy usługi ekosystemowe. Dopiero spełniając te warunki, będziemy mogli mówić o zrównoważonej gospodarce leśnej, bowiem dotychczas surowce i produkty ubocznego użytkowania lasu obecne na lokalnych i światowych rynkach są w zdecydowanej większości pozyskiwane wbrew wszelkim zasadom trwałej gospodarki leśnej.

Problem zrównoważonego zarządzania lasami nadal nie w pełni jest rozwiązany, również dlatego, że zarówno w przeszłości, jak i obecnie, zapotrzebowanie społeczeństwa na określone dobra kreuje nowe funkcje lasu, a nowo odkryte funkcje lasu kreują także nowe potrzeby społeczne. W końcu lat 90. ubiegłego stulecia lista opisanych funkcji lasu liczyła ponad pięćdziesiąt pozycji, a należy sądzić, że jest ona nadal niekompletna. Przyjmuje się, że poziom realizacji określonych funkcji lasu wyznacza miejsce i rolę leśnictwa w danym państwie. Potwierdza to, przede wszystkim, szerokie rozumienie i właściwe wykorzystywanie różnych funkcji pełnionych przez las, a gospodarka leśna jest oceniana przez społeczeństwo ze względu na możliwości zachowania i korzystania ze wszystkich dóbr i usług otrzymywanych z lasu.

W szerszym zakresie użytkowanie lasu oznacza zaspokojenie przez las potrzeb zarówno materialnych, jak i duchowych. Odstąpienie od bezpośredniego użytkowania dóbr pochodzących z lasu, a ograniczenie się do doznań emocjonalnych, np. przyjemności patrzenia na las lub na

pojedyncze drzewo, lub też z tytułu posiadania przeżyć i marzeń, że taki las lub takie drzewo istnieje, nadal jest użytkowaniem lasu (Paschalis-Jakubowicz 1998).

Długą i zaskakującą historię zrównoważonego rozwoju w leśnictwie otwiera opublikowanie w 1364 r. Artykułu 4 L'Ordonnance de Brunoy, przepisu prawnego podpisanego przez Filipa VI we Francji, według którego „ten, który jest właścicielem i sprzedaje drewno z lasu, musi o niego dbać (o las) i zapewnić, aby jego las rósł ciągle i był odpowiedniej jakości".

Rozwijając teoretycznie tę myśl, Hans Carl von Carlowitz, formułuje i publikuje w książce „Sylvicultura oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung, zur wilden Baum-Zucht" (1713) ideę zrównoważonego rozwoju, odnosząc ją do przykładu prowadzenia gospodarstwa leśnego. Carlovitz wprowadził do literatury rozumienie pojęć odnoszących się do trwałości i ciągłości użytkowania lasu, uważając, że trwałość lasu oznacza możliwość ciągłości jego użytkowania.

W 1795 roku Georg Ludwig Hartig formułuje zasadę „równomierności użytkowania lasu", odnosząc ją do konieczności zaspokojenia potrzeb na surowiec drzewny przez przyszłe pokolenia i opracowuje pierwsze metody oceny zasobów leśnych.

Kolejni wielcy teoretycy i praktycy leśni XIX wieku (Hundeshagen, Heyer) rozwijają tę koncepcję, budując zwartą, przemyślaną konstrukcję postępowań, rozpatrując problemy ryzyka w utrzymaniu trwałości lasu (Cotta 1804) oraz trwałości, ciągłości i równomierności użytkowania lasu.

Lista wybitnych uczonych, którzy trwale zapisali się na kartach historii leśnictwa, wprowadzając rozwiązania, które choć nienazwane wprost jako spełniające warunki zrównoważonego rozwoju, w rzeczywistości takimi były, jest bardzo długa. Oto niektóre z tych osób, z zaznaczeniem, że nie wszyscy mieli wykształcenie leśne: Aimo Cajander (1879–1943) – wprowadzający teoretyczne podstawy typologii lasu, Gifford Pinchot (1865–1946), który w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej wdrażał koncepcję „ochrony narodowych zasobów leśnych, przez planowe ich użytkowanie i odnowienie", nazywając leśnictwo „sztuką produkcji dóbr leśnych na potrzeby człowieka", Jack C. Westoby (1913–1988), otwierający nowy rozdział w rozumieniu lasów i leśnictwa jako podstawowych składowych naszego rozwoju cywilizacyjnego, czy John Muir (1838–1914), zwany „ojcem parków narodowych w USA", założyciel wielu obszarów chronionych, w tym parków narodowych Yosemite Valley Park i Sequoia National Park. Jest wśród nich także ksiądz Krzysztof Kluk (1739–1796), prekursor leśnego piśmiennictwa naukowego (obok Henri L. Duhamel du Monceau z Francji) opisujący w II tomie swojego „Dykcyonarza roślinnego, w którym podług układu

Linneusza są opisane rośliny...", wydanym w 1786 roku, zasady zrównoważonego użytkowania zasobów leśnych.

Osiągnięcia tych wielkich uczonych, często pomijane w badaniach nad poszukiwaniem nowych paradygmatów dalszego rozwoju cywilizacyjnego, stały się podstawą sformułowania zasad prowadzenia gospodarki leśnej, tworząc tzw. model leśnictwa europejskiego, oparty na szkole niemieckiej.

W 1995 roku Rada Zrównoważonego Rozwoju Amerykańskiej Akademii Nauk poddała ocenie możliwości zrównoważonego rozwoju, koncentrując się jedynie na wybranych elementach: przyjęto horyzont czasowy równy 2 generacjom życia ludzkiego i założono wielkość potrzeb globalnej ludności powiększonej o 50% (w stosunku do stanu z 1995 roku).

Okazało się, że przyjęcie zrównoważonego rozwoju w takich działach jak: energia, materiały, wyżywienie, wychowanie, mieszkalnictwo, edukacja, wraz ze wzrostem zatrudnienia, umożliwiłoby redukcję głodu i nędzy i zapewniło podstawowy (akceptowalny) poziom życia wszystkim mieszkańcom Ziemi już w 2050 r.

Deklaracja z Johannesburga (2002), w dziesięć lat po szczycie Ziemi w Rio de Janeiro, podkreśliła wspólną odpowiedzialność za postęp, wskazując na wzajemną zależność zrównoważonego rozwoju ekonomicznego oraz rozwoju socjalnego i ochrony środowiskowej, a także konieczność powiązania ich na lokalnym, narodowym, regionalnym i globalnym poziomie.

Znacznie trudniej jednak jest wprowadzić miary określające zdolność pełnienia przez środowisko przyrodnicze funkcji, jakie mu przypisujemy, lub też chcielibyśmy przypisać. Wprowadzenie zatem zasad zrównoważonego rozwoju w zakresie leśnictwa może pogłębić trudności w korzystaniu z określonych funkcji pełnionych przez las.

Podstawowe jest pytanie, czy mamy dążyć do równowagi funkcji czy budować ich hierarchię, a jeżeli chcemy przyjąć dominację którejś z funkcji, to na jakich podstawach oprzeć ten wybór? Nadal brak jednolitej interpretacji tych trzech podstawowych możliwości zrównoważonego rozwoju, które przechodzą płynnie z jednej w drugą.

Jeżeli przyjmiemy jako podstawowe założenie o równowartości funkcji pełnionych przez lasy, to należy jednocześnie uwzględnić procesy interaktywne zachodzące pomiędzy nimi. Rozważając wynikające z tego konsekwencje, należy uznać, że zawsze będziemy mieli do czynienia z konfliktami związanymi z wielofunkcyjnością lasu, polegającymi na naturalnym przesunięciu

w czasie i przestrzeni możliwości pełnienia przez las poszczególnych funkcji i jednocześnie korzystania z tych funkcji przez człowieka.

Jest to bezpośrednim powodem, dla którego pojęcie zrównoważonego rozwoju, w leśnictwie odnoszące się do prowadzenia gospodarstwa leśnego, napotyka trudności implementacyjne.

Wydaje się, że ważną luką w koncepcji zrównoważonego rozwoju w leśnictwie jest brak odniesienia do zakresu korzystania z obecnych i potencjalnych dóbr i korzyści oferowanych przez las. Nie chodzi przy tym wyłącznie o brak odpowiednio przygotowanych i realizowanych krajowych programów (planów) leśnych w leśnictwie światowym, brak jednolitych metod pomiarów czy brak wielu danych o rzeczywistym rozmiarze utraty powierzchni leśnej czy też rozmiarze użytkowania lasu. W koncepcji zrównoważonego rozwoju brak wskazania konieczności samoograniczenia człowieka w użytkowaniu lasu i brak określenia zakresu naszej odpowiedzialności za korzystanie z tych dóbr. Braki te to jednocześnie jeden z głównych powodów kryzysu, jaki przeżywa leśnictwo nie tylko w skali państwa czy kontynentu. Kryzysowi temu towarzyszą również pytania, czy lasy powinny być dobrem elitarnym czy też egalitarnym (Paschalis-Jakubowicz 2003) i czy świat uzyska korzyści czy też zostanie zniszczony przez procesy globalizacyjne (Knudsen 2004).

Oba te pytania są dyskutowane na wszystkich międzynarodowych forach leśnych i pomimo wielu opracowanych scenariuszy odpowiedzi, nie ma do tej pory przekonującego rozstrzygnięcia. Zdaniem autora niniejszej książki, nieuchronnie przybliżamy się do usprawiedliwionej konieczności podjęcia decyzji ograniczających, w coraz większym zakresie, wstęp do lasu. Nie jest to jednoznaczne ze stwierdzeniem, że dostęp do lasu i możliwość korzystania z dóbr i usług stanie się dobrem wyłącznie dla elit społecznych, ale, moim zdaniem – będziemy zdążali w tym kierunku.

Kolejnym realnym problemem w realizacji koncepcji zrównoważonego i wielofunkcyjnego leśnictwa jest nierozwiązana do tej pory trudność w antycypacji oczekiwań przyszłych generacji co do stanu, wyglądu i zróżnicowania lasów, wyznaczających możliwości spełniania przez lasy potrzeb człowieka. Można tu przywołać zapisy w niektórych dokumentach leśnych, wyznaczające kierunki prowadzenia gospodarki leśnej, które określają na ponad 200 lat naprzód, od chwili założenia uprawy leśnej, końcowy cel użytkowy drzew i drzewostanów, determinując w znacznym stopniu, przyszłe kierunki użytkowania lasu.

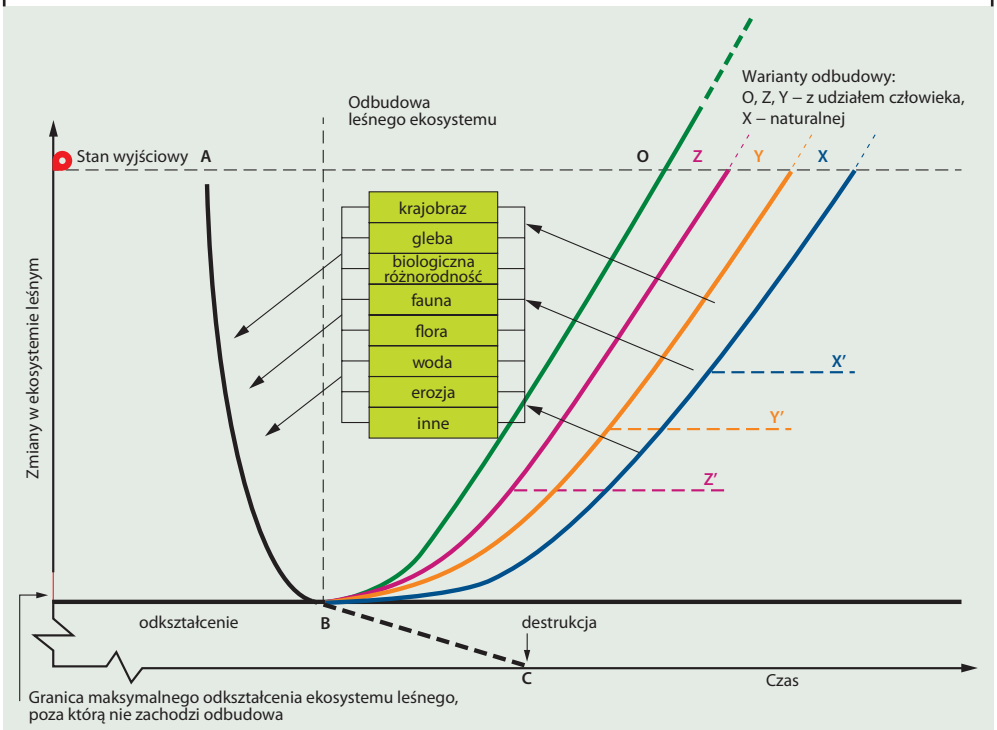
Stawiamy się w pozycji demiurgów, budując projekcje przyszłych zdarzeń, które odnoszą się do żywego, funkcjonującego w systemie probabilistycznym ekosystemu leśnego. Towarzyszy

temu oczekiwanie na efekt końcowy, który, w praktycznym prowadzeniu gospodarki leśnej, jest najtrudniejszy do osiągnięcia (Paschalis 2011).

W jaki sposób, zachowując w długiej perspektywie czasu wszystkie funkcje lasu, w czasie ściśle określonym zrealizować jedynie wybrane? Należy przy tym zauważyć, że obietnica wielofunkcyjności leśnictwa, jaką niosą za sobą pojęcia używane w zrównoważonym leśnictwie, nie może być spełniona jednocześnie i natychmiast, a każde rozwiązanie jest obarczone ryzykiem nieosiągnięcia zamierzonego celu. Próbę wyjaśnienia tego problemu przedstawiono na rycinie 7.

Załóżmy, że realizujemy w sposób bezpośredni funkcję produkcyjną lasu, pozyskując określoną ilość surowca drzewnego w punkcie A. Punkt ten oznacza jednocześnie określony stan zdrowotny lasu, stopień zmieszania gatunków drzew, wiek i wymiary drzew, poziom leśnej różnorodności biologicznej, krajobrazu leśnego itd. Pozyskiwanie drewna oznacza bezpośrednią interwencję w ekosystem leśny, zapoczątkowaną ruchem ciężkich pojazdów, hałasem,

Ryc. 7. Schemat zmian w ekosystemie leśnym w zależności od modelu prowadzenia leśnictwa
Źródło: Paschalis 2002.



ugniataniem gleby, niszczeniem roślin runa leśnego. Wszystkie operacje leśne, związane z pozyskiwaniem drewna, prowadzą do powstawania szkód środowiskowych i określonego stopnia odkształcenia ekosystemu leśnego. Największy, rzeczywisty stopień odkształcenia środowiska osiągnięty jest w punkcie B. Pozostawienie lasu w takim stanie może prowadzić do jego kompletnej destrukcji (punkt C) lub do rozciągniętej w czasie, obarczonej ryzykiem braku powodzenia, naturalnej rekonstrukcji ekosystemu leśnego (wyznacza ją linia X).

Zrównoważone użytkowanie lasu wielofunkcyjnego, zgodnie z zasadami prowadzenia gospodarki leśnej, umożliwia przyspieszenie odnowy ekosystemu leśnego, która może przebiegać zgodnie z liniami O, Z i Y. W każdym przypadku gwarantowane jest osiągnięcie stanu lasu w punkcie A, czyli przed realizacją funkcji produkcyjnej lasu, przy czym, w zależności od intensywności działań gospodarczych, możliwe jest uzyskanie tego efektu w różnym horyzoncie czasowym. Mamy więc do czynienia z dwojaką sytuacją:

– użytkowanie lasu początkowo zmieniło strukturę lasu i ekosystemu leśnego, ale prowadzone działania leśnictwa zrekompensowały deformacje ekosystemu, odbudowały strukturę lasu i funkcjonowanie ekosystemu leśnego,

– użytkowanie lasu zmieniło strukturę lasu, a dalsze działania leśnictwa zrekompensowały deformacje ekosystemu, celowo kształtowały strukturę lasu i funkcjonowanie ekosystemu leśnego, zgodnie z założoną hierarchią funkcji pełnionych przez las, w określonym czasie i przestrzeni.

Użytkowanie lasu może być więc działaniem destrukcyjnym, zamierzonym lub niezamierzonym, wpływającym zarówno na strukturę lasu, jak i na pełnione przez las funkcje, lub działaniem kreatywnym – umożliwiającym zaspokajanie potrzeb zarówno obecnych, jak i przyszłych pokoleń. Te dwa podstawowe nurty w historii relacji 'las – człowiek – las' ewoluowały od eksploatacyjnego, przez surowcowy, do obecnie realizowanego, trwałego i zrównoważonego użytkowania lasu, zapewniając trwałość i ciągłość korzystania ze wszystkich funkcji pełnionych przez las.

Zarówno zrównoważony rozwój, jak i wielofunkcyjność lasu nie są wyizolowane z pozostałej ludzkiej działalności. Zainteresowanie humanistycznym wymiarem funkcji pełnionych przez las wzrosło w ostatnich dekadach niepomiernie.

Poszukiwanie symetrii rozwiązań w tym zakresie powinno wykorzystywać obszary wiedzy nie tylko nowoczesnej, zarówno leśnej, jak i innych działów nauki, ale także, wiedzy tradycyjnej.

To oznaczałoby również pogodzenie się z myślą, że wiedza tradycyjna, nie zawsze poparta naukowym oglądem, może być podstawą zrozumienia wielofunkcyjności lasu w kontekście zrównoważonego rozwoju.

Leśnictwo, oceniane według kryteriów i wskaźników zrównoważonego rozwoju, ewoluuje coraz bardziej w kierunku indywidualnego zarządzania daną jednostką administracyjną (lub własnościową) lasu.

Ogranicza to, w pewnym zakresie, możliwość podjęcia decyzji w skali państwa lub kontynentu, które miałyby znaczenie globalne (np. w odniesieniu do zmian klimatycznych).

Kolejnym krytycznym odniesieniem do stosowanych powszechnie kryteriów i wskaźników zrównoważonego użytkowania jest podważenie możliwości spełnienia przez obecne pokolenia zobowiązań wobec przyszłych generacji (Pacourek i in. 2003). Należy zgodzić się z tym stwierdzeniem przede wszystkim w obszarze działań praktycznego leśnictwa, bowiem w określonym czasie i określonej przestrzeni nie możemy jednocześnie zapewnić pełnienia przez las wszystkich funkcji ani też zapewnić zrównoważenia natężenia tych funkcji (Paschalis 2003).

Kombinacja globalnych, narodowych, regionalnych i lokalnych inicjatyw w definiowaniu wskaźników zrównoważonego rozwoju prowadzi do powstania niekonsekwencji. Wynika to z połączenia trzech sfer (ekonomicznej, środowiskowej i socjalnej) w zwartym procesie planowania zrównoważonego rozwoju, co jest wyjątkowo trudne, a czego doświadcza leśnictwo, szczególnie w praktycznej realizacji. Przyjęcie równowartości wszystkich sfer jako wyznacznika celów spełnia założenie holistycznego traktowania zarówno człowieka, jak i środowiska naturalnego. Przełożenie tego na określone działania gospodarcze i realizacja zaproponowanych rozwiązań są często niemożliwe do przyjęcia przez różniące się swoimi poglądami grupy społeczeństwa.

Paradygmat zrównoważonego rozwoju w leśnictwie, opierający się na pełnieniu przez lasy funkcji ochronnej, produkcyjnej i społecznej, z czasem ewoluuje, przy czym w wielu krajach świata za dominującą przyjmuje się funkcję społeczną (Paschalis 2008).

Czy koncepcja zrównoważonego rozwoju jest do pogodzenia z wielofunkcyjnością leśnictwa w skali globalnej?

Na powyższe pytanie, niestety, nie można odpowiedzieć jednoznacznie: tak, i zawsze. W wielu przypadkach, tam, gdzie jest duża powierzchnia lasów naturalnych, koncepcję zrównoważonego rozwoju można pogodzić z wielofunkcyjnością leśnictwa. Jednakże w wielu innych

przypadkach, przede wszystkim w obszarze działań praktycznego leśnictwa, nie możemy zapewnić pełnienia przez las wszystkich funkcji jednocześnie w określonym czasie i określonej przestrzeni, ani też zapewnić zrównoważenia natężenia tych funkcji. Wynika to zarówno z natury funkcjonowania ekosystemu leśnego, jego różnej długowieczności, składu gatunkowego itd., jak i możliwości dostarczenia określonych pożytków i usług, z których korzysta społeczeństwo w całym cyklu życia drzew i istnienia lasu.

Stosunkowo łatwo można określić fundamenty zrównoważonego rozwoju sformułowane w Deklaracji Milenijnej Narodów Zjednoczonych (United Nations. Millennium Declaration 2002), w ponad 60 celach do osiągnięcia, między innymi, dotyczących pokoju, rozwoju, środowiska, praw człowieka, biedy Afryki i wielu krajów Narodów Zjednoczonych w XXI wieku (Multi-Stakeholder Dialogue: Note by Secretariat E/CN.18/2009/13. Millennium Ecosystem Assessment 2005).

Uzgodnione w Deklaracji Milenijnej zarządzanie lasami (Millenium Ecosystem Management) otwiera nowe widzenie spraw leśnych, gdyż opiera się również na zasadach zachowania wolności, równości, solidarności, tolerancji, szacunku i współodpowiedzialności. W deklaracji znacznie precyzyjniej, niż w poprzednich dokumentach, zostały wskazane sektory, których to dotyczy.

Próbą doprowadzenia do identyfikacji właściwego wykonawcy oraz wskazania odpowiedzialności poszczególnych sektorów gospodarczych za realizację określonych zobowiązań, których efekty byłyby mierzalne, było sformułowanie, na przełomie drugiego i trzeciego tysiąclecia, celów dalszego rozwoju społeczeństw, określonych jako cele milenijne, z bezpośrednimi odniesieniami do środowiska naturalnego. Wyraźnie przy tym podkreślono konieczność podjęcia odpowiednich działań w całym sektorze leśnym, w tym działań na rzecz spowolnienia wylesień i zwiększenia powierzchni leśnej chroniących biologiczną różnorodność.

Dokument „Milenijne cele rozwoju" (Millennium Development Goal's – MDG's, 2000) jest szczególnym dokumentem, któremu w polskojęzycznej literaturze poświęcono zdecydowanie zbyt mało miejsca. Nie został on zresztą w pełni zrozumiany przez polityków, pomimo że jest dokumentem Narodów Zjednoczonych i w 2005 roku został przyjęty przez politycznych liderów z ponad 130 krajów świata.

Nie ulega wątpliwości, że wszystkie odniesienia dotyczące skutków i konsekwencji oddziaływań globalnych na środowisko, zarówno w skali regionu świata, jak i całego świata zostały w nim

bardzo wyraźnie sformułowane i poparte naukową dokumentacją. W literaturze naukowej z zakresów działań poruszanych w MDG's stwierdza się jednoznacznie, „że jest konieczne podejmowanie odpowiednich decyzji dotyczących rozwoju różnych sektorów gospodarki i wygaszania jednocześnie innych, prowadząc do zmiany dotychczasowych działań". Niestety, realizacja programu, który miał zakończyć się w 2015 roku, nie przyniosła oczekiwanych rezultatów i koniecznym się stała weryfikacja zarówno celów, jak i zadań.

Podczas ostatniego szczytu ONZ w Nowym Jorku 25–27 września 2015 roku przywódcy krajów członkowskich, wyznaczając kierunki międzynarodowej współpracy rozwojowej do 2030 roku, przyjęli nowe cele zrównoważonego rozwoju, zastępujące poprzednio sformułowane milenijne cele rozwoju w ograniczeniu skrajnego ubóstwa na świecie. Nowa agenda zmierza do całkowitej eliminacji ubóstwa na świecie, podkreśla nierozerwalny związek między rozwojem a klimatem i ogranicza znaczenie pomocy rozwojowej na rzecz innych przepływów finansowych i zaangażowania nowych partnerów: biznesu i społeczeństwa dla mobilizowania zasobów. W nowym programie zostało sformułowanych 17 celów, 169 zadań i 304 wskaźniki.

Realizacja powyższych celów, zarówno co do ich zakresu, jak i implementacji do praktyki gospodarczej wymienionych powyżej zagadnień, jest jednym z najbardziej konfliktogennych społecznie. Możemu tu mieć do czynienia zarówno z irracjonalnym, jak i racjonalnym zachowaniem społeczeństw, których zdanie musi być wzięte pod uwagę na każdym etapie planowania i realizacji nowych kierunków rozwoju (wszystkich, bez wyjątku), mimo braku wiedzy naukowej pozwalającej przewidzieć konsekwencje zmian środowiskowych w długim czasie. Długość istnienia ekosystemu leśnego (podlegająca również zmianom naturalnym) i długość życia jednego, dwóch czy nawet trzech pokoleń człowieka (również podlegająca zmianom cywilizacyjnym) tak dalece się różnią, że przyjęcie istnienia lasu jako warunku życia człowieka nie zawsze jest w pełni zrozumiałe.

Uwarunkowania, które w końcowym efekcie doprowadziły do powszechnego przyjęcia w wymiarze globalnym zasad równoważonego rozwoju jako pewnego rodzaju uniwersalnego klucza w rozwiązywaniu narastających problemów dalszego rozwoju cywilizacyjnego, w gruncie rzeczy nie zostały poddane wnikliwym analizom określającym rachunek korzyści i kosztów wynikających z implementacji tych zasad w różnych sferach działalności człowieka.

W dostępnej literaturze przedmiotu brak jest dogłębnych odniesień do tych problemów, a zidentyfikowane wcześniej pewne słabości teoretyczne i implementacyjne zasad równoważonego rozwoju w leśnictwie wymagają przeprowadzenia takich analiz.

W największym skrócie sprawę korzyści i kosztów wynikających z przyjęcia paradygmatu zrównoważonego rozwoju lasów i leśnictwa w wymiarze światowym można przedstawić następująco:

1. Koszty – wprowadzenie zasad zrównoważonego rozwoju do leśnictwa:

- w krótkim horyzoncie czasowym jest mniej kosztowne, niż stosowanie innych zasad (opartych na dominacji jednej funkcji lasu, pozostawianiu bez odnowienia powierzchni leśnej itd.), natomiast w dłuższym okresie jest znacznie mniej efektywne ekonomicznie;
- w początkowym okresie może stymulować ryzyko wystąpienia nadmiernej eksploatacji zasobów leśnych;
- wymaga ciągłych i intensywnych badań i stałego monitoringu zmian zachodzących w środowisku;
- wymaga pełnego rozwoju infrastruktury rynków zbytu i stałego zapotrzebowania na usługi ekosystemowe;
- wymaga zawierania daleko idących kompromisów pomiędzy zarządzającymi lasami a wszystkimi interesariuszami;
- wymaga nowych form komunikacji ze społeczeństwem;
- wymaga opracowania nowych form przekazu wiedzy i nowej wiedzy w całym systemie edukacyjnym;
- wymaga zdecydowanego działania i prawnych podstaw wyeliminowania konkurencyjnych lub instytucjonalnych roszczeń do gruntów leśnych i lasów;
- wymaga wprowadzenia mechanizmów zarządzania konfliktami;
- może wymagać wprowadzenia politycznie trudnej do przeprowadzenia reformy rolnej.

2. Korzyści – implementacja zasad zrównoważonego rozwoju do leśnictwa:

- wiąże leśnictwo z lokalnymi społecznościami, oferując im zatrudnienie, dochody i podnosi poziom edukacji środowiskowej;
- zachowuje funkcjonalność i różnorodność ekosystemu leśnego, zapewniając jednocześnie, w długiej perspektywie szeroki zakres korzyści ekonomicznych;
- promuje dywersyfikację użytkowania produktów leśnych, w tym surowców, półproduktów i produktów pochodzących z ubocznego użytkowania lasów;
- wprowadza naturalny porządek rzeczy w organizację społeczeństwa, przez zachowanie naturalnych funkcji i usług świadczonych przez lasy;
- zapewnia niszowe warunki dalszej egzystencji rdzennej ludności.

Pomimo upływu już ponad 22 lat od przyjęcia paradygmatu zrównoważonego rozwoju, społeczności tworzące naszą globalną wioskę są dopiero na początku drogi w osiąganiu założonych celów i jest również oczywistym, że zarówno regiony świata, jak i pojedyncze państwa, a nawet części państw, są na różnym poziomie spełnienia wymagań stawianych celom zrównoważonego rozwoju.

Sądzę, że lasy i leśnictwo w skali globalnej podlegają w takim samym stopniu negatywnym wpływom rozwoju cywilizacyjnego, który powoduje zmiany środowiskowe, jak i inne systemy użytkowania ziemi. Cechami wyróżniającymi ekosystemy leśne, w odróżnieniu od innych ekosystemów lądowych, jest ich bogata biologiczna różnorodność oraz bardzo krucha zdolność do zachowania naturalności na obszarach podlegających działalności człowieka, chociaż dysproporcje w tym zakresie, zależnie od regionu świata – są ogromne.

Paradygmat zrównoważonego rozwoju, wprowadzając ogromną poprawę w świadomym rozumieniu przez społeczeństwa konieczności ochrony środowiska naturalnego i zapoczątkowaniu długiej drogi stosowania w praktyce przyjętych zasad, nie może być uznany za jedyne rozwiązanie wszystkich problemów lasów i leśnictwa zarówno w skali lokalnej, regionalnej, jak i globalnej. Skomplikowany mechanizm autoregulacji ekosystemu leśnego, poddawany dodatkowo regulacji przez człowieka, w zmieniających się szybko, a nawet bardzo szybko warunkach otoczenia lasu i leśnictwa, wymaga wielu innych rozwiązań wspomagających ideę zrównoważonego rozwoju.

W świetle procesu globalizacji ważne jest, aby intensyfikacja wymiany towarowej, będąca wynikiem otwarcia na współpracę międzynarodową na wielu polach, w tym w obszarze sektora leśnego, była prowadzona z poszanowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Oznacza to, że przy spełnieniu zasad konkurencyjności i jednocześnie zgodnie z umowami międzynarodowymi, sposób gospodarowania zasobami leśnymi i wszystkie etapy użytkowania i produkcji z wykorzystaniem tych dóbr muszą być zgodne z zasadami równowagi dalszego rozwoju.

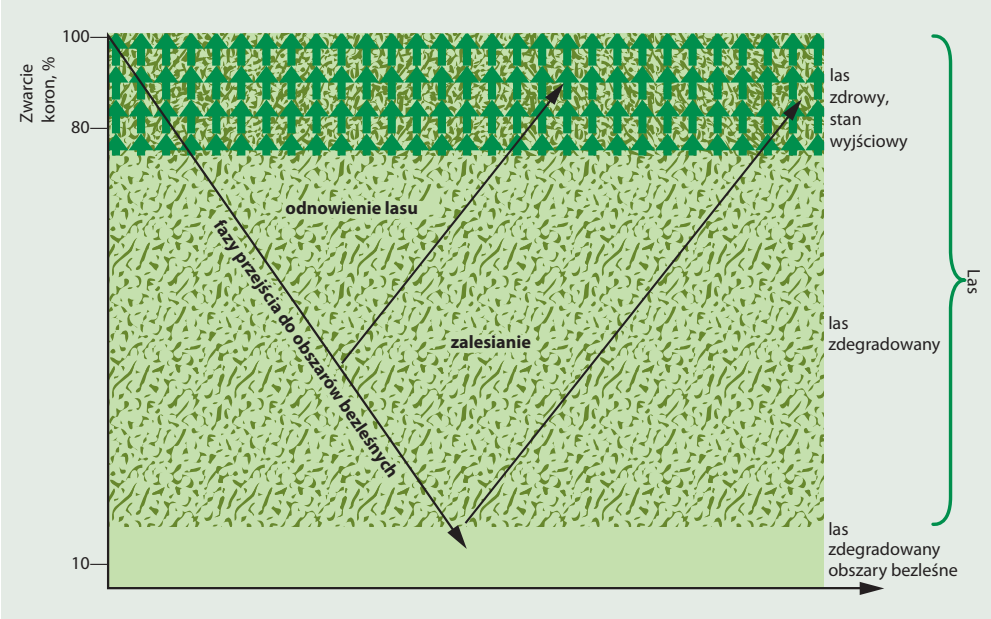
W dyskusjach nad tymi zagadnieniami coraz baczniejszą uwagę zwraca się na zrozumienie przyczyn, dla których wzrost ekonomiczny nie jest najistotniejszy dla rozwoju państwa i jego obywateli. Jest to zarazem bezpośredni powód, dla którego pojęcie zrównoważonego rozwoju „zmiękczamy" (szczególnie w warstwie politycznej) poprzez dodanie słów „praca na rzecz", a zatem obecnie mówimy o pracy na rzecz zrównoważonego rozwoju (work towards sustainability).

Podkreślam znaczenie pojawiającej się interpretacji pojęcia „zrównoważony rozwój", służącej dokonaniu zmian przewartościowujących zasady, które odnoszą się do prowadzenia gospodarki danego państwa, ale są podporządkowane ściśle określonym celom. Przytaczając *in extenso* definicję użytą przez José Manuel Barroso: „Zrównoważony rozwój to wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej", jest wezwaniem Komisji Europejskiej (EUROPA – Strategia 2020) na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju, sprzyjającego rozwojowi społecznemu. Określany w ten sposób zrównoważony rozwój nadaje nowe rozumienie środowiska naturalnego i wzajemnych odniesień zachodzących między człowiekiem a środowiskiem. Stanowi bowiem integralną część konkurencyjnego wyścigu różnych gospodarek świata do nowych procesów i technologii, w tym technologii przyjaznych środowisku, przyspieszając wprowadzanie inteligentnych sieci opartych na technologiach informacyjno-komunikacyjnych (ICT), wykorzystując możliwości dotychczasowych sieci obejmujących grupy krajów nie tylko regionu, ale i całego świata. Celem jest zdobycie pozycji lidera w niskoemisyjnym świecie ograniczonych zasobów, z jednoczesnym zapobieżeniem degradacji środowiska, utracie bioróżnorodności i niezrównoważonemu wykorzystywaniu zasobów. Podejmowane w tym zakresie działania zwiększą również spójność gospodarczą, społeczną i terytorialną.

Innym sposobem definiowania zrównoważonego rozwoju jest poszukiwanie specyficznych sposobów jego osiągnięcia. Pewną nowością, która, moim zdaniem, wytycza nowy, ciekawy kierunek poszukiwań innego paradygmatu prowadzenia leśnictwa, jest próba takiego jego zdefiniowania oraz przyjęcia definicji różnych etapów wylesiania, degradacji lasów oraz granicy progu, poza którym lasy przestają pełnić swoje funkcje (ryc. 8). Na szczególną uwagę zasługuje wprowadzenie pojęcia granicy lasu, której przekroczenie może spowodować zmianę lasów naturalnych w lasy półnaturalne. Otwiera to nowe podejście do roli gospodarki leśnej, której jednym z celów może być prowadzenie leśnictwa w lasach naturalnych, a stosowane metody nie będą naruszały charakteru jego naturalności.

Budowany jest zatem nowy model gospodarki leśnej, oparty na koncepcji zielonej gospodarki, który ma szanse stać się rozwiązaniem odpowiednim, aby w pełni wprowadzić w życie zasady zrównoważonego rozwoju. Koncepcja zielonej gospodarki koncentruje się na nowym modelu rozwoju, w którym wzrost, rozwój i ochrona środowiska są ze sobą połączone i wzajemnie się wzmacniają, stanowiąc pełną integrację wszystkich filarów zrównoważonego rozwoju. Flagową rolę tej koncepcji i zarazem implementacji przyznano Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Rozwoju Przemysłowego (UNIDO).

Zbieżność ogólnoświatowego kryzysu gospodarczego w drugiej połowie 2008 roku oraz rzeczywistego zagrożenia wynikającego z zachodzących w rosnącym tempie zmian



Ryc. 8. Próg degradacji lasu

Źródło: A Forest Resources Assessment Working Paper 177 November, 2011

Uwaga: Zwarcie koron 100% odnosi się do zwarcia koron uznanego za pełne dla danego typu lasu.

klimatycznych, których powodem jest również działalność człowieka, spowodowała, że podjęte zostały działania stwarzające szansę zarówno na wzrost gospodarczy jak i na przekierowanie gospodarki na tzw. zieloną gospodarkę.

Działania te prowadzone są na wielu płaszczyznach, takich jak rozwój czystych technologii, odnawialnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej i materiałowej, zmiana modelu konsumpcji i produkcji na bardziej zrównoważony, ochrona klimatu i adaptacja do już zachodzących zmian, a przede wszystkim – produkcja niskoemisyjna.

Jest to dobrze przemyślana, nowa inicjatywa, która ma szansę dokonania zmian w implementacji zasad zrównoważonego rozwoju, zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się, z ogromnymi nadziejami wiązanymi przez leśnictwo w wymiarze globalnym.

Użytkowanie lasu jest najstarszą formą działalności człowieka, naturalnym zachowaniem wobec darów, jakie oferuje las, a których znaczenia dla naszego życia nie zawsze doceniamy. Mówiąc więc o funkcjach, jakie pełnią lasy, mówimy w rzeczywistości o szeroko pojętym

użytkowaniu lasu, które w swojej historii rozwoju miało etap eksploatacyjny, następnie surowcowy, a obecnie stanowi użytkowanie trwałe i zrównoważone.

Czy oznacza to, że poznaliśmy wystarczająco problemy użytkowania lasu, a niewiadomym jest jedynie znalezienie rozwiązań tych problemów?

Opublikowanie tez, że użytkowanie lasu może zachodzić również wtedy, kiedy człowiek nie ma bezpośredniego kontaktu z lasem, spowodowało, że zainteresowanie wymiarem humanistycznym funkcji lasu wzrosło niepomiernie.

Złożoność lasu jako tworu Natury i złożoność leśnictwa jako działalność człowieka są wystarczająco atrakcyjne, aby stały się przedmiotem zainteresowania nie tylko grup profesjonalnie związanych z leśnictwem, ale także otoczenia leśnictwa w wymiarze lokalnym, regionalnym i również globalnym. Wymiar lasu i leśnictwa wręcz wymaga, aby złożoność ich problemów analizować i syntetyzować w skali przekraczającej pojedyncze państwa, grupę państw lub nawet kontynentu.

Pogodzeniem sprzeczności interesów różnych grup społecznych, zarówno z bogatej Północy, jak i biednego Południa, miała być koncepcja zrównoważonego rozwoju. Jednocześnie koncepcja ta była postrzegana jako alternatywa dla postępujących procesów globalizacyjnych. W literaturze można odnaleźć sugestie, że globalizacja i rozwój zrównoważony to dwie strony tego samego medalu: „globalizacja porządkuje świat na nowo, rozwój zrównoważony wskazuje na zagrożenia, które ten porządek ze sobą niesie, a które wynikają z dotychczasowych dziejów ludzkości" (za Paschalis P. J. 2002).

Koncepcja rozwoju zrównoważonego została sformułowana w momencie, gdy współczesny człowiek posiadł środki techniczne umożliwiające niemal dowolne przekształcanie otaczającego świata, ale zarazem przestał rozumieć, jakim celom te działania powinny służyć. Długą historię zrównoważonego rozwoju w leśnictwie otwiera opublikowanie w 1364 r. we Francji przepisu prawnego, według którego „ten, kto jest właścicielem i sprzedaje drewno z lasu, musi o niego dbać (o las) i zapewnić, aby jego las rósł ciągle i był odpowiedniej jakości" (Ludwik VI, L'Ordonnance de Brunoy).

Najszerzej akceptowaną definicję zrównoważonego rozwoju zawiera raport tzw. komisji Brundtland: „ludzkość jest zdolna rozwijać się w sposób zrównoważony, zapewniając że realizacja obecnych potrzeb nie naraża możliwości zaspokojenia potrzeb generacji przyszłych". To sformułowanie, dzięki politycznej akceptacji zdecydowanej większości państw, przyjęto na szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r.,

uznając zarazem, że przyszłość cywilizacyjną świata wyznacza właśnie zrównoważony rozwój.

Przyjęcie podczas szczytu Ziemi w Rio de Janeiro zasad leśnych, pierwszego globalnego konsensusu w sprawie lasów, odnoszącego się do wszystkich typów lasów, zarówno naturalnych jak i odnawianych przez człowieka, wyznacza nowy etap w rozumieniu i prowadzeniu gospodarki leśnej. W implementacyjnej warstwie szczyt ten nie przyniósł znaczących rozstrzygnięć i rezultatów, natomiast cały świat przyjął, że naszą przyszłość cywilizacyjną w XXI wieku wyznacza ekorozwój, czyli rozwój stabilny i zrównoważony, który zaspokajając potrzeby obecnego pokolenia, nie ogranicza, ani nie uszczupla możliwości zaspokajania potrzeb pokoleniom przyszłym.

Realizacja koncepcji zrównoważonego rozwoju w praktyce leśnej jest konfliktogenna, a obietnica wielofunkcyjności lasu, jaką niosą za sobą pojęcia używane w zrównoważonym leśnictwie, nie może być spełniona jednocześnie i natychmiast.

Stosowany termin „wielofunkcyjność lasu" oznacza zdolność lasu do wytwarzania różnego rodzaju produktów oraz do świadczenia wielorakich usług o charakterze zarówno materialnym, jak i niematerialnym. Brak jest jednak operacyjnej definicji zrównoważonego użytkowania lasu, a w wielu przypadkach wyniki prowadzonej gospodarki leśnej orientowanej rynkowo i wąsko sektorowo nie odpowiadają oczekiwaniom.

Podstawowym i najtrudniejszym problemem w utrzymaniu zasad zrównoważonego rozwoju w leśnictwie jest ciągła ewolucja poglądów zarówno jeśli chodzi o stawiane cele, jak i o działania w obszarze użytkowania lasu.

Użytkowanie lasu (jeżeli mamy odnieść się do paradygmatu zrównoważonego rozwoju) musi podlegać prawom, zarówno prawom natury, prawom przypisanym lokalnym społecznościom, jak i prawom człowieka gospodarującego zasobami leśnymi w imieniu społeczeństw zamieszkujących poza obszarami leśnymi. Harmonijne połączenie tych praw jest wyjątkowo trudne i niewiele możemy znaleźć przykładów dobrych rozwiązań w obecnym świecie, natomiast pozostawienie lasu wyłącznie prawom natury – a są takie poglądy – czy to w skali globalnej czy lokalnej, jest obecnie niemożliwe.

Musimy szukać nowych paradygmatów leśnictwa, określając zarówno rozmiar użytkowania lasu, jak i formy tego użytkowania w taki sposób, aby uniknąć dylematów moralnych co do celu i zakresu naszych działań. Skazani więc jesteśmy na rozwiązania kompromisowe, mieszczące się w obszarze wielofunkcyjności leśnictwa, które jest wpisane w szerszą koncepcję – koncepcję zrównoważonego rozwoju świata.

Problem zrównoważonego zarządzania lasami jest nadal nie w pełni rozwiązany, również dlatego, że zarówno w przeszłości, jak i obecnie, zapotrzebowanie społeczeństwa na określone dobra kreowało funkcje lasu, a nowo odkryte funkcje lasu kreowały także nowe potrzeby społeczne.

W koncepcji zrównoważonego rozwoju nie jest uwzględniony warunek samoograniczenia człowieka w użytkowaniu lasu ani też nie jest określony nasz zakres odpowiedzialności za korzystanie z tych dóbr. Jest to jednocześnie jeden z głównych powodów kryzysu, jaki przeżywa leśnictwo nie tylko w skali państwa czy kontynentu. Kryzysowi temu towarzyszą również pytania, czy lasy powinny być dobrem elitarnym czy też egalitarnym?

Realnym problemem realizacji koncepcji zrównoważonego i wielofunkcyjnego leśnictwa jest antycypacja oczekiwań przyszłych generacji co do stanu, wyglądu i zróżnicowania lasów, wyznaczających zakres i możliwość zaspokojenia przez las potrzeb człowieka. Towarzyszy temu oczekiwanie na efekt końcowy, który, w praktycznym prowadzeniu gospodarki leśnej, najtrudniej osiągnąć. W jaki sposób, zachowując w długiej perspektywie czasu wszystkie funkcje lasu, w ściśle określonym czasie zrealizować jedynie funkcje wybrane?

Zwrócić należy także uwagę na konsekwencje, w tym i prawne, wynikające z równoległego stosowania pojęć w leśnictwie: „zrównoważona gospodarka leśna" i „gospodarka leśna". Nie są to pojęcia jednoznaczne i używając je, w każdym przypadku powinniśmy zastrzec, że „gospodarka leśna jest oparta na paradygmacie zrównoważonego rozwoju". Brak tego zastrzeżenia pociąga za sobą traktowanie zasad gospodarki leśnej dosyć elastycznie, uzależniając je od woli właściciela lub użytkownika lasu, a nie jako ramy postępowania zapewniające trwałość lasu.

Poszukiwania rozwiązań w tym zakresie, powinny obejmować obszary wiedzy nie tylko nowoczesnej, aktualnej, zarówno leśnej, jak i innych działów nauki, ale także tradycyjnej.

Kombinacja globalnych, narodowych, regionalnych i lokalnych inicjatyw w definiowaniu wskaźników zrównoważonego rozwoju prowadzi do powstania niekonsekwencji. Wynika to z połączenia trzech sfer (ekonomicznej, środowiskowej i socjalnej) w zwartym procesie planowania zrównoważonego rozwoju, co jest wyjątkowo trudne i równie często niemożliwe do przyjęcia przez różniące się poglądami grupy społeczeństwa.

Paradygmat zrównoważonego rozwoju w leśnictwie, oparty na pełnieniu przez lasy funkcji ochronnej, produkcyjnej i społecznej, z czasem ewoluuje, przy czym w wielu krajach świata za dominującą przyjmuje się funkcję społeczną.

Paradygmat zrównoważonego rozwoju, mimo że wprowadził ogromną poprawę zarówno w świadomym rozumieniu przez społeczeństwa konieczności ochrony środowiska naturalnego i zapoczątkował stosowanie przyjętych zasad w praktyce, nie może być uznany za jedyne rozwiązanie wszystkich problemów związanych z lasami i leśnictwem w skali lokalnej, regionalnej czy też globalnej.

W dyskusjach dotyczących przyszłości coraz baczniejszą uwagę zwraca się na zrozumienie przyczyn, dla których wzrost ekonomiczny nie jest najistotniejszy dla rozwoju państwa i jego obywateli, próbując definiować zrównoważony rozwój poprzez specyficzne sposoby jego osiągnięcia.

Poszukiwanie nowego paradygmatu prowadzenia leśnictwa trwa nadal. Z proponowanych rozwiązań co najmniej kilka jest godnych dalszego rozpatrywania. Budowany od niedawna nowy model rozwoju, oparty na koncepcji zielonej gospodarki, ma szanse stać się odpowiednim rozwiązaniem we wprowadzeniu do działań człowieka zasad zrównoważonego rozwoju.

IV.
Krótka historia lasów i leśnictwa

1. Historia lasów i leśnictwa

Poniżej przedstawiony zarys historii lasów i leśnictwa świata został opracowany na podstawie prac wielu historyków lasów i leśnictwa, których prace zostały wymienione w spisie literatury. Szczególnego podkreślenia wymaga jednak zwrócenie uwagi na zbiorową pracę z tego zakresu opublikowaną przez zespół FAO ONZ zatytułowaną „Forests and the evolution of the modern world" (FAO 2012), którego wyniki badań, uzupełnione przez autora, stały się podstawą niniejszego rozdziału.

Jest oczywistym, że historia lasów świata, tak zależna od zmian zachodzących w środowisku naturalnym, wywoływanych zarówno czynnikami pochodzenia naturalnego, jak i działalnością człowieka, jest tak bogata i jednocześnie tak różna, w zależności od przyjętej skali porównań: od kontynentu, regionu lub części świata, po lokalne kompleksy leśne zajmujące niewielkie powierzchnie. Opisanie historii lasów świata jest zatem wyzwaniem, któremu trudno sprostać w ramach niniejszej pracy. Opis niniejszy zawiera więc bardzo skróconą historię lasów na wybranych kontynentach, opartą na źródłach z różnych epok i o różnej dokładności.

Lasy ewoluowały przez miliony lat i zostały ukształtowane przez zmiany klimatyczne, obejmujące okresy oziębienia i ocieplenia. Okresy zlodowacenia zwykle trwały od 80 000 lat do 100 000,

z przerwami na okresy cieplejsze – interglacjału, trwającymi od 10 000 do 15 000 lat. Ostatnia wielka epoka lodowcowa zakończyła się około 10 000 lat temu, pozostawiając lasy na prawie 6 mld ha, co stanowiło około 45% powierzchni lądów. W ciągu ostatnich około 10 000 lat cykl zmian klimatu i temperatury atmosfery miały nadal wpływ na lasy na świecie, ale oddziaływanie człowieka stało się dominującym czynnikiem zmieniającym ekosystemy leśne. Wzrost populacji ludzkiej i zintensyfikowanie działalności gospodarczej, a przede wszystkim zdolność człowieka do manipulowania światem przyrody, są najlepiej widoczne w tempie ubywania lasów (FAO 2010).

Historię lasów otwiera pojawienie się pierwszych roślin naczyniowych około 400 milionów lat temu. Wówczas został rozpoczęty proces budowania drzew, a później lasów na kuli ziemskiej. Pierwsze, prawdziwe drzewa Ziemi zaczęły się rozwijać w okresie dewonu i naukowcy uważają, że pierwsze drzewa należały prawdopodobnie do wymarłego gatunku *Archaeopteris*. Ten gatunek drzew dał początek rozwoju innym gatunkom, które rozwijały się przez cały okres dewonu. Paprotniki tworzyły pierwsze zwarte lasy na kuli ziemskiej, które pojawiły się na bagnach około 365 milionów lat temu, pod koniec ery dewonu. Lasy te składały się z drzewiastych form mszaków i paproci, których pnie osiągały wysokość prawie 12 m.

W erze karbonu nastąpiła dominacja paprotników (skrzypy, widłaki, paprocie), stąd okres ten nazywany jest okresem paprotników. Doszło wówczas do powstania i rozwoju gatunków drzewiastych, których pozostałości znajdują się nadal w pokładach węglowych. Na początku karbonu – około 360 milionów lat temu, rozległe bagna pokryte lasami na terenie obecnej Ameryki Północnej były porośnięte gigantycznymi mszakami (*Lycopodium*) i skrzypami osiągającymi wysokość do 38 m i średnicę pnia około 1 m, oraz paprociami o wysokości do 3 m.

W kolejnej erze – mezozoicznej, około 248 milionów lat temu, zapoczątkowane zostały znaczne zmiany klimatu i lasy bagienne zostały zastąpione przez inne formacje roślin drzewiastych. W składzie gatunkowym pierwszych zwartych lasów dominowały drzewokształtne paprocie nasienne, skrzypy i widłaki, najczęściej lepidofity, lepidodendrowce i łuszczydłowce (*Lepidophytales*, *Lepidodendrales*). Większość gatunków drzew tworzących te lasy wyginęła już w erze paleozoicznej.

Z wszystkich gatunków drzew, które istniały w okresie dewonu i karbonu, do czasów obecnych pozostała jedynie paproć drzewiasta, rosnąca, między innymi, na kontynencie australijskim i w nowozelandzkich lasach tropikalnych, oraz gatunki występujące obecnie w runie leśnym, takie jak widłak i skrzyp olbrzymi. Kolejnymi gatunkami drzew, które tworzyły lasy, były pierwsze gatunki iglaste, które pojawiły się około 250 milionów lat temu (w okresie późnego permu do początku triasu). W tym czasie nadal dominowały paprotniki (skrzypy, widłaki,

paprocie), ale występowały także prymitywne drzewa szpilkowe i liczne miłorzęby, tworzące bujne, zwarte lasy.

Wiele gatunków drzew powstałych w tym okresie, w tym araukaria (*Araucaria araucana)* i palma sagowiec odwinięty (*Cycas revoluta*), są obecne i łatwe do rozpoznania we współczesnej florze świata i można je spotkać w różnych częściach naszego globu. W następnej erze geologicznej – mezozoicznej, obok paproci drzewiastych i stopniowo ginących skrzypów, pojawiły się pierwsze gatunki nagonasienne, w tym miłorząb (*Ginkgo biloba*). Co ciekawe, drzewo ginkgo, które pojawiło się w tym okresie geologicznym, w niezmienionym pokroju przetrwało do dzisiaj w niewielkich skupiskach, tworząc niewielkie powierzchniowo drzewostany w północno-wschodnich Chinach. Znaleziska skamielin wykazały, że 150 milionów lat temu miłorząb tworzył lasy pokrywające większą część Eurazji i Ameryki Północnej.

Znane i ciągle badane stanowisko archeologiczne skamieniałych drzew w Arizonie (USA) składa się z drzew pierwszych gatunków (*Araucarioxylon arizonicum*). Jeszcze w okresie jury (do 213 milionów lat temu) dominowały drzewiaste gatunki nagonasienne oraz paprotniki (paprocie, szpilkowe, widłaki i skrzypy).

Począwszy od trzeciorzędu, aż po czasy współczesne, mamy do czynienia z dominacją gatunków okrytonasiennych.

Podział jednego kontynentu o nazwie Pangea na mniejsze (Laurasia i Gondwanaland), który nastąpił około 150 milionów lat temu (era kredy – do 144 milionów lat temu), zapoczątkował pojawienie się roślin okrytonasiennych i przyczynił się do rozwoju gatunków liściastych, których ekspansja objęła wszystkie kontynenty. Magnolie, drzewa z rodziny wawrzynowatych (*Lauraceae*), klony, jawory i dęby były pierwszymi gatunkami drzew liściastych, które zdominowały szatę roślinną ówczesnego świata, natomiast w tym samym czasie, gatunki iglaste zostały skutecznie wypchnięte ze średnich szerokości geograficznych w kierunku biegunów.

Postępujące ochłodzenie klimatu, około 2,5 miliona lat temu – pierwsza, z wielu później następujących epok zlodowacenia, objęła dzisiejsze tereny Ameryki Północnej, Europy i Azji.

Ostatni okres zlodowacenia, mający miejsce około 11,5 tysiąca lat temu, doprowadził do zniszczenia ogromnych powierzchni lasów strefy umiarkowanej w Ameryce Północnej i Europie. Jedynie lasy strefy umiarkowanej w południowo-wschodniej Azji zostały oszczędzone. Po ustąpieniu lodowców, lasy iglaste powróciły na tereny północnej Europy i Ameryki Północnej, gdzie utworzyły strefę lasów borealnych.

Historia wylesiania, wypalania, zmiany lasów na inny rodzaj użytkowania ziemi, jest nierozerwalnie związana z rozwojem cywilizacji człowieka, za który lasy zawsze płaciły swoistą cenę. Ukształtowana wówczas zależność między liczbą ludności globu a powierzchnią zajmowaną przez lasy trwa do tej pory w wielu częściach świata. Historia ludzkości jest zatem również w części historią lasów, ich zmian, historią różnorodności korzystania z dóbr i usług czerpanych z lasów, odkrywania nowych funkcji pełnionych przez lasy, a wreszcie – historią zmniejszania ich powierzchni. Jest to zarazem historia poglądów człowieka na temat ogromu lasów, ich niezmierzonej powierzchni i siły przetrwania, która pozwala lasom zawsze istnieć. Doświadczenia cywilizacji mezopotamskiej, babilońskiej, kreteńskiej i wielu innych, powtarzane przez tysiące lat, nie zmieniły tego powszechnego przeświadczenia o trwałości lasów. Dopiero wiek XX, z wprowadzeniem i stosowaniem wysokowydajnych technologii produkcji przemysłowej, której towarzyszył skokowy wzrost liczby ludności i rozwój infrastruktury, przekonał nas, jak bardzo się mylimy i do jakiej sytuacji doprowadziliśmy stan lasów na naszym globie.

Nawet wprowadzenie przepisów prawnych chroniących lasy (w Europie pierwsze z nich były wydane we wczesnym średniowieczu, a w niektórych częściach świata – jeszcze wcześniej), z upływem lat coraz bardziej szczegółowych, restrykcyjnych, obejmujących coraz większe powierzchnie leśne na całym świecie, nie było w stanie powstrzymać postępujących wylesień. Poszukiwanie nowych metod pozyskania dóbr z lasów, najnowocześniejsze metody ich przetwarzania, odkrywanie niezastępowalności surowców i produktów leśnych i korzyści przynoszonych człowiekowi z ich stosowania oraz ogrom zasobów leśnych budziły w nas poczucie pewności o ich trwałości i pełnej odnawialności.

Wielkie wydarzenia, jak upadek miast i państw na najwyższym w danej epoce poziomie cywilizacji w strefie Morza Śródziemnego, Azji i Afryki, nie zatrzymały dalszego niszczenia lasów. Głębokie badania nad historią lasów świata i konsekwencjami rozwoju cywilizacyjnego przeprowadzili Williams (2002), Perlin (1989), Winters (1974) oraz Richards i Tucker (1988), którzy dokumentowali bezpośredni związek pomiędzy wznoszeniem się człowieka na coraz wyższy poziom cywilizacyjnego rozwoju a zmianami zachodzącymi w strukturze i powierzchni zajmowanych przez lasy.

Historia dowodzi, że społeczeństwa krajów o bogatych zasobach naturalnych bardzo trudno akceptują przyjęcie sytuacji, w której tych zasobów mogłoby zabraknąć, a wręcz przeciwnie – starają się maksymalnie wykorzystać te zasoby w celu budowy dalszego dobrobytu. Skutki tej zdolności do manipulowania światem przyrody są najbardziej widoczne na przykładzie wylesiania – wycinania i wypalania lasów w celu zmiany sposobu użytkowania gruntów, lub pozostawiania gruntu jako niewykorzystanego nieużytku.

Skutkiem wieloletniego procesu zmian w użytkowaniu gruntów, jednego z najbardziej rozpowszechnionych i widocznych przejawów działalności człowieka, z którym mamy do czynienia w skali globalnej, jest utrata lasów świata o powierzchni 1,8 miliarda hektarów w okresie ostatnich 5 000 lat, co oznacza średnią roczną stratę netto około 360 000 hektarów (Williams 2002).

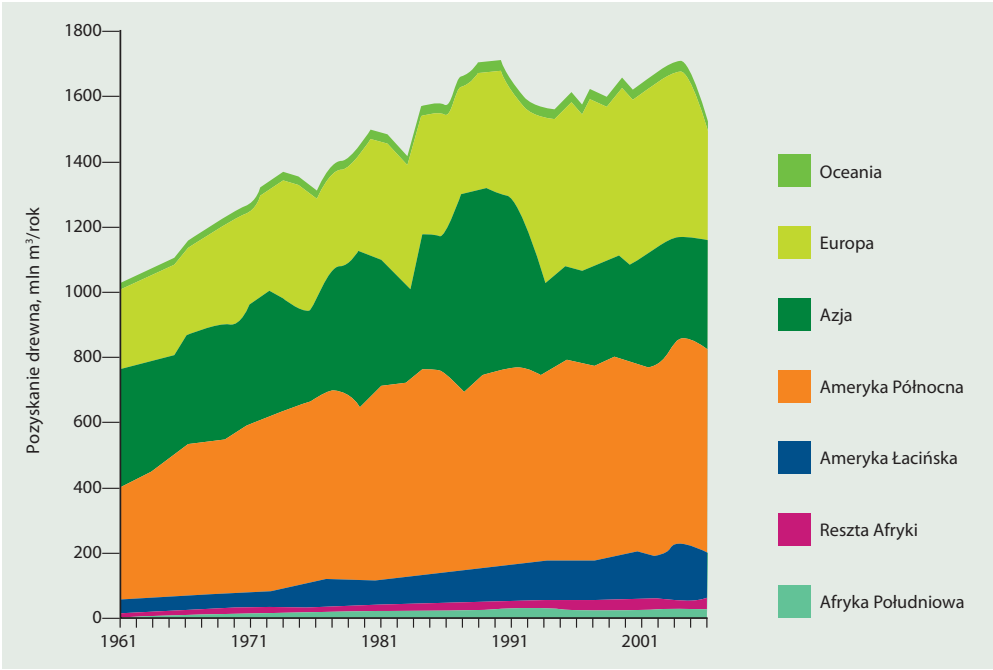
Przyczyny zmniejszania powierzchni zajmowanej przez lasy na naszym globie, z równoczesnym ich przerzedzaniem i fragmentacją, zostały opisane w pozostałych częściach niniejszej pracy. Zwrócić tu należy uwagę zarówno na stały proces zmian użytkowania gruntów, w poszukiwaniu najżyźniejszych gleb pod uprawy rolne, i na stały wzrost ilości pozyskiwanego surowca drzewnego. Oba te procesy zachodzą stale od zarania dziejów.

Wzrost liczby ludności i jednoczesny wzrost gospodarczy są połączone ze wzrostem zapotrzebowania na żywność, włókna i paliwa, a wszystkie te czynniki przyspieszają tempo wylesienia lasów. Utrata lasów, w przeważającej mierze w strefie naturalnych lasów tropikalnych, liczona jako średnia utrata netto (uwzględniając roczny przyrost powierzchni leśnej w kategorii plantacji drzew leśnych i plantacji drzew szybko rosnących) powierzchni lasów, w ciągu ostatnich dziesięciu lat osiągnęła 5,2 miliona hektarów rocznie, czyli zwiększyła się ponad czternastokrotnie (FAO 2010b).

Pomiędzy tempem wzrostu populacji ludzkiej i tempem procesów globalnego wylesiania istnieje bardzo ścisły związek, przy czym do połowy XX wieku tempo wylesiania było szybsze niż wzrost liczby ludności, natomiast począwszy od drugiej połowy XX wieku tempo utraty powierzchni leśnej świata zmniejszało się w stosunku do tempa wzrostu populacji ludzi. Przecięcie się krzywej wzrostu ludności z krzywą tempa wylesień w skali globalnej nastąpiło pod koniec XX wieku i w trzecim tysiącleciu notuje się zmniejszanie utraty (netto) powierzchni lasów.

Siła tego związku (wylesianie i stopa wzrostu populacji) polega na kilku wspólnych prawidłowościach: oba występują w różnej skali i mają różną dynamikę w różnych regionach świata, przy czym w okresie rozwoju gospodarczego tempo obu procesów wzrasta, natomiast podczas stabilizacji oraz po osiągnięciu przez społeczeństwo pewnego poziomu zamożności stabilizuje się lub ulega istotnemu zmniejszeniu.

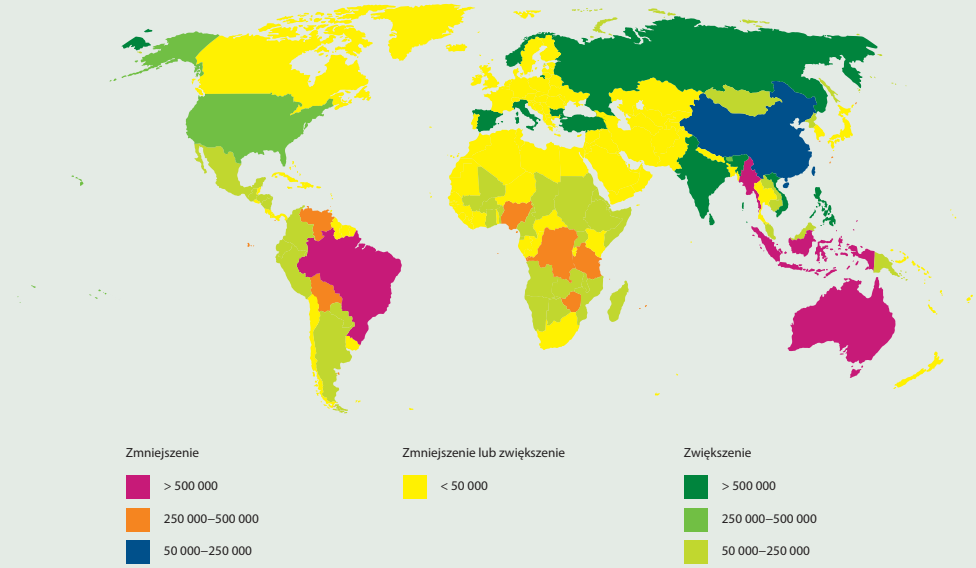
Aż do początku XX wieku najszybsze było tempo wylesiania w strefie umiarkowanej w Azji, Europie i Ameryce Północnej. Rozwój rolnictwa i hodowli zwierząt potrzebował powierzchni, którą otrzymywano kosztem powierzchni lasów. Dodatkowym czynnikiem stymulującym



Ryc. 9. Historia zmian w globalnym rozmiarze pozyskania drewna w latach 1961–2005
Źródło: Adaptation of Forests and People to Climate Change 2009 (FAOSTAT 2008).

zapotrzebowanie na surowce i produkty z lasu był postępujący rozwój gospodarczy i związany z tym wzrost zapotrzebowania na surowce (głównie na surowiec drzewny) oraz na nośniki energii (ryc. 9).

Zmieniło się to dopiero w XX wieku (w Europie nawet wcześniej) i w połowie wieku proces wylesiania został zatrzymany praktycznie w całej strefie umiarkowanej. Spadkowi tempa wylesiania w strefie umiarkowanej towarzyszył istotny wzrost tempa wylesień w strefie tropikalnej (ryc. 10). Szczególnie dynamiczny wzrost wylesień odnotowano prawie w całym XX wieku, przy czym w drugiej połowie XX wieku roczna utrata powierzchni lasów tropikalnych sięgała blisko 10 milionów hektarów (Williams 2002; FAO 2010). Tempo wylesień lasów strefy tropikalnej, a także subtropikalnej, cechowało się zmienną dynamiką w poszczególnych krajach świata, ale miało również stały trend rosnący w odniesieniu do lasów naturalnych. Podawane w statystykach wielkości utraty powierzchni leśnej netto uwzględniają powiększającą się powierzchnię lasów plantacyjnych, stąd wielkość utraty netto nie w pełni oddaje rzeczywisty obraz utraty lasów.



Ryc. 10. Zmiany netto powierzchni lasów w poszczególnych krajach w latach 2005–2010, ha/rok
Źródło: Global Forest Resources Assessment 2010 (FAO 2010b).

Społeczeństwa przedrolnicze (w tym społeczności łowiecko-zbierackie) były w dużym stopniu zależne od lasów. Z chwilą przyjęcia przez nie osiadłego trybu życia, zależność ta się zmieniła. Głównym problemem stał się popyt na rolnicze grunty i produkcja narzędzi niezbędnych do prowadzenia gospodarki rolnej, a celem priorytetowym – dostęp do wody, zarówno do nawodnienia pól, jak i wody pitnej.

Okres uprzemysłowienia przyniósł ważne zmiany w zakresie użytkowania lasów, dalszy wzrost zapotrzebowania na surowce i produkty pochodzące z lasu (w tym drewno, rośliny przemysłowe, energię i minerały), a zwłaszcza na przetworzony surowiec drzewny (płyty i materiały drewnopochodne) i celulozę. Szczególnego znaczenia nabrała produkcja coraz większych ilości surowca drzewnego z określonych gatunków drzew, na potrzeby lokalnego przemysłu drzewnego oraz surowca będącego przedmiotem handlu międzynarodowego. W drugiej połowie XIX wieku i w XX wieku zapotrzebowanie na surowiec drzewny pozyskiwany z drzew liściastych ustąpiło rosnącemu zapotrzebowaniu na surowiec z gatunków iglastych. Na znacznych powierzchniach leśnych, szczególnie w Europie, nastąpiło intensywne wprowadzanie gatunków iglastych, z absolutną dominacją dwóch gatunków – świerka i sosny.

Na etapie rozwoju poprzemysłowego, zapoczątkowana w drugiej połowie XX wieku zmiana sposobu prowadzenia gospodarki i oparcie jej na sektorze usług, przyniosła kolejne zmiany priorytetów w prowadzeniu gospodarki leśnej, w tym – uznanie usług ekosystemowych oraz wykorzystania przestrzeni leśnej i pozaprodukcyjnych funkcji lasu jako istotnych elementów w podniesieniu jakości życia człowieka.

Wszystkie te zmiany, zachodzące w określonej skali czasu, wniosły konflikt pomiędzy różnymi grupami społecznymi z powodu ich zapotrzebowania na różne funkcje pełnione przez lasy, przekraczającego, w wielu częściach świata, rzeczywiste możliwości zaspokojenia wszystkich oczekiwań społecznych przez lasy.

Ze zrozumiałych względów, wśród których jest dostępność do materiałów historycznych i ich wiarygodność, historia lasów Europy jest poznana i opisana najpełniej. W celu utrzymania pewnej symetrii odniesień dla pozostałych regionów świata przeanalizowano wybrane charakterystyczne, ale i nietypowe czynniki powodujące określone zmiany w architekturze lasów, skupiając się na przemyślanych czy też przypadkowych działaniach człowieka, bowiem to głównie człowiek pisał i pisze nadal historię lasów świata.

2. Europa

Około 11–10 tys. lat p.n.e., gdy lądolód skandynawski opuścił nasze ziemie, cały obszar Polski był prawie bezdrzewny (Fabijanowski 1966). Bardzo rzadkie kępy wierzb (głównie *Salix herbacea*, *S. reticulata* i *S. retusa*) oraz brzóz (*Betula nana i B. humilis*) towarzyszyły kilku krzewiastym gatunkom tundry. Stopniowa poprawa warunków klimatycznych doprowadziła do uformowania się zwartych lasów brzozowych i brzozowo-sosnowych. Działo się to w okresie preborealnym, około 8000–7000 lat p.n.e.

Pod koniec tego okresu pojawiły się pierwsze drzewa ciepłolubne, takie jak wiąz i olsza, na północy i południowym wschodzie Polski coraz liczniej występował świerk, a w podszyciu leszczyna. W południowej części wyraźnie dominującą pozycję uzyskała sosna, tworząca ze świerkiem świetliste drzewostany. Na Podhalu rósł ponadto modrzew. Górna granica lasu z sosną zwyczajną, modrzewiem, limbą, brzozą, kosodrzewiną i świerkiem przebiegała na wysokości około 1050 m n.p.m.

W okresie borealnym (około 7000 do 4000 lat p.n.e.) klimat ulegał dalszemu ociepleniu, a następnie zwilgotnieniu. Lesistość kraju wyraźnie wzrastała dzięki obecności gatunków

ciepłolubnych i zdecydowanej ekspansji sosny w kierunku północnym. Na południowym zachodzie pojawiła się jodła, a w Karpatach Wschodnich grab i buk. Wzrósł udział gatunków ciepłolubnych – lipy, dębu i jesionu.

W okresie atlantyckim (około 4000–3000 lat p.n.e.) warunki klimatyczne sprzyjały rozprzestrzenianiu się lasów. Nastąpiły dalsze zmiany w składzie gatunkowym, przesunięcie granicy zasięgów niektórych gatunków na północ. Z obszaru Polski zaczęły ustępować zbiorowiska brzozowo-sosnowe i sosnowe, na ich miejsce wkraczały lasy dębowe i olsy. Od południa i północnego wschodu coraz bardziej przesuwał się ku centrum świerk, zajmując duże powierzchnie.

W okresie subborealnym (3000–1000 lat p.n.e.), mającym cechy okresu przejściowego, rozpoczęło się oziębienie klimatu i nastąpiły czasowe wahania wilgotności. Z terenu Polski ustępowały gatunki ciepłolubne, dominować zaś zaczynały jodła, buk i grab. W północnej części zmniejszył się udział wiązu, lipy, leszczyny i olszy; w części północno-wschodniej bardzo ekspansywnym gatunkiem okazał się świerk, który z kolei w części południowej wyraźnie zmniejszył swój zasięg na korzyść jodły i buka.

W okresie subatlantyckim (1000 lat p.n.e. aż do chwili obecnej) na północy Polski, szczególnie w części zachodniej, buk uformował lite drzewostany z domieszką grabu. Bory sosnowe i mieszane objęły zasięgiem głównie centralną część Polski, wchodząc jednocześnie głębokimi wcięciami na północ i południe.

Jeśli chodzi o całą Europę, to pomimo wzrastającej liczby ludności, nadal zdecydowaną większość powierzchni kontynentu pokrywały lasy, mimo że powszechne traktowanie funkcji produkcyjnej lasu jako najważniejszej – a często jako jedynej – sprawiło, że zarządzanie lasami oraz ich użytkowanie sprowadzało się w zasadzie do eksploatacji zasobów leśnych. Lasy traktowano jako niewyczerpalne źródło surowca drzewnego, co było przyczyną deforestacji Europy trwającej przez ostatnie blisko 2500 lat.

Przez całe wieki lasy Europy były postrzegane również jako ważny element obronności państwa, a drewno jako surowiec strategiczny. Podejmowano różne działania, m.in. typowo ochronne, polegające na przejęciu odpowiedzialności za lasy przez państwo (np. od XVII wieku, bez przerwy, lasy Francji są zarządzane przez rząd francuski) czy na opracowaniu planów urządzania lasu (pierwsze takie plany powstały w 1680 r. dla Sihlwaldu w okolicach Zurychu, w Szwajcarii).

Niekiedy lasy traktowano wyłącznie jako przedmiot eksploatacji lub nawet zniszczenia. Ambasador Hiszpanii w Londynie w XVII i XVIII wieku otrzymywał instrukcje, aby zapoznał się

z możliwością wzniecania pożarów w dębowych lasach Anglii, co zniszczyłoby potencjalną bazę surowca drzewnego do budowy floty.

Nieco później, bo w początkach XIX wieku, wprowadzono system przemiennego użytkowania ziemi pod uprawy rolne, leśne i pastwiskowe, przyjęty w XX wieku przez kraje strefy tropikalnej i subtropikalnej jako system rolno-leśny (agroforestry). System przemiennego użytkowania ziemi, przede wszystkim w małych gospodarstwach rolnych, szczególnie uprawiających ziemniaki (głównie w Niemczech), miał stać się barierą dla dalszych wylesień.

Jednakże aż do początków wieku XX historia lasów europejskich była podporządkowana, musimy to przyznać, wymaganiom niekontrolowanego, dynamicznego wzrostu gospodarczego, zapewniającego także rozwój cywilizacyjny Europy. Najważniejszą cechą tego okresu, wspólnego dla nieomal całej Europy, był stosunek człowieka do lasu zbliżony do opinii Johna Mortona wygłoszonej w 1712 roku: „W państwie wysoko cywilizowanym las nie ma prawa istnieć. Musi ustąpić miejsca polom i pastwiskom, które dają szansę natychmiastowej produkcji żywności".

Spośród wszystkich działań człowieka, od początku jego istnienia, wykorzystywanie dóbr pochodzących z lasu, a więc użytkowanie, jest tym działaniem, któremu nieprzerwanie towarzyszy postęp cywilizacyjny. Konieczność i potrzeba użytkowania lasów sprawiły, iż pojawienie się zagrożenia utraty części użytków pochodzących z lasu budziło niepokój, a wówczas podejmowano decyzje próbujące temu przeciwdziałać.

Początku takich zachowań należy szukać u zarania historii człowieka. Odnosi się to do pierwszych prymitywnych form zbieractwa i bezpośredniego użytkowania oferowanych przez las dóbr – głównie w postaci żywności, a później do wykorzystywanego w różnych formach surowca leśnego. Sztuka posługiwania się znalezioną lub odłamaną gałęzią, następnie obróbka coraz doskonalszymi narzędziami, wreszcie nabranie przekonania, że cała nasza kultura materialna i duchowa bez drewna obejść się nie może – są zapisane w historii naszego rozwoju.

Ocenia się, że pierwsza faza niezastępowalności drewna jako surowca była bardzo długa, liczona od okresu neandertalskiego aż do początku XIX wieku. Oczywiście, ten okres w wielu regionach świata trwa nadal. Drewno jako surowiec lub jako nośnik energii jest niezastępowalne w budownictwie, transporcie, wyposażeniu mieszkań, obronności, praktykach religijnych, budowie instrumentów muzycznych i w tysiącach innych wyrobów, bez których człowiek nie może się obyć. Tak długi okres intensywnego użytkowania drewna spowodował na wielu kontynentach nieodwracalne szkody w lasach. To zapotrzebowanie na drewno, skutkujące

jego pozyskiwaniem na wielką skalę, doprowadziło do wyniszczenia lasów na ogromnych powierzchniach również w Europie. Budowa statków, całych miast i szlaków komunikacyjnych była przyczyną wylesienia wybrzeża Morza Śródziemnego, które z kolei stało się przyczyną upadku wielkich starożytnych miast, migracji ludności, powodzi, suszy i erozji gleby. Działo się tak nie tylko w zamierzchłej przeszłości. Potęga floty elżbietańskiej Anglii wyrosła na wycięciu milionów najpiękniejszych drzew w krajach nadbałtyckich, głównie w Polsce i Rosji. Wielkie budowle Polski średniowiecznej to także ogromna danina płacona przez nasze lasy.

Wzrost zapotrzebowania na wyroby ze szkła był jednocześnie przyczyną największych zniszczeń lasów w środkowej i południowej Europie, a szczególnie w Polsce. Przemysł stalowy przed wynalezieniem koksu zużywał również duże ilości drewna do produkcji węgla drzewnego, za co wysoką cenę zapłaciły lasy dzisiejszej Anglii, Holandii, Belgii i Niemiec. Wypalanie drewna w celu uzyskania potażu do produkcji szkła, materiałów tekstylnych i mydła przybrało takie rozmiary, że w XIX wieku lasom na naszym kontynencie zagroziła całkowita zagłada.

Bardzo szybki rozwój nauki i techniki w XIX wieku w dużej mierze wyeliminował drewno z wielu dziedzin. Wydawało się nawet współczesnym, że osiągnięcia w metalurgii, przemyśle chemicznym, wydobywczym i w przetwórstwie różnych surowców, a przede wszystkim postęp w stosowaniu nowych materiałów w budownictwie, pozwolą zastąpić drewno. Ten okres naszego rozwoju cywilizacyjnego jest fazą zastępowalności drewna. Pozostawała, co prawda, jeszcze jedna dziedzina zastosowania drewna, w której surowiec ten nie miał substytutów. Była to produkcja celulozy i papieru, ale rozwój teoretycznych podstaw informatyki obiecywał zastąpienie drewna i w tym zakresie.

Faza zastępowalności drewna innymi materiałami trwała mniej więcej do połowy lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku i została zastąpiona trzecią fazą – ponownej niezastępowalności drewna.

Rozwój kapitalizmu na ziemiach polskich przyspieszył proces niszczenia lasów, a jednocześnie zmienił strukturę ich własności. W okresie rozbiorowym, w wyniku sprawowania władzy przez zaborców, nastąpił podział Polski na obszary o różnych systemach zarządzania lasami, z ogromnym zróżnicowaniem prywatnej własności leśnej. A. Szujecki (1996) podaje, że tuż przed pierwszą wojną światową lasy większej własności prywatnej stanowiły w Królestwie Polskim 48%, chłopskie i drobnoszlacheckie 14,4%, rządowe i carskie 29,5%, donacyjne 5,4%, miejskie 2,7%. W Galicji w końcu XIX wieku przeważały lasy wielkiej własności, było ich około 1252 tys. ha łącznie z lasami chłopskimi, zajmującymi 326 tys. ha, a państwowe stanowiły ponad 280 tys. ha.

Cały region Żyznego Półksiężyca, obejmującego ogromny obszar pomiędzy Zatoką Perską a Morzem Śródziemnym, około 5000 lat temu pokrywały gęste lasy. Systematyczne używanie ognia przez mieszkańców tych terenów w celu uzyskania terenów pod uprawę roślin oraz w trakcie polowań i do zbieractwa doprowadziło do pierwszej fazy wyniszczania lasów. Postęp technologiczny w epoce brązu (od około 3300 lat p.n.e.), a następnie w epoce żelaza (od około 1200 lat p.n.e) dostarczał zaawansowanych narzędzi umożliwiających wyrąb lasu i wprowadzanie nowych technologii wykorzystywania drewna w budownictwie.

Państwa-królestwa budowały swoją potęgę na rozwoju rolnictwa, wykorzystując powierzchnie leśne i las, a wyczerpaniu zasobów leśnych towarzyszył upadek tych królestw. Ten schemat postępowania w rozwoju cywilizacyjnym człowieka był powielany we wszystkich kolejnych okresach rozwoju człowieka, zarówno na Krecie, Cyprze, w Grecji, Kartaginie czy Rzymie. Zmieniał się jedynie obszar i odległość, jaką trzeba było pokonać, aby móc pozyskiwać surowce i produkty leśne. Wybrzeże afrykańskie Morza Śródziemnego i jego gęsto zalesione wyspy zostały pozbawione drzew przez budowę strategicznych stoczni budujących statki na potrzeby Aleksandra Wielkiego. Grube, długie i proste pnie drzew były niezbędne do budowy statków, natomiast drewno o mniejszej średnicy i grubości było używane do ogrzewania, gotowania, budowy domostw, opalania pieców ceramicznych i metalowych, wytłaczania oliwy, zakładania winnic i budowy skrzyń i pojemników do przewozu towarów. Tempo wylesienia było tak duże, że w wyniku dotkliwego braku drewna jego cena tak wzrosła, że zaczęła rywalizować z ceną metali szlachetnych. Poszukiwanie nowych powierzchni lasów uruchomiło ekspansję na zachód i północ, a bogactwo i potęga kolejnych cywilizacji wznosiły się i upadały w rytm wyczerpywania zasobów leśnych. Oczywistym jest, że nie tylko wycinanie i wypalanie lasów przyczyniły się do upadku królestw i cesarstw tego regionu świata. Złe praktyki rolnicze i niekontrolowany wypas zwierząt hodowlanych powodowały erozję gleby, jej wyjałowienie i pustynnienie. Skutki wycinania szerokich pasów lasów wzdłuż dróg, praktyki stosowanej w czasach Cesarstwa Rzymskiego, są widoczne do dzisiaj (na fotografii opublikowanej przez FAO, autorstwa H. Batuhan Gunsen).

Podboje arabskiego obszaru śródziemnomorskiego między rokiem 700 i 900 były napędzane przez popyt na użytki rolne i stymulowane przez zastosowanie drewna do budowy statków. W ciągu kilku stuleci lasy Morza Śródziemnego zostały wycięte, a w Afryce Północnej zabrakło drewna do budowy statków.

Środek ciężkości w rozwoju cywilizacyjnym tej części świata przesunął się z powrotem do północnego wybrzeża Morza Śródziemnego, a przez cały XV wiek Wenecja walczyła z Turcją Osmanów o kontrolę regionu. Wenecja miała dostęp do drewna z Europy Środkowej, a Imperium Osmańskie miało dostęp do lasów nad Morzem Czarnym. Obie strony konfliktu

prowadziły niszczycielską eksploatacje lasów, ale w tym samym czasie na terenach Maroka tradycyjne zarządzanie zasobami naturalnymi zapobiegło ich kompletnemu zniszczeniu. Jednym z pierwszych przykładów ochrony lasów w tym okresie jest system Agdal w Maroku (Auclair i in. 2011).

W Europie około dwa tysiące lat temu lasy pokrywały blisko 80% (szacunkowo) powierzchni lądowej, dzisiaj zajmują tylko około 34%. W ciągu tych 2000 lat różne części Europy doświadczyły intensywnych wylesień, które były uzależnione od liczby ludności, migracji i wprowadzania nowych rozwiązań technicznych i technologicznych. Te wczesne działania człowieka przyniosły zmiany zarówno w rozmieszczeniu lasów, jak i w składzie gatunkowym drzew oraz strukturze siedlisk zajętych przez lasy.

Wycinanie lasów w Europie zwiększało się stopniowo, ale systematycznie przez cały okres wczesnego i późnego średniowiecza, otwierając możliwości wprowadzania nowych upraw roślin i hodowli zwierząt oraz rozwoju infrastruktury inżynieryjnego zagospodarowania terenów. Ocenia się, że około połowa lasów zachodniej Europy została wycięta w okresie średniowiecza. W połowie XIV wieku nagłe zmniejszenie zaludnienia Europy z powodu dżumy doprowadziło do porzucenia użytków rolnych na około 25% powierzchni i lasy wróciły na wcześniej zajmowane tereny. Jednak wzrost liczebności kolejnych generacji przywrócił poprzednie tempo wylesień, a europejski renesans w XV i XVI wieku wiązał się z kolejnym wzrostem populacji Europy i rozwojem gospodarki.

Tempo wylesiania pozostało na bardzo wysokim poziomie w pierwszych dekadach rewolucji przemysłowej w XVIII i XIX wieku, kiedy drewno było przemysłowym źródłem energii. Dopiero na przełomie XIX i XX wieku drewno jako źródło energii zostało w dużej mierze zastąpione przez paliwa kopalne. Do tego czasu krajami o najwyższym wskaźniku wylesiania były Francja, Niemcy i Zjednoczone Królestwo Wielkiej Brytanii i Irlandii Północnej.

Intensywne wylesianie towarzyszyło dużej aktywności gospodarczej. Williams w "State of the World's Forests 2012 – Food and Agriculture. Global Forest Resources Assessment" ocenia, że w 1700 roku Europa miała około 100 milionów hektarów gruntów ornych, na przełomie XIX i XX wieku powierzchnia pól uprawnych zwiększyła się o kolejne 145 milionów hektarów, a w Rosji o 80 milionów ha. Te pola uprawne zajęły, w przeważającej części, dawne tereny leśne. Jedynie iglaste lasy Finlandii, Norwegii i Szwecji pozostały prawie nietknięte, dzięki przede wszystkim mało urodzajnym glebom i stosunkowo małej populacji ludzi.

W środkowej Europie wylesianie trwało aż do początków XX wieku. W XIX stuleciu powierzchnia lasów została zmniejszona o blisko 80% pierwotnej powierzchni, a lasy naturalne w tej części

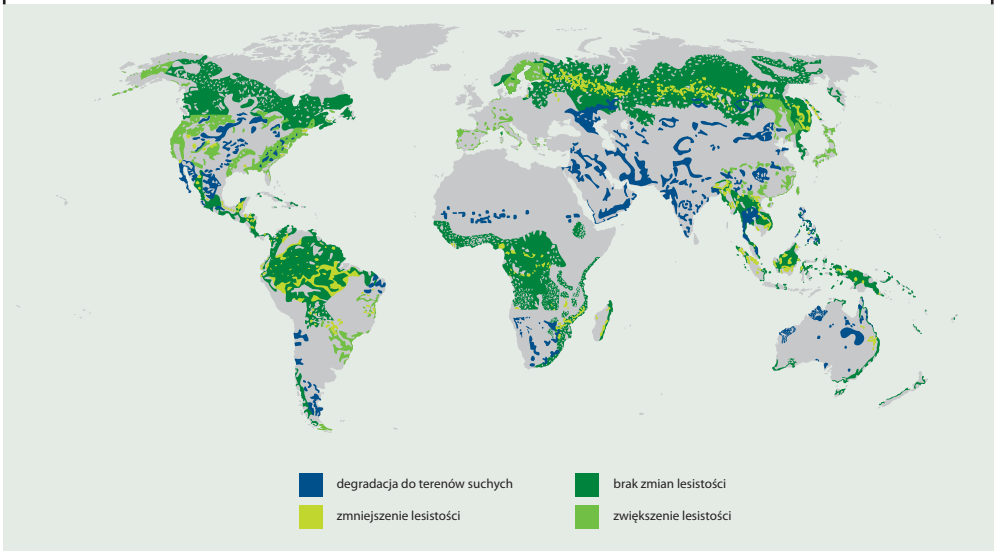
Europy przestały istnieć (Plochmann 1992, w "State of the World's Forests 2012 – Food and Agriculture. Global Forest Resources Assessment"). W całej zachodniej Europie już w końcu XIX wieku tempo wylesiania zaczęło spadać, a w następnym wieku rozpoczął się okres odbudowy powierzchni leśnej przez człowieka. Od połowy XX wieku Europa notuje stały wzrost powierzchni lasów i współcześnie większość Europejczyków uważa, że wylesienia były problemem jedynie w przeszłości naszego rozwoju cywilizacyjnego. Obecnie zmiany lesistości zachodzą jednak nadal, zarówno w Europie, jak i na innych kontynentach, przynosząc kolejne zagrożenia w skali globalnej (ryc. 11).

W historycznym rozwoju człowieka las został określony jako wróg rozwoju cywilizacyjnego. Wyniszczanie lasów w Europie było najprawdopodobniej pierwszym aktem inżynierii geograficznej o ogromnym rozmiarze i zasięgu, a także początkiem ustanowienia zachodnioeuropejskiego modelu życia i produkcji.

Historia zarządzania lasami w Europie, w wyniku którego następowały zmiany powierzchni leśnej, jest więc historią nie ochrony lasów, ale ich niszczenia, a niekiedy ich restauracji. Cały ten okres możemy podzielić na kilka charakterystycznych etapów (Paschalis Jakubowicz 1995).

Przez wiele tysięcy lat kontakt ludzi z lasem polegał jedynie na pobieraniu określonych pożytków z lasu, a wiedza praktyczna w tym zakresie, bardzo cenna, nie była poddawana naukowemu

Ryc. 11. Zmiany lesistości świata w latach 2000–2012
Źródło: Hansen i in. 2013.



oglądowi. Natomiast podejmowane znacznie wcześniej, bo już kilka tysięcy lat temu, decyzje polityczne odnoszące się do zasobów leśnych, które miały na celu ich oszczędzanie i umożliwienie długiej eksploatacji, obecnie są uznawane za pierwsze próby ich ochrony.

Historycy uznają, że era ochrony lasu została rozpoczęta przez Hammurabiego z Babilonu (XVIII w. p.n.e.), który w swoim kodeksie zamieszcza przepisy regulujące rozmiar użytkowania lasu i obrotu drewnem. Dynastia Han w Chinach wprowadza bardzo podobne rozporządzenie prawne około 2000 lat temu do tych, które były autorstwa Hammurabiego.

Ochrona lasów stanowi integralną część tradycji wedyjskiej Indii i została zapisana około 300 roku p.n.e., a Ćandragupta Maurja, pierwszy władca z dynastii Maurjów, wyznacza wysokiego rangą urzędnika do stworzenia systemu kontroli użytkowania lasów. Kult drzew, głęboko zakorzeniony w indyjskich wierzeniach religijnych, obejmował tysiące drzew wraz z obszarem leśnym wokół nich.

W okresie średniowiecza w Europie wiele królestw miało lokalne przepisy odnoszące się do zasad podziału pozyskiwanego drewna, kontroli jego pozyskania i wykorzystania. Wszystkie te działania miały na celu głównie kontrole nad rozmiarem pozyskania drewna, a nie odnosiły się do odnowienia lasu. W XVII wieku lasy stały się taką rzadkością na zaludnionych obszarach Francji i Niemiec, że obawa przed utratą wszystkich lasów stała się przyczyną podjęcia działań, które doprowadziły do sadzenia drzew leśnych na terenach uprzednio wylesionych.

Dopiero początek wieku XVIII zapoczątkował w Europie i na świecie proces nowoczesnego, przemyślanego działania w leśnictwie, przełamując stereotypy o nieprzemijającym dobru i trwałej obecności lasu w myśleniu i działaniach człowieka.

ETAPY ROZWOJU LEŚNICTWA W EUROPIE

a) Do V wieku naszej ery

W tamtych czasach, południowa część Europy jest w dużej mierze pozbawiona lasów, w części północnej następują pierwsze próby wypalania puszcz pod uprawy rolne i pastwiska. W przeważającej części Europy istnieją jednak olbrzymie przestrzenie pokryte lasami, o jakich Juliusz Cezar pisze, „że spotkał człowieka, który podróżował przez dwa miesiące, nie widząc końca lasu". Francję (w obecnych granicach) w 2/3 pokrywają lasy i tam też pojawiają się pierwsze klasyfikacje lasu: *silvae glandiferae* (ang.: pannage) – lasy, w których hoduje się świnie, i *silvae vulgares* – lasy do produkcji drewna.

Okres ten jest również zaznaczony pomyślnymi próbami introdukcji nowych gatunków drzew, a także rozwojem konstrukcji pił i siekier do ścinki i obróbki drzew. Rzymianie potrzebują stale znacznych dostaw drewna do budowy domów, ogrzewania łaźni, wypalania cegieł i produkcji szkła. W Anglii intensywnie wycina się lasy na potrzeby hutnictwa rud ołowiu, srebra i miedzi.

b) Od V do XII wieku

Postępuje bardzo intensywne niszczenie lasów, związane zarówno z rozszerzaniem powierzchni pod uprawy rolne i pastwiska, jak i z powstawaniem miast i osiedli. Zmierzch i upadek Cesarstwa Rzymskiego, który na kilkaset lat spowalnia rozwój cywilizacyjny w Europie, dla lasu jest krótkim okresem wytchnienia.

Już w VI i VII wieku, a tym bardziej w IX wieku, stosuje się powszechnie zasadę ówczesnych władców: jeżeli znajdziesz stosownego człowieka – daj mu las, aby go oczyścił. Anglia straciła swoje lasy najwcześniej w Europie, ale przeważają opinie, że do utraty lasów na naszym kontynencie najbardziej przyczynił się postęp w rolnictwie, szczególnie propagowany przez zakony cystersów i benedyktynów, rozpowszechniające nowoczesne metody upraw ziemi i hodowli zwierząt.

Las nadal jest traktowany jako potencjalna powierzchnia dla produkcji rolniczej; lasy królewskie na przykład są zazwyczaj obłożone zakazem polowań, ale nie wyrębu czy też wypasu. Jakość drzew w lesie, szczególnie we Francji, Holandii i Belgii, oceniana przede wszystkim przydatnością drewna do budowy statków, jest oparta na następującym porównaniu. Pytanie: ile kosztuje i jakiej jakości jest drewno? Odpowiedź: drewno na 4 świnie. Oznacza to, że w cieniu ściętych drzew mogły się ukryć 4 świnie, a wartość jednej świni odpowiadała wartości od 1 do 1,6 ha lasu, którego drzewa mogły być użyte na maszty statków.

c) Od XII do XV wieku

Dynamiczny rozwój miast, metalurgii i produkcji szkła powoduje zastraszające wyniszczanie lasów. Dotyka to szczególnie terenów obecnej zachodniej Europy i Polski. Europa dokonuje istotnego skoku w rozwoju przemysłowym i rozbudowie miast. Rozpoczyna się podział na kraje przetwarzające surowce i produkujące gotowe wyroby, głównie kraje zachodniej Europy, i na kraje dostarczające surowców, do których należy Polska. Z obecnych terenów naszego kraju płyną Wisłą transporty potażu i węgla drzewnego, dziegciu i smoły, żywicy i przede wszystkim, drewna sosnowego i dębowego do budowy statków, dróg, mostów i domów, jesionowego – na potrzeby wojska, brzozowego – do budowy łodzi i na opał. Do tej pory część Niziny Małopolskiej i Wielkopolskiej nosi ślady ogromnych wyrębów z tego okresu.

d) Od XV do XVIII wieku

Związane z wielkimi odkryciami geograficznymi zapotrzebowanie na najwyższej jakości sortymenty drewna, szczególnie sosnowego i dębowego, oraz dalszy rozwój przemysłu i szybki wzrost liczby ludności przyczyniają się do dotkliwego przerzedzenia lasów całej środkowej i północnej Europy, w tym również Polski. Rozpoczyna się wielkie budowanie statków dla flot wojennych i transportowych. W XVII wieku lasy Normandii przestają prawie istnieć, wylesiona jest zachodnia część Norwegii w okolicach Bergen. Polska, eksportując drewno ze swoich lasów z północno-wschodniej części kraju, przyczynia się do budowy potęgi flot holenderskiej, angielskiej i częściowo hiszpańskiej, a także do rozwoju przemysłowego wydobywania i warzenia soli.

Jednocześnie podejmowane są próby ograniczenia niepohamowanego wyniszczania lasów. Polska, obok Francji, należy do państw, które jako pierwsze podejmują te działania.

e) Od XVIII do połowy XIX wieku

Wprowadza się pierwsze prawa nakazujące odnowienie lasu na powierzchniach leśnych, gdzie wcześniej las wycięto lub spalono. W wielu krajach jest już jednak za późno. Nie ma już lasu na ogromnej powierzchni kontynentu. W Polsce i we Francji, prawie równocześnie zostaje opublikowany pierwszy podręcznik leśnictwa, w którym zasady użytkowania, hodowli i urządzania lasu oraz jego ochrony tworzą spójny zarys systemu zarządzania lasami.

Trwające wojny mają również istotny wpływ na lesistość Europy. W wyniku wojny trzydziestoletniej liczba ludności Niemiec zmniejsza się o blisko 30% i na dużych powierzchniach lasy wracają na pola. Jednak rozwój przemysłowy i potrzeby wojenne zdecydowanie stymulują zużycie drewna. Stosowane wówczas technologie produkcji żelaza i stali wymagają około 3 ton węgla drzewnego do wyrobu 1 tony żelaza. Wyrąb drzew do produkcji węgla drzewnego w Pirenejach eliminuje gęste, zwarte lasy, pozostawiając marne jakościowo, odroślowe buczyny. Podczas wojen napoleońskich ceny na drewno ulegają podwojeniu, a floty wojenne do budowy coraz potężniejszych i liczniejszych statków potrzebują coraz to większych ilości drewna.

Do budowy jednego statku zużywa się w tych czasach średnio około 4000 m^3 wysokiej jakości drewna dębowego, co oznacza wycięcie około 700 dorodnych dębów. Zakładając, że średni okres użytkowania statku wynosi wówczas 10 do 20 lat, Anglia przez 60 lat XIX wieku zużywa do budowy statków taką ilość drewna, jak przez poprzednie osiemnaście stuleci łącznie.

f) Od połowy XIX wieku do 1917 roku

Niekontrolowany rozwój industrializacji oraz wzrost liczby ludności Europy powoduje dalsze wylesianie kontynentu. Dotyczy to szczególnie Polski.

g) Od 1917 roku do około 1960 roku

Rozpoczyna się okres intensywnych prac zalesieniowych, szczególnie w pierwszych latach po zakończeniu I i II wojny światowej. Nadal jednak funkcja produkcyjna (głównie surowcowa) lasu jest podstawowym imperatywem wyznaczającym zasady gospodarki leśnej.

h) Od 1960 roku do 1992 roku

Następuje przewartościowanie funkcji lasu i zmiana ich hierarchii jako reakcja na zmiany w środowisku przyrodniczym i jego wpływ na człowieka. Postępujące zanieczyszczenie środowiska powoduje, że funkcja środowiskotwórcza lasu jest uznana za najistotniejszą, a pozostałe – ochronne i produkcyjne – za podporządkowane tej pierwszej.

i) Od 14 czerwca 1992 roku

Przyjęcie na szczycie Ziemi w Rio de Janeiro dokumentów: deklaracji z Rio; Agendy 21, zasad dotyczących zarządzania wszystkimi typami lasów, ich zachowania i ekorozwoju oraz konwencji o biologicznej różnorodności wyznacza nowy etap rozwoju naszej planety. Jest to rozpoczęcie współpracy międzynarodowej w zakresie ochrony środowiska naturalnego zniszczonego wskutek rozwoju gospodarczego (Paschalis 1992).

3. Azja

Azja jest największym kontynentem na świecie, o wielkiej różnorodności ekosystemów. Zamieszkuje tu ponad połowa populacji ludzkiej i, podobnie jak w innych regionach, wzrostowi i rozwojowi gospodarczemu i cywilizacyjnemu towarzyszy wzrost populacji ludzkiej i powszechne wylesianie.

Chiny doświadczały szybkiego wzrostu populacji ludzi i równoczesnego spadku lesistości kraju przez wiele wieków. Cztery tysiące lat temu populacja Chin wynosiła około 1,4 miliona osób, a lasy pokrywały ponad 60% powierzchni lądowej (Fan i Dong, 2001). W czasach pierwszej feudalnej dynastii (dynastia Qin w 221 roku p.n.e.) populacja zwiększyła się o 20 milionów,

Rzeźba strzegąca lasu. Yunan. Chiny

a lasy pokrywały prawie połowę powierzchni ziemi. W epoce po dynastii Ming (1368) populacja Chin wzrosła do około 65 milionów, a lesistość spadła do około 26%. W roku 1840 liczba ludności w Chinach osiągnęła 413 milionów, a lesistość wyniosła 17%. Po ustanowieniu Republiki Ludowej Chin (1949) lesistość zmniejszyła się do wartości historycznie najmniejszej – poniżej 10% powierzchni ziemi, a liczba ludności wzrosła do ponad 541 milionów.

Wojny i kolonialny wyzysk były istotnymi czynnikami w historii wylesień w Chinach. W XIX wieku i początku XX regionalne i globalne konflikty przyczyniły się do nadmiernej eksploatacji zasobów leśnych, połączonej z niszczeniem i degradacją lasów, masową erozją gleby i trwałym niedoborem materiałów budowlanych i drewna na opał.

W ciągu ostatnich 60 lat Chiny dokonały niebywałego, nigdzie indziej nienotowanego wysiłku odbudowy powierzchni leśnej. Systematyczne prace zalesieniowe, prowadzone zarówno w północno-wschodniej i północnej części kraju, a w mniejszym nieco rozmiarze w części południowej, powiększały powierzchnie leśne o około 1,5 miliona hektarów rocznie. W sumie, zalesienia wprowadzone na powierzchni przekraczającej ponad 80 milionów hektarów przywróciły lesistość kraju do poziomu sprzed XVIII wieku. Obecnie lasy stanowią około 22% całkowitej powierzchni Chin (FAO 2010).

Japonia doświadczyła również okresów szybkiego wzrostu ludności, któremu towarzyszył wzrost ekspansji rolnictwa i nieuniknione wylesianie. Jednak tradycyjny kult piękna krajobrazu i harmonii w obcowaniu z naturą, który w tym kraju ma bardzo długą historię, spowodował, że proces wylesiania kraju nigdy nie przybrał rozmiarów katastrofalnych.

Sprzyjała temu również rzeźba terenu, gdyż wysokie, strome góry czyniły las niedostępnym. Zainicjowane w XIX wieku i kontynuowane przez cały XX wiek zalesianie kraju doprowadziły do osiągnięcia przez Japonię lesistości około 72%.

Lasy południowej Azji, w tym w Afganistanie, Bangladeszu, Bhutanie, Indiach, Nepalu i Pakistanie, zostały wycięte w celu zapewnienia odpowiedniej powierzchni gruntów ornych do produkcji żywności dla szybko rozwijającej się populacji ludzkiej. Ocenia się, że więcej niż połowa powierzchni lasów naturalnych południowej Azji została utracona w ciągu ostatnich 500 lat. W roku 1500 w Indiach żyło 100 milionów mieszkańców, intensywny wzrost liczby mieszkańców tego państwa wymagał stałego powiększania areałów ziemi pod uprawy rolne i zagrożenie utraty powierzchni leśnej narastało. 500 lat później liczba mieszkańców Indii przekroczyła 1 miliard, a Indie stanęły wobec klęski środowiskowej.

Jednak największe wylesienia miały miejsce w indyjskich lasach podczas kolonizacji europejskiej w XIX i na początku XX wieku, która przyspieszyła proces wylesień na wielką skalę.

Podczas najbardziej intensywnej eksploatacji zasobów leśnych przez kolonialistów, w latach 1850–1920, w Indiach aż 33 miliony hektarów lasu zostało wycięte (Williams, 2002). Obecna powierzchnia lasów wynosi około 68 milionów hektarów i nadal się zwiększa dzięki, przede wszystkim, zalesieniom i zadrzewieniom wprowadzanych w formie plantacji drzew szybko rosnących.

W większości krajów południowo-wschodniej Azji łączenie upraw rolnych i leśnych było stosowane począwszy od XVIII wieku, co pozwalało na wyraźne spowolnienie procesów wylesiania. Ówczesne metody łączenia upraw rolnych i leśnych oraz rolnych, leśnych i hodowli zwierząt domowych są do tej pory stosowane, zarówno w Afryce, jak i Ameryce Południowej, a nawet w Europie. Kolonizatorzy w całej południowo-wschodniej Azji przyspieszyli tempo wycinania lasów, a zasoby leśne zostały wykorzystane dla pozyskania drewna wybranych gatunków drzew i zamienione na plantacje palmy olejowej i drzew kauczukowych. Działania kolonizatorów doprowadziły do usunięcia lasów z blisko 40 milionów hektarów (Williams 2002).

Wylesianie i degradacja lasów nadal postępują w większości krajów południowo wschodniej Azji.

4. Ameryka Północna i Południowa

W wielu częściach obu Ameryk, w tym we wschodniej części Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, Meksyku, Ameryki Środkowej, Peru i w regionach przybrzeżnych Wenezueli i Brazylii, aby usunąć las w celu przekształcenia gruntów na rolne lub pastwiska, systematycznie stosowano ogień (Williams 2002). Niekontrolowane wylesienia spowodowały również zmierzch wielkich cywilizacji, szczególnie na terenach środkowej i północnej części Ameryki Południowej.

Łączna liczba ludności obu Ameryk w chwili pierwszego kontaktu z Europejczykami wynosiła 65–100 milionów. Przez około 150 lat, począwszy od około 1500 roku, rdzenna ludność została zredukowana do około 1 miliona w Ameryce Północnej i do około 4 milionów w Ameryce Środkowej i Południowej (Williams 2002). Początkowo to dramatyczne zmniejszenie liczby ludności w obu Amerykach umożliwiło zwiększenie powierzchni obszarów leśnych, przez naturalną regenerację ekosystemów leśnych. Ten wzrost lesistości częściowo równoważył wycinanie lasów, które miało miejsce podczas zasiedlania Ameryk przez osadników europejskich. Jednak wyniki badań wskazują, że nigdy później nie udało się osiągnąć takiego stopnia lesistości jaki miały przed konkwistą Ameryka Środkowa i Południowa oraz Ameryka Północna.

Powierzchnia lądowa Ameryki Południowej i Środkowej, w tym czasie, była prawdopodobnie w 75% pokryta lasami, choć niektóre badania sugerują, że lesistość Ameryki Łacińskiej wynosiła jedynie około 50% (Williams 2002).

W Ameryce Północnej wzrostowi liczby osadników, głównie z Europy, towarzyszył stały spadek lesistości. Liczba ludności wzrosła z 2 milionów w 1750 do 23 milionów w 1850 roku i do 75 milionów w 1900 roku, podczas gdy powierzchnia lasów zmalała w tym czasie z 450 milionów do mniej niż 300 milionów hektarów. Blisko połowa wylesień przypada na lata między rokiem 1850 i 1900. Rok 1920 uznaje się za przełomowy w historii wylesień Ameryki Północnej, gdyż zatrzymano wówczas wylesianie i od tego czasu utrzymywana jest, w przybliżeniu, stała powierzchnia lasów wynosząca około 300 milionów hektarów, co stanowi około 33% lesistości Stanów Zjednoczonych Ameryki (McCleery 1992).

Kanada doświadczyła wylesiania w XVIII i XIX wieku, ale na nieporównywalnie mniejszą skalę niż jej sąsiad z południa, i od początku XX wieku także utrzymuje stałą lesistość.

5. Afryka

Lasy w Afryce są bardzo wyraźnie, zgodnie z przebiegiem południków, zróżnicowane pod względem struktury i składu gatunkowego, począwszy od suchych lasów Sahelu i wschodniej, południowej i północnej Afryki, po wilgotne lasy tropikalne zachodniej i centralnej Afryki. Przez wieki w wielu częściach kontynentu lasy i dzika przyroda były chronione poprzez rytuały i działalność sakralną. Większość z tych tradycji i postaw lokalnych społeczności była stopniowo usuwana podczas kolonizacji europejskiej, ale wiele małych, świętych lasów zachowało się w zachodniej Afryce i nadal są wykorzystywane do różnych rytuałów i działalności sakralnej.

Afryka Subsaharyjska składa się w dużej mierze ze społeczeństw agrarnych, uzależnionych przede wszystkim od ekstensywnego rolnictwa i hodowli zwierząt. W przeciwieństwie do Azji – gdzie intensyfikacja rolnictwa dzięki zielonej rewolucji przyczyniła się do zmniejszenia wylesień, w Afryce Subsaharyjskiej wylesianie i wzrost ludności miały i mają nadal stałą tendencję wzrostu. W krajach Afryki Środkowej i Zachodniej i kilku krajach Afryki Południowej okres kolonialny został wykorzystany do prowadzenia w dużej skali wylesień w celu pozyskania cennego drewna, które było eksportowane do Europy, głównie na potrzeby budownictwa i równie cennego i poszukiwanego drewna do produkcji podkładów podczas budowy linii kolejowych. Produkcja roślin przemysłowych na rynki zagraniczne, takich jak bawełna, kakao, kawa i tytoń, a później także uprawa krzewów herbacianych przyczyniły się do wylesienia Afryki w najwyższym stopniu (Cotula i in. 2009).

Stałą, od wielu dziesiątków lat, tragedią Afryki są firmy i konsorcja zagraniczne prowadzące rabunkową gospodarkę, niszczącą środowisko naturalne, w tym lasy, wykorzystujące wszystkie słabości prawne regulacji podatkowych, koncesji, mechanizmów dopłat i dotacji, braku rejestracji ilości produkowanych dóbr i braku kontroli wywiązywania się z obowiązku prowadzenia odnowień na terenach wyciętych lasów. Obecnie powszechną praktyką stosowaną przez międzynarodowe firmy jest przenoszenie swojej produkcji przemysłowej na ten kontynent głównie z powodu nałożenia ograniczeń przez prawo środowiskowe w innych krajach. Ze względu na słabość ekonomiczną i prawną większości państw tego kontynentu jest to największe w historii Afryki zagrożenie dla środowiska, jakie wnosi niekontrolowany przypływ „brudnych technologii" z wielu państw świata.

Uprawy leśno-rolne (agroleśnictwo), praktykowane w Afryce od wieków, są drogą do przetrwania dla wielu społeczności lokalnych na całym kontynencie.

Wśród wielu osobliwości kontynentu afrykańskiego, należy zwrócić uwagę na historycznie potwierdzony bardzo silny związek ludności Afryki z otaczającą przyrodą i jednocześnie na prawie zupełny brak aktywności w zakresie jej ochrony. Sadzenie drzew owocowych należało do czynności związanych z pracą na roli, mieściło się w zakresie prac, które w efekcie przynosiły żywność, natomiast sadzenie drzew, które mogłyby być użytkowane po wielu latach, nie mieściło się w zrozumiałym i do przyjęcia horyzoncie czasowym. Bujność przyrody, jej ogromny potencjał odnowieniowy nie wyzwolił w lokalnych społecznościach obawy o trwałość istnienia drzew i lasów.

Ogromna degradacja lasów Afryki była w znacznym stopniu również efektem wojen i związanych z nią migracji ludności. Wojny na kontynencie Afryki, nie tylko w wymiarze lokalnym, miały i mają często za podłoże dostęp do wody i lasu.

W całej długiej historii Afryki, uczestniczącej w tworzeniu dorobku kulturowego ludzkości, dopiero w drugiej połowie XX wieku pojawiła się niezwykła osobowość intelektualna – człowiek czynu, który rozumiał, że tylko kobiety w Afryce są zdolne do przerwania zaklętego kręgu niszczenia lasów na tym kontynencie i do wykorzystania tej jedynej szansy przetrwania lasów, a że ich mężowie, wcześniej, czy później pójdą w ślad kobiet.

Tą osobą była Muta Wangarii Maathai, która urodziła się w Nyeri w Kenii w 1940 roku. Była pierwszą kobietą w historii wschodniej i środkowej Afryki, która skończyła studia na uniwersytecie w Kansas (USA) i w 1966 roku rozpoczęła pracę badawczą w dziedzinie nauk biologicznych na uniwersytecie w Pittsburghu (USA). Wyniki jej prac naukowych, obejmujących biologię roślin i anatomię zwierząt, przyniosły jej uznanie świata nauki i uczyniły z niej najbardziej znaną uczoną Afryki. Łączy pracę naukową z pasją wielkiego społecznika i obrońcą praw kobiet, nie tylko na Czarnym Lądzie.

Zamieniając pracę naukową na działalność polityczną, profesor Wangarii Maathai została wybrana do parlamentu Kenii i objęła stanowisko zastępcy ministra środowiska, zasobów naturalnych i gospodarki łowieckiej. Zdobyła ogromne uznanie mądrą, uporczywą i skuteczną walką o demokrację, prawa człowieka i ochronę środowiska.

Na forum ONZ występowała wielokrotnie, zabierając głos w sprawach praw kobiet i konieczności ochrony przyrody oraz na specjalnej sesji Zgromadzenia Ogólnego, podczas przeglądu środowiskowego.

Profesor Maathai została uznana na szczycie UNEP za jedną ze 100 bohaterek świata, a w czerwcu 1997 r. została wybrana przez redakcję „Times" jako jedna ze 100 osób na świecie, które przyczyniły się do największych (pozytywnych) zmian w zakresie ochrony środowiska na świecie.

Ta niezwykle mądra i odważna kobieta była obdarzona ogromną siłą i chęcią działania oraz rozumieniem przyczyn degradacji środowiska naturalnego Afryki. Była pierwszą osobą w Afryce, która sama, a później z grupką kobiet w Kenii, rozpoczęła sadzenie drzew leśnych.

Chyba jedynie ci, którzy poznali, chociaż w części ten kontynent, zdają sobie sprawę, z braku zrozumienia, aprobaty i przeszkód, które napotkała, rozpoczynając swój program zalesienia Afryki, po kilkunastu latach nazwany Panafrykańskim Zielonym Pasem. Jest on obecnie realizowany w wielu krajach Afryki, między innymi w Tanzanii, Ugandzie, Malawi, Lesotho, Etiopii i Zimbabwe. W 2004 roku Wangari Maathai otrzymała Pokojową Nagrodę Nobla, która w wielu krajach, w tym europejskich, została przedstawiona jako nagroda „za sadzenie drzew" i budziła pewne zdziwienie wśród polityków, którzy wcześniej otrzymali tę nagrodę, że ktoś, kto sadził drzewa – jest odznaczony tą zaszczytną nagrodą.

Noblistka, Pani Wangari Muta Maathai

To historia, w tym historia lasów w Afryce, doceni jedno z najgłębiej przemyślanych uzasadnień Komitetu Noblowskiego, rozumiejącego, że zatrzymanie postępującej degradacji otaczającego nas środowiska naturalnego, którego jesteśmy częścią, w tym wyniszczania lasów świata, ma tak ścisły związek z utrzymaniem pokoju na świecie.

6. Fragmentacja lasów świata

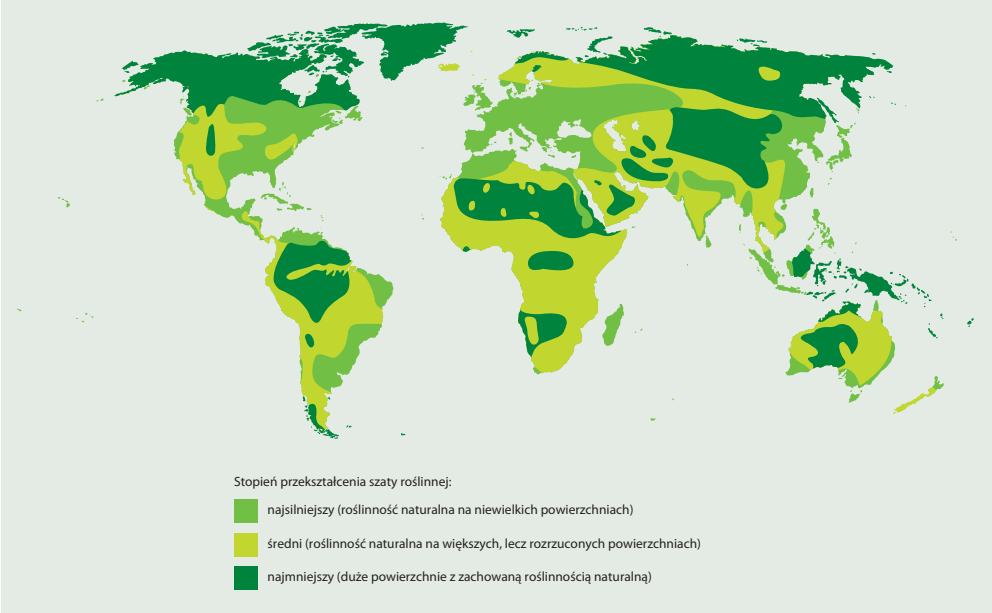
Podsumowując ten krótki przegląd historii lasów świata, musimy zwrócić uwagę, że ogrom wylesień, który miał miejsce w ciągu ostatnich 8000 lat, był w znacznym stopniu warunkowany nie brakiem szacunku człowieka dla lasów, ale rzeczywistymi potrzebami, wynikającymi z rosnącej populacji ludzi, którzy do przeżycia i rozwoju potrzebowali coraz większych ilości żywności, schronienia, surowców, roślin leczniczych i przestrzeni.

Przekształcenie szaty roślinnej świata, zachodzące w wyniku działalności człowieka, jest najsilniej odciśniętym śladem (*foot print*) naszego rozwoju. Najwyraźniej jest widoczne na obszarach leśnych, które w wyniku działań człowieka straciły charakter lasów naturalnych, i gdzie lasy zostały albo zupełnie usunięte albo zamienione na uprawy rolne, rzadziej na uprawy mieszane, rolno-leśne (ryc. 12).

Tak więc odpowiedź na pytanie, czy wycinanie lasów jest nieuniknione, brzmi – nie. Można tego uniknąć i obecnie znamy i stosujemy wiele mechanizmów, które zabezpieczają lasy przed degradacją. Znacznie trudniej znaleźć odpowiedź na pytanie, czy możliwe są okoliczności, w których wylesianie jest dopuszczalne, a nawet pożądane.

W historii rozwoju cywilizacyjnego człowieka lasy były wycinane, aby zapewnić mu przestrzeń dla rozwoju gospodarstw i miast, produkcję drewna, żywności i energii i osiągnięcie wyższego standardu życia.

Według oceny FAO (2010; FRA 2010), całkowita powierzchnia lasów świata w 2010 r. wynosi 4033 milionów hektarów, prawie dokładnie tyle, ile według pierwszego globalnego raportu FAO w 1948 roku (FAO, 1948, 2010). Jednak dane zawarte w tych raportach, opublikowanych w odstępie 60 lat, nie mogą być bezpośrednio porównywane. Przede wszystkim dlatego, że ciągle znaczna liczba krajów nie zgadza się na publikowanie swoich danych w międzynarodowych statystykach dotyczących leśnictwa i przemysłu drzewnego, a część krajów nie ma takich danych lub ich nie udostępnia (FAO. M. France-Lanord 2012).



Ryc. 12. Stopień przekształcenia szaty roślinnej Ziemi w wyniku działalności człowieka
Źródło: Kornaś i Medwecka-Kornaś 1986, za: Wielką Encyklopedią Geografii Świata 1997.

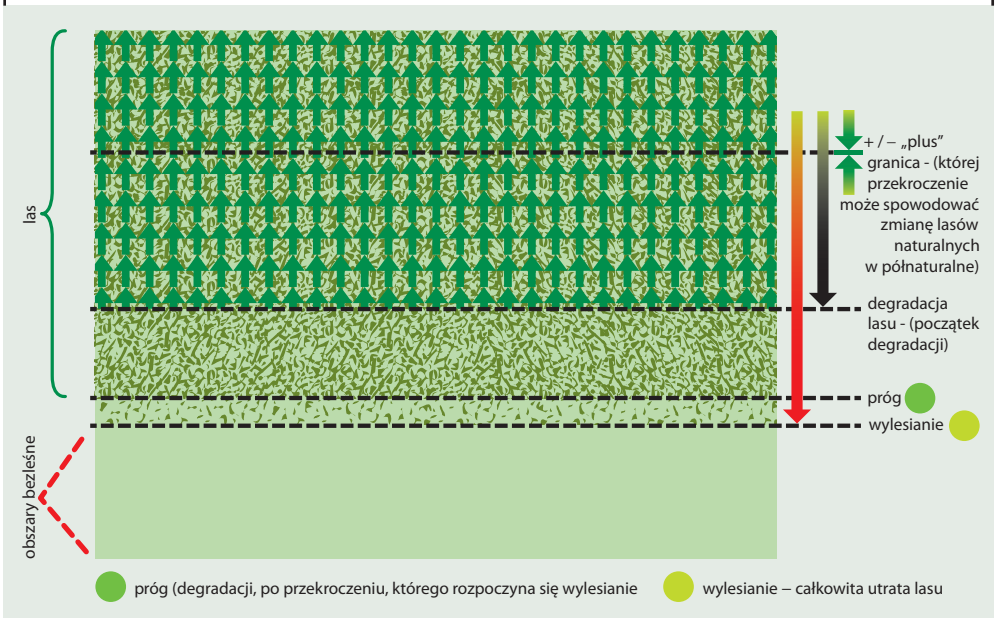
Proces utraty powierzchni zajmowanej przez lasy w skali globalnej trwa nadal. Przyjmując metody obliczeń stosowane w zestawieniach statystycznych, posługujemy się pojęciem „powierzchni lasów netto", co oznacza, że do powierzchni lasów naturalnych i lasów zagospodarowanych przez człowieka, w których prowadzi się gospodarkę leśną oraz wszystkich powierzchni leśnych bez ingerencji człowieka dodaje się powierzchnie zakładanych plantacji drzew szybko rosnących, plantacji leśnych, gruntów zalesionych i opuszczonych powierzchni rolnych i pastwiskowych, na których pojawia się sukcesja lasów.

Publikowane raporty FAO (1990–2012) podają wielkość wylesień netto w skali globalnej. W latach 1990–2000 wylesienia stanowiły 0,12% całej powierzchni lasów, w latach 2000–2005 – 0,20%, a w pięcioleciu 2005–2010 – około 0,14%. Zmniejszanie się powierzchni lasów na ziemi o ułamek procenta w ciągu jednego roku nie daje jednak rzeczywistego wyobrażenia o skali problemu. Po pierwsze, podawane wielkości dotyczące wylesień dotyczą przede wszystkim lasów wyciętych, wypalonych lub zamienionych na inny rodzaj użytkowania gruntów. Coraz szerszym zjawiskiem, które przybiera katastrofalne rozmiary

w wielu częściach świata, przede wszystkim w Afryce i Azji Południowo Wschodniej, a także w Ameryce Południowej, jest powiększanie się powierzchni zdegradowanych lasów naturalnych.

Przekroczenie progu degradacji lasu oznacza pozbawienie powierzchni leśnej wszystkich drzew, bez możliwości odnowienia lasu w ramach naturalnych procesów sukcesji gatunków drzewiastych lub w ramach gospodarki leśnej prowadzonej przez człowieka. Las zdegradowany jest nadal lasem, który jednak został odkształcony w wyniku działania naturalnych czynników lub wskutek działalności człowieka. Faza lasu zdegradowanego może ulec zmianie i może on wrócić do stanu lasu zdrowego lub też może on ulec całkowitej degradacji, pozostawiając obszary bezleśne (ryc. 13). W większości analizowanych naturalnych mechanizmów degradacji lasów, na przykład pożarów, wyniki badań wskazują na powrót zdegradowanych lasów do stanu wyjściowego i naturalną regenerację ekosystemu leśnego. W przypadku degradacji spowodowanej nadmierną eksploatacją zasobów leśnych, wylesieniem i zmianą na inny rodzaj użytkowania ziemi w wyniku działań człowieka zdegradowana powierzchnia leśna zmienia się w obszary bezleśne.

Ryc. 13. Definicje lasu, wylesianie, degradacja lasów i „plus" w REDD-plus
Źródło: REDD-plus Cookbook How To Measure And Monitor Forest Carbon. 2012 (zmodyfikowane).

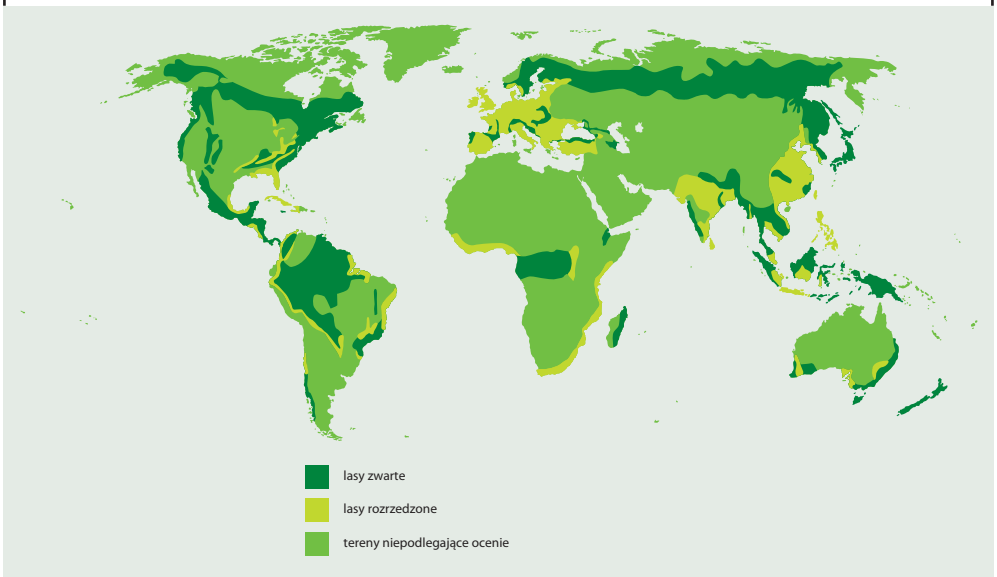


Sumaryczna wielkość utraty powierzchni lasów naturalnych netto (a więc powierzchni lasów, które tracimy bezpowrotnie) wynosi około 5,2 miliona hektarów corocznie.

W latach 2000–2010 świat stracił około 130 milionów hektarów lasów, głównie lasów naturalnych, co stanowiło 3,2% ogólnej powierzchni lasów w 2000 roku, natomiast równocześnie została zwiększona powierzchnia lasów o 78 milionów hektarów, które powstały głównie w wyniku założenia upraw plantacyjnych i zalesień. Mamy do czynienia także z równoczesnymi zmianami zachodzącymi w lasach, a wywoływanymi działalnością człowieka, polegającymi na utracie naturalnego wypełnienia przestrzeni leśnej drzewami. Zmniejszaniu się powierzchni lasów o naturalnym zwarciu, powiększaniu się areałów lasów przerzedzonych, towarzyszy postępujaca fragmentacja kompleksów leśnych. Powszechność występowania tego zjawiska dotyczy terenów leśnych głównie w Europie, Azji Południowo-Wschodniej, a w mniejszym zakresie także w Afryce, Australii i obu Amerykach (ryc. 14).

Próby uspokajania społeczeństw świata, że spowolnienie dotychczasowego tempa wylesień, wynoszącego około 5 milionów hektarów rocznie netto, spowoduje, że utrata wszystkich lasów nastąpi dopiero po 770 latach, są nie do zaakceptowania.

Ryc. 14. Fragmentacja lasów świata
Źródło: MA 2005.



Podstawowy błąd takiego myślenia polega na tym, że problemem, niedostrzeganym jeszcze powszechnie, jest utrata lasów tropikalnych i w strefach podzwrotnikowych w tempie 7–9 milionów hektarów rocznie, choć ubytek tych lasów uzupełniany jest plantacjami drzew szybko rosnących i plantacjami leśnymi. Dodatkowo mamy do czynienia z zaburzeniem struktury wiekowej i gatunkowej lasów tropikalnych, w wyniku usuwania drzew o dużej wysokości i dużej pierśnicy, a więc drzew dojrzałych i starszych, a wprowadzanie na plantacjach drzew młodych, które zostaną zastąpione następną generacją drzew liczone po kilkunastu latach, a w wyjątkowych warunkach po 25–30. Oddzielnym, ale jeszcze ważniejszym problemem jest pozbawianie tych obszarów leśnych naturalnej biologicznej różnorodności flory i fauny.

Dodatkowo, znaczna część wylesień w skali globalnej obejmuje lasy strefy tropikalnej, podczas gdy plantacje leśne są wprowadzane głównie w strefie lasów strefy umiarkowanej i borealnej. Zarówno zakres, jak i tempo wylesień w skali globalnej zależą od bardzo wielu czynników. Są one różne w zależności zarówno od czasu, w którym są dokonywane, jak i od sytuacji danego kraju, a nawet części danego kraju.

Zjawisko wylesiania jest zawsze lokalne, w żadnej części świata nigdy nie miało charakteru uniwersalnego. Między 200 a 100 lat temu, wylesianie w znaczący sposób dotknęło lasy Europy i Ameryki Północnej, natomiast nie było odnotowywane na bardzo dużą skalę w krajach strefy tropikalnej.

Obecnie mamy do czynienia z sytuacją odwrotną – największe wylesienia dotykają lasów strefy tropikalnej – w Afryce, Azji Południowo-Wschodniej i w Ameryce Środkowej i Południowej, natomiast w Europie i Ameryce Północnej następuje wzrost powierzchni zajętej przez lasy. Szerokie, kompleksowe badania nad historią lasów w Stanach Zjednoczonych Ameryki potwierdzają, że uwarunkowania makroekonomiczne często determinują dynamikę i rozmiar wylesień.

W latach 1700–1900 blisko połowę powierzchni lasów w Stanach Zjednoczonych Ameryki przekształcono na grunty użytkowane rolniczo. Jednak w ciągu ostatnich 100 lat powierzchnia lasów zwiększyła się, pomimo zdecydowanego wzrostu liczby ludności i dynamicznego rozwoju infrastruktury kraju. Oczywistym wyjaśnieniem jest, że wzrost zamożności społeczeństwa, generowany między innymi wzrostem wydajności pracy, wprowadzeniem nowych technologii, innowacyjnością stosowanych rozwiązań, spowodował uzyskanie żywności w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej jakości, zwalniając ziemię z użytkowania rolniczego i przywracając na niej lasy (McCleery 1992).

Wylesienia pod uprawy rolne. Wietnam

W odwrotnej sytuacji jest dziewięć krajów świata, które tracą powierzchnię lasów netto w tempie przekraczającym 2% rocznie. Większość z tych krajów ma bardzo niską lesistość, wobec czego mała zmiana powierzchni utraty lasów stanowi dużą zmianę procentową, jednak utrzymywanie takiego tempa wylesień spowoduje całkowitą utratę lasów za życia jednej generacji ludności. Dwadzieścia krajów na świecie traci lasy netto w tempie przekraczającym 1% rocznie, a kolejne 30 krajów traci lasy netto w tempie przekraczającym 0,5% rocznie.

Wszystkie te kraje będą musiały stawić czoła znacznym wyzwaniom ekologicznym i ekonomicznym, aby spowolnić utratę lasów lub przynajmniej odwrócić tę tendencję. W Ameryce Południowej i Środkowej w ciągu 20 lat, od 1990 do 2010, wylesienia netto objęły lasy na blisko 88 milionach hektarów lasów, co stanowi ponad 9% łącznego obszaru leśnego (FAO 2010). Podane powyżej wielkości wylesień są najprawdopodobniej zaniżone, bowiem w raportach składanych do FAO nie zawsze uwzględniano rzeczywiste dane przy konwersji gruntów leśnych na grunty rolne, co było i jest główną przyczyną wylesiania w tej części świata. Po raz pierwszy w historii tego kontynentu, powierzchnia lasów w tym regionie zmniejszyła się do mniej niż 50% powierzchni lądowej ogółem. Jeśliby takie tempo utraty lasów miało charakter ciągły, to w ciągu 220 lat cała Ameryka Południowa i Środkowa zostanie pozbawiona lasów.

Szczególnym przypadkiem, poruszanym w dyskusjach nad historią, teraźniejszością i przyszłością lasów i leśnictwa świata, jest Brazylia i to z wielu względów. Ze względu na tematykę niniejszej książki, ograniczymy się jedynie do zagadnień związanych z lasem i wodami tego kraju, których wspólnym mianownikiem jest rzeka Amazonka.

Amazonka tworzy największe na świecie dorzecze, o powierzchni ok. 7 mln km², i ma jednocześnie największe zasoby wodne. Lasy w dorzeczu Amazonki tworzą największe zwarte lasy tropikalne na świecie i zależą bezpośrednio od zmian poziomu wody w rzece. Dorzecze Amazonki odprowadza blisko 60% wód z całej powierzchni Brazylii do Oceanu Atlantyckiego. Niesłychanie skomplikowany mechanizm powiązań zachodzących pomiędzy wodą a lasami, w niewielkiej części dotychczas zbadany, stanowi jednocześnie ważny problem, którego rozwiązanie będzie służyło, w znacznym zakresie jako wzór w wielu sytuacjach, w jakich znajduje się lub znajdzie w przyszłości leśnictwo w różnych częściach naszego globu.

Liczba ludności brazylijskiej części Amazonii wzrosła z 6 do 25 milionów w ostatnich 50 latach, a prognozy dla tej części świata przewidują utrzymanie, a nawet przyspieszenie tempa wzrostu liczby ludności w perspektywie 2050 roku, co oznacza podwojenie ekspansji ludności na tereny, które już obecnie podlegają znacznym wylesieniom. Lasy są karczowane pod uprawy i hodowlę bydła. Wpływ rolniczej działalności na coraz większe zmiany w dorzeczu Amazonki badali naukowcy z Woods Hole Research Center w Massachusetts (2014).

W ciągu ostatnich 20 lat blisko 78 milionów hektarów lasów Amazonii zostało wycięte, a ponad 120 milionów hektarów powierzchni leśnej zostało zdegradowane. Tempo wylesień, od początku XXI wieku, zostało zmniejszone, przy czym – choć te zmiany przebiegają w korzystnym kierunku – nowe powierzchnie wylesione są zajmowane nie tyle pod rozwój rolnictwa, co pod rozwój infrastruktury gospodarczej, co powoduje kolejne niekorzystne zmiany w środowisku naturalnym. Mimo zmniejszenia obszaru wylesień, wielkość zniszczonych powierzchni w 2004 roku wyniosła 2,8 miliona hektarów, a w 2011 roku zwiększyła się o około 0,8 miliona hektarów. Jednocześnie całkowitą ochroną objęto lasy o powierzchni ponad 60 milionów hektarów.

Drugim czynnikiem, równie ważnym w skali światowej, jest masa węgla zatrzymana przez biomasę leśną Amazonii, oszacowana na prawie 100 mld ton. W przybliżeniu, jest to równowartość 10-letniej światowej emisji dwutlenku węgla do atmosfery przez przemysł. Niestety, całkowity wynik bilansu netto, czyli różnica między masą węgla atmosferycznego pochłanianego przez biomasę leśną a masą węgla uwalnianego podczas pozyskiwania surowca drzewnego i biomasy leśnej oraz w wyniku zmiany sposobu użytkowania gruntów prowadzącej do degradacji siedlisk leśnych i wypalania lasów, jest ujemny.

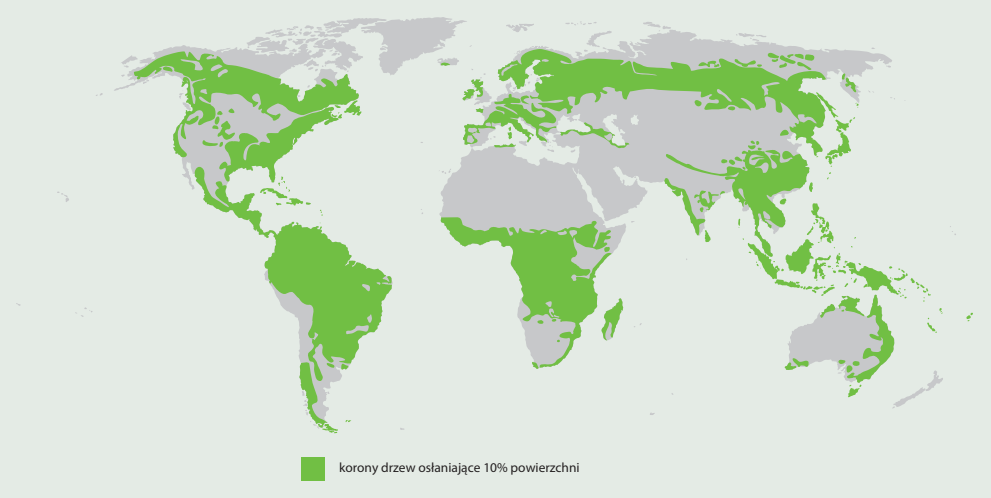
Eric Davidson, prowadzący od wielu lat badania nad ilością węgla pochłanianego, wiązanego i uwalnianego przez lasy Amazonii, stwierdził: „Amazonia może i jest pochłaniaczem CO_2, ale coraz bardziej przesuwa się w kierunku bycia jego źródłem".

Brazylia jest obecnie wewnętrznie rozdarta pomiędzy potrzebą rozwoju a koniecznością zachowania swoich lasów amazońskich. Dalszy bieg historii lasów, nie tylko Brazylii, ale i przyszłość klimatu całego świata zależy od decyzji podjętych w tym jednym państwie. Do dzisiaj lasy dorzecza Amazonki stabilizują klimat na poziomie globalnym i kontynentalnym, dostarczają bowiem wilgotne powietrze obszarom w głębi lądu. Ogromne powierzchnie lasu są nawilżane dzięki naturalnemu obiegowi i recyklingowi wody, która znad oceanu przemieszcza się nad ląd i w postaci deszczu opada na las. Las paruje i znów formują się chmury deszczowe, które dzięki wiatrom znad oceanu przesuwają się w głąb lądu i oddają deszcz kolejnej partii lasu, która parując tworzy chmury i zaczyna się nowy cykl obiegu wody.

Wylesianie na dużą skalę, w połączeniu z pożarami i suszą, powoduje uwalnianie CO_2 uwięzionego w glebie i tkankach drzew, czemu towarzyszy podniesienie się temperatury powietrza, jednoczesne zmniejszenie wilgotności gleby i zmniejszenie wielkości opadów. W ciągu ostatnich kilku lat w dorzeczu Amazonii wystąpiły dwie intensywne susze, których przyczyny nie są pewne – może to być wynik naturalnego kilkuletniego cyklu lub zmian klimatycznych, natomiast ich efekt jest stosunkowo dobrze poznany, bowiem oznacza dalszą degradację lasów.

Wszystkie rozwiązania systemowe zachowania lasów dorzecza Amazonki w skali świata uważam za równie ważne jak – zachowując proporcje wynikające z wielkości obu obiektów – rozwiązania dotyczące zachowania lasów całej Puszczy Białowieskiej. Zarówno w jednym, jak i drugim przypadku uzyskanie właściwego rozwiązania polega na odpowiednim doborze i ustaleniu hierarchii działań, których celem jest zachowanie takich lasów (na pewno ich ilość jest bardzo duża na naszym globie) w formie i o strukturze możliwie bliskich naturalności. Od lasów tych bowiem nie powinniśmy oczekiwać pełnienia określonych funkcji. To one umożliwiają nam korzystanie z funkcji, o których nadal nie mamy najmniejszego pojęcia, a które są dla naszego rozwoju konieczne.

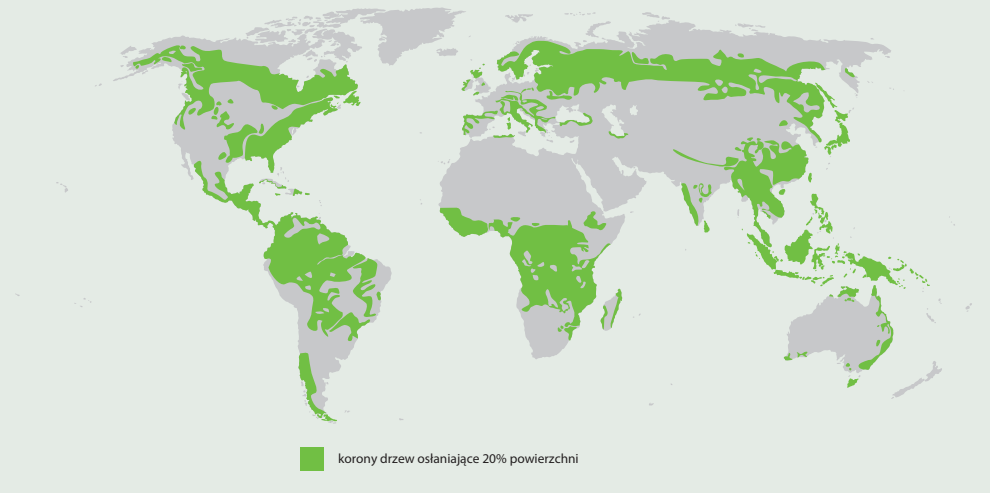
Afryka, której lesistość wynosi obecnie około 23%, doświadczyła również bardzo szybkich wylesień, które miały miejsce w latach 1990–2010. Lasy o powierzchni ponad 75 milionów hektarów, to jest około 10% ogólnej powierzchni leśnej, zostały zmienione na grunty rolne i pastwiska. Przykłady z Afryki i znacznej części Azji są najpełniejszym obrazem fragmentacji lasów i przerzedzenia ich zwarcia (ryc. 15, 16, 17 i 18).

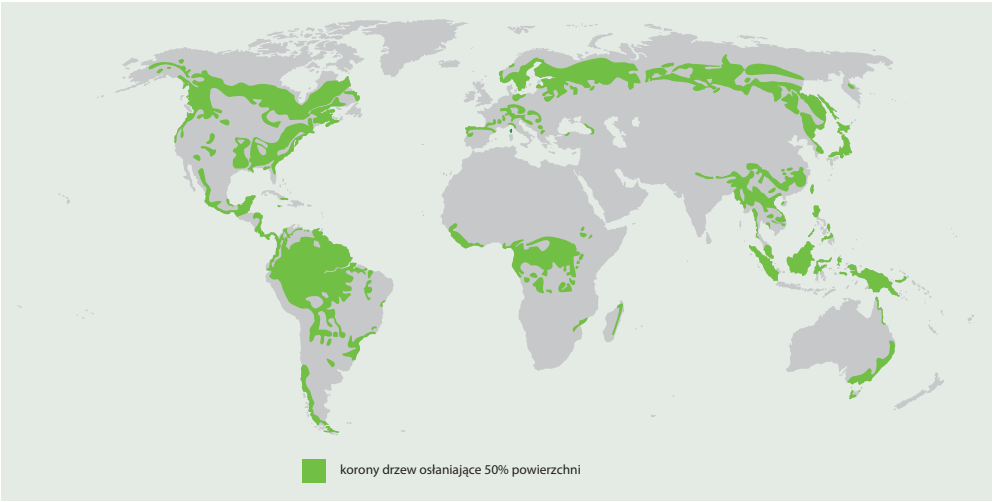


Ryc. 15. Rozmieszczenie lasów, w których korony drzew osłaniają 10% powierzchni ziemi
Źródło: Hansen et al. 2003; Kirkup 2001.

Badania nad fragmentacją lasów i utratą naturalnego zwarcia koron drzew pozwalają na rzeczywistą ocenę zmian, które zachodzą w ekosystemach leśnych, a są spowodowane wieloma czynnikami, również niezależnymi od działań człowieka. Nie ulega jednak wątpliwości, że

Ryc. 16. Rozmieszczenie lasów, w których korony drzew osłaniają 20% powierzchni ziemi
Źródło: Hansen et al. 2003; Kirkup 2001.

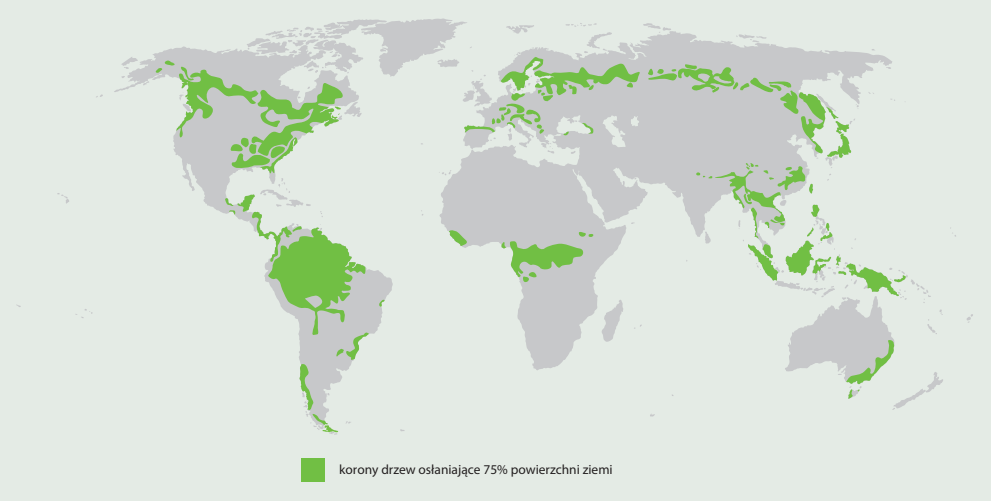




Ryc. 17. Rozmieszczenie lasów, w których korony drzew osłaniają 50% powierzchni ziemi
Źródło: Hansen et al. 2003; Kirkup 2001.

większość tych zmian jest wywołana naszym oddziaływaniem, w części bezpośrednim, w części pośrednio, różnym w zależności od poziomu rozwoju gospodarczego, społecznego, kulturowego itd. Identyfikacja tych działań jest w większości prawidłowa, a ich zasięg i skutki

Ryc. 18. Rozmieszczenie lasów, w których korony drzew osłaniają 75% powierzchni ziemi
Źródło: Hansen et al. 2003; Kirkup 2001.



są rozpoznane i określone. W większości przypadków potrafimy również wskazać odpowiednie metody i środki ograniczające lub eliminujące nieodpowiednie poczynania. Nie potrafimy, jednak dotychczas, zatrzymać postępującej degradacji lasów, spowodowanej niekontrolowanym użytkowaniem zasobów leśnych.

Od wielu lat utrzymuje się ogromne zapotrzebowanie na drewno jako nośnik energii, bowiem to drewno jest głównym źródłem paliwa w Afryce, a 80% całkowitego pozyskania surowca drzewnego jest przeznaczane do bezpośredniego spalania lub do produkcji węgla drzewnego. Przykłady metod i przyczyn wycinania lasów tropikalnych w Afryce są przedmiotem wielu badań, a wyniki są szeroko publikowane. Wiele z tych wyników dowodzi, że „niepowodzenia w prowadzeniu polityki państwa, są istotniejszym czynnikiem w postępującym wylesianiu obszarów tropikalnych niż słabości rynku" (Folmer i van Kooten, 2007). Spowodowane jest to decyzjami politycznymi rządów tych państw, które zachęcają do wyrębu lasów poprzez zapewnienie bezpośrednich lub pośrednich dotacji i zachęt dla rolnictwa, ignorując korzyści otrzymywane z lasu (Folmer i van Kooten 2007).

Badania dotyczące wylesiania w 59 krajach rozwijających się, prowadzone w latach 1972–1994, potwierdziły, że niepowodzenia prowadzonej polityki dotyczącej spraw rolnych i leśnych oraz gospodarowania wodą, odegrały znaczącą rolę w postępującym wylesianiu, ale jednocześnie nie znaleziono jednoznacznych dowodów na to, aby móc stwierdzić, że postęp w rozwoju gospodarczym tych krajów jest związany ze spowolnieniem tempa wylesiania (van Kooten i in. 2007). Oznacza to, że doświadczenia państw rozwiniętych, które – jak się wydaje – zatrzymały u siebie proces wylesień, nie mogą być bezpośrednio przeniesione do krajów rozwijających się.

W okresie 2005–2010 80 spośród wszystkich krajów świata raportowało albo wzrost albo brak zmian powierzchni zajmowanej przez lasy na ich terytorium. Wśród krajów, które raportowały o wzroście lesistości, znalazły się kraje o największej powierzchni lasów na świecie, a wśród nich: Federacja Rosyjska, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Republika Chin i Indie. W Europie 27 krajów raportowało zwiększanie się poziomu lesistości, w tym Hiszpania, Włochy, Norwegia, Polska, Bułgaria i Francja. W krajach azjatyckich, oprócz wymienionych wcześniej Chin i Indii, wśród krajów o zwiększającej lesistości znalazły się między innymi takie jak: Wietnam, Filipiny i Turcja. W tej grupie państw znalazły się także kraje z Ameryki Południowej – m.in. Urugwaj, Chile, Kuba i Kostaryka, natomiast z Afryki jedynie Tunezja, Maroko i Rwanda.

Podczas Międzyrządowego Forum Narodów Zjednoczonych ds. Lasów (IFF, 1998–2000) podjęto dyskusję nad problemami degradacji lasów i wylesiania w skali globalnej, próbując z jednej strony zidentyfikować czynniki powodujące lub stymulujące wylesienia w skali globalnej i regionalnej, z drugiej zaś – znaleźć rozwiązanie postawionego problemu. W wyniku

tych dyskusji ustalono, że czynniki, które zidentyfikowano, są skorelowane, wynikając głównie z uwarunkowań społeczno-ekonomicznych, oraz, że problem utraty powierzchni lasów nie może być rozwiązany jedynie w ramach sektora leśnego.

Podstawowymi przyczynami degradacji i wylesiania krajów w skali globalnej (UNFF 2000) są:

- ubóstwo;
- brak bezpiecznych wzorców prawnych odnoszących się do własności gruntów;
- niewystarczające przestrzeganie krajowych praw i potrzeb lokalnych społeczności zależnych od lasów;
- nieodpowiednie polityki międzysektorowe;
- niedoszacowanie wartości produktów leśnych i usług ekosystemowych;
- brak partycypacji społecznej w zarządzaniu lasami;
- brak dobrego zarządzania lasami;
- brak odpowiedniego wsparcia gospodarczego i klimatu ułatwiającego wprowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej;
- nielegalne pozyskiwanie surowca drzewnego i handel surowcami i produktami leśnymi;
- brak odpowiednich umiejętności i wiedzy;
- brak otoczenia, zarówno na krajowym, jak i międzynarodowym poziomie, sprzyjającego zachowaniu lasów;
- słabość polityki krajowej, która zniekształca rynki i zachęca do zmiany użytkowania gruntów leśnych na inne cele.

Wymienione powyżej podstawowe przyczyny degradacji i wylesiania krajów w skali globalnej są w rzeczywistości uwarunkowane ekonomicznie i społecznie. Osiągnięcie przez drzewo odpowiednich wymiarów i odpowiedniej jakości użytkowej trwa o wiele dłużej niż uzyskanie bezpośredniej korzyści z upraw rolnych. W wielu częściach świata brak gleb żyznych, ziemia jest uboga, a korzyści z uprawy i zbioru roślin, które dojrzewają szybciej i wymagają innego wykorzystania gruntów, są osiągane szybciej i są one większe.

Dylemat, czy ważniejsze jest przestrzeganie wymagań ochrony środowiska dla przyszłych pokoleń kosztem obecnego, jest przedmiotem szerokich dyskusji, najczęściej odbywających się bez bezpośredniego udziału społeczności lokalnej i nadal jest nie jest jednoznacznie rozstrzygnięty.

Lista korzyści pośrednich, które człowiek otrzymuje, użytkując zasoby leśne, a których wartość rynkowa nie jest wyceniona, jest bardzo długa. Nie jest możliwa sprzedaż lub kupno wartości

ekosystemowych lasu, nawet takich jak dostęp do wody pitnej, tworzenie odpowiedniego mikroklimatu lub powstrzymywanie erozji gleby przez lasy.

Efekty zewnętrzne rynku dóbr i usług, te pozytywne i te negatywne, odgrywają znaczącą rolę przy podejmowaniu decyzji dotyczących lasów, ale ponieważ nie ma jeszcze odpowiednich mechanizmów i narzędzi ekonomicznych do oszacowania ich wartości, nie są brane pod uwagę podczas dokonywania analiz strategicznych kierunków rozwoju leśnictwa.

Klasycznym przykładem tej sytuacji jest stwierdzenie zawarte w pierwszej książce o ekonomii leśnej, napisanej w 1902 roku przez Bernharda Fernow, że eksploatacja zasobów leśnych dla prywatnych korzyści jest w stanie doprowadzić do ich pogorszenia lub ostatecznego zniszczenia, ponieważ w zarządzaniu własnością leśną nie można oczekiwać docenienia odległych interesów od osoby prywatnej, dlatego to państwo musi zabezpieczyć te interesy (Forests and the Evolution of the Modern World 2012).

O ile powyższe twierdzenie jest w dużym zakresie trafne w przypadku większości krajów rozwijających się, szczególnie w Afryce, części Ameryki Środkowej czy w niektórych krajach Azji, o tyle uogólnienie tego poglądu na wszystkie kraje nie jest oczywiście prawdziwe. W wielu dużych, zasobnych w lasy krajach, wymieniając tu przykładowo kraje Europy czy Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Kanadę, Nową Zelandię, Chile czy Australię, własność zarówno prywatna, jak i państwowa, intensywnie prowadząc gospodarkę leśną, w pełni zabezpiecza interesy społeczne dotyczące lasów.

Pod koniec XIX wieku leśnictwo jako dyscyplina naukowa i zawodowa rozprzestrzeniało się we wszystkich zakątkach świata. Państwa kolonialne, głównie Wielka Brytania (wraz z Irlandią), Belgia i Holandia, uznały potrzebę zachowania lasów w południowej i wschodniej Azji, a także w Afryce za tak ważne, że zatrudniano wykształconych leśników do prowadzenia gospodarki leśnej, która miała zapewnić, w stosunkowo szerokim zakresie, częściową trwałość użytkowania zasobów leśnych. Wybitną postacią tych czasów w Birmie i Indiach był niemiecki leśnik Dietrich Brandis, który stał się znany jako ojciec leśnictwa tropikalnego.

W Chile prawa odnoszące się do ochrony lasów sięgają 1872 roku, a pierwsze narodowe rezerwaty leśne zostały ustanowione w 1907 roku. W całej Ameryce Południowej, szczególnie w Argentynie, Brazylii i Peru, leśnictwo skupiało się na dostarczeniu jak największych korzyści ekonomicznych właścicielom lasu, a stosowane metody, w tym wprowadzanie gatunków drzew szybko rosnących, było stosowane po raz pierwszy, w dużej skali, na świecie.

Innym, bardzo ważnym kierunkiem zachowania lasów było, stosowane od niepamiętnych czasów, łączenie upraw rolnych z leśnymi. Pozwoliło to utrzymać lasy, choć co prawda jedynie w postaci bardzo odkształconego ekosystemu, składającego się jedynie z małych kęp drzew lub pojedynczych drzew posadzonych w znacznych odstępach. Drzewa w tym systemie pełniły głównie rolę ochrony przed wiatrem lub nadmiernym nasłonecznieniem, choć były także źródłem surowca drzewnego i – w znacznie mniejszym stopniu – żywności.

Obecnie ponad jeden miliard hektarów ziemi rolnej, co stanowi blisko połowę całej ziemi uprawnej na świecie, jest pokryte drzewami, w tym na blisko 160 milionach hektarów drzewa zajmują ponad 50% całkowitej powierzchni (P.K.R. Nair, D. Garrity, Agroforestry – The Future of Global Land Use, Springer Verlag 2012).

Rozwój cywilizacji na naszym globie jest nierozerwalnie związany z historią lasów. Człowiek w największym stopniu wpływał i wpływa na zmiany zachodzące w lasach, wykorzystując różnorodność sposobów ich użytkowania i umiejętnie korzystając z dóbr i usług czerpanych z lasów oraz odkrywając nowe funkcje pełnione przez lasy. Wykorzystywanie, przez tysiąclecia, potencjału dóbr znajdujących się w lasach nieomal w każdym przypadku prowadziło do zmniejszenia powierzchni lasów. Wylesianie miało miejsce na każdym poziomie społecznego rozwoju kulturowego i ekonomicznego, stanowiąc cenę za wznoszenie się człowieka na coraz wyższy poziom cywilizacyjnego rozwoju.

Szczególnym przypadkiem w tej długiej historii wznoszenia się człowieka na kolejne poziomy rozwoju jest proces wyniszczania lasów w Europie. Uważany jest on, najprawdopodobniej, za pierwszy akt inżynierii geograficznej o ogromnym rozmiarze i zasięgu, skutkujący ustanowieniem zachodnioeuropejskiego modelu życia i produkcji.

Istnieją dowody na to, że w okresie średniowiecza w Europie wiele królestw miało lokalne przepisy odnoszące się do kontroli rozmiaru pozyskiwania drewna, które jednak nie odnosiły się do odnowienia lasu. Odzwierciedlały one opinię Johna Mortona z 1712 roku, że: „W państwie wysoko cywilizowanym las nie ma prawa istnieć. Musi ustąpić miejsca polom i pastwiskom, które dają szansę na szybką produkcję żywności".

Wzrost liczby ludności i działalności gospodarczej, a przede wszystkim zdolność człowieka do manipulowania światem przyrody, są najlepiej widoczne na przykładzie usuwania lasów w ciągu ostatnich 5000 lat. Skumulowaną stratę powierzchni lasów na całym świecie w tym okresie szacuje się na 1,8 miliarda hektarów.

Siła związku między wylesianiem a stopą wzrostu populacji uwidacznia się w tym, że oba zjawiska, choć w różnej skali i o różnej dynamice, występują w różnych regionach świata i oba mają tendencję wzrostu w okresie rozwoju gospodarczego,

natomiast podczas stabilizacji oraz po osiągnięciu przez społeczeństwo pewnego poziomu zamożności stabilizują się lub ulegają istotnemu zmniejszeniu.

Aż do początku XX wieku najszybsze wylesianie miało miejsce w strefie umiarkowanej w Azji, Europie i Ameryce Północnej. Ten wzór postępowania zmienił się w XX wieku i w połowie wieku został zatrzymany proces wylesiania praktycznie w całej umiarkowanej strefie na świecie.

Na etapie rozwoju poprzemysłowego zmiana sposobu prowadzenia gospodarki i oparcie jej na sektorze usług przynosi kolejne zmiany priorytetów w prowadzeniu gospodarki leśnej, w tym uznanie usług ekosystemowych oraz wykorzystanie przestrzeni leśnej i pozaprodukcyjnych funkcji lasu jako istotnego elementu w podniesieniu jakości życia człowieka.

Wszystkie te zmiany, zachodzące w określonej skali czasu, wprowadzają konflikt pomiędzy różnymi grupami społecznymi z powodu ich zapotrzebowania na różne funkcje pełnione przez lasy, przekraczającego rzeczywiste możliwości spełnienia ich wymagań przez lasy.

Historycy uznają, że era ochrony lasu została rozpoczęta przez Hammurabiego z Babilonu (XVIII w. p.n.e.), który w swoim kodeksie zamieścił przepisy regulujące rozmiar użytkowania lasu i obrotu drewnem.

W Europie, około dwa tysiące lat temu, lasy pokrywały blisko 80% powierzchni. Dzisiaj zajmują około 34%. Dopiero w latach 30. XVIII wieku zapoczątkowano w Europie i na świecie proces nowoczesnego, przemyślanego działania w leśnictwie, przełamując dotychczasowe stereotypy o lesie jako dobru nieprzemijającym i o trwałej obecności lasu w otoczeniu, myśleniu i działaniach człowieka.

Chiny doświadczały zwiększania populacji ludzi i spadku lesistości kraju przez wiele wieków. Cztery tysiące lat temu ludność Chin wynosiła około 1,4 miliona osób, a lasy pokrywały ponad 60% powierzchni W roku 1840 liczba ludności Chin osiągnęła 413 milionów, a lesistość wynosiła 17%. W roku 1949 (początki Chińskiej Republiki Ludowej) lesistość Chin była mniejsza niż 10%. Obecnie dzięki stałym, konsekwentnie wprowadzanym zalesieniom w tym liczącym ponad 1,5 miliarda mieszkańców kraju lesistość wynosi około 22%.

W Japonii, kraju o długiej tradycji kultywowania piękna krajobrazu i harmonii w obcowaniu z naturą, proces wylesiania nigdy nie przybrał rozmiarów katastrofalnych i obecna lesistość wynosi tu około 72%.

Ponad połowa lasów południowej Azji, w tym w Afganistanie, Bangladeszu, Bhutanie, Indiach, Nepalu i Pakistanie, została utracona w ciągu ostatnich 500 lat. Obecnie lesistość całej Azji wynosi zaledwie około 15–18%.

W Indiach – między latami 1850 i 1920, wycięto lasy na powierzchni aż 33 milionów hektarów. Obecna powierzchnia lasów wynosi około 68 milionów hektarów (lesistość

około 23%) i ma trend wzrostu, dzięki prowadzonym zalesieniom i zadrzewieniom (głównie w formie plantacji drzew leśnych), ale wylesianie i degradacja lasów postępują nadal w większości krajów południowo-wschodniej Azji.

Powierzchnia lądowa Ameryki Południowej i Środkowej przed konkwistą była w około 75% pokryta lasami. Nigdy później nie udało się osiągnąć takiego stopnia lesistości jak przed najazdem przez Europejczyków Ameryki Środkowej i Południowej i obecna lesistość tych obszarów wynosi około 50%.

W Ameryce Północnej blisko połowa wylesień przypadła na lata między rokiem 1850 i 1900. Rok 1920 uznaje się za przełomowy w historii leśnictwa Ameryki Północnej, zatrzymano wówczas wylesianie i od tego czasu utrzymywana jest, w przybliżeniu, stała powierzchnia lasów, wynosząca około 300 milionów hektarów, co stanowi około 33% lesistości Stanów Zjednoczonych Ameryki.

Kanada w swojej historii doświadczyła wylesiania w XVIII i XIX wieku, ale na nieporównywalnie mniejszą skalę niż jej sąsiad z południa. Od początku XX wieku lesistość Kanady utrzymuje się na stałym poziomie około 45%.

Stałą, od wielu dziesiątków lat, tragedią Afryki są nie tylko wojny, zarówno plemienne, jak i wywoływane najazdami z Europy, Ameryki Północnej czy z Azji, ale także rabunkowa gospodarka firm zagranicznych. Bogactwa Czarnego Lądu wabią firmy i konsorcja zagraniczne prowadzące gospodarkę niszczącą środowisko naturalne, w tym lasy, wykorzystujące wszystkie słabości prawne regulacji podatkowych, koncesje, mechanizmy dopłat i dotacji, brak rejestracji ilości produkowanych dóbr i brak kontroli wywiązywania się z obowiązku prowadzenia odnowień na terenach wyciętych lasów. Obecna lesistość Afryki to zaledwie 22% powierzchni lądowej, a od ponad 100 lat kontynent ten traci blisko 0,2% powierzchni leśnej rocznie. Nieco większą lesistość ma Australia i region Pacyfiku – około 23%.

Ogrom wylesień, który miał miejsce w ciągu ostatnich 8000 lat na ziemi, był w znacznym stopniu warunkowany nie tylko brakiem szacunku człowieka dla lasów, ale także koniecznością zaspokojenia rzeczywistych potrzeb społeczeństw, wynikających z zwiększania się populacji ludzi, którzy do przeżycia i rozwoju potrzebowali coraz większych ilości żywności, surowców, roślin leczniczych oraz miejsc schronienia i przestrzeni.

Czy wycinanie lasów jest nieuniknione? Odpowiedź na to pytanie brzmi – nie. Znacznie trudniej jednak znaleźć odpowiedź na pytanie, czy mogą istnieć okoliczności, w których wylesianie jest dopuszczalne, a nawet pożądane.

Całkowita powierzchnia lasów świata wynosi 4 033 miliony hektarów. Publikowane raporty określają wielkość wylesień netto w skali globalnej rocznie w latach 1990–2000 na 0,12%, w latach 2000– 2005 – na 0,20%, a w pięcioleciu 2005–2010 – na około

0,14% całej powierzchni lasów. Oznacza to, że w skali światowej bezpowrotnie tracimy rocznie około 5,2 miliona hektarów.

W sytuacji skrajnie gorszej jest dziewięć krajów świata, które tracą lasy w tempie przekraczającym 2% rocznie. Dwadzieścia krajów na świecie traci powierzchnie lasów w tempie przekraczającym 1% rocznie, a kolejne 30 krajów traci lasy w tempie przekraczającym 0,5% netto rocznie.

Najnowsze analizy statystyczne dotyczące wylesiania w 59 rozwijających się krajach potwierdziły niepowodzenie polityki dotyczącej spraw rolnych i leśnych oraz gospodarowania wodą – wylesianie postępuje nadal. Jednocześnie nie znaleziono dowodów na to, aby móc jednoznacznie stwierdzić, że postęp w rozwoju gospodarczym tych krajów jest związany ze spowolnieniem tempa wylesiania. Doświadczenia państw rozwiniętych, które – jak się wydaje, zatrzymały u siebie proces wylesień, nie mogą być zatem bezpośrednio przeniesione do krajów rozwijających się.

Wśród krajów, które raportowały o wzroście lesistości, znalazły się kraje o największej powierzchni lasów na świecie, a wśród nich: Federacja Rosyjska, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Republika Chin i Indie. Spośród krajów europejskich 27 raportowało zwiększanie się lesistości. W Azji, oprócz wymienionych Chin i Indii, w grupie krajów o zwiększającej się lesistości znalazły się takie kraje jak: Wietnam, Filipiny i Turcja. W tej grupie państw znalazły się także kraje z Ameryki Południowej – m.in. Urugwaj, Chile, Kuba i Kostaryka, natomiast z Afryki jedynie Tunezja, Maroko i Rwanda.

Przyczyny degradacji i wylesiania krajów w skali globalnej, głównie uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, są skorelowane, a problem utraty powierzchni lasów nie może być rozwiązany jedynie w ramach sektora leśnego.

Historia lasów i leśnictwa na świecie, powtarzająca się na wszystkich kontynentach, o bardzo podobnym układzie sił sprawczych i wzajemnych zależności i przynosząca w konsekwencji utratę lasów, to błędne koło, którego zatrzymanie staje się koniecznością, ale i jest coraz trudniejsze w skali świata. Mimo że trzeba zachować właściwe proporcje, wynikające z różnic wielkości powierzchni lasów w różnych krajach i z różnych uwarunkowań ich rozwoju, uważam, że rozwiązanie systemowe zachowania lasów dorzecza Amazonki jest równie ważne jak rozwiązanie dotyczące zachowania lasów Puszczy Białowieskiej w Europie.

Zarówno w jednym, jak i drugim przypadku, uzyskanie właściwego rozwiązania polega na odpowiednim doborze i ustaleniu hierarchii działań, których celem jest zachowanie trwałości istnienia lasów naturalnych (na pewno takich lasów jest dużo na naszym globie) w formie i strukturze możliwie naturalnych. Są to bowiem lasy, od których nie powinniśmy oczekiwać pełnienia określonych funkcji. To one umożliwiają nam korzystanie z dóbr, o których nadal nie mamy najmniejszego pojęcia, a które są dla naszego rozwoju konieczne.

V.
Lasy świata[1]

Różnorodność lasów świata to niezmierzone bogactwo kolorów, zapachów, kształtów, gatunków, roślin w różnym wieku i o różnych wymaganiach względem wody, światła, gleby, wiatru, temperatury, rzeźby terenu, towarzystwa innych gatunków i wielu innych czynników, które składają się na niepowtarzalne piękno lasów. Dotychczas nie ma i sądzę, że chyba nie jest możliwe, w jednym, nawet najobszerniejszym dziele i napisanym przez najwybitniejszych znawców tematu, przedstawić różnorodność lasów świata. W niniejszym rozdziale podjęto jedynie próbę przedstawienia niektórych elementów różnorodności lasów świata, odnosząc się tylko do tych czynników, które kształtują nasz pośredni i bezpośredni stosunek do lasu i korzystania z dóbr leśnych.

Otwierając krótki opis roślinności kuli ziemskiej, skupiający się wyłącznie na formacjach leśnych, złożonych głównie z roślin drzewiastych oraz wybranych gatunków zielnych roślin naczyniowych, należy zwrócić uwagę na ich rozmieszczenie na naszym globie. Zależy ono głównie od przyczyn

1 W niniejszym rozdziale wszystkie opisy stref lasów zostały (z niewielkimi modyfikacjami) oparte na pracach: Podbielkowski Z. Roślinność kuli ziemskiej; Podbielkowski Z. Wielka Encyklopedia Geografii Świata, tom VII; Kornaś J. i Medwecka-Kornaś A. Geografia roślin; Jenik J. Wielki atlas lasów, 1983. PWRiL; oraz innych publikacjach autorów, którzy zostali wymienieni w spisie literatury przedmiotu.

biogenetycznych, natomiast ewolucja gatunkowa, która przynosi nowe formy, często o wymaganiach ekologicznych innych od form wyjściowych, pociąga za sobą jedynie zmiany w występowaniu i rozsiedleniu taksonów. Ta ogromna biologiczna różnorodność, termin, którym posługujemy się, aby oddać całe bogactwo świata przyrody, na który składają się zwierzęta, rośliny, ich siedliska oraz geny, wzajemnie na siebie oddziałujące, umożliwiła powstanie ekosystemów.

Osobniki należące do tego samego gatunku mają tak bardzo podobną budowę i cechy fizjologiczne, że ich wymagania w stosunku do siedliska są prawie identyczne. Stanowią więc jedność nie tylko morfologiczno-systematyczną, lecz również i ekologiczną. Bywa jednak i tak, że w obrębie gatunku wyodrębniają się drobniejsze taksony (odmiany, formy, linie, klony). Te z nich, które nie różnią się widocznie pod względem morfologicznym, natomiast bardzo się różnią pod względem wymagań w stosunku do siedliska, są określane jako ekotypy.

Wszystkie właściwości taksonu, które kształtują jego wymagania ekologiczne i pozwalają mu na zajmowanie określonego siedliska, noszą nazwę ustroju ekologicznego lub konstytucji ekologicznej danego taksonu. Należą tu przystosowania budowy zewnętrznej i wewnętrznej do warunków otoczenia, sposób odżywiania się, rytm rozwoju, który musi odpowiadać rytmowi przemian warunków otoczenia i wreszcie sposób rozmnażania się – zapylanie, powstawanie i rozsiewanie diaspor i ich kiełkowanie.

Od ustroju ekologicznego taksonu zależy, jakie warunki siedliska muszą być spełnione, by takson ten mógł znaleźć się w określonym miejscu. Wymagania te dotyczą przede wszystkim głównych czynników działających w siedlisku: światła, temperatury, wody i substancji odżywczych.

Związki między występowaniem danego taksonu a warunkami siedliska nie zostały dotychczas dokładnie poznane. Poznanie ich jest trudne, gdyż poszczególne czynniki nie działają oddzielnie, lecz kompleksowo. Każdy gatunek ma swoje optimum rozwojowe, w określonych warunkach siedliska. Osobniki tego gatunku odznaczają się wówczas największą żywotnością i największą siłą w walce konkurencyjnej, a sam gatunek jest bardzo dobrze do tych warunków przystosowany.

Przystosowanie to również dopasowanie określonych właściwości morfo-fizjologicznych, uwarunkowanych genetycznie, do określonych warunków siedliska. Jeżeli te przystosowania są bardzo wąskie, wówczas występowanie gatunku jest również ograniczone do wąskich nisz. Gatunki takie nazywamy stenotopowymi. Jeżeli przystosowanie gatunku jest szerokie, wówczas gatunek może występować w bardzo różnych warunkach siedliska i zazwyczaj ma bardzo duży zasięg. Gatunki takie nazywamy eurytopowymi.

W zależności od ustroju ekologicznego gatunku ma on określone wymagania w stosunku do środowiska i to zarówno w stosunku do działających w nim czynników nieożywionych (klimat, gleba), jak i ożywionych (inne rośliny, zwierzęta, człowiek).

Jednym z najpotężniej działających czynników jest światło. Zarówno intensywność światła, jego spektrum, jak i czas naświetlania mają duże znaczenie. Są bowiem rośliny, które do swego rozmnażania potrzebują krótszego dnia lub dłuższego, co ma wielkie znaczenie dla ich rozsiedlenia na kuli ziemskiej.

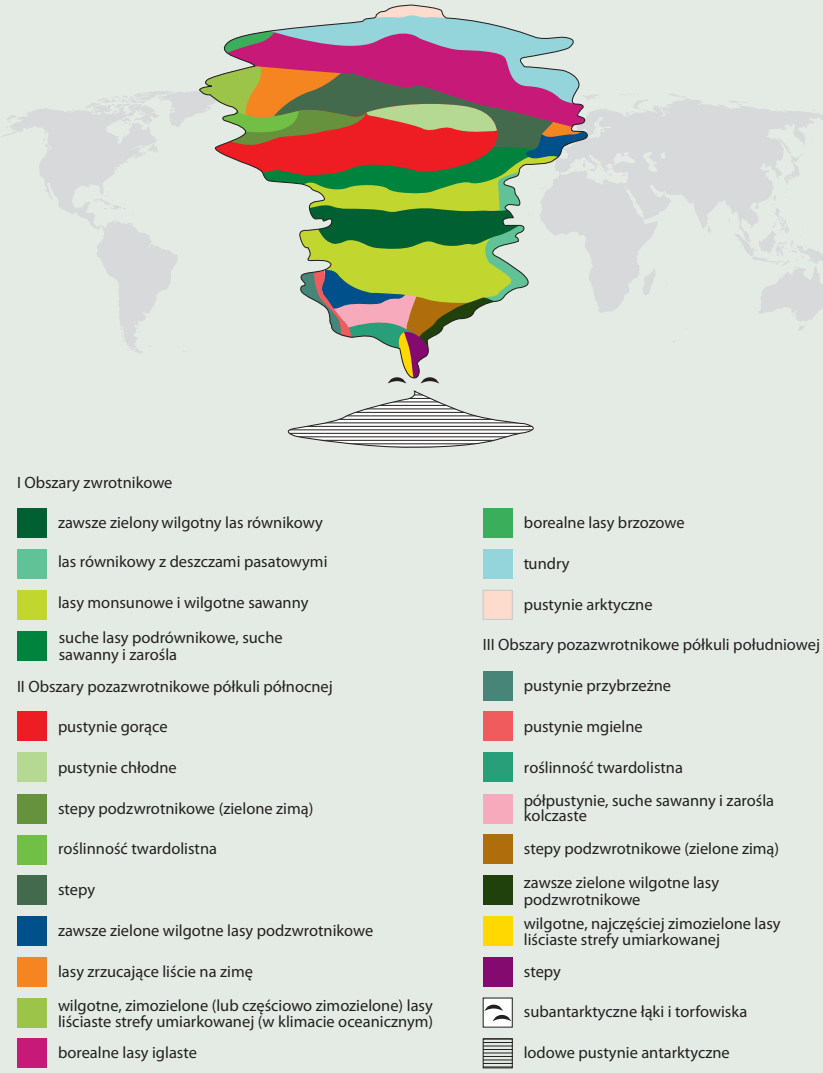
Zapotrzebowanie roślin na ciepło kształtuje się bardzo różnie. Każdy gatunek ma określoną dla swojego rozwoju temperaturę optymalną, maksymalną i minimalną, przy czym temperatury skrajne ograniczają jego występowanie. Wiele gatunków wymaga określonego rytmu zmian temperatury, cyklicznej zmiany pory roku, inne natomiast najlepiej rozwijają się tylko w stałej, prawie niezmiennej temperaturze (w strefie przyrównikowej).

Zapotrzebowanie na wodę, zdolność do znoszenia jej nadmiaru lub niedoboru to cechy, które w wysokim stopniu decydują o występowaniu i rozmieszczeniu różnych gatunków. Każdy gatunek odznacza się specyficzną gospodarką wodną, toteż na różnych siedliskach spotykamy rośliny o odpowiednich właściwościach morfo-fizjologicznych, tworzące zwykle określone grupy ekologiczne.

Wrażliwość lub odporność na wiatr to cechy mające również duże znaczenie dla występowania roślin.

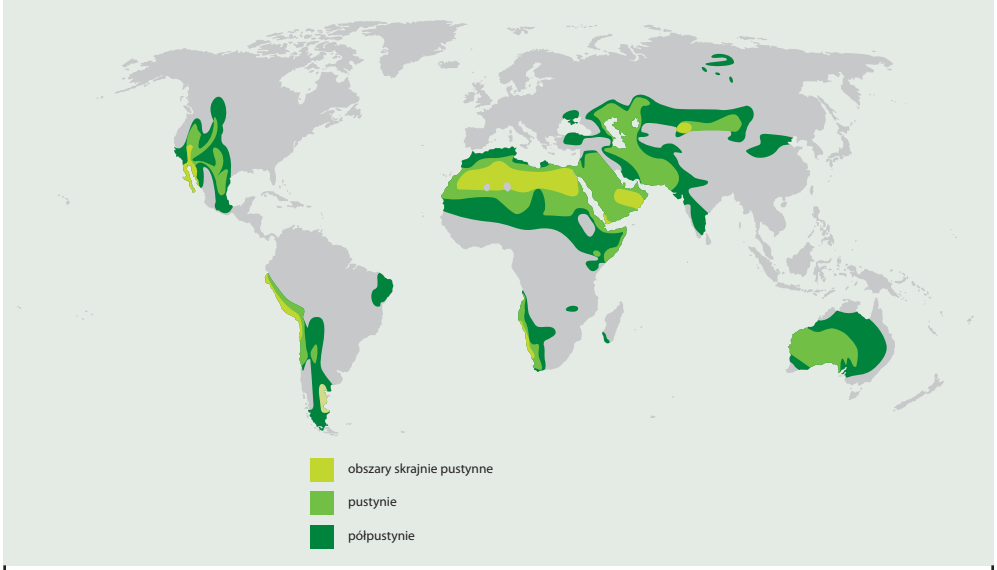
Bardzo istotną cechą, która decyduje o występowaniu niektórych roślin, jest ich odporność na ogień, czyli żaroodporność. Roślinami takimi, zwanymi pirofitami, są zazwyczaj drzewa o bardzo grubej korowinie, która chroni żywotne części pnia przed zbyt wysoką temperaturą. Mogą to być również geofity, które podczas pożaru tracą tylko część nadziemną, odradzając się później z nieuszkodzonych przez ogień organów podziemnych. Pożary są czynnikiem sprzyjającym rozprzestrzenianiu się niektórych gatunków. Tak jest w przypadku północnoamerykańskich sosen *Pinus contorta* i *P. banksiana*, których szyszki, latami zamknięte, pękają pod wpływem wysokiej temperatury i uwalniają nasiona.

Szczególnie duże znaczenie dla ukształtowania roślinności mają pożary tam, gdzie zdarzają się one często. Do obszarów takich należą przede wszystkim sawanny.



Ryc. 19. Układ stref klimatyczno-roślinnych przedstawiony na kontynencie modelowym
Źródło: Walter 1964, za: Wielka Encyklopedia Geografii Świata 1997.

Jedną z przyczyn przestrzennego zróżnicowania szaty roślinnej jest różnorodność warunków ekologicznych i ich niejednakowe rozmieszczenie na kuli ziemskiej. Różnorodność warunków siedliskowych zaznacza się, przede wszystkim, w obrębie dwóch zasadniczych środowisk: wodnego i powietrzno-lądowego. Jest ono ogromne.



Ryc. 20. Rozmieszczenie obszarów pustynnych na kuli ziemskiej (wg UNESCO Program for Arid Lands)
Źródło: Wielka Encyklopedia Geografii Świata 1997.

Odzwierciedleniem tej wielkiej zmienności siedliskowej jest odpowiadająca jej ogromna różnorodność szaty roślinnej. Zaznacza się przy tym dość wyraźnie jej układ strefowy, odpowiadający strefom klimatycznym naszej planety (ryc. 19).

Wiele faktów świadczy również o tym, że dużą rolę w rozsiedleniu roślin odgrywa konkurencja między nimi. Niektóre gatunki drzew nie występują na dogodnych dla siebie siedliskach tylko dlatego, że napotykają tam zbyt wielką konkurencję innych roślin i są z tych siedlisk wypierane. Często natomiast możemy spotkać te gatunki drzew na znacznie uboższych siedliskach, na których konkurencja ze strony innych gatunków jest znacznie słabsza. Jednym z przykładów ilustrujących skutek konkurencji gatunków jest brak formacji drzewiastych na stepach.

Roślinności drzewiastej brak również na ogromnych obszarach pustynnych. Obszary te, dzielące się na skrajnie pustynne, pustynie i półpustynie, są prawie całkowicie pozbawione roślinności (ryc. 20). Obszary pustynne powiększają się, co wpływa w istotny sposób na różnorodność biologiczną i zasięg występowania roślinności świata.

Jedną z przyczyn powstawania pustyń są czynniki klimatyczne, w tym także zimne prądy morskie, które u wybrzeży kontynentów schładzają powietrze, nie dopuszczając do intensywnej

kondensacji pary wodnej. Uniemożliwia to jej skraplanie się i w efekcie powoduje brak opadów. Pustynie mogą się również tworzyć w cieniu opadowym, tzn. po zawietrznej stronie gór na obszarach, gdzie panują suche wiatry, lub na wybrzeżach, gdzie wiatr od strony oceanu niesie wilgotne powietrze, które spada w postaci deszczu dopiero w głębi lądu.

Historyczne przyczyny rozsiedlenia lasów na kuli ziemskiej zostały przedstawione w poprzedzającym rozdziale niniejszej książki, zatytułowanym „Krótka historia lasów i leśnictw na świecie". Poniżej zostaną zatem przedstawione tylko wybrane podstawowe przyczyny ukształtowania dzisiejszego obrazu szaty roślinnej.

Ciągłość zmian zachodzących na wszystkich kontynentach i we wszystkich oceanach, bez większych wątpliwości naukowych w tym zakresie, miała największy wpływ na dzisiejszy obraz szaty roślinnej, w istotny sposób modyfikowany również ciągłymi zmianami klimatycznymi. Wpływ równie silny, a przez niektórych badaczy określany jako dominujący, przypisuje się przemianom, które następowały w obrębie procesu ewolucji, związanym ze zmianami w ustroju ekologicznym poszczególnych taksonów.

Nie można także pominąć ogromnego wpływu człowieka na szatę roślinną. Wszędzie widoczne są ślady jego działalności, która doprowadziła do znacznego, w wielu przypadkach nie do wyeliminowania, zniekształcenia naturalnego rozmieszczenia biomów na świecie.

Wpływ działań człowieka na świat roślin, zwykle oceniany jako negatywny, może być pośredni lub bezpośredni. W pierwszym przypadku wiąże się on z przekształceniem siedliska, co pociąga za sobą różne zmiany roślinności, często całkowicie nieodwracalne. Ma to miejsce wtedy, kiedy człowiek kształtuje przyrodę w celu osiągnięcia określonych korzyści, na przykład podczas celowego wprowadzania upraw roślin użytecznych dla człowieka, które dzięki temu powiększają swój zasięg w stosunku do pierwotnego. Działalność człowieka obejmuje, między innymi, różne zabiegi agrotechniczne, preferujące jedne gatunki (rośliny uprawne), a eliminujące inne (np. chwasty), ale również i emisje przemysłowe, wpływające na wszystkie rośliny. Bezpośrednia działalność człowieka polega przede wszystkim na wprowadzaniu nowych gatunków (w tym drzew), co z kolei może odbywać się świadomie, celowo lub też zupełnie bez jego wiedzy i woli, jak to się dzieje w przypadku chwastów lub pasożytów, które zostają zawleczone przypadkowo z innych miejsc.

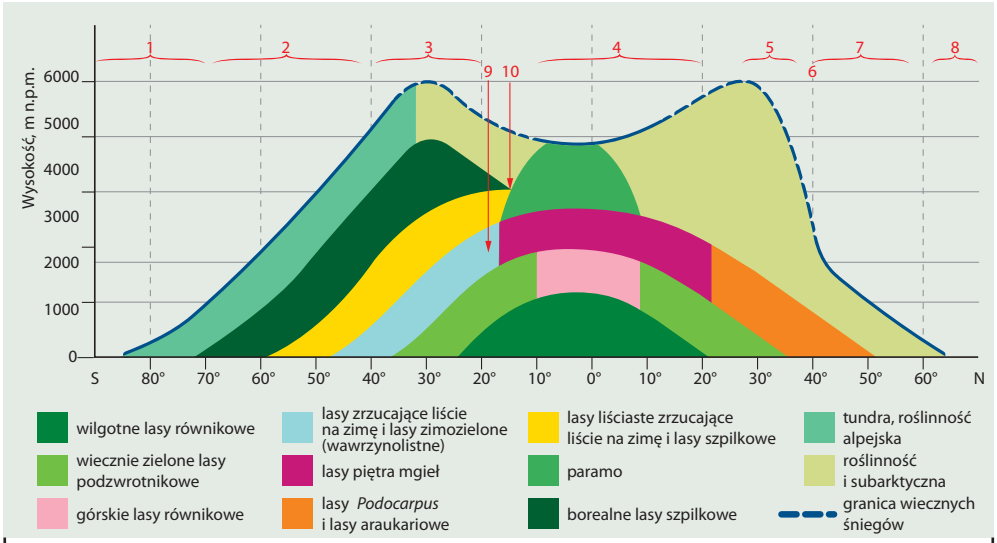
Szatę roślinną świata, równie bezwzględnie jak człowiek, zmienia klimat, wprowadzając porządek w jej rozmieszczeniu. Klimatem nazywamy charakterystyczny dla danego obszaru, corocznie powtarzający się układ zjawisk i procesów atmosferycznych. Klimat zależy od

Górna granica lasów w Alpach

różnych czynników, jak promieniowanie słoneczne, obieg wody i cyrkulacja atmosferyczna, szerokość geograficzna, wzniesienie nad poziom morza, ukształtowanie terenu, rodzaj podłoża i szaty roślinnej oraz działalność człowieka. Elementami klimatu są: nasłonecznienie, temperatura, wilgotność powietrza, zachmurzenie, opady, ciśnienie atmosferyczne, dominujący kierunek i prędkość wiatru.

Klimat i pokrywa roślinna pozostają w ścisłym związku. Roślinność, w znacznym zakresie, jest wykładnikiem klimatu, a granice zasięgu wielu gatunków roślin lub typów roślinności są granicami określonych obszarów klimatycznych. Klimat działa na roślinność bezpośrednio lub pośrednio przez glebę, w kształtowaniu której bierze znaczny udział.

Istotny wpływ na roślinność wywierają temperatura i opady atmosferyczne. Średnia temperatura roczna osiąga najwyższe wartości w okolicach równika, zmniejsza się natomiast w miarę oddalania się od niego na północ lub południe. Wraz z odległością od równika powiększa się amplituda temperatur między najcieplejszą i najchłodniejszą porą roku, z wyraźną



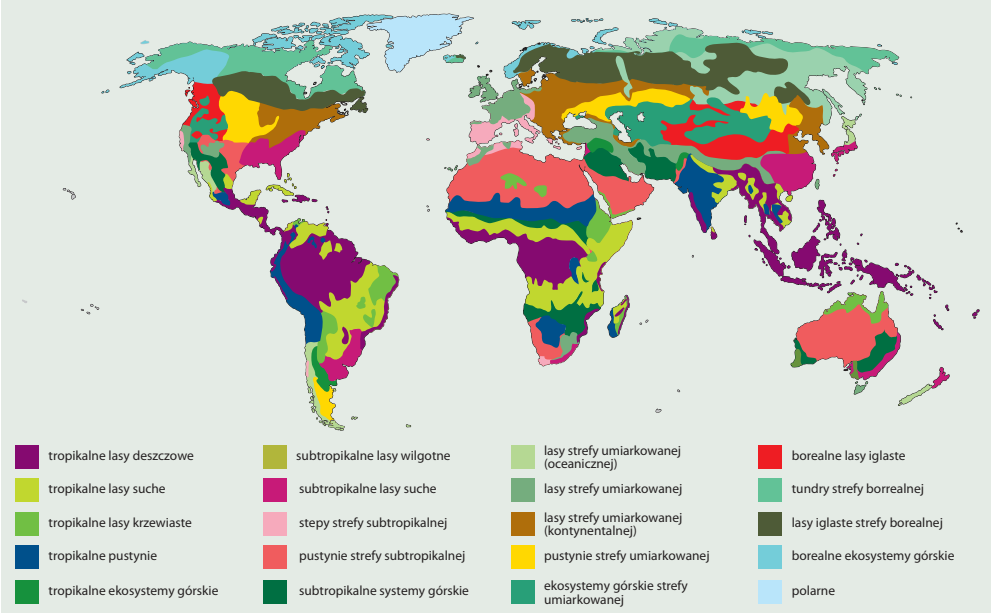
Ryc. 21. Pionowy układ roślinności (w warunkach klimatu wilgotnego) od bieguna północnego po biegun południowy: 1 – Spitsbergen, 2 – Europa, 3 – południowo-wschodnia Azja, 4 – Andy przyrównikowe, 5 – południowa Brazylia, południowo-wschodnia Afryka, 6 – Nowa Zelandia, 7 – zachodnia Patagonia, 8 – Antarktyda, 9 – wschodnie Himalaje, 10 – Meksyk; wg C. Trolla, 1966

Źródło: Wielka Encyklopedia Geografii Świata 1997.

prawidłowością: wszędzie nad oceanem amplituda temperatur jest mniejsza, w głębi lądu – większa.

Udowodniony naukowo i potwierdzany wieloma obserwacjami i doświadczeniami praktycznymi jest wpływ wiatrów na kształtowanie się warunków termicznych. W ścisłym związku z nimi są opady atmosferyczne. W strefach zwrotnikowych i podzwrotnikowych pory roku określane są nie tyle zmianami temperatury, co ilością opadów atmosferycznych, stąd kolejne pory roku określa się mianem pory deszczowej i pory suchej.

Według J. Jenika (1983) różnorodność pokrywy leśnej Ziemi najlepiej można ukazać na mapie, poprowadziwszy trzy szerokie wstęgi przez kontynenty w kierunku południowym. Pierwsza prowadzi z północnej Europy przez środkową, obszar Morza Śródziemnego, północną Afrykę, Saharę, Zair, do południowego skraju Afryki. Druga przebiega z północy przez wschodnią Syberię, Chiny, środkowoazjatyckie wysokie góry, Indie, południowo-wschodnią Azję i Australię. Trzecia rozciąga się od lasotundry północnej Kanady, przez obszary leśne wschodnich i zachodnich Stanów Zjednoczonych w kierunku regionu karaibskiego, Amerykę Środkową i dalej przez kontynent południowoamerykański.



Ryc. 22. Strefy ekologiczne lasów na świecie
Źródło: Iremonger i Gerrand 2011.

Układ klimatów kuli ziemskiej jest strefowy. W każdej strefie klimatycznej występuje odpowiadająca jej roślinność naturalna, dostosowana zarówno do panującego tu klimatu, jak i gleby. Określamy ją mianem roślinności zonalnej (strefowej). Przykładem takiej roślinności mogą być lasy iglaste chłodnej części strefy umiarkowanej.

Niekiedy strefa roślinna nie pokrywa się ściśle z odpowiadającą jej strefą klimatyczną. Roślinność danej strefy może występować w obrębie obcej strefy klimatyczno-roślinnej, znajdując tam odpowiednie dla siebie warunki. Określa się ją wówczas mianem roślinności ekstrazonalnej (pozastrefowej). Las iglasty może występować ekstrazonalnie na dalekiej północy, rosnąc na zboczach cieplejszych o wystawie południowej, i na półkuli południowej, gdzie zajmuje zbocza chłodne, północne.

Strefowy układ klimatów kuli ziemskiej (ryc. 21 i ryc. 22) i związany z nim układ roślinności i układ gleb w bardzo skrótowy sposób przedstawiają się następująco.

Strefa równikowa (przedstawiona razem ze strefą podrównikową) położona jest pomiędzy 10° szerokości geograficznej północnej i południowej. Temperatura jest tu jednakowo wysoka przez

cały rok i wynosi 25–27°C, a jej wahania dobowe są większe niż wahania średniej temperatury dobowej w ciągu roku. Roczna suma opadów jest bardzo duża, przy czym największe opady przypadają na okres równonocy wiosennej i jesiennej, gdy nad równikiem Słońce jest w zenicie.

Panują tu niezwykle bujne, wilgotne lasy równikowe. Rosną one na ubogich glebach laterytowych, a ich bujność wynika z szybkiego procesu rozkładu szczątków roślinnych i natychmiastowego wprowadzania rozłożonych związków w obieg materii między glebą i roślinami.

Strefa podrównikowa rozpościera się na północ i południe od strefy równikowej, osiągając 20° szerokości geograficznej. Zaznacza się tu już roczny cykl zmian temperatury, a przede wszystkim zmian intensywności opadów atmosferycznych, których maksimum przesuwa się na okres letni, w czasie zenitalnego położenia Słońca (deszcze zenitalne). Wyróżnia się deszczową porę letnią i suchą – przedzimową. Im dalej na północ lub południe, tym dłuższa jest sucha pora zimowa i mniejsza roczna suma opadów. Występują tu również gleby laterytowe. Strefę tę zasiedlają lasy monsunowe i lasy suche podrównikowe, zrzucające liście na okres suszy, oraz sawanny.

Sucha strefa zwrotnikowa rozciąga się po obu stronach zwrotników i znajduje się w zasięgu spływających z gór suchych mas powietrza. Charakterystyczną cechą tej strefy są bardzo skąpe opady deszczu, mające decydujący wpływ na różnorodność gatunkową występującej tam roślinności.

Temperatura, wskutek silnej insolacji, osiąga w czasie dnia bardzo wysokie wartości, nocą natomiast, przy bezchmurnym niebie, wskutek silnego wypromieniowania ciepła do atmosfery, może opadać nawet poniżej zera (w okresie zimowym). Na takich terenach występują pustynie i półpustynie, z czerwonymi glebami pustynnymi.

Strefa podzwrotnikowa, z deszczowym okresem zimowym, leży w pasie między równoleżnikami 40° półkuli północnej i południowej. Latem jest ona w zasięgu wyżu i suchego powietrza, zimą natomiast znajduje się pod wpływem pogody cyklonalnej. Lato jest gorące, zima znacznie chłodniejsza, sporadycznie mogą nawet występować mrozy. Panuje tu roślinność twardolistna, lecz na obszarach, gdzie pasaty niosą dużo wilgoci, roślinność przybiera charakter wilgotnych, zawsze zielonych lasów podzwrotnikowych. Występują tu czerwone gleby podzwrotnikowe.

Strefę umiarkowaną cechuje pogoda cyklonalna, z opadami we wszystkich porach roku, które jednak maleją w miarę oddalania się od oceanu, przy równoczesnym wzroście wahań temperatury. Latem temperatury są bardzo wysokie, zimą występują temperatury ujemne. W ramach strefy umiarkowanej wyróżnia się cztery podstrefy:

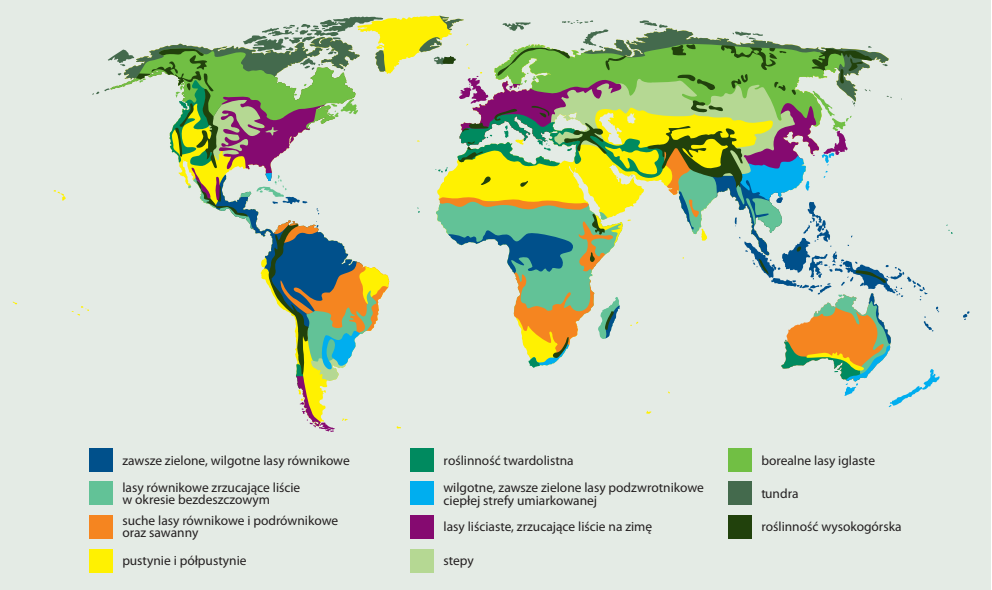
1) ciepła strefa umiarkowana, w której okres zimowy ledwie się zaznacza, a wszystkie pory roku są mniej więcej jednakowo wilgotne. W strefie tej występują wilgotne lasy zimozielone lub częściowo zimozielone. Gleby reprezentowane są przez czerwonoziemy i żółtoziemy strefy umiarkowanej;
2) właściwa strefa umiarkowana z niezbyt długą zimą z niskimi temperaturami (np. w środkowej Europie) lub z łagodniejszą zimą, ale z chłodnym latem (obszary suboceaniczne). Występują tu lasy liściaste zrzucające liście na zimę, położone na brunatnych i szarych glebach leśnych;
3) sucha strefa umiarkowana, z klimatem kontynentalnym, o dużych różnicach temperatur między latem (gorącym) a zimą (ostrą), niewielkich opadach i małej wilgotności powietrza. Występują tu stepy na czarnoziemach i glebach kasztanowych, półpustynie na burych glebach półpustynnych (buroziemach) i pustynie na szarych glebach pustynnych (szaroziemach).
4) chłodna strefa umiarkowana (borealna), z ostrą zimą trwającą ponad pół roku oraz chłodnym i wilgotnym latem. Ze strefą tą związane są lasy iglaste występujące na glebach bielicowych, ograniczone tylko do półkuli północnej.

Strefa podbiegunowa (subpolarna), z bardzo niską temperaturą i niewielkimi opadami, najczęściej w postaci śniegu, rozłożonymi dość równomiernie w ciągu roku. Latem dzień trwa 24 godziny, podobnie jak noc w czasie zimowym. Jest to strefa tundry.

Strefa biegunowa (polarna), w której naturalne warunki siedliskowe wykluczają obecność roślinności.

Układ stref klimatyczno-roślinnych nie jest jednakowy na obu półkulach – południowej i północnej. Występuje tu szereg nieregularności i zakłóceń, wskutek czego warunki przyrodnicze panujące na półkuli południowej nie są lustrzanym odbiciem półkuli północnej. Bardzo istotną przyczyną różnic w układzie strefowym klimatu i roślinności na obu półkulach jest nierównomierny rozkład lądów, oceanów i mórz. Wskutek przewagi oceanów na półkuli południowej, w tej części świata panuje klimat bardziej wilgotny, o bardziej wyrównanej temperaturze, ale chłodniejszy niż na półkuli północnej. Strefa umiarkowana, ze względu na niewielkie powierzchnie występujących tu lądów, jest znacznie w mniejszym stopniu zróżnicowana, i brak w niej strefy lasów, która by odpowiadała strefie borealnych lasów iglastych. Podobnie jest również w południowej strefie podbiegunowej, jedynie w niewielkim stopniu zasiedlonej przez roślinność, podczas gdy na półkuli północnej strefę podbiegunową pokrywa tundra.

Mapa rozmieszczenia stref roślinności świata przedstawiona na rycinie 23 odnosi się do klasycznego podziału, opracowanego przez H. Waltera ponad 50 lat temu. Geografowie



Ryc. 23. Strefy roślinne kuli ziemskiej wg H. Waltera, 1964
Źródło: Wielka Encyklopedia Geografii Świata 1997.

badający rozmieszczenie roślinności drzewiastej na świecie pracują nad aktualizacją tej mapy, gdyż zmiany w występowaniu roślinności, zarówno pod wpływem czynników naturalnych, jak i wywołane działalnością człowieka w ostatnim półwieczu, miały istotny wpływ na ich zasięg występowania.

1. Strefa zawsze zielonych wilgotnych lasów równikowych

Zawsze zielony wilgotny las równikowy nie ma w języku polskim ustalonej nazwy. Określanie go mianem dżungli jest niesłuszne, gdyż nazwa ta odnosi się tylko do drzewiastych zarośli występujących w zabagnionych dolinach rzecznych na obszarze Indii. Zawsze zielony las wilgotny równikowy bywa nazywany także wiecznie zielonym lasem równikowym. Inne terminy, takie jak: dżungla, wilgotny las tropikalny, puszcza tropikalna, deszczowy las tropikalny, są potoczne i nie należy ich stosować, szczególnie w pracach naukowych lub popularnonaukowych.

Rozmieszczenie geograficzne zawsze zielonych wilgotnych lasów równikowych pokrywa się w zasadzie z obszarami równikowej (i częściowo podrównikowej) strefy klimatycznej. Lasy te tworzą pas ciągnący się przez kontynenty wzdłuż równika, przerwany tylko łańcuchem Andów w Ameryce Południowej oraz wyżynami we wschodniej Afryce.

Klimat takiego lasu jest gorący i parny. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 25–28°C. Wskutek dużej zawartości pary wodnej w powietrzu temperatura w nocy nie spada poniżej 20°C. Bardzo ważna dla rozwoju roślin jest długość dnia, która na obszarach podrównikowych jest prawie jednakowa w ciągu roku. W pasie międzyzwrotnikowym najkrótszy dzień trwa 10,5 godziny, najdłuższy zaś – 13,5 godziny.

Opady deszczu są niezwykle obfite, a ich suma roczna wynosi 2000–4000 mm, lokalnie jednak mogą być kilkakrotnie większe. Głównym elementem lasu są oczywiście drzewa, o wysmukłych i wysokich pniach. Osiągają one wysokość 30–50 m, choć zdarzają się również olbrzymy o wysokości ponad 60 m. Rozgałęziają się wysoko i na ogół tworzą niewielkie korony. Korowina pni jest cienka, jasna, zielonawoszara i gładka.

Określenie wieku drzew, ze względu na brak słojów przyrostów rocznych, jest bardzo trudne. Na podstawie pomiarów przyrostu grubości pnia ocenia się wiek najstarszych drzew na 200–250 lat. Kres ich życiu kładzie zazwyczaj działalność grzybów, bakterii i termitów. System korzeniowy tych drzew jest zazwyczaj płytki i płaski, zapewniając stabilność drzew w ograniczonym stopniu.

Podłoże lasu jest zwykle wyrównane, o zwartej, przesyconej wodą, mazistej glebie. Na powierzchni znajduje się mało ściółki, a nawet może jej nie być wcale, ponieważ rozkład liści, podobnie jak i próchnicy, wskutek bardzo intensywnej działalności mrówek i innych zwierząt oraz grzybów i bakterii, następuje bardzo szybko. Cała martwa substancja organiczna dostająca się do gleby ulega bardzo szybko rozłożeniu i zmineralizowaniu, a powstałe w ten sposób substancje pokarmowe zostają szybko i prawie całkowicie wchłonięte przez rozległe systemy korzeniowe. Substancje humusowe są wymywane z gleby i odprowadzane do rzek, co powoduje brunatne zabarwienie wody.

Ten bardzo szybki obieg przemiany materii w lasach strefy równikowej jest również powodem, dla którego naruszenie struktury lasu, spowodowane na przykład pożarem lub wycięciem drzew i krzewów na określonej powierzchni, skutkuje całkowitym odsłonięciem wierzchniej bardzo płytkiej warstwy próchnicznej gleby, z której są szybko wymywane składniki mineralne. Naturalna regeneracja lasu w takim miejscu następuje bardzo powoli, w czasie mierzonym

wieloma latami, a powstałe wtórne zbiorowisko leśne wymaga następnych wielu dziesiątków lat, lub nawet więcej, aby powrócić do stanu naturalnego. Wypalone i zdegradowane obszary leśne porasta wtórna roślinność leśna lub trawa alangalang *(Imperata cylindrica),* która szczególnie pospolicie występuje na Archipelagu Malajskim.

We wnętrzu lasu warunki klimatyczne są bardziej wyrównane niż poza lasem. Wahania temperatury są minimalne, a wilgotność powietrza w pobliżu dna lasu nie ulega zmianom. Powietrze jest tu nieruchome, a wiatr zjawia się tylko w czasie burzy. Przez gęste listowie i plątaninę lian pod okap koron dochodzi niewiele światła, tym bardziej że liście drzew są skórzaste.

Pomimo swojej widocznej bujności i bogactwa gatunkowego, wilgotny las równikowy pod względem produkcji netto biomasy drzewnej wcale nie przewyższa zasobności dobrze prowadzonych lasów strefy umiarkowanej. Wprawdzie w lesie równikowym fotosynteza odbywa się cały rok, a w strefie umiarkowanej tylko podczas okresu wegetacyjnego, ale w gorącej strefie równikowej, wskutek wysokiej temperatury (nawet w nocy), procesy kataboliczne przebiegają intensywniej niż w klimacie umiarkowanym, pochłaniając dużą część produkcji.

Paproć drzewiasta (*Cyathea medullaris*). Nowa Zelandia

System korzeniowy drzew jest przeważnie płytki i płaski. Niektóre drzewa wykształcają korzenie skarpowe, tworząc u podstawy pnia szerokie listwy, a odnawianie liści następuje co 6–32 miesięcy i odbywa się w różnym czasie, nawet u osobników tego samego gatunku. Zjawisko to może zachodzić nawet w różnych częściach korony w innym czasie. Warstwa zielna (runo) bywa na ogół słabo rozwinięta, a w miejscach bardzo cienistych w ogóle może jej nie być.

Podszyt, który składa się głównie z gatunków drzewiastych, w strukturze lasu nie odgrywa większej roli. W jego skład wchodzą także różne bambusy i niektóre byliny (np. banan *Musa*).

Bardzo charakterystyczną częścią lasu równikowego są epifity i liany – zdrewniałe lub częściowo zdrewniałe pnącza. Często towarzyszą im paprocie drzewiaste.

W warstwie podszytu dominują bambusy. Liany odznaczają się stosunkowo cienką łodygą, bardzo szybko rosną i osiągają długość nawet ponad 100 m. Wspinają się na pnie i konary drzew, sięgając koron, gdzie znajdują dostateczną do życia i rozwoju ilość światła; tam rozgałęziają się,

Las równikowy – epifity i liany. Wenezuela

kwitną i owocują. Obfite jest również występowanie epifitów, ale główną rolę grają wśród nich mszaki, paprocie, widłaki i porosty.

Wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza zmniejsza się temperatura powietrza, a deszcze stają się coraz obfitsze. Powyżej 1000 m n.p.m. w tej strefie roślinności występuje las górski. Ma on inną strukturę niż las nizinny, jest florystycznie uboższy od niego, a drzewa, które osiągają wysokość 12–25 m, mają grube pnie i rozłożyste, silnie rozgałęzione korony.

Górna granica występowania lasu górskiego przebiega na wysokości 2500–3500 m n.p.m. Najlepiej rozwinięte, niezbyt wysokie, za to o grubych pniach, drzewa lasów górskich występują na zboczach od strony dominujących wiatrów. Często pojawiają się tam mgły i niekiedy te lasy określa się jako lasy mgielne. Jest tu znacząco mniej gatunków, które tworzą jedną, najwyżej dwie i to słabo zróżnicowane, warstwy lasu. Wysokość drzew stopniowo maleje wraz z wysokością stanowiska nad poziomem morza. Brak jest drzew wytwarzających korzenie skarpowe i wspierające. Wśród drzew spotyka się dużo paproci drzewiastych.

Bezpośrednio z rzekami są związane lasy łęgowe (galeriowe), występujące na wale przykorytowym, powstałym z materiału naniesionego wodą. W obrębie dolin rzecznych w miejscach trwale lub okresowo podtopionych albo bagnistych tworzą się lasy zalewowe (bagienne).

Na obrzeżach strefy zawsze zielonych wilgotnych lasów równikowych, gdzie mniej lub bardziej zaznaczają się okresowe zmiany ilości opadów atmosferycznych, dochodzi do lokalnie występujących krótkotrwałych susz. Na zmiany wilgotności narażone są zwykle drzewa o najwyżej położonych koronach, co jest bezpośrednim powodem, dla którego przynajmniej część drzew reaguje okresowym zrzucaniem liści podczas suszy. Reszta drzew pozostaje zielona. Taki las określa się jako częściowo zrzucający liście w okresie suchym.

W Ameryce Południowej wilgotny las równikowy (*selva*) pokrywa prawie cały obszar dorzecza Amazonki, część Wyżyny Gujańskiej oraz wąski pas wzdłuż wybrzeża atlantyckiego od przylądka São Roque (Brazylia) po zwrotnik Koziorożca.

Od strony Pacyfiku wilgotne lasy równikowe ciągną się od Ekwadoru, przez Kolumbię, aż do karaibskiej części Ameryki Południowej, zajmując północno-zachodnią część Wenezueli. Pokrywają wschodnią część Ameryki Środkowej, a w Meksyku występują po wschodnie podnóże Wyżyny Meksykańskiej (wschodnia Sierra Madre). Występują również miejscami na Wielkich i Małych Antylach.

Wilgotny, zawsze zielony las równikowy. Kostaryka

Największy obszar (3600×2800 km) i najbardziej zwarty wilgotnego lasu równikowego znajduje się w dorzeczu Amazonki. Las ten opisał Alexander von Humboldt w czasie podróży, którą odbył po Ameryce Południowej w latach 1799–1804. Przedstawił opis krajobrazu, flory i fauny, otwierając nowe, naukowe metody w poznawaniu ekosystemów leśnych.

Na obszarach Amazonii rosną lasy z potężnymi drzewami z rodziny bobowatych (*Fabaceae*), meliowatych (*Meliaceae*), muszkatołowcowatych (*Myrysticaceae*), marzanowatych (*Rubiaceae*), astrowatych (*Asterracea*) i wawrzynowatych (*Lauraceae*). Liczne palmy i niskie drzewa rozciągają się w dolnych warstwach lasu, a wśród nich kakaowiec właściwy (*Theobroma cacao*). Las ten jest bardzo bogaty pod względem florystycznym. Dużo jest gatunków drzew z takich taksonów jak brezylkowe (*Caesalphinioideae: Dimorphandra, Elizabetha, Eperua, Heterostemon, Peltogyne, Swartzia*), mimozowe (*Mimosaideae*), czaszniowate (*Lecythidacea*e), wełniakowe (*Bombacoideae*), wilczomleczowate (*Euphorbiaceae*), toinowate (*Apocynaceae*). Występują również kauczukowce – w północnej części dorzecza Amazonki *Hevea benthamiana* i w południowej *Hevea brasilensis*. Szczególnie liczne są liany (np. *Abuta, Bauhinia,*

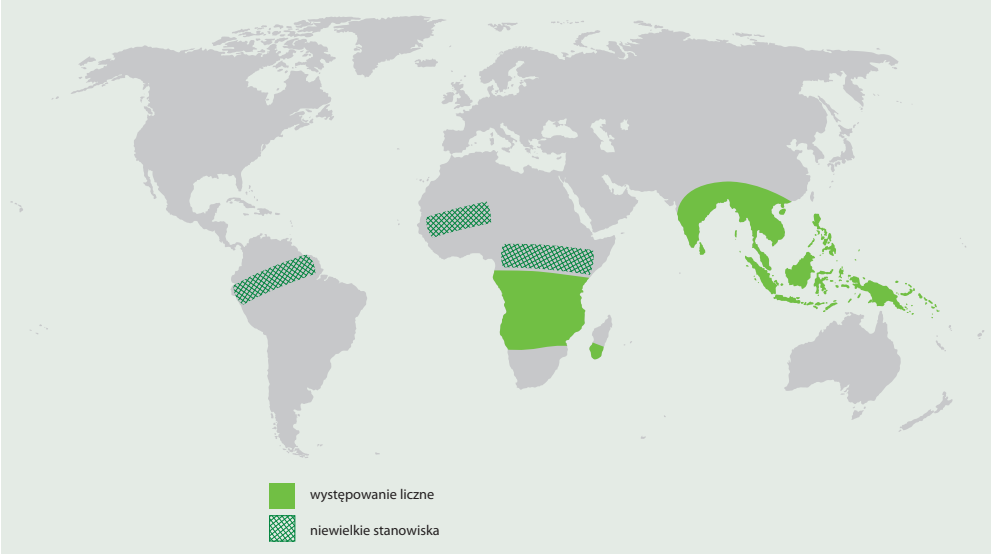
Derris, Entada, Strychnos). Wśród epifitów najwięcej jest przedstawicieli ananasowatych (*Bromeliaceae*) i storczykowatych (*Orchidaceae*); wśród tych drugich rodzaje: *Cattleya, Epidendrum, Laelia, Oncidium, Maxillaria*. Są także liczne hemiepifity ze zwisającymi korzeniami powietrznymi.

Inny skład florystyczny oraz wygląd mają lasy rosnące w zalewanych okresowo dolinach. Zalewy bywają bardzo rozległe, czasami sięgają do 100 km od głównego nurtu rzeki i utrzymują się niekiedy miesiącami. Na terenie zalewowym rośnie roślinność krzewiasta oraz las galeriowy, w którym występują wysokie, szybko rosnące drzewa, na przykład puchowiec pięciopręcikowy (*Ceiba pentandra), Mora paraensis* i *Mora excelsa*, drzewo balsa (*Ochroma lagopus*) i różne gatunki *Cecropia*, a także palmy: *Attalea excelsa, Mauritia flexuosa, Bactris gassipaes* i kakaowiec (*Theobroma*).

W Afryce wilgotne lasy równikowe występują w kotlinie Kongo, w części Gwinei Równikowej (bez części południowej), na większości obszarów Górnej Gwinei oraz na wschodnim wybrzeżu Madagaskaru. Piętro drzew panujących składa się głównie z potężnych drzew należących do rodzin i podrodzin *Caesalpinioidea, Meliaceae, Streculiaceae, Moraceae* i innych.

W porównaniu z lasami dorzecza Amazonki lasy afrykańskie są mniej bujne i różnią się pod względem florystycznym. Na dominującym obszarze tych lasów (kotlina Kongo) najwięcej jest przedstawicieli osoczynowatych (*Burseraceae*), jak kanarecznik (*Canarium*) i *Dacryodes;* wilczomleczowatych *(Euphorbiaceae*), na przykład *Bridelia, Uapaca;* dziurawcowatych *(Hyperiaceae*), jak *Pentadesma;* meliowatych (*Meliaceae*), jak *Khaya*; *Olaceceae*; sączyńcowatych (*Sapotaceae*), jak *Manilkara;* a także brezylkowych *(Caesalpinioideae),* jak *Gilbertiodendron, Brachystegia i Julbernardia.*

W Azji zawsze zielone wilgotne lasy równikowe występują na zachodnim wybrzeżu Półwyspu Indyjskiego (Ghaty Zachodnie), w południowej części Cejlonu, w zachodniej części Półwyspu Indochińskiego, na Półwyspie Malajskim, Archipelagu Malajskim, Filipinach i Melanezji. Pod względem florystycznym są one uboższe od lasów południowoamerykańskich, ale bogatsze od afrykańskich. Wszędzie dominują przedstawiciele rodziny dwuskrzydlcowatych *(Dipterocarpaceae*), np. *Shorea, Dipterocarpus, Hopea, Vatica*, w postaci ogromnych drzew, tworzących najwyższy poziom lasu (ryc. 24). Są również reprezentowane rodziny sączyńcowatych (*Sapotaceae*), nanerczowatych (*Anacardiaceae*), meliowatych (*Meliaceae*), dziurawcowatych (*Hypericaceae*), werbenowatych (*Verbenaceae*) i bobowatych, z podrodziny (*Caesalpinioideae, Faboidea* i *Mimosoidea).* Zaznacza się obecność różnych gatunków figi (*Ficus*) i chlebowca (*Artocarpus*).



Ryc. 24. Zasięg rodziny dwuskrzydlcowatych – *Dipterocarpaceae*
Źródło: opracowanie własne za Walter i Straka 1970 i CIFOR 1998.

Lasy bagienne spotyka się na Sumatrze, Borneo i Nowej Gwinei. Występuje tam wiele drzew wykształcających korzenie skarpowe i liczne epifity.

Lasy górskie w tej części świata występują jedynie na górzystych obszarach Archipelagu Malajskiego i Filipin.

W Australii zawsze zielone wilgotne lasy równikowe zajmują niewielkie obszary pobrzeża Pacyfiku, w północnej części Wielkich Gór Wododziałowych, sięgające na południe po 12° szerokości geograficznej południowej (na północno-wschodnim wybrzeżu Qeenslandu). Lasy te tworzą tam niewielkie kompleksy, lecz niewielkie enklawy wśród roślinności sawannowej. W lasach tych sporo jest gatunków pochodzących z Malezji, jak palmy *Licula* i *Caryota*, pandan (*Pandanus*), figa (*Ficus*), banan *(Musa*), *Elettaria*, przedstawiciele bobowych (*Fabales*) i meliowatych (*Meliaceae*). Dość często występuje palma *Archontophenix alexandrae* i liany, jak *Calamus australis, Piper, Pothos*. W podszyciu liczne są bambusy. Gatunkami drzewiastymi typowymi dla australijskich lasów są: *Kentia, Livistona australis* i *Eucalyptus*, a w górach lub dalej na południe – niektóre gatunki iglaste, jak *Agathis palmerstonii* oraz *Araucaria bidwilli* i *Araucaria cunninghamii*. W typowych australijskich lasach górskich występują: *Tarrietia argyrodendron, Elaeocarpus grandis, Ficus, Cedrela, Aleurites moluccana* oraz różne gatunki z rodzin *Proteaceae i Lauraceae*. Wśród lian często

rosną gatunki *Calamus, Piper,* a także *Clematis glycinoides, Smilax australis* i liczne *Vitaceae*. Wśród epifitów panują storczyki (*Orchidaceae*) i paprocie, jak *Asplenium nidus, Platycerium*.

Wilgotne lasy równikowe występują także w postaci lasów galeriowych w dolinach rzecznych, pośród roślinności sawannowej. W takich lasach rosną palmy: *Archontophenix cunninghamii* i *Livistona australis* oraz drzewiasta paproć *Cyathea australis*.

2. Lasy mangrowe

W obrębie strefy zawsze zielonych wilgotnych lasów równikowych, oprócz tej podstawowej formacji, pojawiają się także inne, występujące w przybrzeżnych strefach płycizn morskich, w pasie ograniczonym liniami pływów, osłonięte zwykle od pełnego morza rafami koralowymi.

Są to jedne z najdziwniejszych lasów świata – namorzyny, czyli lasy mangrowe. Mangrowce są drzewami słonoroślowymi (halofitami), dzięki morfologii i fizjologii ich liści przystosowanymi do dużej zawartości soli w glebie. Liście są skórzaste i obdarzone zdolnością skutecznego ograniczania transpiracji. Szczególnego podkreślenia wymaga to, że namorzyny pełnią

Ryc. 25. Rozmieszczenie lasów namorzynowych na świecie 2000
Źródło: Giri i in. 2011.

niezastępowalne funkcje ekosystemowe, tworząc bariery chroniące wybrzeża morskie przed erozją. Największe katastrofy powodowane przez tsunami, zabierające życie wielu dziesiątków tysięcy ludzi, są przykładami błędów popełnianych przez człowieka w gospodarowaniu tymi lasami. Z przyrodniczego punktu widzenia lasy namorzynowe stanowią doskonały przykład konwergencji różnych, często wcale ze sobą niespokrewnionych gatunków roślin, które zamieszkują podobne siedliska.

Namorzyny występują u wybrzeży morskich prawie zawsze między obydwoma zwrotnikami (ryc. 25). Tylko u zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej i Afryki granica ich południowego zasięgu cofnięta jest ku północy z powodu zimnych prądów morskich, które omywają te brzegi. Zwarte lasy mangrowe występują na wybrzeżach morskich w strefie tropikalnej i sięgają na półkuli północnej do szerokości 30° (Bermudy, południowa Japonia), a na półkuli południowej do 40° (Afryka Południowa, Australia, Nowa Zelandia). Spadek temperatury poniżej zera stanowi główną przeszkodę w rozprzestrzenianiu się tego zbiorowiska, ponieważ żaden z wchodzących w jego skład gatunków nie jest odporny na działanie mrozu. Zasiedlają one przybrzeżne płycizny morskie, płytkie zatoki i laguny, a także zajmują tereny w ujściach rzek. Na ogół występują w przybrzeżnych, osłoniętych rafami koralowymi strefach morza. W składzie gatunkowym lasów mangrowych świata występuje zaledwie dziesięć rodzajów drzew liściastych, a mianowicie: *Rhizophora, Bruguiera, Ceriops, Sonneratia, Xylocarpus, Lumnitzera, Aegiceras, Avicennia, Laguncularia i Conocarpus* (z około 30 gatunkami). Są one rozmieszczone nierównomiernie. Na wybrzeżach Oceanu Indyjskiego i Pacyfiku rośnie ponad dwie trzecie tych gatunków, pozostałe zaś na wybrzeżach Atlantyku. Pierwszy z wymienionych obszarów jest ojczyzną palmy *Nipa fruticans*, która na dużych obszarach wchodzi w skład liściastych drzewostanów mangrowych.

Liczne gatunki drzew mangrowych osiągają wysokość 20 m. Przeważająca ich część ma korzenie powietrzne, które stanowią najlepsze przystosowanie do życia w warunkach zmiennego poziomu zwierciadła morza, działania przypływów i na podtopionych glebach wybrzeża.

Korzenie powietrzne namorzyńca *(Rhizophora*) opisywał już Teofast około roku 300 p.n.e. (za Jenikiem 1983).

Zdolność siewek do wzrostu w koronach drzew jest także przystosowaniem do życia w strefie pływów na bagnistym wybrzeżu. Dobrze wykształcona siewka, po opadnięciu, wwierca się swoim ostro zakończonym korzeniem w muł i ma możliwość przeżycia nawet podczas zalewów.

Oddychanie zatopionych drzew mangrowych ułatwiają lub wręcz umożliwiają specyficznie wykształcone korzenie oddechowe, czyli pneumatofory. U gatunków z rodzaju *Avicennia* mają

Las mangrowy (namorzyny). Północno-wschodnia Australia

one postać cienkich palików wyrastających z ziemi, u gatunków z rodzaju *Sonneratia* są to raczej formy stożkowe. Korzenie oddechowe są zaopatrzone w specyficzne pory lub przetchlinki, które nie przepuszczają wody morskiej, a jedynie powietrze. Poszczególne gatunki drzew mangrowych różnią się nie tylko budową i fizjologią, lecz także występowaniem w stosunku do linii brzegu. Najdalej w morze wkraczają gatunki z rodzaju *Sonneratia*, bliżej lądu rozciąga się pasmo gatunków *Rhizophor*a, następnie pasmo *Ceriops* i *Bruguiera*, a najbliżej lądu rosną drzewostany *Avicennia*.

3. Suche lasy podrównikowe

Suche lasy podrównikowe rosną na obszarach, gdzie roczna suma opadów wynosi 700–1300 mm, a okres suchy trwa 4–7 miesięcy. Tworzą je z reguły głęboko korzeniące się drzewa i krzewy w miejscach, gdzie byliny (głównie trawy), o płytkim systemie korzeniowym, zasychają. W okresie suszy drzewa tracą liście. Lasy podrównikowe często tworzą szereg form przejściowych z lasami monsunowymi. Są to lasy świetliste, o słabo zwartych koronach,

tworzących zwykle jeden poziom. Drzewa osiągają wysokość 10–20 m, często mają postać zbliżoną do naszych drzew owocowych, z niską i rozłożystą koroną.

Drzewa mają liście zwykle duże, skórzaste, a pnie pokryte grubą korą. W suchych lasach podrównikowych nie zawsze wykształca się warstwa krzewów; tworzą ją często gatunki kolczaste, o małych odpadających na okres suchy, liściach. Dno lasu jest dobrze naświetlone, wskutek czego rozwija się tam runo złożone głównie z traw zasychających w okresie suchym. Zwykle brak lian i epifitów. Najczęściej spotykana jest forma bardzo sucha, występująca w klimacie, gdzie roczna suma opadów sięga 250–800 mm, a okresowa susza trwa 8–9 miesięcy. Ze względu na specyficzny skład florystyczny lasy te określa się jako suche lasy kolczaste i sukulentowe. Tworzą je drzewa o luźnym zwarciu, o wysokości do 5–7 m, o bardzo świetlistych koronach.

Lasy te pokrywają ogromne obszary w północnej części południowej Afryki, we wschodniej Afryce, w zachodniej części Madagaskaru i Sudanie, gdzie występują głównie w postaci lasów miombo (w których przeważają drzewa *Brachystegia* i *Julbernardia*, z dominującymi przedstawicielami rodziny bobowatych), i obszary sięgające aż po Angolę i Zambię, gdzie występują w formie lasów mopane. W skład lasów miombo wchodzą liczne drzewa o koronach parasolowatych, z ciemnozielonymi, skórzastymi liśćmi, które są pierzaste (np. gatunki z podrodziny

Suchy las podrównikowy. Północna część Afryki Południowej

brezylkowych *Caesalpinioidea*) lub pojedyncze gatunki z rodziny dwuskrzydłcowatych (*Dipterocarpaceae*), np. *Monotes, Uapaca*. Warstwę drzew tworzą głównie przedstawiciele bobowatych (*Fabales*), jak *Brachystegia*, zwana miombo, a także *Jullbernardia* i *Isoberlinia*. Najniższą warstwę drzew budują: *Uapaca* i *Diospyros*. Pojawia się również warstwa krzewów. W okresie suchym drzewa na ogół zrzucają liście, a nowe wypuszczają przed nadejściem okresu wilgotnego. Lasy te nie tworzą dużych zwartych kompleksów jednogatunkowych drzewostanów, lecz występują często w zmieszaniu z suchymi lasami monsunowymi, kolczastymi suchymi zaroślami krzewiastymi, sawannami, a nawet bezdrzewnymi formacjami trawiastymi, które nie nadają się pod uprawy rolne, natomiast są intensywnie użytkowane jako tereny pastwiskowe.

W części zachodniej i środkowej Afryki występują także lasy baobabowe. W ich skład wchodzą baobab (*Adansonia digitata*), bardzo często z domieszką gatunków tworzących gąszcz zarośli, w tym: *Xylopia odoratissima, Uvaria pecaensis, Grewia floribunda, Ochna hiernii*, a w zachodniej części południowej Afryki, w dorzeczu Zambezi – *Artabotrys brachypetalum, Diospyros senensis*. Lasy te często przechodzą w sawanny.

W Ameryce Południowej suche lasy podrównikowe występują na niewielkich terenach w Kolumbii, Wenezueli i nad jeziorem Maracaibo, a przede wszystkim na obszarze północno-wschodniej części Wyżyny Brazylijskiej. Charakteryzują się bogactwem epifitów z rodziny *Tillandsia*. Na obszarze karaibskim rosną lasy espinares, w skład których wchodzą, między innymi, różne gatunki: *Prosopis, Acacia, Caesalpinia, Mimosa*. Na siedliskach bardzo suchych rosną lasy cardonales z kandelabrowymi kaktusami (*Cephalocereus*, *Lemaireocereus*). Na obszarach Gran Chaco, częściowo należących już do strefy zwrotnikowej i podzwrotnikowej, występują zwarte lasy algarrabo z *Prosopis alba i Prosopis nigra* oraz lasy quebrachowe, z gatunkami panującymi z rodzajów *Schinopsis i Aspidosperma*. Wspólną właściwością wymienionych gatunków drzew jest twarde drewno, używane na budulec, podkłady kolejowe i jako surowiec garbnikowy (wierzbowce), czyli quebracho czerwone – *Schinopsis balansea i S. lorentzii*, oraz quebracho białe – *Aspidosperma* (Jenik 1983, tłumaczenie wg J. Grochowskiego). Innym ważnym typem lasów równiny Chaco są lasy halofilne (słonoroślowe), z rozmaitymi gatunkami jadłoszynów (*Prosopis*).

Na równinach Patagonii, jak również w pobliskiej Ziemi Ognistej, przeważają araukarie (*Araucaria*) i cedrzyńce (*Libocedrus*). Drzewostany Ziemi Ognistej składają się z *Nothofagus dombeyi* i *N. betuloides*. Blisko górnej granicy lasu, tj. na wysokości zaledwie 200 do 300 m, ustępują one miejsca gatunkowi *Nothofagus pumilio*.

W północno-wschodniej części Wyżyny Brazylijskiej ogromne obszary, bo ponad 800 000 km^2, są porośnięte przez suche lasy podrównikowe zwane caatinga.

W centralnej części ich występowania opady roczne nie przekraczają 500 mm; wilgotniej jest w nadbrzeżnych częściach lądu. Na znacznej części tego wielkiego obszaru lasów w okresie suchym nie ma opadów deszczu. Podłoże jest suche, pylaste lub kamieniste. Drzewa rosną rzadko, ich korony nie stykają się. Są niskie, często kłujące, o drobnych liściach odpadających w okresie suchym. Tylko nieliczne gatunki zachowują ulistnienie w czasie suszy. W stanie bezlistnym drzewa są szare lub żółtawe. Licznie są reprezentowane wśród nich bobowate (*Fabaceae*), jak: *Mimosa, Cassia, Caesalpinia, Acacia, Amburana, Piptadenia, Pithecolobium*. W gęstszych drzewostanach jest wiele drzew o butelkowo zgrubiałych pniach, w których magazynują wodę (np. *Cavanillesia arborea, Chorisia ventricosa*). Wiele drzew ma parasolowate korony (np. *Spondias tuberosa, Manihot, Jatropha).*

W Azji suche lasy podrównikowe kiedyś zajmowały tereny na półwyspach Indyjskim i Indochińskim, zostały tam jednak prawie doszczętnie wyniszczone, a na ich miejsce wprowadzone zostały uprawy rolne. Znaczna część tych gruntów, kiedyś leśnych, później zamienionych na gospodarcze uprawy rolne, została opuszczona lub zamieniona na pastwiska i, ulegając dalszej degradacji, obecnie tworzy sawanny. Podobne zmiany w szacie roślinnej tego regionu świata zaszły we wschodnim Dekanie, Birmie i kotlinie Menamu, gdzie znajdujemy jedynie resztki suchych lasów podrównikowych.

Suchy las kolczasty (caatinga). Brazylia

W Australii suche lasy podrównikowe występują na Terytorium Północnym oraz w części zachodniej i środkowej Queenslandu. Na północnych i wschodnich obszarach kontynentu suche lasy podrównikowe mieszają się z lasami monsunowymi, sawannami i suchymi zaroślami. Liczne są w nich różne gatunki eukaliptusa *(Eucalyptus* sp.), obok których występuje *Xanthorrhoea*, drzewiasta roślina jednoliścienna, i *Brachychiton*, drzewo o butelkowym kształcie pnia.

4. Suchy las kolczasty

Suche zarośla kolczaste są podobne (także florystycznie) do suchych lasów podrównikowych, ale dominuje w nich roślinność krzewiasta. Występują zwykle na obszarach suchszych niż obszary zajęte przez suche lasy podrównikowe i tworzą często z nimi i sawannami bardzo skomplikowaną mozaikę. W ich skład wchodzą kolczaste, skleromorficzne krzewy, często z domieszką sukulentów. W składzie pojawiają się też gatunki tracące liście w okresie suchym oraz gatunki bezlistne, o pędach rózgowatych.

Akacja (*Acacia* Mill.), (obok palm), zwana drzewami ubogich, występuje na wszystkich kontynentach świata. Tanganika

Suchy las kolczasty występuje na obszarach, gdzie roczna suma opadów wynosi 250–800 mm, a okres bezdeszczowy trwa 8–9 miesięcy. Drzewa, zwykle niskie (5–12 m), tworzą bardzo rzadkie drzewostany. Cechą bardzo charakterystyczną tego lasu jest obfitość gatunków kolczastych, o małych kseromorficznych liściach, nieopadających w okresie suchym. Występują jednak również liczne drzewa o koronach rozłożystych, parasolowatych i o liściach dość dużych, opadających w okresie bezdeszczowym. Spotkać wśród nich można drzewa o butelkowo zgrubiałych pniach (*Brachychiton populneus)* oraz inne wielkie sukulenty (*Euphorbiaceae, Cactaceae*).

W Afryce suchoroślowe formacje drzewiasto-krzewiaste występują w pasie biegnącym w poprzek kontynentu, na południe od Sahary, po Półwysep Somalijski, przez wschodnią część Kenii i w pobliżu jeziora Tanganika na południe, po Kalahari i Karru. Lasy te pokrywają znaczne przestrzenie, ale występują zazwyczaj w kompleksie z sawannami i suchymi lasami podrównikowymi (miombo). Są to przeważnie zarośla kolczaste, w skład których wchodzą akacje i przedstawiciele rodzaju *Commiphora*, a także wielkie, sukulentowe wilczomlecze (*Euphorbia*). Na dużych powierzchniach w Sudanie i we wschodniej części kontynentu występują zarośla utworzone przez różne gatunki *Combretum, Entada, Cassia* i *Grewia.* Często są to suche lasy podrównikowe zdegradowane najczęściej na skutek nadmiernego wypasu bydła.

Wilczomlecz (*Euphorbiaceae*) w zdegradowanym suchym lesie podrównikowym. Somalia

Również w Ameryce Południowej kolczaste zarośla krzewiaste tworzą mozaikę z sawannami i suchymi lasami podrównikowymi, tworząc formację caatinga. Są to suche lasy pokrywające ogromne obszary na Wyżynie Brazylijskiej. Większość występujących tu drzew i krzewów zrzuca liście na okres bezdeszczowy. Caatinga może wykształcać się w postaci typowej leśnej (z udziałem *Aspidosperma* i *Cavanillesia*) lub krzewiastej (z udziałem *Mimosa, Croton* i licznych sukulentów z rodzajów *Opuntia, Melocactus, Euphorbia*).

Powierzchnie ziemi zajętej przez caatinga są w kolorycie szaro popielatym, z chwilą jednak nastania pory deszczowej, natychmiast zazieleniają się i pokrywają kwiatami runa. Kseromorficzną roślinność drzewiasto-krzewiastą spotkamy również na obszarze Kolumbii, Wenezueli, Gran Chaco i w Boliwii na wschodnich stokach Andów. Na zboczach Andów, zwłaszcza w wyższych położeniach, gdzie odczuwany jest wpływ klimatu górskiego, z wielkimi wahaniami temperatur dnia i nocy oraz częstymi mgłami, pojawiają się gatunki z rodzaju *Podocarpus* (*Podocarpus respigliosi, P. montanus, P. oleifoilus*). W Kolumbii szata roślinna jest bardzo zróżnicowana ze względu na rzeźbę terenu i klimat, powiązany z wysokością nad poziomem morza. W wyższych partiach gór można także spotkać dęby i orzech włoski, a w najwyższych górach, występuje niskie drzewko z rodziny różowatych (*Rosaceae*) – *Polylepis sericea*. Jego drzewostany rosną nawet powyżej 4000 m n.p.m., na jednych z najwyższych stanowisk zajmowanych przez lasy. W Himalajach na wysokości do 4500 m n.p.m spotyka się brzozę pożyteczną (*Betula utilis* var. *jacquemontii*), w sanskrycie – bhojpatra, na której śnieżnobiałej korze zapisywano najważniejsze teksty religijne.

Występująca tu roślinność nosi różne nazwy miejscowe, jak: monte (z *Acacia, Mimosa* i sukulentami z rodziny *Cactaceae*), chanar (z *Gourliea decorticans*), algarrobales (z *Prosopis*) i espina (z akacjami, *Prosopis* i innymi przedstawicielami bobowatych).

W Azji zarośla kolczaste występują w centralnej części Półwyspu Indyjskiego oraz miejscami na Półwyspie Indochińskim. W skład ich wchodzą głównie różne strączkowe oraz niektóre sukulentowe wilczomlecze (*Euphorbia*).

Dla Australii najbardziej charakterystycznym typem roślinności są niezwykle gęste, suchorośłowe, kolczaste zarośla, zwane scrub. Pokrywają one ogromne obszary centralnej części kontynentu. Przeżywają mimo nieregularnych, skąpych opadów deszczu, a nawet podczas długich okresów braku opadów. Scrub to zwarty gąszcz krzewów o sinawym ulistnieniu, zajmujący rozległe tereny, nadając krajobrazowi charakter monotonny.

W zależności od składu florystycznego wyróżnia się trzy zasadnicze postacie scrubu: – mallee--scrub – złożony głównie z krzewiastych eukaliptusów (*Eucalyptus dumosa, Eucalyptus hemiphloia*)

i kazuaryny (*Casuarina*), występujący na południu, na glebach wapiennych, mulga-scrub – z dużym udziałem *Acacia aneura*, pokrywający znaczne obszary w zachodniej części kontynentu, oraz brigalow-scrub – z akacją *Accacia harpophylla* jako gatunkiem podstawowym, zajmujący fragmenty zachodniej części Queenslandu.

5. Las monsunowy

Las monsunowy występuje w strefie podrównikowej (międzyzwrotnikowej) o okresowo zmiennej ilości opadów, występujących na wilgotniejszych obszarach strefy podrównikowej, gdzie roczna suma opadów nie spada poniżej 1000 mm, a miejscami osiąga 2500 mm. W dużym przybliżeniu można przyjąć, że strefa ta rozciąga się między 10° a 25° szerokości geograficznej północnej i południowej.

Obfite deszcze padają wtedy, gdy od morza wieje wilgotny monsun. Zimą wiatr wiejący od lądu przynosi suche i chłodniejsze powietrze, nastaje wówczas okres suchy, który trwa 3–5 miesięcy. Gleby są tu bogatsze niż w wilgotnym lesie równikowym.

W porównaniu z wilgotnym lasem równikowym las monsunowy jest znacznie uboższy pod względem florystycznym. Zdarza się, że na pewnym obszarze występuje zaledwie kilka gatunków drzew, a nawet tylko jeden gatunek. Zjawisko kauliflorii (wyrastania kwiatów i owoców bezpośrednio z wieloletniego pnia lub grubszych części gałęzi), stosunkowo często występujące w wilgotnym lesie równikowym, rzadko ma miejsce w lesie monsunowym, również rzadkością są drzewa z korzeniami skarpowymi i podporowymi. Liany, które okresowo mogą zrzucać liście, miejscami występują obficie, ale nie tworzą tak wielkiej gęstwiny, jak w lesie równikowym, natomiast udział epifitów jest dość duży. Warstwa krzewów zaznacza się wyraźnie, ale nie jest gęsta. Znaczny udział w niej mają bambusy oraz roślinność runa.

Las monsunowy w okresie deszczowym bardzo przypomina wilgotny las równikowy – jest prawie równie bujnie rozwinięty, jednak charakteryzuje się niższą wysokością drzew, ok. 25–35 m, których korony tworzą dwie wyraźne warstwy. Górna warstwa koron należy do drzew o dużych, higromorficznych liściach, dolną natomiast tworzą korony drzew o liściach zazwyczaj niewielkich, o budowie kseromorficznej. W okresie bezdeszczowym najwyższa warstwa drzew liście traci, a drzewa i krzewy z warstwy niżej położonej zazwyczaj zachowują swe listowie. Stan bezlistny trwa 2–4 miesiące. Cykliczność zrzucania liści odbija się na budowie anatomicznej drewna drzew, w którym są wyraźne pierścienie przyrostów rocznych.

Las monsunowy. Ghaty Zachodnie. Indie

Tam, gdzie mamy do czynienia z klimatem o wyraźniej zaznaczonym okresie suszy, występuje suchy las monsunowy, z drzewami znacznie niższymi od tych, które występują na obszarach o większej liczbie opadów. Las taki stanowi formę przejściową do suchego lasu podrównikowego.

Największe obszary lasów monsunowych są w południowej i południowo-wschodniej Azji. W Azji lasy monsunowe występują na Półwyspie Indyjskim (głównie Ghaty Wschodnie i Zachodnie) oraz na Półwyspie Indochińskim. Zimą wieje tu chłodny i suchy monsun z głębi kontynentu, natomiast latem ciepłe i bardzo wilgotne wiatry od strony morza przynoszą obfite opady. Gatunkiem typowym dla tutejszych lasów jest drzewo tekowe (*Tectona grandis*). Towarzyszą mu zwykle: *Diospyros melanoxylin, D. ebenum, Terminalia tomentosa, Pentacme suavis, Dalbergia paniculata, Tectona hamiltoniana, Bauhinia racemosa, Callesium grandle, Zizyphus jujuba* i inne. W warstwie krzewów często pojawia się bambus *Dendrocalamus strictus*. W runie dominują trawy (np. gatunki *Andropogon*). We wschodniej części Jawy gatunkami towarzyszącymi w drzewostanie są między innymi: *Albizzia stipulata, Butea monosperma*, a w klimacie suchszym gatunki *Terminalia* i *Dillenia sterulia*.

Zwrócić należy uwagę na znaczne odkształcenie składu gatunkowego resztek lasów naturalnych pozostałych w tej części świata. Na dużych obszarach intensywna eksploatacja lasów prowadzona od początków XX wieku spowodowała zarówno wylesienia, jak i znaczną degradację lasów naturalnych.

W Australii lasy monsunowe znajdują się w północnej i północno-wschodniej części kontynentu. Mają one specyficzny charakter ze względu na udział eukaliptusów, które nie zrzucają liści w okresie suchym. Domieszkę w nich stanowią akacje. Korony drzew tworzą dwie warstwy. Lasy te są świetliste, z dobrze rozwiniętym runem trawiastym, ale ubogą warstwą krzewów.

W Afryce lasy monsunowe występują w południowym Sudanie, nad dolnym Kongo, na wschodnim wybrzeżu, w Nigerii i na Madagaskarze. Są bardzo zniszczone, a ich przetrzebione resztki pokrywają niewielkie powierzchnie i są przemieszane z wilgotnymi sawannami. Cechuje je duża różnorodność, zarówno pod względem fizjonomicznym, jak i florystycznym. Według oceny naukowców, miejsce naturalnych lasów monsunowych w całej Afryce zajęły sawanny.

W Ameryce Południowej lasy monsunowe spotyka się u wschodnich podnóży Andów, między obszarem zawsze zielonych wilgotnych lasów równikowych dorzecza Amazonki a suchymi lasami Gran Chaco, w zachodniej części Wyżyny Gujańskiej, w Wenezueli i Kolumbii, a także na stokach w najbardziej północnej części Andów. Są to różne typy lasów, które łączy wspólna cecha – utrata liści przez część drzew w okresie suchym. Często przeplatają się z sawannami, tworząc bogatą mozaikę roślinności.

W Ameryce Środkowej lasy monsunowe występują wzdłuż linii kontynentu od strony Oceanu Spokojnego oraz na Kubie.

6. Sawanny

Sawanny są rozpowszechnioną formacją roślinną na wszystkich kontynentach, z wyłączeniem Europy i Ameryki Północnej. Sawanny różnią się od stepów obecnością roślinności drzewiastej, od lasów – głównym komponentem w postaci traw, a od półpustyni – znacznie bardziej zwartą pokrywą roślinną. Występują w klimacie, w którym roczna suma opadów atmosferycznych jest bardzo różna i waha się od 200 do 1500 mm.

Sawanny występują więc w takim klimacie, w którym opadów atmosferycznych jest zbyt mało, aby mogły tam się rozwijać zbiorowiska drzewiaste, ale w glebie jest wilgoci na tyle dużo, że mogą z niej korzystać – poza dominującą tam roślinnością trawiastą – także krzewy i drzewa rosnące w znacznym od siebie oddaleniu. Bezleśność sawann może wynikać nie tylko z niedostatku wody w glebie, ale czasem także z jej nadmiaru. Powstają wówczas sawanny zalewowe, na których następuje gwałtowny rozwój roślinności drzewiastej, powstają gęste, nieprzebyte, głównie kolczaste, zarośla akacjowe *(Acacia*), zwane buszem.

Sawanna składa się z dwóch zasadniczych komponentów – z traw i z roślin drzewiastych. Układ obydwu komponentów znajduje się w pewnej równowadze dynamicznej, która może być łatwo zachwiana ingerencją człowieka, co ma miejsce podczas wypasu zwierząt hodowlanych, lub w wyniku nadmiernego wzrostu populacji dzikich zwierząt.

Wśród sawann wyróżnia się, w zależności głównie od stosunków wodnych, różne typy tej roślinności.

Sawanna. Środkowa Tanzania

Sawanny zalewowe występują w dolinach rzecznych, gdzie okresowo dochodzi do powodzi i zalewu podłoża. Wysokość traw sięga tam czasem do 3 m. Elementem drzewiastym bywają palmy. W Ameryce Południowej zbiorowiska takie noszą nazwę palmares, a w północnej części kontynentu llanos.

Na takich sawannach rośnie palma *Copernicia tactorum*, której mogą towarzyszyć inne drzewa, jak *Roupala, Byrsonima, Curatella americana*. Na obszarze Gran Chaco występuje inny gatunek palmy – *Mauritia vinifera*.

Sawanny zalewowe są znane z obszarów Ameryki Środkowej i Antyli, w Ameryce Południowej pojawiają się na obszarze Llanos, w delcie Orinoko i w dolinach zalewowych dorzecza Amazonki.

Największe sawanny są w Afryce, gdzie rozpościerają się na północ i południe od strefy wilgotnych lasów równikowych, docierając do strefy półpustyń i pustyń. Występują najczęściej w zmieszaniu z innymi formacjami roślinnymi, tworząc mozaikę różnych typów roślinności krzewiasto-drzewiastej. Sawanny występują również na terytorium Madagaskaru.

Drzewem charakterystycznym dla sawann wilgotnych jest masłosz Parka (*Butyrospermum parkii*). Na sawannach wilgotnych trafiają się też drzewa charakterystyczne dla wilgotnych lasów równikowych (np. *Cophira*) oraz drzewa suchych lasów podrównikowych (np. *Isoberlinia, Afzelia africana*).

W Afryce wyróżniamy następujące typy roślinności sawannowej:

- sawanny termitowe, powstające tam, gdzie wśród roślinności trawiastej termity budują kopce, wokół których rosną krzewy i drzewa;
- sawanny wilgotne, spotykane w klimacie, w którym okres suchy trwa 2,5–5 miesięcy, a roczna suma opadów nie jest mniejsza niż 1100 mm. Występują tam drzewa, rzadziej krzewy, odporne na pożary. Drzewa osiągają wysokość 6–12 m, czasami nawet do 20 m, a ich pnie są pokryte grubą martwicą korkową;
- sawanny suche, powstające tam, gdzie okres suchy trwa 5–7 miesięcy, a roczna suma opadów wynosi 500–1100 mm. Drzewa tych sawann są niskie (5–10 m), mają pnie z grubą korą, średniej wielkości korony z powykręcanymi gałęziami;
- sawanny kolczaste, porastające obszary jeszcze suchsze niż sawanny poprzednie; okres suchy trwa 8–10 miesięcy, a roczna suma opadów wynosi 200–700 mm. Roślinność drzewiasta, która osiąga wysokość 1–3 m, złożona jest na ogół z krzewów sklerofitycznych, opatrzonych małymi liśćmi, opadającymi w okresie suchym (niektóre gatunki nie tracą

liści). Wśród nich są także formy sukulentowe i rózgowate. Czasem zdarzają się drzewa o wysokości 6–8 m, koronach parasolowatych lub kolumnowych. Brak lian i epifitów. Czasem zdarza się bezdrzewna forma sawanny, złożona w zasadzie tylko z warstwy traw.

W Sudanie częste są sawanny wilgotne i trawiaste. Na południu natomiast i we wschodniej Afryce przeważają sawanny suche i kolczaste, przechodzące w suche lasy podrównikowe (miombo i mopane). Sawanny zalewowe spotyka się w Rodezji i nad rzekami centralnej Afryki.

Na nizinach północnoafrykańskich zachowały się do dzisiaj lasy tylko na terenach odległych od siedzib ludzkich. Są to szczątki dawnych rozległych drzewostanów wiecznie zielonych dębów ostrolistnego (*Quercus ilex*), korkowego (*Quercus suber*), dzikiej formy drzewa oliwnego (*Olea oleaster*), szarańczyna strąkowego (*Ceratonia siliqua*), zwanego też chlebem świętojańskim, i sosny nadmorskiej (*Pinus pinaster*). W wysokich górach Atlasu pozostały tylko resztki lasów z cedrem atlaskim (*Cedrus atlantica*). Pokrewny temu gatunkowi cedr libański (*Cedrus libani*) występujący w górach Azji Mniejszej jest zagrożony całkowitym wyginięciem.

Bliżej równika zadrzewione sawanny przechodzą w lasy sawannowe, w których występują rozmaite gatunki akacji (*Acacia*). Bardzo charakterystycznymi drzewami sawann afrykańskich są: baobab, czyli paczara (*Adansonia digitata),* o owocach zwanych małpim chlebem, akacje (głównie *Acacia spirocarpa* i *A. giraffae*) oraz palma dum (*Hyphaene thebaica*), a także bardziej okazałe drzewa, jak *Isoberlinia doka*, *Daniellia oliveri* czy *Lophira lanceolata*.

Wśród traw panują różne gatunki *Pennisetum*, *Andropogon*, *Pancium* i inne. W Azji sawanny spotykamy na Półwyspie Indyjskim (Dekan) i w centralnej części Półwyspu Indochińskiego. Powstały tam w wyniku regularnego wypalania pokrywy roślinnej i tworzą mniejsze lub większe enklawy pośród upraw rolnych

Sawanny, łącznie z lasami monsunowymi, występują również we wschodniej części Jawy i na Małych Wyspach Sundajskich oraz w południowej części Celebesu i Nowej Gwinei. Sawanny suche występujące łącznie z suchymi lasami podrównikowymi spotyka się we wschodnim Dekanie, w górnej Birmie i w kotlinie Menamu. Najczęściej występującymi tam drzewami są: *Butea monosperma*, *Dalbergia obtusifolia*, *Eugenia operculata* i *Shorea robusta*. Z traw najpospolitsze są *Imperata cylindica i Saccharum spontaneum* oraz różne gatunki *Miscanthus*, *Themeda* i *Andropogon*.

W Ameryce Południowej sawanny zajmują wielkie obszary, choć mniejsze niż w Afryce, między 11° szerokości geograficznej południowej a zwrotnikiem Koziorożca, w części centralnej

Wyżyny Brazylijskiej oraz w północno-zachodniej części dorzecza Orinoko. Mniejsze są obszary zajęte przez sawanny w północno-wschodniej Brazylii oraz na nadbrzeżnych nizinach Wyżyny Gujańskiej. Największy teren, bo około 1,5 mln km^2, zajmuje sawanna wilgotna, zwana campo cerrado, w centralnej części Wyżyny Brazylijskiej.

Charakterystyczną cechą sawanny wilgotnej są niskie drzewa, które nie osiągają zwarcia, rosnąc w pewnym oddalaniu od siebie, ale pokrywają całą powierzchnię, występując w stosunkowo regularnych odległościach, a towarzysząca im warstwa trawiasta i zwartych grup niskich krzewów są dobrze rozwinięte.

W północnej części kontynentu sawanny występują głównie w basenie rzeki Orinoko, gdzie noszą nazwę llanos. Wśród drzew spotykamy tu liczne palmy (*Copernicia*), nierzadko oplecione pędami figowca (*Ficus faulkneriana*), zwanego drzewem dusicielem. Rosnące tu trawy należą zwykle do rodzajów *Pancium, Paspalum* i *Hymmachne*. W wielu miejscach występują sawanny zalewowe. Na niektórych sawannach, jedynymi przedstawicielami roślin drzewiastych są palmy. Na rozległych sawannach (Ilanos) Wenezueli i Kolumbii rozwijają się przede wszystkim niskie drzewa liściaste *Curatella americana* i *Byrsonima coccolobifolia*. W południowo-wschodniej części Wyżyny Brazylijskiej często występują sawanny palmowe z *Orbignya martiana*. Sawanny występują również na obszarze Gran Chaco. Znane są także z Ameryki Środkowej, gdzie spotkać je można, między innymi, na półwyspie Jukatan i na Antylach.

W Ameryce Środkowej sawanny wilgotne wykształcają się na wybrzeżach Oceanu Spokojnego, na półwyspie Jukatan, a także na innych obrzeżach. Tworzą się także na Antylach. Na Kubie w warstwie drzew występują niekiedy sosny (*Pinus caribaea, Pinus tropicalis, Pinus cubensis*) i dąb wirginijski (*Quercus virginiana).* W Ameryce Południowej i Środkowej oraz na Antylach w lasach występują głównie gatunki: *Curatella americana, Byrsonima*, a niekiedy także *Anacardium occidentale*. Sawanny kolczaste występują na Wyżynie Meksykańskiej (często w postaci czysto trawiastej) oraz na wybrzeżu Oceanu Spokojnego w południowym Meksyku, na Jukatanie i Antylach.

W Australii sawanny występują w północno-wschodniej części kontynentu oraz w zachodnim i środkowym Queenslandzie. Nie różnią się znacznie od podobnych formacji roślinnych, do czego w dużej mierze przyczynia się obecność eukaliptusów. Najczęściej występują: *Eucalyptus platyphylla, Eucalyptus meliodora, Eucalyptus macrorrhuncha*. Domieszkę stanowią: *Tristania, Casuarina, Acacia, Banksia ora*, a w niższej warstwie – *Xanthorrhoea (*drzewiasta roślina z rodziny żółtakowatych *(Xanthorrhoeaceae*). Oprócz traw *Andropogon sericeus* oraz przedstawicieli rodzajów

Astreblia i *Themeda*, występują niektóre dwuliścienne – *Drosera whittakeri, Ranunculus lappaceus, Hypoxis glabella, Stackhousia, Oxalis*. Sawanny wilgotne zajmują obszar północnej części kontynentu i wnętrze Queenslandu, na zachód od Gór Wododziałowych. Sawanny suche, razem z suchymi lasami podrównikowymi znajdują się na Terytorium Północnym oraz w zachodniej i środkowej części Queenslandu.

7. Makia

Makia to zarośla krzewiaste, składające się z gatunków twardolistnych, formacja najbardziej typowa dla basenu Morza Śródziemnego. Wysokość krzewów wynosi 1–4 m. Wśród krzewów są także karłowate drzewa, rosnące w rzadkim zwarciu, które, bardzo rzadko, osiągają wysokość nawet do 10 m. Zarośla są zwarte, splątane różnymi pnączami, tworzące gęstwinę trudną do przebycia. W upalne, bezwietrzne dni powietrze w makii przepojone jest intensywnym zapachem różnych olejków eterycznych, występujących obficie w wielu rosnących tu roślinach.

Makia. Cypr

Makia występuje najczęściej na podłożu ubogim w związki wapnia. Zarośla makii tworzą również gatunki kseromorficzne, które wymagają znacznej ilości wody w podłożu i dlatego cała ta formacja najlepiej rozwija się tam, gdzie istnieją dobre warunki hydrologiczne.

Skład florystyczny makii jest na ogół dość jednolity. Są jednak pewne różnice w zależności od gatunku dominującego. Często występuje dąb ostrolistny (*Quercus ilex*), krzewy lub małe drzewa z rodziny *Phillyrea*, pistacja kleista (*Pistacia lentiscus*) oraz mirt (*Myrtus communis*).

Zarośla oplecione są różnymi pnączami, takimi jak: kolcoro (*Smilax aspera*), wiciokrzew *Lonicera implexa*, powojnik pnący (*Clematis vitalba*) i inne. Często dominującym gatunkiem jest chróścina jagodna, zwana również drzewem poziomkowym (*Arbutus unedo*), występująca nierzadko wraz z wrzoścem drzewiastym (*Erica arborea*).

Najcieplejsze stoki górskie i niziny południowej Europy są pokryte drzewostanami ciepłolubnych gatunków dębów, jak dąb omszony (*Quercus pubescens*), dąb burgundzki (*Quercus cerris*) i dąb węgierski (*Quercus frainetto*). Na terenach nizinnych i wyżynnych Macedonii i Grecji panują

Sosna pinia (*Pinus pinea* L.) Grecja

lasy liściaste, z ciepłolubnymi gatunkami drzew, między innymi z grabem wschodnim (*Carpinus orientalis*), jesionem mannowym (*Fraxinus ornus*) i wiecznie zielonym dębem ostrolistnym (*Quercus ilex*). Na piaszczystych i kamienistych glebach występują różne gatunki sosen, cyprys wiecznie zielony (*Cupressus sempervirens*) i inne drzewa o małych wymaganiach pokarmowych.

Obficie występować mogą także różne gatunki rodzaju *Cistus* (np. *Cistus monspeliensis* na Korsyce i we Francji, *Cistus ladaniferus* na Półwyspie Iberyjskim, *Cistus salviaefolius* we wschodnich krainach basenu śródziemnomorskiego), a także *Calycotome villosa* i *Spartium junceum*. W miejscach bardziej wilgotnych masowo rośnie oleander (*Nerium oleander*).

W Ameryce Północnej roślinność twardolistna zajmuje niewielki obszar w południowo-zachodniej części kontynentu. Tu, mniej więcej między 30° a 41° szerokości geograficznej północnej, w rejonach przybrzeżnych Oceanu Spokojnego, na skłonach Gór Nadbrzeżnych i części Gór Kaskadowych oraz na zachodnich zboczach gór Sierra Nevada i w północnej części Półwyspu Kalifornijskiego występuje formacja krzewiasta przypominająca makię, a nosząca nazwę chaparral.

Zasiedla ona zazwyczaj kamieniste zbocza na wysokości 600–2000 m n.p.m. Klimat jest tu zróżnicowany, z bardzo zmienną ilością i intensywnością opadów atmosferycznych, których średnioroczna suma wynosi od 300 do 650 mm. Lata są gorące i suche, łagodzone nieco obecnością pobliskiego chłodnego Prądu Kalifornijskiego omywającego brzegi Kalifornii.

Roślinność twardolistna w Afryce Południowej pokrywa południowo-zachodni skrawek kontynentu zajmując stoki Gór Przylądkowych. Na północy graniczy z półpustynią Karru, na wschodzie natomiast styka się z krainą zawsze zielonych lasów.

8. Strefa wilgotnych, zawsze zielonych, lasów podzwrotnikowych

W strefie podzwrotnikowej, na obszarach, gdzie pasaty niosą znad morza dużo wilgoci, a wspomagają je jeszcze często monsuny, kształtują się warunki klimatyczne, które, dzięki dużej wilgotności i dość wysokiej temperaturze, pozwalają na występowanie roślinności mezofitycznej w postaci wilgotnych, zawsze zielonych lasów. Ta strefa klimatyczna dość często, jak np. na terytorium Chile, przechodzi bardzo łagodnie w ciepłą strefę umiarkowaną, stwarzając

Lasy wilgotnej części Patagonii. Argentyna

warunki dla równie stopniowych, nieznacznych zmian w roślinności. Dlatego przeprowadzenie granicy między strefą roślinności podzwrotnikowej a strefą zimozielonej roślinności umiarkowanej strefy klimatycznej jest często trudne, a czasem wręcz niemożliwe. Również i klasyfikacja pogranicznych zbiorowisk jest bardzo trudna.

Wilgotne, zawsze zielone lasy podzwrotnikowe występują zwykle na glebach urodzajnych, dość bogatych w próchnicę, w klimacie wilgotnym i ciepłym, ale o wyraźnych zmianach temperatury w ciągu roku. Są one zróżnicowane w zależności od okresu występowania maksimum opadów atmosferycznych w ciągu roku. Letnie maksimum opadów jest głównie na obszarach monsunowych wschodniej i południowo-wschodniej Azji (np. na południowych Wyspach Japońskich, w południowo-wschodnich Chinach). Zimowe maksimum opadów występuje na obszarach o specyficznych warunkach, sprzyjających w okresie letnim dodatkowemu nawilgoceniu przez obfite mgły (np. na Wyspach Kanaryjskich lub Chile).

Pomimo pewnego podobieństwa do wilgotnych lasów równikowych (szczególnie górskich) wilgotne lasy podzwrotnikowe różnią się od nich strukturą drzewostanu i jego wysokością,

a także spektrum form życiowych. Drzewostan jest tu dość niski, drzewa osiągają wysokość od 10 do 30 m. Las jest dwu- lub najwyżej trzypiętrowy, z wyraźnym udziałem paproci drzewiastych i drzew iglastych. Niewiele jest tu lian i epifitów, przy czym wśród tych ostatnich, wielką rolę odgrywają mszaki. Dość dobrze, a nawet niekiedy bardzo dobrze, rozwinięta jest warstwa krzewów i runo. Drzewa mają dość duże liście, ale mniejsze niż w lesie równikowym. Bardzo często są one nagie, skórzaste, błyszczące, ciemnozielone, podobne do liści wawrzynu (stąd stosowana niekiedy dla tych lasów nazwa lasy wawrzynolistne lub laurolistne. Pąki okryte są łuskami, nagie pąki występują tylko u krzewów wewnątrz lasu. Większość występujących tu roślin należy do klasy dwuliściennych.

W tej strefie występują również drzewa iglaste, które niekiedy tworzą drzewostany jednogatunkowe (np. lasy araukariowe w Ameryce Południowej). Rośliny drzewiaste wilgotnych lasów podzwrotnikowych są w zasadzie zimozielone. Na niektórych obszarach (np. na Zakaukaziu) występują wprawdzie lasy strukturalnie odpowiadające lasom podzwrotnikowym, w których jednak większość roślin drzewiastych zrzuca liście na zimę. Na Kaukazie w lasach górskich panuje buk wschodni (*Fagus orientalis*), a na cieplejszym pogórzu – kasztan jadalny (*Castanea sativa*).

W Azji wilgotne lasy podzwrotnikowe występują na południowych skłonach Himalajów w postaci dość wąskiego i długiego pasa lasów iglastych i różanecznikowych, a także w południowej części Wysp Japońskich oraz na południowych krańcach Korei Południowej. Zarówno Korea Południowa, jak i Japonia są krajami o wysokiej lesistości, przekraczającej odpowiednio 63% i 69% powierzchni lądów. Również szata roślinna w obu tych krajach jest bardzo bogata, a w omawianej strefie – bardzo urozmaicona, z licznie występującymi endemitami. Skład gatunkowy wilgotnych lasów podzwrotnikowych Japonii tworzą różne gatunki dębów, w tym *Quercus acuta*, cedry japońskie – szydlica japońska (*Cryptomeria japonica* D. Don) oraz drzewiaste paprocie, drzewa cynamonowca kamforowego (*Cinnamomum camphora*), kilka gatunków palm oraz różne gatunki drzew i krzewów morwy (*Morus*). W wyższych partiach gór, spotyka się sosnę gęstokwiatową *(Pinus densiflora)* i czarną (*Pinus thunbergii*). W Korei Południowej lasy podzwrotnikowe tworzą głównie różne gatunki bambusa, wawrzynów, kamelii i dębów zielonych, a w wysokich partiach gór – jodła koreańska (*Abies koreana*).

Największy obszar wilgotnych lasów podzwrotnikowych jest jednak w południowo-wschodnich Chinach, między zwrotnikiem Raka a 32° szerokości geograficznej północnej. Klimat jest tu ciepły i wilgotny, a roczna suma opadów wynosi 750–1000 mm. Najbardziej suchą porą roku jest zima, ale i wówczas padają deszcze przynoszone przez tajfuny. Zima jest ciepła, średnia temperatura stycznia wynosi około 10°C.

Wilgotne lasy podzwrotnikowe w Chinach, ze względu na duże zróżnicowanie klimatu, gleby i rzeźby powierzchni, są bardzo zróżnicowane. Przyczynia się do tego również ogromne bogactwo florystyczne tych terenów oraz wzajemne przenikanie się elementów strefy międzyzwrotnikowej, podzwrotnikowej i umiarkowanej, i to do tego stopnia, że niekiedy mogą one występować jedne tuż obok drugich. W południowych rejonach Chin, w Laosie i Wietnamie rosną wiecznie zielone lasy z dębami i przedstawicielami rodzaju *Castanopsis*, a także z wawrzynem i magnoliowatymi.

W Ameryce Północnej wilgotne lasy podzwrotnikowe spotykamy przede wszystkim na Florydzie, gdzie występują na głębokich, humusowych glebach. Roczna suma opadów wynosi tam 900–1600 mm, a temperatura zimą nie opada nigdy poniżej 0°C.

W lasach tej części Ameryki Północnej licznie reprezentowane są dęby, głównie *Quercus virginiana*. Poza tym rosną tu: *Magnolia grandiflora, Fagus grandifolia* i *Pinus taeda*. W warstwie niższej występuje palma *Sabal palmetto*. Drzewa oplecione są przez różne pnącza (*Vitis, Parthenocissus quinquefolia, Wisteria, Smilax*), a na pniach i koronach spotykamy liczne epifity, głównie oplątwę (*Tillandsia usneoides*) i różne storczyki (*Epidendrum, Oncidium*).

Na bagnach Florydy rosną lasy złożone z cypryśnika *Taxodium distichum* i *Nyssa aquatica*.

Na Wyżynie Meksykańskiej lasy podzwrotnikowe związane są z Sierra Madres Zachodnią, gdzie występują na wysokości 1200–1400 m n.p.m. w postaci lasów dębowych, budowanych głównie przez *Quercus gambelli* i *Quercus undulata*, z domieszką innych drzew liściastych (*Liquidambar styraciflua, Ostrya virginiana, Carpinus caroliniana* i inne) oraz sosen (np. *Pinus cembroides*).

W zachodniej części kontynentu, na pobrzeżu Oceanu Spokojnego, w rejonie Gór Kaskadowych, lasy podzwrotnikowe są przeważnie iglaste. Są to jedne z najwyższych lasów kuli ziemskiej, gdyż ich głównym gatunkiem jest sekwoja wiecznie zielona (*Sequoia sempervirens*), osiągająca wysokość ponad 100 m, a w składzie gatunkowym znajdują się najczęściej *Acer macrophyllum, Pseudotsuga meziesii* var. *viridis* i wiele innych gatunków drzewiastych.

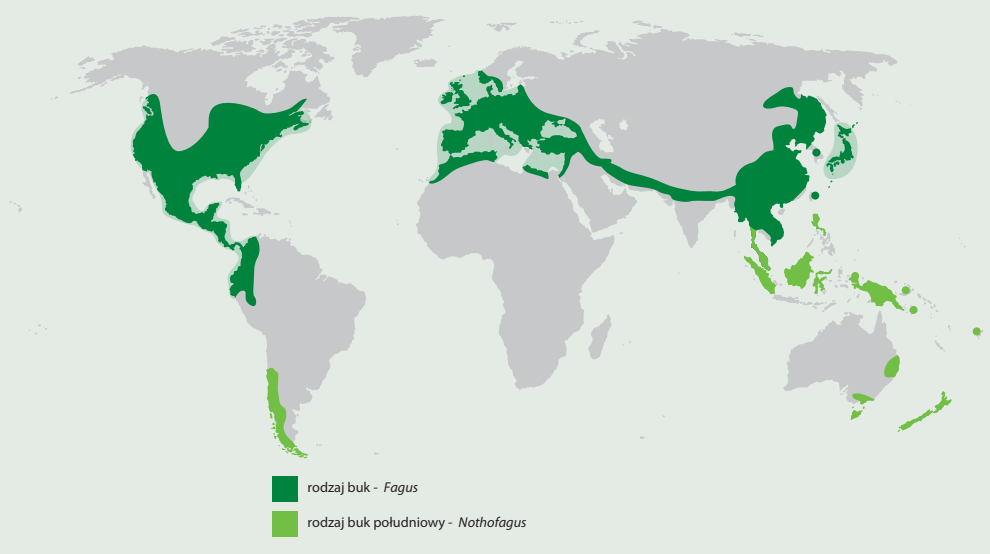
Panujący w tej części Ameryki Północnej klimat jest ciepły i bardzo wilgotny. Opady są obfite, miejscami ich suma roczna przekracza 2000 mm. Lato jest suche, ale obfituje w mgły, zawsze wilgotna zima jest bardzo łagodna – średnia temperatura stycznia wynosi 4–9°C, a lato, z powodu częstych mgieł, nie jest upalne. Ku północy, gdzie klimat staje się coraz bardziej suchy, lasy sekwojowe przechodzą w lasy daglezjowo-choinowe (z *Pseudotsunga menziesii, Tsunga heterophylla* i *Thuja gigantea* oraz *Cinchona*), które należą już do strefy umiarkowanej.

Buk południowy (*Nothofagus*). Ushuaia. Argentyna

Wilgotne lasy podzwrotnikowe występują również na półkuli południowej. Znaczne przestrzenie pokrywają one w Ameryce Południowej. W Chile rozpościerają się na południe od obszarów z roślinnością twardolistną, mniej więcej od 37° do 40° szerokości geograficznej południowej. Lato ma tutaj średnią temperaturę około 10°C. Opady atmosferyczne są wysokie – ich roczna suma wynosi 1000–2000 mm.

W tych warunkach, na dobrych glebach uformowały się bujne lasy liściaste, których dominującym składnikiem jest *Nothofagus obliqua* (tzw. lasy roble) i *Nothofagus procera* (tzw. lasy rauli), obydwa te gatunki tracą liście na zimę (ryc. 26). Tworzą one najwyższą warstwę drzew, osiągających wysokość nawet do 35–40 m, pod którą rozwijają się znacznie niższe drzewa zimozielone, jak: *Persea lingue, Laurelia aromatica, Aextoxicum punctatum* i wiele innych.

W Afryce Południowej wilgotny las podzwrotnikowy występuje wzdłuż południowych wybrzeży kontynentu oraz po wschodniej stronie Gór Smoczych. Panuje tu klimat bardzo łagodny i wilgotny. Średnia temperatura stycznia wynosi 20–25°C, a lipca – 12–18°C. Roczna suma opadów mieści się w granicach 900–1200 mm, przy czym opady te są dość równomiernie rozłożone w ciągu całego roku.



Ryc. 26. Rozmieszczenie rodzajów: buka – *Fagus* oraz bukanu – *Nothofagus*, zwanego bukiem południowym
Źródło: opracowanie własne za Valentine 1972 oraz Bradshaw i in. 2010.

Wilgotne lasy podzwrotnikowe spotykamy również w Australii, gdzie pokrywają one stosunkowo niewielkie przestrzenie w południowo-wschodniej części kontynentu (po wschodniej stronie południowej części Gór Wododziałowych). Na północy graniczą z wilgotnymi lasami równikowymi, na południu zaś stykają się z zimozielonymi lasami strefy umiarkowanej. Klimat jest tu wilgotny (roczna suma opadów wynosi około 1500 mm) i ciepły (średnia temperatura lata 18°C, a w zimie –10°C). Głównymi komponentami występujących tu lasów są *Eucalyptus amygdalina* i *E. obliqua*, należące również do grupy najwyższych drzew na świecie, tworzące zwarte drzewostany o średniej wysokości 70–80 m. Na Tasmanii odnotowano wysokość jednego z drzew eukaliptusowych wynoszącą 98 m.

W niższych warstwach drzewostanu dużą rolę odgrywają paprocie drzewiaste: *Cyathea* i *Dicksonia antarctica*. Pnie drzew spowite są lianami (*Smilax australis*, *Clematis artisata*), a na gałęziach występuje wiele epifitów, w skład, których wchodzą głównie mszaki i paprocie. W lasach tych występują również rośliny kwiatowe, jak np. *Fieldia australis* lub storczyk *Sarcochilus parviflorus*, a w warstwie runa – wiele gatunków paproci.

Podzwrotnikowe lasy Australii zostały bardzo silnie przetrzebione, a jedynym miejscem, gdzie zachowały się naturalne lasy eukaliptusowe, jest Tasmania. Podobnemu losowi uległy również

eukaliptusy w Nowej Zelandii, gdzie pozyskiwanie drewna, między innymi do budowy domów i łodzi oraz żywicy z drewna kauri (*Agathis australis*), drzewa z rodziny araukariowatych, doprowadziło do pozbawienia tych wysp większości lasów. Wypalanie ogromnych połaci lasów z przeznaczeniem na pastwiska przyczyniło się również do dewastacji lasów, a przede wszystkim, doprowadziło do prawie całkowitego zniszczenia lasów naturalnych.

Do dzisiejszego dnia pozostały nietknięte tylko niewielkie fragmenty tych wspaniałych lasów. Są to lasy złożone z paproci drzewiastych i kauri występujące jedynie na niewielkich powierzchniach na Wyspie Północnej Nowej Zelandii, gdzie roczna suma opadów dochodzi do 1200 mm, a średnia temperatura lata waha się około 16°C, zimą zaś wynosi 9–10°C.

Lasy kauri to lasy iglaste. Drzewa kauri mają duże, lancetowate, skórzaste liście, osiągają wysokość 30–50 m i tworzą najwyższą warstwę drzewostanu. Pod ich okapem występują bardzo liczne inne gatunki drzew, tworzące kilka niedających się rozróżnić warstw. W północnej części zasięgu lasów kauri występują palmy.

Soplica australijska – Kauri (*Agatis nowozelandzki*). Nowa Zelandia

W warstwie niskich drzew i krzewów zwracają uwagę obficie występujące paprocie drzewiaste (np. *Cyathea dealbata*, *Dicksonia squarrosa*).

Zwarcie koron jest duże, a liczne liany tworzą dodatkowo gęstą plątaninę roślinności. Występują tu również epifity, głównie mszaki i paprocie. Las jest bardzo gęsty i cienisty, a dno jego otrzymuje tak mało światła, że w runie najczęściej występują tylko darnie mszaków i paprocie, wraz mchem olbrzymim (*Dawsonia*), osiągającym wysokość do 50 cm. W miejscach bardziej świetlistych pojawiają się rośliny kwiatowe.

9. Strefa zimozielonych lasów strefy umiarkowanej

Lasy liściaste umiarkowanej strefy klimatycznej półkuli południowej różnią się od lasów liściastych zrzucających liście na zimę, są zimozielone i stanowią inną formację roślinną. Lasy te nie znajdują odpowiednika na półkuli północnej, z wyjątkiem niewielkiego obszaru leśnego w południowo-zachodniej Irlandii, w którym występują różne elementy śródziemnomorskie (częściowo wprowadzone sztucznie).

Zimozielone lasy liściaste strefy umiarkowanej mają w swym składzie stosunkowo liczne gatunki drzew, które osiągają wysokość 20–30 m, chociaż niektóre drzewa mogą dorastać nawet do 50 m. Większość drzew ma korony mało rozłożyste, wąskie.

Występowanie zimozielonych lasów liściastych związane jest z klimatem wilgotnym, wybitnie oceanicznym, o rocznej sumie opadów sięgającej nawet ponad 2000 mm. Spotykamy je tylko w Ameryce Południowej – w Patagonii Zachodniej, oraz w południowej części Nowej Zelandii, na Tasmanii, a także w górskich rejonach południowo-wschodniej Australii.

W Ameryce Południowej zimozielone lasy liściaste, wliczając w to również lasy waldiwijskie, różniące się nieco od innych zimozielonych lasów liściastych, co jest spowodowane innymi warunkami klimatycznymi. W literaturze przedmiotu można spotkać określenia lasów waldiwijskich jako wilgotnych lasów strefy umiarkowanej, lasów deszczowych strefy umiarkowanej, lub zawsze zielonych lasów deszczowych strefy umiarkowanej. Zajmują wąski pas wzdłuż wybrzeży Pacyfiku na zachodnich stokach Kordyliery Patagońskiej (Patagonia

Zachodnia), od Valdivii aż po Ziemię Ognistą, czyli od 40° do około 55° szerokości geograficznej południowej.

Klimat jest bardzo wilgotny, są to jedne z najwilgotniejszych regionów Ameryki Południowej. Roczna suma opadów wynosi tu 2500–3000 mm, a w wielu miejscach przekracza nawet 4000 mm. Liczba deszczowych dni w roku wynosi około 320. Nie występują tu większe wahania termiczne, a temperatura jest dość wyrównana. Średnia temperatura lata waha się od 15°C w lasach waldiwijskich do 8°C na południu, zimą na północy osiąga ona 7–8°C, na południu wynosi zaledwie 4°C.

Wilgotność klimatu, wybitnie łagodząca różnice temperatury, jest przyczyną braku wyraźniejszego rozgraniczenia poszczególnych stref klimatyczno-roślinnych. Przechodzą one jedna w drugą stopniowo, prawie niepostrzeżenie – od strefy podzwrotnikowej, przez ciepłą umiarkowaną, wreszcie – umiarkowaną, aż po antarktyczną granicę lasu. Bardzo wilgotny klimat przyczynia się do występowania zimozielonej roślinności na całej tej ogromnej przestrzeni.

Liściaste lasy zimozielone spotykamy również w Australii. Całe wschodnie wybrzeże kontynentu jest pod wpływem wilgotnego klimatu, który umożliwia rozwój lasom wilgotnym, na północy – lasom równikowym, w kierunku południowym – wilgotnemu lasowi podzwrotnikowemu i wreszcie na skrajnym południu – zimozielonym lasom liściastej strefy umiarkowanej. Te ostatnie różnią się od wilgotnych lasów podzwrotnikowych głównie obecnością gatunków antarktycznych: *Nothofagus cunninghamii* i drzewiastej paproci *Dicksonia antarctica*. Gatunki te występują w niższych piętrach drzewostanu, natomiast wyższe piętra drzewostanu tworzą ogromne eukaliptusy – *Eucalyptus regnans*, *E. gigantea*, *E. obliqua* – osiągające wysokość 70–90 m.

Podobne lasy występują na Tasmanii. Panuje tu klimat wilgotny, przy czym szczególnie wilgotna jest zachodnia część wyspy (roczna suma opadów około 2500 mm) obfitująca w bujne lasy zimozielone, bagna i torfowiska. Wschodnia część natomiast ma klimat znacznie suchszy i dlatego występują tu formacje sawannowe.

Skład florystyczny lasów zimozielonych bywa tu różny i w wielkiej mierze zależy od częstotliwości pożarów, jakie nawiedzają te obszary. W rejonach rzadko ulegających pożarom lasy zimozielone Tasmanii i Australii są podobne, a więc z *Nothofagus cunninghamii*. Udział eukaliptusa w składzie drzewostanowym w dużej mierze zależy od częstości pożarów i ich rozległości. Jeżeli częstość występowania pożarów jest umiarkowana i wypalone powierzchnie nie są bardzo duże, to eukaliptusy występują obficie. Przy pożarach bardzo częstych, a dodatkowo

– na dużych powierzchniach, na pożarzyskach wykształcają się formacje krzewiaste, a na miejscach bardzo wilgotnych – torfowiska.

Na Nowej Zelandii spotykamy zarówno roślinność podzwrotnikową w postaci lasów kauri, jak również umiarkowane lasy zimozielone. Klimat jest bardzo zróżnicowany. Po zachodniej stronie gór jest więcej opadów (roczna suma 2000 mm) niż po stronie wschodniej, gdzie ich suma roczna wynosi 300–800 mm, przy czym w lecie może zaznaczyć się nawet okresowa susza. Średnia temperatura najcieplejszego miesiąca wynosi 14–19°C, najzimniejszego zaś – 5,5–11°C.

Wilgotne lasy podzwrotnikowe występują głównie na Wyspie Północnej, ale spotykamy je miejscami również na Wyspie Południowej (w północnej części). Są one bardzo bujne, ze znaczną ilością pnączy i epifitów. Ku południowi, a także na obszarach wyżej położonych, lasy te stopniowo przechodzą w zimozielone lasy strefy umiarkowanej. W skład tych ostatnich wchodzą głównie różne gatunki *Nothofagus;* na obszarach niżej położonych panuje *Nothofagus fusca*, w wyższych położeniach – *Nothofagus cliffortiodes*, który na granicy lasów może przybierać postać krzewiastą.

W Europie obszar lasów liściastych jest bardzo rozległy.

Na zachodzie rozciąga się on od północnej części Półwyspu Iberyjskiego, przez Wyspy Brytyjskie aż po Półwysep Skandynawski. Na północy sięga po południową Szwecję, ujście Newy i środkową Kamę. Na południu, w zachodniej części zasięgu, graniczy z obszarem roślinności twardolistnej, we wschodniej części natomiast – ze wschodnioeuropejskim obszarem stepowym.

Europejski obszar lasów liściastych odznacza się ubóstwem gatunków drzew. Główną rolę grają tu: buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*), grab pospolity (*Carpinus betulus*), dąb bezszypułkowy (*Quercus petraea*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*). Poza tym dość często występują: jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), klony (*Acer pseudoplatanus* i *A. platanoides*), lipy (*Tilla cordata* i *T. platyphyllos*) i wiązy (*Ulmus glabra* i *U. laevis*). Znacznie mniejsze znaczenie mają: czereśnia ptasia (*Cerasus avium*), grusza pospolita (*Pyrus communis*) i jabłoń dzika (*Malus sylvestris*). Przyczyną tego ubóstwa florystycznego było zdziesiątkowanie bogatej flory plioceńskiej przez lądolód w epoce lodowej.

Na północy Europy, na granicy lasu rośnie brzoza *Betula tortuosa*, o giętkim elastycznym pniu i gałęziach, zrzucająca liście, dobrze znosząca ostre arktyczne zimy, długo zalegający śnieg i chłodne lata. W łagodnym klimacie środkowej Europy oraz wszędzie na mniej żyznych glebach, gdzie buk nie rozwija się dobrze, w lasach rosną dęby. Na żyznych, ciężkich i wilgotnych

glebach rosną lasy z dębem szypułkowym, natomiast na glebach lżejszych i suchszych – lasy z dębem bezszypułkowym, grabem pospolitym i sosną zwyczajną (*Pinus sylvestris*). Bogate pod względem gatunkowym są zwłaszcza drzewostany w dolinach rzecznych na tarasach zalewowych, gdzie występują jesiony (*Fraxinus*), olsze (*Alnus*), topole (*Populus*) i wierzby (*Salix*). Luki powstałe wskutek zamierania drzew lub w wyniku działania klęsk żywiołowych są zazwyczaj zajmowane przez brzozy (*Betula*), osikę (*Populus tremula*) i jarzęby (*Sorbus*).

Na drugim krańcu kontynentu eurazjatyckiego, we wschodniej Azji, lasy liściaste występują w północno-wschodnich rejonach Chin, na północ od pasma Cinling-Szan oraz na Półwyspie Koreańskim i stąd sięgają na północ aż po Amur; rosną również w północnej części wyspy Honsiu.

Panuje tam klimat monsunowy. Zimy są ostre i bezśnieżne, gdyż pogoda zimą kształtuje się pod wpływem zimnego monsunu wiejącego od kontynentu i przynoszącego zimne i suche powietrze. Latem wieje wilgotny monsun od oceanu, przynoszący mgły i dość obfite opady, wskutek czego, szczególnie w północnej części obszaru, lato jest mgliste i deszczowe. Suma rocznych opadów sięga ponad 600 mm, z czego 70% przypada na trzy miesiące letnie. Średnia temperatura najcieplejszego miesiąca (w sierpniu) wynosi około 26°C, najzimniejszego natomiast opada poniżej –10°C. W łagodniejszym klimacie rosną lasy liściaste w Korei i Japonii.

W południowej części Korei i Japonii lasy liściaste przechodzą w podzwrotnikowe lasy wilgotne, skąd wiele gatunków przenika na północ.

Lasy liściaste Wschodniej Azji są bardzo bogate pod względem florystycznym. Występują tu dęby, orzechy, klony i wiele innych gatunków drzew, jak perełkowiec japoński (*Sophora japonica*), glediczia chińska (*Gleditsia sinensis*), paulownia omszona *(Paulownia imperialis*), bożodrzew gruczołowaty (*Ailanthus glandulosa*), magnolia japońska (*Magnolia kobus*) i szereg innych. Z tej strefy pochodzi również miłorząb japoński (*Ginkgo biloba*). W warstwie krzewów występują wiciokrzewy (*Lonicera*), lilaki (*Syringa*), różaneczniki (*Rhododendron*) i ligustr (*Ligustrum*). W północnych rejonach tego obszaru lasy mają nieco inny skład florystyczny.

W niektórych lasach występują również drzewa iglaste (np. *Picea jezoensis*, *Pinus koraiensis*).

Bardzo zróżnicowane i florystycznie bogate lasy liściaste spotykamy w Ameryce Północnej. Zajmują one tutaj duży obszar w południowo-wschodniej części kontynentu, który ciągnie się od Zatoki Świę tego Wawrzyńca przez krainę Wielkich Jezior i Appalachy po Florydę i Nizinę Zatokową. Na wschodzie sięga on po Atlantyk, na zachodzie zaś – po Wielkie Równiny.

Strefa zimozielonych lasów strefy umiarkowanej. Kanada

Obszar lasów liściastych na wschodzie Stanów Zjednoczonych można podzielić na trzy regiony: jego fragmenty najbardziej wysunięte na północ i na wschód są pokryte lasami, w których dominuje klon cukrowy (*Acer saccharum*) i buk wielkolistny (*Fagus grandifolia*).

Najczęstszą domieszkę w tych lasach stanowią rozmaite gatunki dębu (*Quercus rubra, Q. alba, Q. bicolor*), brzoza żółta (*Betula alleghaniensis*), lipa amerykańska (*Tilia americana*), tulipanowiec amerykański (*Liriodendron tulipifera*), ambrowiec balsamiczny (*Liquidambar styraciflua*), jesiony (*Fraxinus american, F. pensylvannica*), wiąz amerykański (*Ulmus americana*), klon czerwony (*Acer rubrum*) i inne.

Południową część pasma lasów zrzucających liście, w pobliżu Oceanu Atlantyckiego, tworzą drzewostany, w których jeszcze do niedawna panował kasztan *Castanea dentana*, wraz z dębami, zwłaszcza *Quercus montana, Q. coccinea, Q. rubra, Q. alba*, orzesznikiem pięciolistnym (*Carya ovata*) i ambrowcem (*Liquidambar*).

Zachodni pas strefy lasów liściastych amerykańskiego wschodu zajmują drzewostany, w których występują endemiczne gatunki dębów – *Quercus vetulina, Q. coccinea, Q. phellos, Q. imbricaria, Q. macrocarpa*, oraz liczne gatunki orzeszników (*Carya ovata, C. tomentosa, C. ovalis, C. gabra, C. cordiformis*). Towarzyszą im gatunki mniej specyficzne, występujące w całej strefie lasów liściastych, najczęściej klon cukrowy i lipa amerykańska. Tutaj także nie brakuje licznych sosen, jak *Pinus echinata, P. taeda* i *P. palustris*, które zajmują wypaleniska i ubogie gleby. Dalej na zachód, za rozległymi preriami w stanie Kolorado, drzewostany składają się z drzew liściastych, takich jak *Quercus, Prosopis i Cercocarpus*.

Dominującymi gatunkami, tworzącymi zwarte drzewostany, są: *Bursera simbaruba, Swietenia mahagoni, Ficus laevigata*, którym towarzyszą liczne rośliny pasożytnicze i epifityczne, jak ananasowate (*Bromeliaceae*), liany, a także pospolity *Ficus aurea*. Wielkie powierzchnie Florydy zajęte są przez lasy z sosną błotną (*Pinus palustris*) i *Pinus eliottii*, w podszyciu których występuje rzucająca się w oczy palma *Serenoa repens* i karłowaty sagowiec *Zamia florida*.

Cały zachodni pas strefy lasów liściastych amerykańskiego wschodu pod względem klimatycznym dzieli się na dwie części – południową, obejmującą Nizinę Atlantycką, północną część Florydy i Nizinę Zatokową, oraz północną, zajmującą resztę obszaru.

Na obszarze tym najbardziej rozpowszechnione są lasy (bory) sosnowe. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy są pożary, które na ogół nie działają tak szkodliwie na siewki roślin iglastych, jak na siewki drzew liściastych. Lasy (bory) sosnowe rosną przeważnie na glebach piaszczystych lub piaszczysto-gliniastych, zazwyczaj wilgotnych. W skład ich wchodzą różne gatunki sosny: *Pinus australis, P. clausa, P. caribaea, P. taeda*, przy czym zwykle dominuje jeden gatunek.

Spotkać tu można również lasy (bory) mieszane, w których, obok sosny, występuje dąb (np. *Quercus cinerea, Q. laevis* i *Q. margaretta*).

Nie brak tu również lasów liściastych. Są to: lasy dębowo-orzesznikowe (hikorowe) z różnymi gatunkami dębu (*Quercus*) i orzesznika (*Carya*); bukowo-magnoliowe z bukiem wielkolistnym (*Fagus grandifolia*) i magnolią wielkokwiatową (*Magnolia grandiflora*); wreszcie lasy łęgowe z klonem czerwonym (*Acer rubrum*), orzesznikami (*Carya*), jesionami (*Fraxinus*) i innymi

gatunkami. Na bagnach rosną lasy cypryśnikowo-tupelowe z cypryśnikiem błotnym (*Taxodium distichum*) i drzewem tupelowym (*Nyssa aquatica*). Tereny, na których występują te lasy, są podtopione, a woda wysycha tylko podczas skrajnej suszy. Drzewa stoją bezpośrednio w wodzie, wytwarzają więc charakterystyczne korzenie oddechowe (pneumatofory), wyrastające ponad powierzchnię wody. Dolna część pni jest wydatnie zgrubiała. W takim lesie, krzewy i rośliny zielne występują tylko sporadycznie albo ich brak.

10. Strefa borealnych lasów iglastych

W Europie strefa ta ciągnie się od południowej Szwecji, przez kraje nadbałtyckie aż do podnóża gór Uralu. W południowych częściach tego kontynentu przeważają gatunki liściaste, ku północy natomiast coraz bardziej dominują iglaste.

W lasach Skandynawii i całej północnej Europy panują dwa gatunki drzew iglastych: sosna zwyczajna (*Pinus silvestris*) i świerk pospolity (*Picea abies*). Niezwykle odporny świerk traci swoją

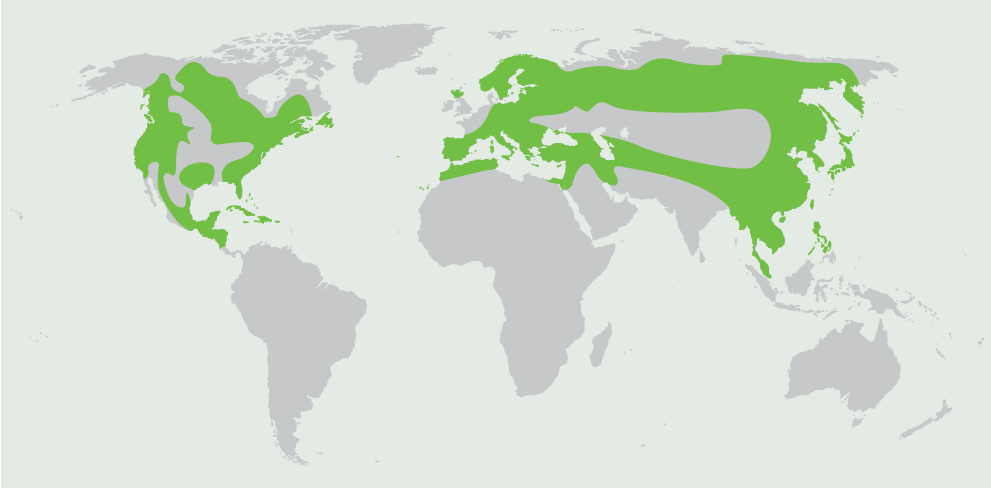
Pozyskanie drewna poza kręgiem polarnym. Finlandia

żywotność tylko na ubogich glebach, zboczach skalnych i siedliskach bagiennych, gdzie ustępuje miejsca sośnie, jak również pionierom lasu – brzozom (*Betula*), olszom (*Alnus*) i wierzbom (*Salix*). Sosny tworzą rozległe lasy także na tych terenach, które w różnym czasie – po ustąpieniu lodowców – nawiedzane były wielkimi pożarami leśnymi.

Sosna pospolita jest gatunkiem o zadziwiającym zasięgu występowania (ryc. 27). Jej drzewostany występują na ogromnym obszarze od Hiszpanii, Wielkiej Brytanii i Skandynawii w zachodniej Europie, po wybrzeża Morza Ochockiego we wschodniej Syberii. Żadne inne drzewo nie może się równać z sosną zwyczajną pod względem zasięgu naturalnego, chociaż amerykańska sosna Banksa (*Pinus banksiana*) i dwa amerykańskie gatunki świerka (*Picea glauca* i *P. mariana*) także są drzewami rodzimymi na rozległym terytorium, ciągnącym się od Alaski aż do Nowej Fundlandii.

Na zachodzie Europy, na lepszych siedliskach, spotyka się jeszcze prawie czyste liściaste drzewostany z dębami (*Quercus robur, Q. petraea*) i bukiem zwyczajnym (*Fagus sylvatica*), na gorszych siedliskach często spotykany jest świerk pospolity (*Picea abies*) i sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*). We wschodniej Europie, na południe od granicy świerka, wielką rolę odgrywa sosna,

Drzewa liściaste strefy umiarkowanej. Polska



Ryc. 27. Zasięg rodzaju sosna – *Pinus* wg Meusela i in. 1965
Źródło: Wielka Encyklopedia Geografii Świata 1997 oraz Global Resource Assessment (FAO 2010b).

która na glebach ubogich tworzy nawet lite drzewostany, a na glebach żyźniejszych – mieszane z dębem, a miejscami nawet z grabem (*Carpinus betulus*), tworząc wówczas ekosystem przejściowy w kierunku grądów.

Zabiegi gospodarcze człowieka i czynniki naturalne w zdecydowany sposób wpływają na charakter tych lasów. Pożary lasów i wyrąb gatunków liściastych sprzyjają sośnie, natomiast nadmierne pozyskiwanie sosny prowadzi do rozprzestrzeniania się lasów liściastych.

Mieszane lasy liściasto-iglaste spotykamy również w górach środkowej Europy na obszarze przypisanym lasom liściastym. W reglu dolnym są to lasy bukowo-jodłowe, które w wyższych partiach gór, w reglu górnym, przechodzą w lasy czysto iglaste – świerkowe.

W Ameryce Północnej, we wschodniej części kontynentu, również występuje strefa przejściowa. W lasach tych, które często mają charakter mieszany, występują różne gatunki drzew iglastych – sosny (*Pinus rigida, P. virginiana, P. pungens, P. strobus, P. resinosa*), jałowiec wirginijski (*Juniperus virginiana*) i choina kanadyjska (*Tsuga canadensis*), a spośród drzew liściastych przeważają dęby. Lasy te związane są zwykle z dość ubogimi, piaszczystymi, suchymi i kwaśnymi glebami, na których siła konkurencyjnych gatunków liściastych jest znacznie osłabiona. Na zachodnich krańcach kontynentu, nad Oceanem Spokojnym, borealne lasy iglaste stykają się bezpośrednio z roślinnością podzwrotnikową, wśród której występują gatunki iglaste. Na styku

obu tych stref, w rejonie Gór Kaskadowych, wilgotne lasy iglaste tworzy, między innymi, sekwoja zawsze zielona (*Sequoia sempervirens*) i jedlica zielona (*Pseudotsuga menziesii*).

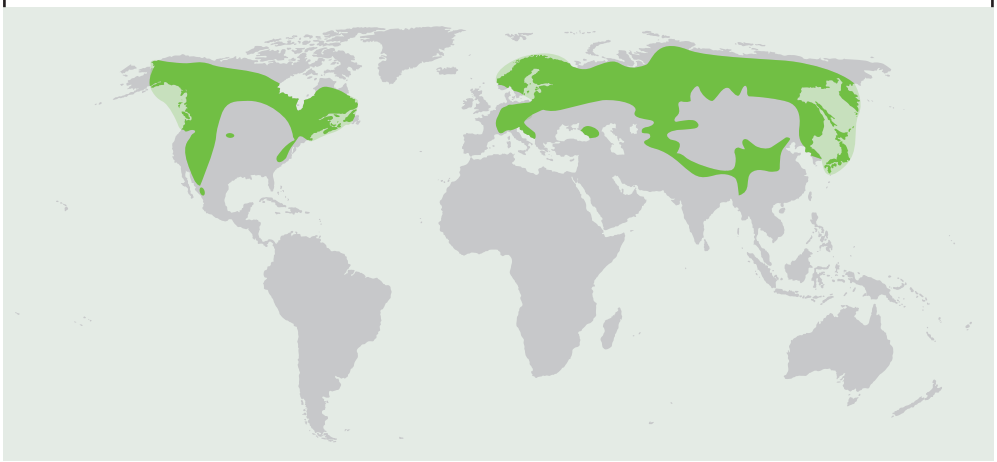
Na północnoeuropejskim obszarze lasów iglastych najczęściej spotyka się lasy (bory) świerkowe – na zachodzie ze świerkiem syberyjskim (*Picea obovata*) (ryc. 28).

W Azji lasy iglaste pokrywają 70% obszaru Syberii, tworząc tu tzw. tajgę.

Należy zaznaczyć, że mianem tajgi są czasami określane lasy iglaste występujące w całej borealnej strefie Eurazji, a nawet Ameryki Północnej.

Tajga zachodniosyberyjska zajmuje prawie całą Nizinę Zachodnioeuropejską, od pasa tundr na północy po linię Tiumeń-Tobolsk na południu. Najdalej na północy rozpościera się dość wąska strefa świerkowo-modrzewiowa ze świerkiem syberyjskim (*Picea oborata*) i strefa brzozy omszonej (*Betula pubescens*). Dalej na południu znajduje się strefa limbowo-torfowiskowa, sięgająca 60° szerokości geograficznej północnej, z dominującym udziałem świerka i z limbą syberyjską (*Pinus sibirica*). Bardzo obficie występują tu torfowiska. Jeszcze dalej na południe, aż po południowe granice tajgi, sięga niezbyt szeroka strefa urmanowo-torfowiskowa. Typowym lasem jest tu tzw. urman, czyli ciemna tajga (czerń) – gęsty, bardzo ciemny las iglasty z przewagą jodły syberyjskiej (*Abies sibirica*) i z domieszką świerka syberyjskiego i limby, którym towarzyszy często modrzew europejski (*Larix decidua*). Limba syberyjska (*Pinus sibirica*) stanowi jedno

Ryc. 28. Zasięg rodzaju świerk – *Picea* wg Meusela i in. 1965 oraz Zow Chunjing i in. 2012
Źródło: New Advances and Contributions to Forestry Research 2012.



Las świerkowo-modrzewiowo-sosnowy w Mongolii

z największych bogactw lasów syberyjskich. Zdaniem niektórych botaników jest to odmiana sosny limby (*P. cembra* var. *sibirica*, czasem błędnie nazywanej cedrem, co pochodzi od popularnego określenia rosyjskiego „sibirski kiedr"). W strefach limbowo-torfowiskowej i urmanowo-torfowiskowej na glebach piaszczystych występują lasy sosnowe.

Na wschód od Jeniseju, na Wyżynie Środkowosyberyjskiej, panuje tajga jasna (świetlista). Dominuje tu modrzew dahurski (*Larix dahurica*), którego płytki i płaski system korzeniowy doskonale dostosowany jest do gleby, która rozmarza jedynie do głębokości 80–120 cm, a pod warstwą mchów zaledwie do 25–50 cm.

Jeszcze dalej na wschód, na obszarze Syberii Północnowschodniej, lasy pokrywają stosunkowo niewielkie przestrzenie, przy czym wszędzie panuje modrzew dahurski, a w górach – zarośla sosny karłowej (*Pinus pumila* Pall.). W północnej części Syberii napotyka się rozległe lasotundry, gdzie rosną sosny i modrzewie (*Larix sibirica*, *L. sukaczewii* i *L. dahurica*).

Na Kamczatce bardzo rozpowszechnione są luźne drzewostany złożone z brzozy Ermana (*Betula ermani*) z domieszką sosny karłowej (*Pinus pumila*) i jarzębiny bezlistnej (*Sorbus sambucifolia*).

Strefa lasów borealnych. Kamczatka

Między tymi lasami występują łąki i zarośla, pośród których trafiają się ogromne rośliny zielne, osiągające wysokość do 4 m (*Angelica ursina, Heracleum lanatum*).

Na Zabajkalu tajgę tworzy modrzew dahurski, a jeszcze dalej na wschodzie, na pobrzeżu ochockim, gdzie sięgają wpływy klimatu monsunowego, pojawia się nawet świerk ajański (*Picea jezoensis*).

Lasy na południowych zboczach Himalajów mają wyraźny układ pięter wysokościowych. W najwyższym z nich, położonym powyżej 4000 m n.p.m., rosną lasy z brzozą pożyteczną (*Betula utilis*) i wielkimi różanecznikami (*Rhododendron*). Poniżej tego piętra rozciąga się strefa borów iglastych, gdzie występuje jodła himalajska (*Abies himalayensis* Hort. ex Lavallée), choina himalajska (*Tsuga dumosa*), świerki *Picea complanata* i *Picea morinda* oraz modrzew himalajski (*Larix griffithii*). Poniżej 2000 m n.p.m. rosną w Himalajach wiecznie zielone lasy tropikalne, w których oprócz dębów i pokrewnego rodzaju *Castanopsis* występują typowe drzewa tropikalne, jak *Shorea, Terminalia, Ficus, Lagerstroemia, Bridelia, Macarantha*, a także rozmaite palmy i pandany.

Na znacznej również wysokości znajdują się drzewostany *Shorea robusta*, a niżej – rozległe drzewostany cedru himalajskiego (*Cedrus deodara*), sosny długoigielnej (*Pinus longifolia*) i rozmaitych dębów (*Quercus incana*, *Q. dilatata*).

Pod wpływem monsunów kształtują się także lasy iglaste w północnej części Japonii. Bardziej na północy, na północnych Wyspach Kurylskich, występują lasy liściaste z brzozą wiązolistną (*Betula ulmifolia*), a niskopienne lasy iglaste, a właściwie zarośla, spotyka się w górach, gdzie tworzy je sosna karłowa (*Pinus pumila*).

Borealne lasy iglaste w Ameryce Północnej zajmują ogromny obszar ciągnący się od Labradoru aż po Alaskę, na północy sięgający po Zatokę Hudsona, rzeki Mackenzie i Jukon, a na południu – po Rzekę Świętego Wawrzyńca, Krainę Wielkich Jezior, rzekę Saskatchewan (północna część Wielkich Równin) i Góry Skaliste. Obszar ten, o długości około 5000 km, a szerokości około 1500 km, na północy graniczy z tundrą, na południu zaś – ze strefą lasów liściastych, preriami i lasami Gór Skalistych. Na całej szerokości kontynentu amerykańskiego, od Oceanu Atlantyckiego do Spokojnego, rozciągają się lasy iglaste z jodłą balsamiczną (*Abies occidentalis*) i sosną Banksa (*Pinus banksiana*).

Niewielkie wyspy roślinności borealnej spotykamy również bardziej na południu, na obszarze Appalachów. Na całej szerokości kontynentu amerykańskiego, od Oceanu Atlantyckiego do Spokojnego, rozciągają się lasy iglaste z jodłą balsamiczną (*Abies balsamea*) i sosną Banksa (*Pinus banksiana*).

W Kanadzie, inaczej niż w Europie, sosna nie odgrywa większej roli; najczęściej występuje tu sosna Banksa (*Pinus banksiana*), związana raczej z ubogimi glebami.

Najczęściej występują tu lasy (bory) świerkowo-jodłowe. Ciągną się one od Nowej Fundlandii przez cały kontynent aż po dorzecze Mackenzie i Jukonu, osiągając północną granicę lasu. W skład ich wchodzą jodła balsamiczna (*Abies balsamea*), modrzew amerykański (*Larix laricina*), świerk biały (*Picea alba = P. glauca*), świerk czarny (*Picea mariana*), żywotnik zachodni (*Thuja occidentalis*) i wiele innych. Oprócz drzewostanów mieszanych występują drzewostany prawie jednogatunkowe – świerkowe i jodłowe.

W południowej części obszaru lasy te tworzą zwarte drzewostany, ku północy natomiast stają się coraz rzadsze i wreszcie przechodzą w strefę lasotundry. Wysokość drzew na ogół nie przekracza 20 m, a na terenach subarktycznych nawet 10 m.

Na zachodnim skraju pasma borealnego występują: cis krótkoigielny (*Taxus brevifolia*), sosny *Pinus contorta*, *P. monticola*, *P. albicaulis*, modrzewie *Larix occidentalis*, *L. lyallii*, choiny *Tsuga*

heterophylla, T. merensiana, jodły *Abies lasiocarpa, A. amabilis* i świerk sitkajski (*Picea sitchensis*). Wschodnie obszary amerykańskiej tajgi iglastej mają także sobie właściwe gatunki: choinę kanadyjską (*Tsuga canadensis*), świerk czerwony (*Picea rubens*) i okazałe sosny *Pinus strobus* i *P. resinosa*.

Na zachodnim wybrzeżu Ameryki Północnej tajga iglasta rozciąga się wzdłuż zboczy Gór Skalistych w kierunku południowym. Panują tu: świerk Engelmanna (*Picea engelmannii*), liczne gatunki sosny (*Pinus monticola, P., P. lambertiana, P. flexilis., P. ponderosa, P. jeffreyi*), jodły (*Abies grandis, A. concolor, A. lasiocarpa*), jedlica Douglasa (*Pseudotsuga menziesii*), a także – choć jedynie na obszarze Sierra Nevada – słynna sekwoja olbrzymia (*Sequoia gigantea*). Przez grzebień górski Appalachów rozciąga się na południe las iglasty i mieszany, z jodłą balsamiczną, świerkiem czerwonym (*Picea rubens*) i brzozą papierową (*Betula papyrifera*).

11. Strefa stepów

W obrębie strefy umiarkowanej, w głębi platform kontynentalnych, występują obszary bezleśne – stepy, półpustynie i pustynie.

Przez step rozumiemy bezleśny typ roślinności strefy umiarkowanej, w którym panują wieloletnie trawy i inne rośliny zielone, przystosowane do przetrwania zarówno gorącego i suchego lata, jak i dość ostrej zimy. W wegetacji istnieją dwie przerwy: jedna – zimowa, zwykle dość długa, i druga – letnia, podczas okresu suszy letniej, zwykle dość krótka. Najbardziej charakterystyczną cechą fizjonomiczną stepu jest całkowity brak drzew.

Największe obszary stepowe rozpościerają się na kontynencie eurazjatyckim. Ciągną się one pasem o szerokości 600 km od zachodnich wybrzeży Morza Czarnego aż po Kotlinę Dżungarską. Tu łączą się wąskimi pasmami ze wschodnioazjatyckim obszarem stepowym w Mongolii i północno-wschodnich Chinach.

Lasostep, stanowiący strefę przejściową między lasem (na północy) i stepem (na południu), nie jest jednolitą formacją roślinną, jest to makromozaika, z jednej strony lasów liściastych z charakterystycznym dla nich runem, z drugiej zaś – płatów stepu łąkowego. Na północy przeważają lasy z niewielkimi enklawami stepu, ku południowi natomiast, wraz ze zwiększającą się kontynentalizacją klimatu, dzieje się odwrotnie – dominują obszary stepowe, pośród których spotykamy enklawy lasów.

Strefa stepów. Kazachstan

Stepy Ameryki Północnej, noszące nazwę prerii, zajmują centralną część kontynentu i ciągną się w kierunku południkowym od Saskatchewan na północy po Rio Grande na południu. Na wschód sięgają za Missisipi, a na zachód – po wschodnie stoki Gór Skalistych.

Prerie, podobnie jak stepy eurazjatyckie, są bezdrzewne. Roślinność drzewiasta występuje tylko na pewnych określonych siedliskach. Na pograniczu północnym spotykamy makromozaikę utworzoną przez lasy osikowe (*Populus tremuloides*), zajmujące miejsca niżej położone, i prerię kostrzewową, występującą na miejscach wyższych. Na prerii właściwej drzewa występują zwykle nad rzekami lub w rynnach erozyjnych, gdzie naruszona została zwarta struktura pokrywy roślinnej prerii i wskutek tego powstały warunki korzystne dla osiedlania się gatunków drzewiastych.

Bardzo swoisty typ roślinności stanowi lasopreria (makromozaika roślinności preriowej i roślinności leśnej), występująca na wschodzie obszaru preriowego w Ameryce Północnej, która jednak wcale nie jest odpowiednikiem europejskiego lasostepu. Jest to preria, na której, rozrzucone w pewnej odległości od siebie, rosną dęby wieloowocowe *Quercus macrocarpa*.

Na półkuli południowej stepów jest niewiele. Noszą one tu nazwę pampy i rozpościerają się na obszarze około 500 000 km^2, od La Plata i Salado na północy do Colorado na południu i od wybrzeży atlantyckich na wschodzie do 64° szerokości geograficznej zachodniej. Pampa, podobnie jak stepy i prerie, jest bezdrzewną formacją trawiastą.

Obszary stepowe występują także na niewielkich obszarach w Nowej Zelandii, we wschodniej części Wyspy Południowej.

12. Strefa tundry

W podbiegunowej strefie klimatycznej, od północnej granicy lasów aż po arktyczne pustynie lodowe, rozpościera się okołobiegunowo najdalej na północ wysunięty pas roślinności bezleśnej, określanej mianem tundry (tunturi, z jęz. fińskiego – wysoka, łysa góra). Cechą charakterystyczną tundry jest jej bezleśność i bardzo niski wzrost roślin, którymi są różne byliny, krzewinki, mchy i porosty.

Największe obszary tundry są na kontynencie eurazjatyckim. Zajmuje tam północno-wschodnią część półwyspu Kola oraz północną część Niziny Wschodnioeuropejskiej i Niziny Zachodniosyberyjskiej. We wschodniej Syberii tundra zajmuje wielkie przestrzenie, na przemian z roślinnością wysokogórską, i na wschodzie sięga po Półwysep Czukocki, a na południu – po Kamczatkę. Występuje również na wyspach Morza Arktycznego (Spitsbergen, Ziemia Franciszka Józefa, Kołgujew, Wajgacz, południowa część Nowej Ziemi, Wyspy Lachowskie).

W Ameryce Północnej tundra pokrywa północną część półwyspu Labrador, południowe i wschodnie pobrzeża Zatoki Hudsona, obszar Terytoriów Północno-Zachodnich, północną i zachodnią część Alaski oraz wyspy położone między kontynentem a Grenlandią. Występująca tutaj roślinność ma zupełnie taki sam charakter jak na tundrze eurazjatyckiej, różniąc się tylko pod względem florystycznym.

Podobnie kształtuje się roślinność tundry na Grenlandii, gdzie zajmuje rejony nadmorskie.

13. Strefa lasotundry

Lasotundra to najdalej na południe wysunięta część tundry, która stanowi przejście między borealnymi lasami iglastymi a tundrą właściwą i ma postać makromozaiki roślinności tundrowej, leśnej i torfowiskowej. Jest to obszar przejściowy między tajgą a tundrą. Odróżnia się ją od pozostałej części tundry po tym, że na jej obszarze występują pojedyncze drzewa. Najbardziej charakterystycznym typem roślinności drzewiastej występującej w obrębie lasotundry są rzadkie lasy, krzywulce (redkolesie, z jęz. rosyjskiego), utworzone przez niskie (o wysokości do 8 m), bardzo rzadko rosnące, często skarlałe i powyginane drzewa. Rozpościera się od półwyspu Kola po rzekę Kołymę.

Strefa lasotundry. Półwysep Kola. Federacja Rosyjska

Na półwyspie Kola spotykamy sosnę zwyczajną (*Pinus sylvestris*), świerk syberyjski (*Picea obovata*) i brzozy *Betula tortuosa, B. kusmischeffii*. Tworzą one płaty lasów, w których drzewa dorastają zaledwie do 6–8 m wysokości i formują bardzo luźne drzewostany. Od Morza Białego po Ural w drzewostanach lasotundry przeważa świerk syberyjski, a na wschód od Peczory dołącza się do niego modrzew syberyjski (*Larix sibirica*). Od Uralu po rzekę Jenisej panują modrzew i świerk syberyjski oraz brzozy. Dalej na wschód, po rzekę Kołymę, dominuje już modrzew dahurski *(Larix dahurica*), któremu w dolinach rzek towarzyszy topola wonna (*Populus suaveolens)* i chosenia *Chosenia macrolepis*, a w rejonach górskich występuje sosna karłowa (*Pinus pumila*).

14. Strefa roślinności subantarktycznej i antarktycznej

Południowa granica lasów na półkuli południowej przebiega w znacznie mniejszych szerokościach geograficznych niż północna granica lasów na półkuli północnej.

15. Inne rośliny drzewiaste

Poniżej przedstawiono krótki opis i występowanie wybranych roślin drzewiastych, które z botanicznego punktu widzenia nie są drzewami, ale posiadają trwałe, silnie zdrewniałe łodygi nadziemne (często także korzenie) i zazwyczaj są roślinami długowiecznymi. Zdrewniałe nadziemne części roślin drzewiastych nie zamierają w okresie zimy, stanowiąc surowiec drzewny w pełni porównywalny z drewnem pozyskiwanym w drzewostanach leśnych.

Przyczynami, dla których zamieszczono w niniejszej pracy opis roślin nie będących drzewami, jest nie tylko ich istotna rola środowiskowa w tworzeniu leśnego ekosystemu, ale przede wszystkim, niezastępowalność wszystkich funkcji pełnionych przez lasy, jakich oczekuje od lasów człowiek. Spośród całej mnogości roślin drzewiastych wybrano jedynie trzy: bambusy, palmy i kaktusy. Wszystkie te rośliny, pod względem ich użyteczności i osiąganych rozmiarów powierzchni, jaką zajmują na świecie, a także historycznych i kulturowych związków z postępem cywilizacyjnego rozwoju, w niczym nie ustępują drzewom i krzewom, będącym obiektem naszych zainteresowań.

A. LASY BAMBUSOWE

Bambusy są podrodziną traw o drewniejących pędach, bardzo zróżnicowaną pod względem formy wzrostu i obszaru występowania. W formie lasów naturalnych występują na wszystkich kontynentach, z wyjątkiem Europy. Rosną zarówno na terenach nizinnych, na poziomie morza, jak również w górach, na wysokości od 3000 do 4000 m n.p.m., jak np. w Himalajach i w Andach. Naturalny obszar występowania na północy sięga do północnych regionów Japonii i Chin, natomiast na południu – do Chile (ryc. 29). Ten podział na dwie grupy, naturalny ze względu na obszar występowania, różnicuje je również pod względem użytkowym.

Do pierwszej grupy należą bambusy strefy umiarkowanej, które są odporne na zimno i mrozy, niekiedy wytrzymując nawet surowe zimy. W drugiej grupie są bambusy tropikalne, które w niewielkim stopniu albo wcale nie są odporne na mrozy, ale przewyższają wymiarami, zarówno pod względem osiąganej wysokości, jak i grubości bambusy z grupy pierwszej.

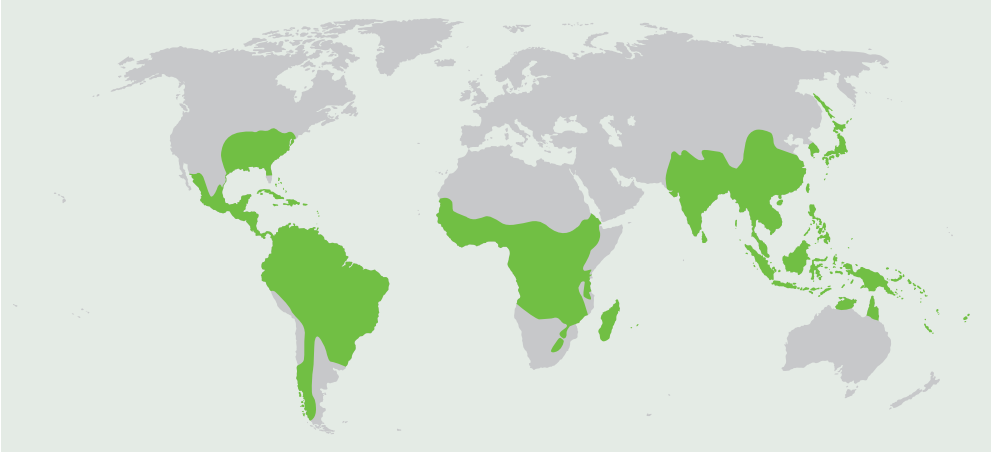
Wyjątkowymi pod względem wymiarów są bambusy drzewiaste. Największe bambusy, nazywane bambusami drzewiastymi, rosną w Azji i osiągają wysokość do 40 m. Bambusy są najszybciej rosnącymi roślinami na ziemi, a przyrost długości o 1 metr w ciągu 24 godzin nie należy do rzadkości. Światowy rekord należy do *Phyllostachys edulis*. Bambus, jako bardzo cenny surowiec, jest znany od czasów starożytnych i powszechnie używany w tropikalnej, subtropikalnej i umiarkowanie łagodnej strefie.

Jest głównym niedrzewnym produktem leśnym, reprezentowanym przez około 1200 gatunków z około 90 rodzajów. Do tej pory nie udało się ustalić, jak liczna jest to rodzina traw. Lasy bambusowe są traktowane jako integralna część gospodarki leśnej, choć bambusy są również szeroko rozpowszechnione poza lasami, porastając pola uprawne, brzegi rzek, pobocza dróg i tereny miejskie.

Przez stulecia uważany za „drzewa biednych", obecnie bambus jest coraz ważniejszy jako istotny czynnik determinujący rozwój gospodarczy krajów, szczególnie południowo-wschodniej Azji i południowej Ameryki, a także Afryki i uważany za istotny czynnik w walce z ubóstwem, stymulujący rozwój gospodarczy lokalnych społeczności, a także za ważne narzędzie w utrzymaniu ochrony środowiska. Bambus zawsze odgrywał ważną rolę gospodarczą i kulturalną w całej Azji, obecnie jego wykorzystanie szybko się zwiększa w Ameryce Łacińskiej i w Afryce. W niektórych krajach sposoby przetwarzania bambusa zmieniają się z bardzo prostych form przerobu do technologii wysoce zaawansowanych, pozwalających uzyskiwać produkty wysokiej jakości, o dużej wartości dodanej.

Ten dynamiczny wzrost użytkowania bambusa budzi obawy o bezpieczeństwo światowych zasobów bambusa. Pomimo stosunkowo szerokiego obrotu drewnem bambusa, niewiele wiadomo na temat aktualnego stanu i dynamiki zmian bazy zasobów bambusowych. Jedna z pierwszych prób oceny zasobów bambusa w skali światowej, przeprowadzona przez FAO i Program Ochrony Środowiska Narodów Zjednoczonych w ramach oceny światowych zasobów leśnych (ocena

Ryc. 29. Zasięg rodzaju bambus
Źródło: Global Forest Resource Assessm 2010 (FAO 2010b).

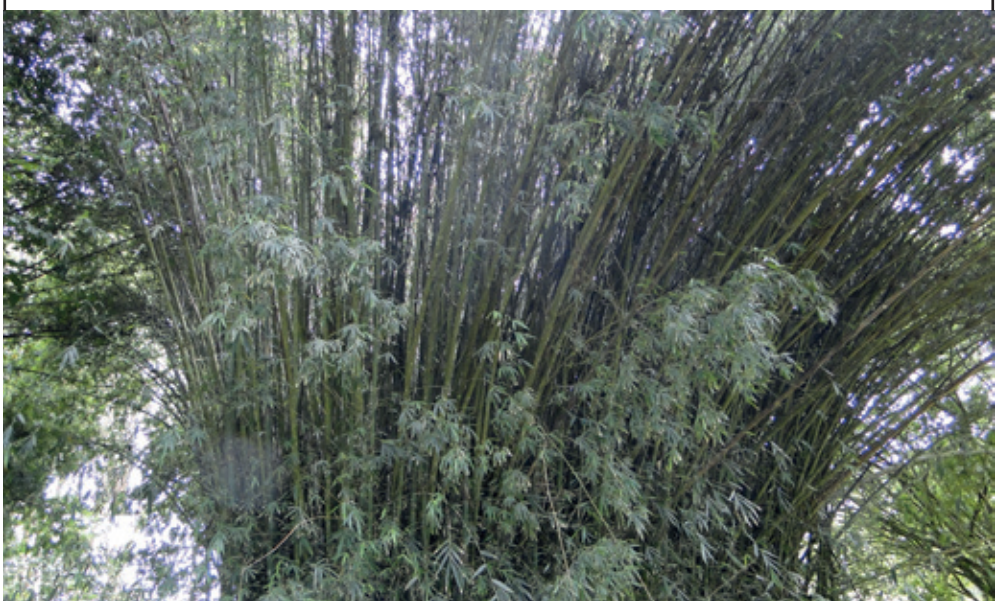


FRA 1980), obejmowała 13 krajów posiadających znaczne zasoby bambusa. Jednak dokładnych, a nawet bardzo przybliżonych danych na temat zasobów bambusa nadal brakuje. Jest to jeszcze jeden argument za zachowaniem dużego dystansu do wprowadzania zasad zrównoważonego rozwoju w leśnictwie krajów świata, niezależnie od występujących tam typów lasów.

Badania przeprowadzone w 2005 roku przez specjalistów FAO, zbierających dane na podstawie specjalnego kwestionariusza, wskazują, że w szesnastu krajach Azji odnotowano łącznie 24 miliony hektarów lasów bambusowych, w pięciu krajach afrykańskich powierzchnia tych lasów wynosi 2,8 miliona hektarów, a w dziesięciu krajach Ameryki Łacińskiej ponad 10 milionów hektarów.

W ten sposób sumaryczna powierzchnia lasów bambusowych na świecie została określona na około 37 milionów hektarów, czyli około 1% światowej powierzchni lasów. Jednak te dane należy traktować jako tylko przybliżone szacunki, gdyż odnoszą się tylko do powierzchni leśnej zajmowanej przez bambus, natomiast nie uwzględniają lasów bambusowych zmieszanych z innymi gatunkami (w których bambus nie jest koniecznie dominujący) ani powierzchni zajmowanych przez bambus na innych gruntach, występujący jako domieszka innych drzew i upraw.

Lasy bambusowe na południu Chin

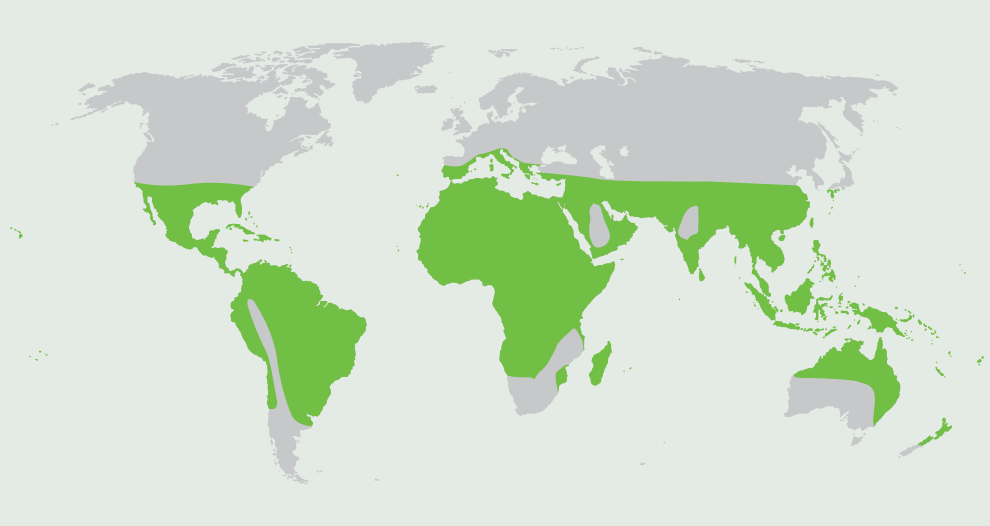


Lasy palmowe. Borneo

B. LASY PALMOWE (AREKOWATE)

Palmy są roślinami drzewiastymi, należą do rzędu roślin jednoliściennych, występujących na wszystkich kontynentach w strefie międzyzwrotnikowej, z nielicznymi przedstawicielami w strefie klimatu umiarkowanego. Zasięg ich występowania miejscowo sięga nawet w strefę subtropikalną, ale tylko jeden gatunek karłatka niska – *Chamaerops humilis*, ma północną granicę występowania na południu Europy (Włochy, Hiszpania). Palmy to bardzo stara grupa roślin, powstała w erze mezozoicznej. Palmy mają bardzo charakterystyczne ulistnienie, często bardzo duże liście, tworzące na szczycie pnia pióropusz. Liście mogą być bardzo długie (do kilkunastu metrów), sztywne, pierzaste lub wachlarzowate. Do rodziny arekowatych należy około 3000 gatunków (212 rodzajów).

Palmy występują nie tylko w klimacie tropikalnym, mają bardzo różne warunki bytowania. Są głównym elementem wilgotnych lasów tropikalnych, ale rosną także na zboczach gór, na sawannach do granicy pustyń, można je spotkać nawet na plażach nadmorskich. Są



Ryc. 30. Zasięg rodziny palm
Źródło: opracowanie własne za Walter i Strak 1970 oraz Eiserhardt i in. 2011.

przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach. Są one wrażliwe na niskie temperatury, jednak niektóre wyspecjalizowały się ekologicznie i znoszą temperaturę niższą (są gatunki występujące w Himalajach na wysokości 2300 m n.p.m., w północnych Andach na wysokości 3800 m n.p.m., na Borneo na wysokości 3000 m n.p.m.). Przeważnie są to rośliny drzewiaste o wysokim (nawet do 60 m), zwykle nierozgałęzionym pniu, zwanym kłodziną. Charakterystyczną cechą pnia jest brak przyrostu wtórnego na grubość, widoczne są na nim blizny po opadniętych liściach. Oprócz palm wykształcających pień, są także palmy bez pnia, a także gatunki o charakterze pnączy.

Palmy są jednymi z najbardziej cenionych roślin użytkowych w naturalnych warunkach występowania. Często nazywane są „drzewem ubogich", szczególnie w rejonie Ghat (Indie). Przez plemiona Tuaregów określane są mianem „drzew luksusu", a w Malezji są nazywane „drzewem, które zaspokaja wszystkie potrzeby życia". Palmy dostarczają owoców, tłuszczu i włókna do wyplatania, ale także są roślinami ozdobnymi, często strzyżonymi (na przykład w Indonezji) i wykorzystywanymi jako drzewa dekoracyjne w ogrodach lub we wnętrzach domów.

Owocami palm są jagody, pestkowce lub orzechy, które czasem osiągają bardzo duże rozmiary. Większość owoców jest niejadalna, ale są ważnym źródłem pokarmu dla zwierząt. Spośród kilkunastu gatunków należących do rodzaju *Phoenix*, najbardziej znany jest *Phoenix dactylifera*

(daktylowiec właściwy). Dziś uprawia się go we wszystkich gorących rejonach świata, także w oazach. W rodzaju *Sabal*, który zawiera około 25 gatunków, występujących w południowo-wschodniej części Ameryki Północnej oraz w Ameryce Środkowej, znajdują się, między innymi, ważne dla przemysłu drzewnego dwa gatunki: *Sabal palmetto* (sabal większy) i *Sabal minor* (sabal mniejszy), które są drzewami o wyraźnie wykształconym pniu, używanym w konstrukcjach drewnianych, oraz o jadalnych pąkach liściowych.

Sagownica zwyczajna (*Metroxylon sagu*), nazywana także palmą sagową, uprawiana jest głównie w Azji Południowo-Wschodniej, stanowi źródło skrobi (sago), będącej ważnym produktem żywnościowym. Palma kokosowa (*Cocos nucifera*) jest najczęściej spotykana wzdłuż wszystkich tropikalnych brzegów morskich. Jej owoce (nie orzechy), o długości ok. 25 cm i wadze do 8 kg, mają ogromne znaczenie użytkowe.

Palma oleista (*Elaeis giunensi*), dostarcza dwóch rodzajów tłuszczu nazywanego olejem palmowym, różniących się wyglądem i składem chemicznym. Jeden z nich otrzymywany jest z owocni, zawierającej 50–70% tłuszczu; a drugi z nasion, zawierających 37–53% tłuszczu. Zainteresowanie różnymi odmianami palmy oleistej jest stymulowane zwiększającym się zapotrzebowaniem na odnawialne źródła energii. Istotnie zwiększa się powierzchnia plantacji palmy oleistej, szczególnie w krajach Azji Południowo-Wschodniej.

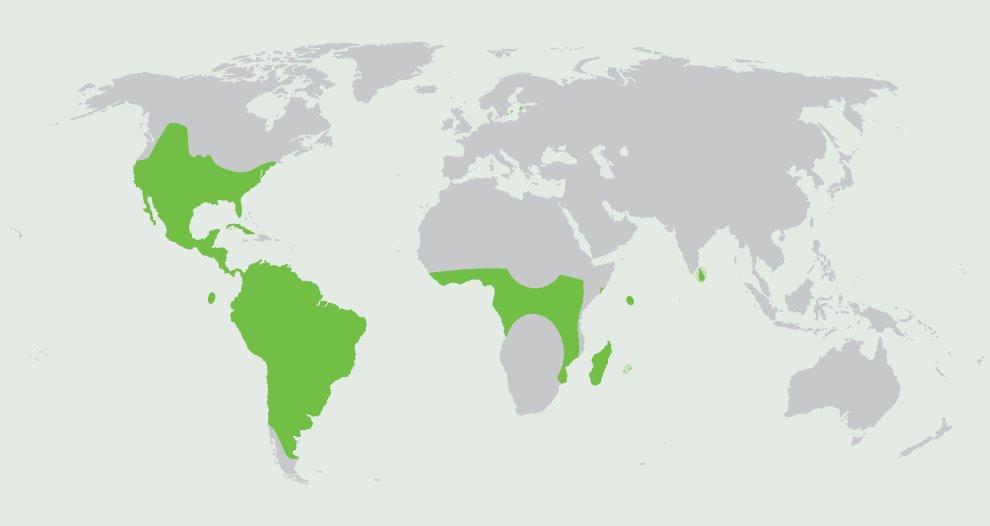
C. LASY KAKTUSOWE

Kaktusowate (*Cactaceae*), zwyczajowo nazywane kaktusami, są roślinami wieloletnimi, zielnymi lub częściowo zdrewniałymi, należącymi do rzędu goździkowców.

Występują głównie na kontynentach obu Ameryk oraz w Afryce i na Madagaskarze (ryc. 31). Są przystosowane do suchych warunków, a największe zróżnicowanie zarówno kształtu, jak i gatunkowe osiągają na terenach półpustynnych i górskich, choć są także rodzaje występujące w lasach deszczowych. Znaczny wpływ na obecne rozprzestrzenienie kaktusowatych miał człowiek.

W górach występują do wysokości 4700 m n.p.m (w Andach). Niektóre kaktusy dożywają 300 lat, osiągając znaczne rozmiary, np. karnegia olbrzymia (*Carnegiea gigantea*), osiągająca wysokość do blisko 18 m.

Kaktusowate mają szereg zastosowań praktycznych. Są wykorzystywane zwłaszcza przez lokalne społeczności Ameryki Południowej i Afryki, zbierające jadalne owoce oraz



Ryc. 31. Zasięg rodziny kaktusowatych – *Cactaceae*
Źródło: Stevens 2012.

przygotowujące posiłki z krojonych pędów. Na przykład opuncja figowa (*Opuntia ficus-indica*) została udomowiona, później zdziczała i rozpowszechniła się w całym basenie Morza Śródziemnego. Owoce i nasiona niektórych kaktusowatych wykorzystuje się przy sporządzaniu wina, a wiele z gatunków kaktusa wykorzystywanych jest przez tradycyjną medycynę.

Przez stulecia miazga roślinna otrzymywana z kaktusów, zwłaszcza z opuncji, była wykorzystywana w żywieniu zwierząt domowych, a obecnie jest ona wykorzystywana również do produkcji alkoholu, stanowiącego paliwo samochodowe.

Różnorodność lasów świata to niezmierzone bogactwo kolorów, zapachów, kształtów, gatunków, roślin w różnym wieku i o różnych wymaganiach względem wody, światła, gleby, wiatru, temperatury, rzeźby terenu, towarzystwa innych gatunków i wielu innych czynników, które składają się na niepowtarzalne piękno lasów. Dotychczas nie ma i sądzę, że chyba nie jest możliwe, w jednym, nawet najobszerniejszym dziele i napisanym przez wielu, najwybitniejszych znawców tematu, przedstawić różnorodność lasów świata. W niniejszym rozdziale podjęto jedynie próbę przedstawienia niektórych elementów różnorodności lasów świata, odnosząc się tylko do tych czynników, które kształtują nasz pośredni i bezpośredni stosunek do lasu i korzystania z dóbr leśnych.

Jedną z przyczyn przestrzennego zróżnicowania szaty roślinnej jest różnorodność warunków ekologicznych i ich niejednakowe rozmieszczenie na kuli ziemskiej. Ogromna różnorodność warunków siedliskowych zaznacza się, przede wszystkim, w obrębie dwóch zasadniczych środowisk: wodnego i powietrzno-lądowego.

Wiele faktów świadczy również o tym, że dużą rolę w rozsiedleniu roślin odgrywa konkurencja między nimi. Niektóre gatunki drzew nie występują na dogodnych dla siebie siedliskach tylko dlatego, że napotykają tam zbyt wielką konkurencję innych roślin i są z tych siedlisk wypierane. Jednym z przykładów ilustrujących skutek konkurencji gatunków jest brak formacji drzewiastych na stepach.

Ciągłość zmian, zachodzących na wszystkich kontynentach i we wszystkich oceanach, miała największy wpływ na dzisiejszy obraz szaty roślinnej, w istotny sposób modyfikowany również ciągłymi zmianami klimatycznymi.

Nie można także pominąć ogromnego wpływu człowieka na szatę roślinną. Wszędzie widoczne są ślady jego działalności, która doprowadziła do znacznego, w wielu przypadkach nie do wyeliminowania, zniekształcenia naturalnego rozmieszczenia biomów na świecie.

VI.
Biologiczna różnorodność i zasoby genetyczne lasów świata

Konwencja o różnorodności biologicznej wprowadziła nową jakość w myśleniu o ochronie przyrody, rozumianej bardzo często wyłącznie jako ochrona gatunków i siedlisk. Zgodnie z zapisami w konwencji o ochronie różnorodności biologicznej z 1992 r., różnorodność biologiczna „oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów pochodzących, *inter alia*, z ekosystemów lądowych, morskich i innych wodnych ekosystemów oraz zespołów ekologicznych, których są one częścią". Różnorodność biologiczna obejmuje różnorodność genetyczną i gatunkową, różnorodność ekosystemów oraz interakcje między nimi i środowiskiem zewnętrznym.

W ten sposób do prawa międzynarodowego po raz pierwszy wprowadzono pojęcie ochrony ekosystemowej. Wiedza na jej temat stanowi punkt wyjścia do dyskusji o polityce państwa służącej ochronie i użytkowaniu lasów w kontekście ochrony ich różnorodności biologicznej. W preambule konwencji zwrócono także uwagę na niektóre działania człowieka zmniejszające różnorodność biologiczną oraz na konieczność podejmowania odpowiednich kroków zaradczych. Podkreślono konieczność ochrony różnorodności biologicznej, która jest wspólną sprawą całej ludzkości. Zwrócono w niej również uwagę na fakt, że szczególna odpowiedzialność za tę ochronę ciąży na państwach, na terytorium których znajdują się dane zasoby przyrodnicze.

Różnorodność biologiczna jest utożsamiana z bogactwem form życiowych występujących na Ziemi oraz z gwarancją trwałości ekosystemów. Zmniejszanie się różnorodności biologicznej na świecie postrzegane jest jako skutek degradacji biosfery. Dlatego, aby zachować dziedzictwo przyrodnicze i zabezpieczyć trwałość rozwoju ludzkiego, należy rozpoznać, co ulega zanikaniu, jakie krajobrazy, ekosystemy, gatunki, oraz, które z nich należy objąć ochroną częściową lub ścisłą.

Różnorodność biologiczna jest także rozumiana jako zróżnicowanie organizmów, rozpatrywane na wszystkich poziomach organizacji przyrody, od odmian genetycznych należących do tego samego gatunku, poprzez gatunki, rodzaje, rodziny i wyższe jednostki taksonomiczne, a także jako rozmaitość ekosystemów, które składają się z organizmów żyjących w określonych siedliskach, czy samych warunków fizycznych, w których żyją (Wilson 1992). Inaczej mówiąc, różnorodność biologiczna to zróżnicowanie organizmów na poziomie biogeograficznym, krajobrazowym, ekosystemowym, gatunkowym i genetycznym. Różnorodność biologiczną rozpatruje się w skali globalnej, a obiektem analizy na poziomie biogeograficznym jest biosfera. Funkcjonowanie biosfery zapewniają nieorganiczne cykle geochemiczne, napędzane przez ruchy skorupy ziemskiej i strumień energii spoza Ziemi, oraz działalność żywych organizmów. Zróżnicowanie biogeograficzne wynika z obecności wielu czynników limitujących, takich jak: czynniki klimatyczne – temperatura, wilgotność, nasłonecznienie, opady; czynniki geograficzne – szerokość geograficzna, wysokość nad poziomem morza; żyzność siedliska – pierwiastki biogenne, rodzaje i własności gleb (Poskrobko 2007).

Najwyższy szczebel w hierarchii struktury biosfery zajmują biomy. Jest to zbiór zespołów ekosystemów wraz z ich układami. Charakteryzuje je zajmowana przestrzeń, różnorodność ekosystemów, zależności pokarmowe między populacjami, wykorzystanie i przetwarzanie materii i energii, siła dążenia do systemu równowagi oraz samowystarczalność (Andrzejewski 1996).

Przekształcenie naturalnych ekosystemów przez człowieka spowodowało utratę mozaikowatości krajobrazów i jednocześnie zubożenie różnorodności biologicznej. Z różnymi środowiskami na lądach i w morzach związane są różnorodne zgrupowania lub zbiorowiska roślin i zwierząt, tworzące charakterystyczne układy ekologiczne, zwane ekosystemami.

Regiony, na których spotyka się wiele różnych ekosystemów, mają dużą różnorodność biologiczną. W najszerszym pojęciu ochrona różnorodności gatunkowej powinna uwzględniać: bogactwo gatunkowe, równomierność występowania gatunków i ich ekologię. Szacuje się, że na Ziemi żyje od 10 do 30 milionów gatunków, ale według niektórych źródeł liczba ta może dochodzić nawet do 100 milionów. Wśród już poznanych roślin wyższych – około 248,5 tys.

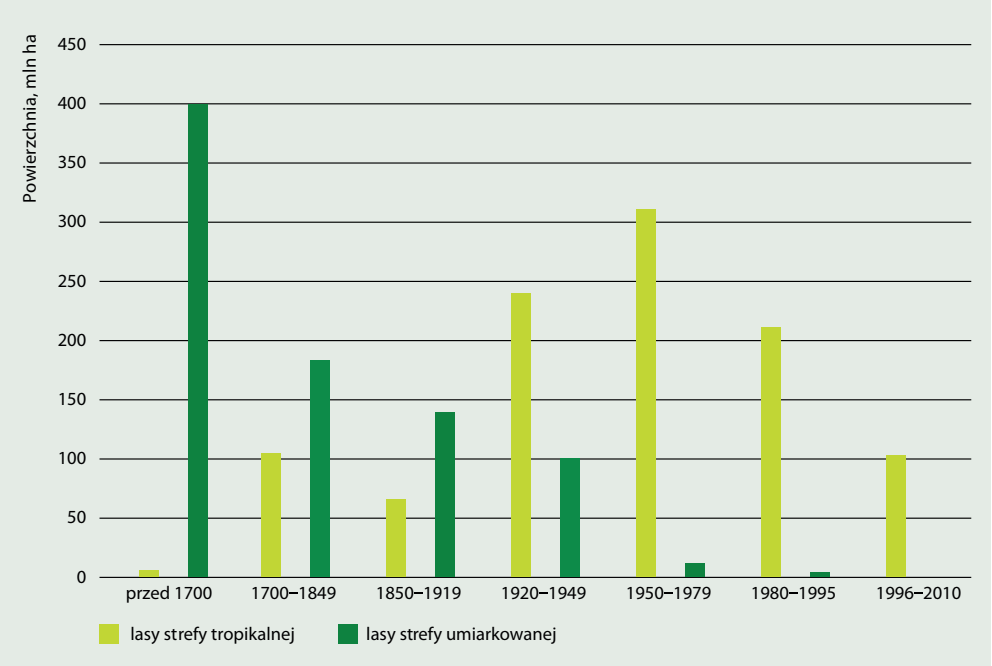
gatunków (co stanowi prawie 18% poznanych gatunków), około 170 tys. gatunków to rośliny dwuliścienne (Weiner 2003).

Bioróżnorodność leśna, traktowana na wszystkich poziomach, jest jednym z najważniejszych zasobów różnorodności biologicznej świata. Jest uważana za filar podtrzymywania życia na Ziemi. Największe leśne zróżnicowanie biologiczne jest na Madagaskarze, w Indonezji, Chinach, Indiach, Zairze, Brazylii, Kolumbii, Ekwadorze, Peru, Meksyku i Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Najniższy wskaźnik biologicznej różnorodności jest w przypadku Grenlandii, Europy i Azji (Biodiversity 2005). Również różnorodność gatunkowa drzew, istotna ze względu na zasoby drzewne, w skali globu jest ogromnie zróżnicowana (Report of the Secretary-General on Forests and climate change 2009), na przykład w Islandii są tylko 3 rodzime gatunki drzewiaste, a w Brazylii – 7780.

Lasy należą do najbardziej cennych i zróżnicowanych biologicznie ekosystemów lądowych na Ziemi. Dotyczy to nie tylko wszystkich gatunków drzew, które w nich występują, gdyż lasy są także domem dla bogatych i złożonych społeczności roślin, zwierząt, owadów i mikroorganizmów. Różnorodność biologiczna lasów stanowi podstawę dla wielu dóbr materialnych i niematerialnych, które społeczeństwo czerpie z lasów. Jednak utrzymanie różnorodności biologicznej w lasach staje się coraz trudniejsze, z uwagi na rosnące potrzeby ludzkie i presję wywieraną w związku z tym na lasy. Główną konsekwencją presji na lasy, wywołanej wzrostem ludności na świecie, są zmiany w użytkowaniu gruntów.

Pomimo ogromnego zróżnicowania gatunkowego drzew, w przemysłowym obrocie drewnem okrągłym wykorzystuje się drewno relatywnie niewielkiej liczby gatunków, bo tylko około 150. Dostarczają one główną ilość drewna do dalszego przerobu. To, że liczba handlowych gatunków drewna jest tak mała, jest spowodowane, między innymi, stanem naszej niewiedzy. Jest to jeden z tych fenomenów światowego leśnictwa, który nie doczekał się jeszcze naukowego opisania i racjonalnego wytłumaczenia.

Stabilność ekosystemów leśnych, a także liczba gatunków drzew zagrożonych wyginięciem, zależą od przyjętego sposobu użytkowania zasobów leśnych oraz od różnych czynników antropogenicznych i naturalnych. Rozwiązania problemu stabilności lasów i ochrony zagrożonych gatunków upatruje się w odpowiednim połączeniu wzrostu zapotrzebowania na drewno i na inne pożytki leśne ze wzrostem popytu na ochronę bioróżnorodności. Stały trend powiększania powierzchni lasów gospodarczych, zakładany w każdym z rozpatrywanych scenariuszu zdarzeń, pomimo przestrzegania wszelkich zasad prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej, będzie powodował spadek różnorodności biologicznej. Przede wszystkim dlatego, że



Ryc. 32. Powierzchnia wylesień w strefie tropikalnej i umiarkowanej 1700–2010
Źródło: FAO 2012.

powiększanie powierzchni lasów gospodarczych wymaga obecności człowieka, technik i technologii wprowadzonych przez niego oraz powoduje zmianę funkcji pełnionych przez lasy, co prowadzi do powstawania nowych megatrendów generujących spiralę zmian w zapotrzebowaniu na leśne dobra (Knudsen 2004).

Konwersja powierzchni leśnych na grunty uprawne i pastwiska, połączona z rosnącym wyrębem lasów (bez ich odnawiania) i, dodatkowo – z ich selektywnym wyrębem, oraz zamieranie lasów spowodowane zanieczyszczeniami i zmianami klimatycznymi już spowodowały i powodują nadal wyginięcie lokalnie wielu gatunków roślin drzewiastych i utratę leśnych zasobów genowych.

Do najistotniejszych czynników mających wpływ na utratę leśnej różnorodności biologicznej w nieodległej historii rozwoju człowieka należą wylesienia (ryc. 32). Obserwujemy przy tym ten sam, powielany schemat postępowania człowieka w stosunku do lasu, który wiąże się z jego rozwojem cywilizacyjnym. Od połowy XX wieku wylesienia przestały być głównym powodem utraty naturalnej

różnorodności ekosystemów leśnych. W skali globalnej, wylesienia zmieniły zarówno swój charakter, jak i rozmiar, obejmując obecnie przede wszystkim lasy stref tropikalnych i subtropikalnych.

Na ochronę zasługują wszystkie elementy różnorodności biologicznej, ale szczególną uwagę należy zwracać na elementy najbardziej istotne ze względu na rangę zasobów przyrodniczych (obszary o bardzo wysokiej różnorodności biologicznej) oraz na obszary o istotnym znaczeniu społecznym, ekonomicznym, kulturowym lub naukowym. Obszary takie należy zidentyfikować i objąć stosownymi obserwacjami stanu i zachodzących zmian (tzw. monitoringiem przyrodniczym). Podstawową metodą zachowania różnorodności biologicznej jest ochrona *in situ*, czyli ochrona gatunku chronionego, realizowana w jego naturalnym środowisku życia, przez zachowanie niezmienionych warunków środowiskowych oraz zaniechanie pozyskiwania osobników tego gatunku lub dostosowanie rozmiarów i metod pozyskiwania do możliwości jego reprodukcji. W tym celu tworzy się obszary chronione, ustanawia odpowiednie sposoby zarządzania obszarami chronionymi oraz obszarami istotnymi dla różnorodności biologicznej położonymi poza terenami chronionymi, odtwarza ekosystemy o zniszczonej różnorodności biologicznej, utrzymuje lub odtwarza populacje cennych i zagrożonych gatunków, zapobiega wprowadzaniu gatunków obcych lub organizmów genetycznie zmodyfikowanych.

Wyraźnie należy podkreślić, że ochrona gatunkowa drzew i innych roślin *in situ* jest nie tylko niezadowalająca, co wynika z ograniczania liczby gatunków chronionych, ale przede wszystkim ze względu na stosunkowo małe powierzchnie chronionych lasów. W każdym przypadku, zarówno jeśli chodzi o liczbę gatunków drzew i innych roślin chronionych tą metodą, jak i o region świata, w którym ta ochrona ma miejsce, liczba gatunków chronionych metodą *in situ* jest mniejsza od liczby gatunków chronionych *ex situ*. Dowodzi to istotnego zwiększania się liczby gatunków drzew i roślin leśnych, które wymagają ochrony w innych warunkach. Liczba gatunków chronionych *ex situ* stale rośnie, przekraczając 2600, przy czym większość chronionych gatunków pochodzi z Afryki (tab. 2).

Region	Liczba gatunków chronionych *ex situ*
Afryka	1025
Azja	389
Europa	401
Bliski Wschód	372
Ameryka Łacińska i Karaiby	102
Ameryka Północna	265
Oceania	57

Tab. 2. Liczba gatunków chronionych *ex situ* w regionach świata.

Źródło: State of forest genetic resources conservation and management 2014. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (FAO).

Zamieszczone dane w tabeli wskazują na kilka aspektów problemów ochrony leśnej różnorodności biologicznej w ujęciu globalnym. Zagrożenie całkowitym wyginięciem tak dużej liczby gatunków drzew i roślin afrykańskich wymaga jednocześnie podjęcia na dużą skalę prób ich utrzymania. Równie duże jest zagrożenie bardzo wielu gatunków drzew i roślin w Europie.

Wszystkie wielkości liczbowe podane w tabeli należy odnieść do obecnego poziomu leśnej różnorodności biologicznej w określonym regionie świata. Otrzymamy wówczas zupełnie inny obraz potencjalnej utraty leśnej różnorodności biologicznej od tego, który wiele organizacji pozarządowych oraz polityków przedstawia społeczeństwom świata. Otóż należy stwierdzić, że zagrożenie leśnej różnorodności biologicznej jest relatywnie większe w rozwiniętych krajach Europy i Ameryki Północnej niż na innych kontynentach.

Częściowym rozwiązaniem, traktowanym jako uzupełnienie ochrony *in situ*, jest ochrona *ex situ*, polegająca na zachowywaniu elementów różnorodności biologicznej poza miejscem ich naturalnego występowania. Jest to realizowane przez przeniesienie drzew gatunków chronionych do ekosystemu zastępczego, gdzie mogą się rozwijać samodzielnie w warunkach naturalnych, lub do środowiska sztucznie stworzonego, w którym muszą być otoczone stałą opieką człowieka, m.in. w bankach genów, ogrodach zoologicznych i botanicznych.

W przypadku ochrony *ex situ* należy podkreślić, że naprawdę skuteczne programy ochrony zasobów genowych, a szerzej – ochrony gatunkowej drzew, są ograniczone jedynie do określonych gatunków i populacji, a w praktyce odnoszą się wyłącznie do wykorzystywanych gospodarczo gatunków poddanych intensywnej hodowli lub bardzo zagrożonych (tab. 3).

Rodzaj lub gatunek	Liczba drzew gatunków chronionych *ex situ*
Pinus	65
Eucalyptus	28
Albizia	24
Acer	15
Quercus	13
Acacia	10
Pozostałe	10

Tab. 3. Globalny priorytet w ochronie wybranych gatunków drzew *ex situ*

Źródło: The state of the World's Forest genetic resources 2014 r. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (FAO).

Liczba gatunków drzew, których ochrona została uznana za priorytetową, z powyżej podanych powodów, jest również duża. Zwrócić należy uwagę, że na liście znalazł się jedyny

rodzaj reprezentujący drzewa iglaste – sosna, a wszystkie pozostałe drzewa – są drzewami liściastymi.

Jako ludzkość stoimy przed ogromnymi zmianami sytuacji środowiskowej, o kierunku w dużym zakresie nieprzewidywalnym. Zmiany te są, między innymi, konsekwencją naszego rozwoju cywilizacyjnego, w szerokim zakresie niekontrolowanego, w tym wyzwań związanych ze zwiększającą się liczbą ludności i zmian zachodzących w użytkowaniu gruntów oraz zmian klimatycznych. Te zmiany, dodatkowo pogłębiane przez działania niespełniające kryteriów zrównoważonego rozwoju, pożary, uszkodzenia powodowane przez szkodniki i choroby, zostały udokumentowane w raporcie IPCC o zmianach klimatu (IPCC 2013).

Wszystkie te okoliczności i czynniki przyczyniają się do utraty pokrywy leśnej i różnorodności biologicznej lasów, zarówno międzygatunkowej, jak i wewnątrzgatunkowej. Brak informacji o tych zmianach ogranicza zdolność wielu krajów i społeczności międzynarodowej do opracowania odpowiednich narzędzi polityki w celu rozwiązania problemów lub doprowadzenia do zintegrowania polityki ochrony leśnych zasobów genetycznych z odpowiednimi przekrojowymi politykami sektorowymi.

Przewiduje się, że obecna liczba ludności świata, wynosząca około 7,2 miliarda, do 2050 roku zwiększy się do około 9,6 miliarda. Przewiduje się, że wraz ze wzrostem liczby ludności, popyt na energię i produkty z drewna do zastosowań zarówno przemysłowych jak i w gospodarstwach domowych wzrośnie o 40% w ciągu najbliższych 20 lat. Popyt na inne surowce i produkty związane z leśnictwem (żywność, lekarstwa, pasza i inne) również zwiększy się odpowiednio.

Nie wprowadzając atmosfery powszechnego zagrożenia co do dalszych losów świata i zamieszkujących nasz glob społeczności, a jest ona generowana przede wszystkim przez nas samych, musimy zdawać sobie sprawę z konsekwencji utraty biologicznej różnorodności, w tym różnorodności lasów.

Stosunkowo rzadko wymienianym, ale w rzeczywistości największym zagrożeniem dla dalszego rozwoju cywilizacyjnego w skali globalnej jest postępująca utrata biologicznej różnorodności na wszystkich jej poziomach. Szczególną rolę w zatrzymaniu tego wysoce niebezpiecznego trendu ginięcia zarówno całych gatunków, jak i puli genowej różnych gatunków zwierząt i roślin, przypisuje się lasom świata.

Leśne zasoby genetyczne obejmują całą pulę zmienności genetycznej drzew i innych roślin drzewiastych, a także wszystkich innych organizmów, dla których las jest domem. Zachowanie

zasobów genetycznych roślin leśnych jest niezbędne w procesach adaptacyjnych i procesach ewolucyjnych lasów i drzew, a także w celu poprawy ich odporności na czynniki stresowe. Zachowanie leśnych zasobów genetycznych, tak często pomijane w dyskusjach nad stanem lasów świata, jest bardziej aktualne niż kiedykolwiek. Waga konieczności zrozumienia lasu i jego niepowtarzalności nadal nie może się przebić przez bariery finansowe i społeczne, które skutecznie eliminują szersze działania w zapobieganiu stratom leśnej różnorodności biologicznej.

Straty różnorodności, które są nieodwracalne, w wielu przypadkach już nastąpiły, w wielu innych nadal się dokonują. Leśne zasoby genetyczne są coraz szerzej badane i w ostatnim czasie wiele nowych odkryć w tym zakresie zostało dokonanych i opublikowanych. Jest to pasjonująca lektura, zarówno wtedy gdy dotyczy zmian wynikających z przyczyn naturalnych, jak i zmian spowodowanych przez inne czynniki, głównie w wyniku presji człowieka na lasy.

Opis różnorodności zamieszczony poniżej, zawierający najnowsze dane, został oparty na danych i interpretacji wyników przedstawionych w „The State of the World's Forest Genetic Resources", pracy opublikowanej w 2014 roku przez Commission on Genetic Resources for Food and Organization of the United Nations i stał się podstawą rozważań w niniejszym rozdziale nad stanem leśnych zasobów genetycznych na świecie.

To pierwsze znakomite opracowanie stanu leśnych zasobów genetycznych na świecie stanowi ważny krok w budowaniu bazy informacji i wiedzy wymaganej do działania w kierunku lepszej ochrony i zrównoważonego zarządzania leśnymi zasobami genetycznymi na poziomie krajowym, regionalnym i międzynarodowym. Raport został przygotowany na podstawie informacji dostarczonych przez 86 krajów, wyników konsultacji regionalnych i na poziomie kontynentów oraz informacji zebranych w badaniach tematycznych. Odnosząc się do najważniejszych ustaleń, które wynikają z cytowanego raportu, podkreślenia wymaga ciągły niedostatek naszej wiedzy w poznawaniu tej problematyki.

Autorzy opracowania przyznają, że materiały, na których oparty jest raport, nie są ani pełne, ani też nie odnoszą się do wszystkich szczegółów. Pierwszym ważnym przybliżeniem skomplikowanego problemu jest stwierdzenie, że informacje i wiedza na temat zróżnicowania ekosystemów leśnych i liczby gatunków drzew są oparte na danych przybliżonych.

Uważało się dotychczas, że liczba gatunków drzew i roślin drzewiastych wynosi między 80 000 a 100 000. W raporcie stwierdza się, że zakres liczby gatunków jest znacznie szerszy i wynosi od

50 000 do 100 000 gatunków drzew i roślin drzewiastych, ale badania parametrów genetycznych wykonano dla zaledwie około 1% gatunków drzew.

Jedynie kilka gatunków drzew zostało dotychczas dobrze zbadanych, zarówno na poziomie molekularnym jak i ilościowym. Są to głównie gatunki iglaste strefy umiarkowanej (w tym sosna i świerk), następnie eukaliptusy, kilka gatunków akacji i innych szybko rosnących gatunków drzew oraz drzewo tekowe *(Tectona grandis)*.

Według raportów krajowych wiele gatunków drzew i roślin drzewiastych uznano za priorytetowe, ze względu na pełnione przez nie funkcje ekonomiczne i ochronne lub też ze względu na ich specjalne znaczenie dla lokalnych społeczności, w tym także religijne czy kulturowe. Kryteria brane pod uwagę przy układaniu listy priorytetów obejmują wartości gospodarcze (drewna, masy celulozowej, żywności, energii z drewna i innych niż drewno produktów leśnych), wartość społeczną i kulturową, wartość ochrony (różnorodność biologiczną, zagrożenie gatunków, stan gatunków endemicznych, ochronę genetyczną i wartość naukową), następnie wartość środowiskową (np. ochrona gleby i wody, żyzność gleby i przyjęty system zarządzania nimi) oraz potencjał inwazyjny.

W raportach krajowych badanych państw świata wykazano około 8000 gatunków drzew, w tym palmy drzewiaste i bambus. W przyjętej przez tę grupę krajów hierarchii kryteriów uznawania gatunków za priorytetowe najważniejsza była wartość ekonomiczna drzew. Nie należy się temu dziwić, a z pragmatycznego punktu widzenia należy to zaakceptować, gdyż zarówno w części bogatej Północy, jak i biednego Południa, właściwa ocena zasad ustalania i przyjęcia priorytetów przez dane państwo jest podstawą skutecznej ochrony leśnych zasobów genowych i zarządzania lasami.

Wśród gatunków zgłoszonych przez kraje, blisko połowa gatunków leśnych jest uznana za gatunki zagrożone. Udział gatunków zagrożonych wśród zgłoszonych przez poszczególne kraje jest bardzo różny, od 7% w Oceanii, do 46% w Ameryce Północnej.

Utrata gatunków roślin zagrożonych erozją genetyczną w ekosystemach leśnych jest powodowana, przede wszystkim, zmianą powierzchni zalesionych na inne typy użytkowania gruntów, nadmierną eksploatacją zasobów drzewnych i zmianami klimatycznymi.

Oceniając sytuację pod kątem systemu prowadzenia gospodarki leśnej, trzeba stwierdzić, że spośród około 8000 gatunków drzew, krzewów, palm i bambusa wymienionych

w raportach krajowych, około 2400 gatunków podlega określonym reżimom prowadzonej gospodarki leśnej.

Pozyskanie okrągłego drewna przemysłowego (stanowiącego 41%) oraz drewna opałowego (19%) jest w wielu krajach traktowane jako konieczność, z dominacją tej funkcji lasu nad innymi. Geografia rozmieszczenia tych krajów wskazuje, że taki system prowadzenia gospodarki leśnej, z dominacją funkcji produkcyjnej, jest obecny we wszystkich strefach lasów na świecie.

Właśnie zapotrzebowanie na te dwa sortymenty – drewno przemysłowe i drewno opałowe – jest we wszystkich częściach świata uznawane za czynnik decydujący o celach prowadzenia gospodarki leśnej i o podstawowej funkcji pełnionej przez lasy. Zauważyć należy, że dane o podanej przez raportujące kraje strukturze sortymentowej surowca drzewnego powinny być uzupełnione o pozyskanie drewna do produkcji węgla drzewnego oraz poprzez szczegółowy podział masy drewna przemysłowego zgodnie z rzeczywistym przeznaczeniem masy surowca drzewnego do dalszego przerobu.

Postępujące wylesianie, stymulowane w oczywisty sposób przez nadmierne pozyskiwanie surowca drzewnego w określnych regionach świata, nie stanowi jedynego zagrożenia lasów pierwotnych. „Pogarszająca się kondycja lasów sprawia, że nie mogą one zaspokoić potrzeb zamieszkujących je różnorodnych gatunków roślin i zwierząt" – jest to teza, jakże prawdziwa, stawiana w raporcie Greenpeace z 2006 roku (Roadmap to Recovery: The world's last intact forest landscapes, 2006).

Duża liczba gatunków wykorzystywanych w różnorodnych celach oraz zastosowanie drewna i surowców niedrzewnych do wielu produktów, półproduktów i w usługach wskazuje na ogromną wartość zasobów leśnych, a jednocześnie podkreśla ich duży potencjał we wspieraniu rolnictwa, leśnictwa i zrównoważonego rozwoju środowiska, a także bezpieczeństwa żywności i żywienia. Mamy więc do czynienia z sytuacją, w której lasy, pełniąc tak wiele funkcji, są poddane wielostronnemu użytkowaniu zasobów leśnych, co niepoparte odpowiednio stosowanymi reżimami ochronnymi przyczynia się do utraty leśnej różnorodności biologicznej.

Większość gatunków leśnych jest chroniona *in situ*, z wyjątkiem tych, które stanowią niektóre komercyjne rodzaje produkcji drewna i gatunków poddanych intensywnej hodowli (np. drzewa *Acacia* spp., *Eucalyptus* spp., *Populus* spp., *Pinus* spp. oraz *Tectona grandis*). W wielu krajach na świecie wprowadzane są gatunki pochodzenia naturalnego, tworzące quazi naturalne uprawy roślinne, przede wszystkim na obszarach chronionych, lub uprawy sprzyjające regeneracji gruntów leśnych, wcześniej poddanych różnym systemom prowadzenia gospodarki leśnej.

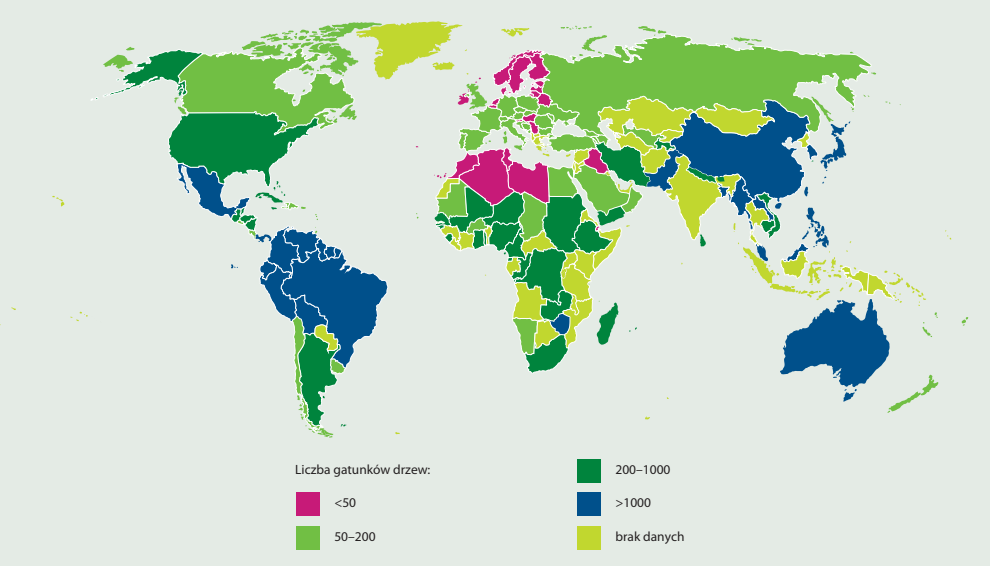
Przykładami są gatunki *Malus* spp. w środkowej Azji, *Coffea arabica* w Etiopii i *Eucalyptus* spp. w Australii. Ponadto, lokalne społeczeństwa rolnicze przyczyniają się do ochrony populacji wielu gatunków drzew za pomocą tradycyjnych praktyk rolno-leśnych, wprowadzając np. *Vitellaria* spp. W Afryce jednym z niewielu przykładów takiego działania jest uprawa masłosza Parka *Butyrospermum parkii*, drzewa masłowego, w części strefy tropikalnej, półpustynnej tego kontynentu.

Znacznie kosztowniejsze i wymagające specjalistycznych programów ochrony jest zachowanie różnorodności biologicznej *ex situ*. Należy przy tym podkreślić, że skuteczne programy ochrony zasobów genowych, a szerzej – ochrony gatunkowej drzew, są ograniczone jedynie do określonych gatunków i populacji, a mianowicie do gatunków wykorzystywanych gospodarczo, poddanych intensywnej hodowli lub bardzo zagrożonych.

Taki stan ochrony *ex situ* zasobów genowych roślin leśnych był przesłanką decyzji organizacji Seed Bank z siedzibą w królewskich ogrodach Kew, w Wielkiej Brytanii, o podjęciu prac w celu zebrania największej na świecie kolekcji dzikich gatunków roślin, zgodnie z opracowanym wcześniej programem długoterminowego przechowywania ich nasion. Dotychczas zgromadzone zasoby obejmują ponad 10% dzikich gatunków roślin na świecie, w tym wiele gatunków drzewiastych. Zgodnie z założeniem docelowym, do roku 2020, Seed Bank w Kew ma zgromadzić zasoby z około 25% gatunków roślin leśnych na świecie.

Głównym celem leśnych programów badawczych i implementacyjnych w leśnictwie w zakresie hodowli i selekcji drzew leśnych jest osiągnięcie wzrostu produkcji masy drzewnej, owoców, liści, gum, żywic, substancji zapachowych, olejków eterycznych, oleju itd. Realizacja tego celu ma być zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju, których wdrożenie jest konieczne wobec rosnącego globalnego zapotrzebowania na produkty i usługi leśne. Odpowiednie wykorzystanie rezultatów doświadczeń programów hodowli i selekcji drzew umożliwi zwiększenie wydajności produkcji surowca drzewnego, biomasy drzewnej i produktów ubocznego użytkowania lasu o 10 do ponad 60%, w zależności od docelowego produktu i od gatunku drzewa.

Przykładami gatunków drzew wykorzystywanych w intensywnych programach selekcji i hodowli głównie w krajach strefy tropikalnej i subtropikalnej są między innymi: *Eucalyptus* spp., *Pinus* spp., *Populus* spp. i *Tectona grandis*. Selekcja i hodowla hybrydowa, wykorzystywane w wielu krajach do uprawy drzew o najwyższej zdolności produkcyjnej (dzięki heterozji), a także do wprowadzenia genów zwiększających odporność na choroby, stosowane są nie tylko w strefach okołorównikowych, ale także w strefie umiarkowanej. Roślinami najczęściej do tego wykorzystywanymi są hybrydy eukaliptusa, modrzewi, topól i sosen.



Ryc. 33. Liczba gatunków drzew w poszczególnych krajach na kuli ziemskiej
Źródło: FAO 2006.

Wyniki prowadzonych badań umożliwiają lepsze zrozumienie struktury genetycznej populacji i wyższych taksonów. Odpowiednio prowadzona selekcja i hodowla drzew są szczególnie istotne w ukierunkowaniu zdolności gatunków drzewiastych do adaptacji do zmieniających się warunków środowiskowych, w tym także tych, które związane są z przewidywanymi zmianami klimatu.

Spośród ponad 700 gatunków drzew, zgłoszonych przez poszczególne państwa do programów selekcji i hodowli drzew, 241 gatunków jest objętych intensywnymi badaniami biotechnologicznymi. Najbardziej zaawansowane są badania nad *Eucalyptus* spp. i *Tectona grandis*, gatunkami uważanymi za wyjątkowo ważne gospodarczo, a wyniki badań są szeroko wdrażane w zarządzaniu zasobami leśnymi na wszystkich kontynentach, z wyjątkiem Europy.

Zróżnicowanie gatunkowe drzew na świecie oddaje nie tylko ich bogactwo, które zaledwie w małej części jest zbadane, ale stanowi dla nas wartość samą w sobie, jako gwarancja istnienia lasu. To jest dla nas bardzo ważne i dlatego koniecznością jest ochrona lasu (ryc. 33). Zróżnicowanie gatunkowe uzasadnia również dużą rozmaitość rozwiązań stosowanych w gospodarowaniu lasami zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Ponad 400 gatunków drzew występujących na 1 hektarze lasu w krajach Azji Południowo-Wschodniej, Kolumbii, Kostaryki czy Papui Nowej Gwinei stanowi wyzwanie co do możliwości poznania funkcjonowania ekosystemu leśnego.

Obecny program ochrony i zachowania genetycznych zasobów drzew i roślin drzewiastych w skali globalnej, a także jego realizacja, są dalece niewystarczające. Składa się na to, przede wszystkim, brak ram instytucjonalnych i rozwiązań politycznych, a nawet, jeżeli dane państwo przyjmie odpowiednią politykę, to nie jest ona właściwie realizowana.

Powszechne jest nadal niezrozumienie społeczne i niewystarczający poziom wiedzy na temat znaczenia zachowania leśnych zasobów genetycznych dla produkcji leśnej, różnorodności biologicznej i stanu ekosystemów leśnych oraz adaptacji lasów do zmieniających się warunków środowiskowych. W większości krajów rozwijających brak środków finansowych i zdolności instytucjonalnych i technicznych niezbędnych do rozwiązania problemów ochrony leśnych zasobów genetycznych, natomiast w wielu krajach rozwiniętych włączenie programów ochrony leśnych zasobów genowych w szerszym zakresie do działań leśnych nadal nie jest uznane za priorytet w polityce leśnej państwa.

Wykorzystanie w praktyce leśnej wyników badań naukowych nad adaptacją drzew oraz modyfikacją genetyczną drzew pomogłoby ukierunkować cechy drzew odpowiednio do zmieniających się warunków środowiskowych, w tym również w wyniku zmian klimatycznych. Dzięki rozwojowi nauk możliwe jest lepsze zrozumienie struktury genetycznej w obrębie populacji, gatunku i wyższych taksonów. Odpowiednio selekcja i hodowla drzew, prowadzone przede wszystkim pod kątem możliwości adaptacyjnych, są szczególnie istotne w obliczu zmian klimatycznych.

Lista zaleceń sformułowanych w raporcie o stanie leśnych zasobów genetycznych na świecie (Baldinelli i in. 2014), a mających na celu zmianę stanu istniejącego w odniesieniu do ochrony i zachowania leśnych zasobów genowych, jest bardzo długa i zawiera postulaty zmian w polityce, praktyce leśnej, edukacji, jak i finansowaniu działań. Rozwiązania powyżej naszkicowanych problemów Baldinelli i in. upatrują w:

- poprawie dostępu do informacji o zasobach leśnych świata, opracowaniu krajowych i terytorialnych systemów oceny sposobów i metod zarządzania lasami oraz ustanowieniu zasad ich stałego monitorowania;
- utworzeniu baz danych o dostępnej wiedzy naukowej i tradycyjnej w zakresie zastosowań, rozmieszczenia, zmian, siedlisk, biologii i zmienności genetycznej gatunków i populacji;
- powiększeniu ochrony *in situ* i *ex situ* leśnych zasobów genowych oraz tworzeniu kolekcji *in vivo* i banków genów;
- wsparciu i wzmocnieniu roli społeczności lokalnych w zakresie zrównoważonego zarządzania i ochrony leśnych zasobów genowych;
- opracowaniu krajowych programów nasiennictwa w celu zapewnienia dostępności od-

powiednich genetycznie nasion drzew w ilości niezbędnej do realizacji krajowych programów odbudowy i rehabilitacji ekosystemów leśnych oraz plantacyjnych upraw leśnych;
- promowaniu dobrych praktyk i odpowiednim wykorzystaniu nowych technologii w celu wspierania ochrony, rozwoju i zrównoważonego wykorzystania leśnych zasobów genowych;
- opracowaniu i wzmocnieniu programów badawczych i edukacyjnych na temat hodowli i selekcji drzew leśnych, w celu zwalczania inwazyjnych gatunków;
- wzmocnieniu polityki i potencjału instytucjonalnego, umożliwiającym włączenie ochrony i zarządzania do ogólnej polityki, programów i ram działań na szczeblu krajowym, regionalnym i globalnym;
- wzmocnieniu wysiłków w celu uruchomienia niezbędnych środków, w tym w zapewnieniu finansowania zrównoważonego użytkowania i rozwoju leśnych zasobów genowych.

W okresie od ostatniego zlodowacenia do czasów obecnych świat utracił wiele ze swojej różnorodności biologicznej. Rozwój gospodarczy oraz proces przekształcania naturalnych ekosystemów w obszary służące różnym celom i potrzebom społeczeństw, w tym rozbudowie infrastruktury oraz produkcji rolnej, z całą pewnością nie ustaną. Opierając się na dotychczasowych doświadczeniach, musimy pogodzić się z faktem, że w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat część ekosystemów naturalnych zanikła, i musimy przyjąć, że niektóre obecnie istniejące ekosystemy mogą ulec nieodwracalnym zniszczeniom. Jeżeli obecne tempo przekształcania naturalnych ekosystemów będzie utrzymane, to zgodnie z wynikami badań, już w 2050 roku odczujemy bardzo poważne, negatywne skutki zachodzących procesów.

Prognoza zakładająca obecne tempo procesów rozwoju gospodarczego i brak należytych działań chroniących środowisko przed zniszczeniami przewiduje, że do połowy obecnego stulecia, nastąpi zanik blisko 11% terenów naturalnych istniejących w 2000 roku, w wyniku przekształcenia ich w obszary produkcji rolnej, rozbudowy infrastruktury oraz zmiany klimatu. Ponadto, prawie 40% gruntów, na których obecnie prowadzone są uprawy rolne o niewielkim oddziaływaniu na środowisko, może zostać przekształconych w tereny intensywnie użytkowane, co z kolei spowoduje dalsze straty różnorodności biologicznej (Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności, 2008).

Na ujemne skutki splotu tych czynników najbardziej narażone są ubogie społeczności świata, które w największym stopniu są zależne od usług ekosystemowych, a więc będą wywierały dodatkowo wzmożoną presję na lasy.

Rozwiązanie problemów związanych z ochroną i zachowaniem leśnej różnorodności biologicznej w gruncie rzeczy zależy bezpośrednio od właściwego zrozumienia roli lasów

naturalnych jako podstawy środowiskowej. Zależy również od poziomu rozwoju cywilizacyjnego na wszystkich kontynentach, na których są jeszcze lasy naturalne. To w tych lasach nadal występują gatunki roślin i systemy biologiczne niespotykane nigdzie indziej. W lasach tych znajdują się gatunki roślin, w tym drzew, rosnących w strefie obecnego, krańcowego zasięgu ich występowania, co może stanowić jedną ze wskazówek w wyjaśnianiu kwestii możliwości przystosowania się gatunków do zmian klimatycznych (Raport nr 10298-POL).

Lasy naturalne stanowią jedyne obszary występowania taksonów wyjątkowo ważnych, zarówno dla środowiska, jak i nauki – najlepiej przystosowanych drzew, najzdrowszej fauny i flory, których poznanie otworzy nam drogę do odtworzenia zasobów naturalnych, odbudowy zniszczonych ekosystemów, i są jedynymi wzorcami, na których mogą się oprzeć obecne i przyszłe metody planowania i zarządzania zasobami leśnymi świata.

Zachowanie i ochrona biologicznej różnorodności oznacza konieczność jej utrzymania i zapewnienia warunków jej dalszego rozwoju, co jest obowiązkiem całej społeczności naszego globu. Dlatego podejmowane działania, jeżeli rzeczywiście mają przynieść efekty, muszą być skoordynowane w skali globalnej i odnosić się do wszystkich obszarów naszej aktywności.

W 2010 roku w Nagoi w Japonii, strony konwencji o zachowaniu różnorodności biologicznej przyjęły plan strategiczny na rzecz ochrony różnorodności biologicznej 2011–2020 oraz na rzecz życia w harmonii z naturą (Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets „Living in Harmony with Nature", 2010).

Za główny cel przyjęto ratowanie biologicznej różnorodności i zwiększenie korzyści z tego wypływających dla społeczeństw świata poprzez szeroko zakrojone działania w tym zakresie wszystkich krajów i zainteresowanych stron w ciągu następnej dekady.

Podkreślając wagę realizacji tego planu i uznając potrzebę działania, Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych ogłosiło dekadę 2011–2020, dekadą różnorodności biologicznej.

Strony konwencji określiły działania konieczne dla ochrony różnorodności biologicznej i odwracające dotychczasowy trend utraty różnorodności biologicznej. Dodatkowo, specjalny zespół ekspertów uznał, że wprowadzenie takiego zakresu działań i ich realizacja są osiągalne do roku 2020. Działania te odnoszą się do realizacji strategicznych celów określonych jako cele Aichi (prefektura na wyspie Honsiu). Plan strategiczny inspiruje działania szeroko wspierające ochronę różnorodności biologicznej we wszystkich krajach, promując spójną i skuteczną

realizację trzech celów konwencji o różnorodności biologicznej: ochrony różnorodności biologicznej; zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej oraz uczciwego i sprawiedliwego podziału korzyści wynikających z wykorzystywania zasobów genetycznych.

Dokument ten „Aichi Biodiversity Targets" zawiera sformułowanie celów strategicznych i wypełniających je treścią zakres działań realizacyjnych (na podstawie tłumaczenia dokumentu ze strony internetowej Ministerstwa Środowiska, z wprowadzonymi zmianami).

CELE STRATEGICZNE I REALIZACYJNE „AICHI BIODIVERSITY TARGETS"

1. Cel strategiczny: Identyfikacja podstawowych przyczyn utraty różnorodności biologicznej poprzez uwzględnienie różnorodności biologicznej w całej problematyce administracji rządowej i społeczeństwa.

Pierwszy cel realizacyjny: Najpóźniej do roku 2020 ludzie powinni być świadomi wartości różnorodności biologicznej oraz kroków, jakie mogą podjąć dla jej ochrony i użytkowania w sposób zrównoważony.

Drugi cel realizacyjny: Najpóźniej do roku 2020 wartości różnorodności biologicznej będą włączone do krajowych i lokalnych strategii rozwoju i ograniczania ubóstwa oraz w procesy planowania, a także, jeżeli to właściwe, będą włączone do krajowego systemu rachunkowego i systemu raportowania.

Trzeci cel realizacyjny: Najpóźniej do roku 2020 szkodliwe dla różnorodności biologicznej bodźce ekonomiczne, w tym subsydia, zostaną wyeliminowane, stopniowo wycofane lub zreformowane w celu zminimalizowania ich negatywnego wpływu, a pozytywne bodźce dla ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej zostaną opracowane i zastosowane, zgodnie i w powiązaniu z konwencją i innymi stosownymi zobowiązaniami międzynarodowymi.

Czwarty cel realizacyjny: Najpóźniej do roku 2020 rządy, przedsiębiorstwa i inne zainteresowane podmioty na wszystkich szczeblach podejmą kroki na rzecz opracowania lub wdrożenia planów zrównoważonej produkcji i konsumpcji, a także utrzymania użytkowania zasobów przyrodniczych w obrębie bezpiecznych limitów ekologicznych.

2. Cel strategiczny: Zmniejszenie bezpośredniej presji na różnorodność biologiczną i promowanie jej zrównoważonego użytkowania.

Piąty cel realizacyjny: Do roku 2020 stopień utraty wszystkich siedlisk naturalnych, wraz z lasami, zostanie, co najmniej zmniejszony o połowę, a tam gdzie to możliwe, ograniczony prawie do zera, a degradacja i fragmentacja siedlisk zostanie znacznie zredukowana.

Szósty cel realizacyjny: Do roku 2020 wszystkie zasoby ryb i bezkręgowców oraz roślin wodnych będą zarządzane i pozyskiwane w sposób zrównoważony i legalny, z zastosowaniem podejścia ekosystemowego, tak by uniknąć przełowienia oraz ustanowić plany i środki naprawcze dla wszystkich wyczerpanych zasobów. Rybołówstwo nie będzie miało znaczącego negatywnego wpływu na zagrożone gatunki i wrażliwe ekosystemy, a jego wpływ na zasoby, gatunki i ekosystemy pozostanie w obrębie bezpiecznych limitów ekologicznych.

Siódmy cel realizacyjny: Do roku 2020 obszary użytkowane rolniczo, akwakultury leśne będą zarządzane w sposób zrównoważony, zapewniający ochronę różnorodności biologicznej.

Ósmy cel realizacyjny: Do roku 2020 zanieczyszczenia, łącznie z tymi z nadmiaru substancji odżywczych, zostaną sprowadzone do poziomu nieszkodliwego dla funkcji ekosystemów i różnorodności biologicznej.

Dziewiąty cel realizacyjny: Do roku 2020 inwazyjne gatunki obce i ich drogi przemieszczania zostaną określone i gatunki szczególnie zagrażające będą kontrolowane lub likwidowane, a środki zapobiegające ich wprowadzaniu i osiedlaniu się zostaną wdrożone.

Dziesiąty cel realizacyjny: Do roku 2015 wielorakie, antropogeniczne oddziaływania na rafy koralowe oraz inne ekosystemy oceaniczne narażone na oddziaływanie zmian klimatu lub zakwaszenie zostaną zminimalizowane, tak by zachować ich integralność i funkcjonalność.

3. Cel strategiczny: Poprawa stanu różnorodności biologicznej poprzez ochronę ekosystemów, gatunków i różnorodności genetycznej

Jedenasty cel realizacyjny: Do roku 2020 co najmniej 17% obszarów lądowych i wód śródlądowych oraz 10% obszarów morskich i przybrzeżnych, zwłaszcza obszarów o szczególnym znaczeniu dla różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych, będzie chronione poprzez skuteczny i odpowiednio zarządzany, ekologicznie reprezentatywny i dobrze funkcjonujący system ochrony obszarowej lub inne skuteczne środki ochrony obszarowej.

Dwunasty cel realizacyjny: Do roku 2020 uda się zapobiec wyginięciu znanych gatunków zagrożonych, a stan ich ochrony, zwłaszcza gatunków najbardziej zmniejszających swoją liczebność, zostanie poprawiony i zrównoważony.

Trzynasty cel realizacyjny: Do roku 2020 różnorodność genetyczna zarówno roślin uprawnych i zwierząt hodowlanych oraz domowych, jak ich dzikich krewniaków, łącznie z innymi gatunkami o znaczeniu społeczno-ekonomicznym i kulturowym, zostanie utrzymana oraz zostaną opracowane i wdrożone strategie zminimalizowania erozji genetycznej i zabezpieczenia ich różnorodności genetycznej.

4. Cel strategiczny: Wzmocnienie korzyści wszystkim z różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych

Czternasty cel realizacyjny: Do roku 2020 zostaną odtworzone i zabezpieczone ekosystemy, które dostarczają niezbędne usługi, łącznie z usługami związanymi z wodą oraz tymi, które wpływają na zdrowie, warunki życia i dobrobyt, w tym kobiet, społeczności rdzennych i lokalnych oraz biednych i bezbronnych.

Piętnasty cel realizacyjny: Do roku 2020 odporność ekosystemów i wkład różnorodności biologicznej w pochłanianie węgla zostaną wzmocnione poprzez ochronę i odtworzenie co najmniej 15% ekosystemów zdegradowanych, przyczyniając się w ten sposób do łagodzenia zmian klimatu oraz przeciwdziałania pustynnieniu.

Szesnasty cel realizacyjny: Do końca 2015 roku protokół z Nagoi dotyczący dostępu do zasobów genetycznych oraz uczciwego i sprawiedliwego podziału korzyści wynikających z ich wykorzystania wejdzie w życie i będzie funkcjonował zgodnie z krajowym prawodawstwem.

5. Cel strategiczny: Wzmocnienie wdrażania przez partycypację w planowaniu, zarządzaniu wiedzą i budowaniu potencjału wykonawczego.

Siedemnasty cel realizacyjny: Do końca 2015 roku, zrealizowanie przez każdą stronę celu, którym było opracowanie krajowej strategii ochrony różnorodności biologicznej, wraz z planem działań i zostanie przyjęte jako dokument polityczny oraz rozpocznie wdrażanie tej strategii. Cel ten został zrealizowany przez 184 kraje (94%) spośród 196 krajów sygnatariuszy porozumienia.

Osiemnasty cel realizacyjny: Do roku 2020 tradycyjna wiedza, innowacje i praktyki społeczności rdzennych i lokalnych, odpowiednie dla ochrony i tradycyjnego użytkowania różnorodności biologicznej oraz tradycyjnego użytkowania naturalnych zasobów przyrodniczych, zostaną uznane za legalne, zgodnie z krajowym prawodawstwem i odpowiednimi zobowiązaniami międzynarodowymi.

Dziewiętnasty cel realizacyjny: Do roku 2020 będą ulepszone, szeroko rozpowszechniane i udostępniane oraz stosowane wiedza, podstawy naukowe i technologie odnoszące się do różnorodności biologicznej, jej wartości, funkcji, stanu i kierunków zmian, a także konsekwencji jej utraty.

Dwudziesty cel realizacyjny: Najpóźniej do roku 2020 mobilizacja środków finansowych dla skutecznego wdrażania planu strategicznego dla różnorodności biologicznej na lata 2011–2020, ze wszystkich źródeł i zgodnie ze skonsolidowanym i uzgodnionym procesem w ramach strategii mobilizacji środków, zostanie znacząco zwiększona w stosunku do poziomu obecnego. Cel ten będzie przedmiotem zmian uwarunkowanych ocenami potrzeb finansowych, przeprowadzonych i przedstawionych w raportach przez strony.

Powyższy zakres odniesień został skonstruowany na podstawie dogłębnej analizy rzeczywistego stanu różnorodności biologicznej na wszystkich poziomach oraz w większości ekosystemów lądowych i wodnych. Oczywistym jest, że w wielu przypadkach informacje dotyczące zarówno tempa, jak i zakresu zmian różnorodności, nie są dostateczne, ale posiadamy wystarczającą wiedzę, aby stwierdzić, że utrata dużej części różnorodności biologicznej jest zagrożeniem nader ważnym. Skala tego zagrożenia, którego pełnych konsekwencji nie znamy, rośnie wykładniczo, jeżeli weźmiemy pod uwagę sytuację, w jakiej znajdują się całe ekosystemy leśne, których również dotyczy zubożenie różnorodności biologicznej

W dokumentach światowych dotyczących zachowania biologicznej różnorodności, obejmującej wszystkie jej aspekty w otaczającym nas świecie, podkreśla się, że tylko holistyczne rozumienie wartości tej różnorodności i wspólne działania w skali globalnej są w stanie odwrócić trend utraty różnorodności i zmniejszenie negatywnych skutków tego zjawiska. Jednocześnie zauważono, że w ciągu pierwszej dekady trzeciego tysiąclecia nastąpił znaczny postęp w kierunku osiągnięcia większości z założonych celów Aichi. Osiągnięcie niektórych z tych celów, takich jak zachowanie w stanie naturalnym co najmniej 17% obszarów lądowych i wód śródlądowych, jest jak najbardziej możliwe. Jednak w większości przypadków postęp w realizacji założonych celów nie jest wystarczający, aby cele wyznaczone na 2020 rok zostały osiągnięte.

Większość powodów tej pesymistycznej oceny została już, skrótowo, opisana. W tym miejscu należy zaznaczyć najważniejsze odniesienia do zmian globalnych w lasach i leśnictwie, tzn. do rzeczywistej utraty lasów naturalnych. Ich całkowita powierzchnia wynosi około 1,1 miliarda hektarów i zaledwie w ciągu ostatnich 20 lat zmalała o około 90 milionów hektarów (ponad 4 miliony hektarów rocznie), co oznacza utratę około 0,4% całkowitej powierzchni leśnej rocznie. Zmniejszanie powierzchni lasów naturalnych postępuje, poza Europą, Azją Zachodnią i Środkową i Ameryką Północną, w pozostałych regionach świata. Najwięcej ich ubywa w krajach Afryki Zachodniej i Środkowej, w których średnia roczna strata powierzchni lasów naturalnych wynosi około 1,7%, oraz w Ameryce Środkowej – ponad 1,5% (tab. 4).

Obserwujemy tendencję wzrostu powierzchni leśnej wylesianej i zamienianej na inne typy użytkowania w obu tych częściach świata. Proste wyliczenia wskazują, że jedynie w tych dwóch regionach, o ile nie zmieni się sposób zarządzania lasami, w najbliższych 6 dekadach przestaną istnieć lasy naturalne na powierzchni przekraczającej 32 miliony hektarów.

Scenariusze odwrócenia postępującego wyniszczania lasów naturalnych przewidują zastosowanie rozwiązań przewidywalnych pod względem ich skuteczności, ale przynajmniej w części nie biorąc pod uwagę rzeczywistych uwarunkowań ich realizacji. Zdecydowana większość

Region	Powierzchnia lasów naturalnych (1000 ha)			Roczna zmiana (1 000 ha)		Roczna zmiana (%)	
	1990	2000	2010	1990–2000	2000–2010	1990–2000	2000–2010
Afryka Wschodnia i Południowa	7 594	7 024	6 430	–57	–59	–0,78	**–0,88**
Afryka Północna	15 276	14 098	13 990	–118	–11	–0,80	**–0,08**
Afryka Zachodnia i Centralna	37 737	32 540	27 527	–520	–501	–1,47	**–1,66**
Azja Wschodnia	28 179	26 456	25 268	–172	–119	–0,63	**–0,46**
Azja Południowa i Południowo-Wschodnia	87 062	83 587	81 235	–348	–235	–0,41	**0,29**
Azja Zachodnia i Centralna	2 924	3 083	3 201	–16	12	0,53	**0,38**
Europa	5 183	5360	5 438	18	8	0,34	**0,14**
Karaiby	207	206	205	n.s.	n.s.	–0,07	**–0,02**
Ameryka Centralna	5 766	5 226	4 482	–54	–74	–0,98	**–1.52**
Ameryka Północna	274 920	273 795	275 035	–113	124	–0,04	**0,05**
Oceania	41 416	39 191	35 493	–222	–370	–0,55	**–0,99**
Ameryka Południowa	684 654	653 691	624 077	–3 096	–2 961	0,46	**–0,46**
Świat	**1 190 919**	**1 144 258**	**1102382**	**–4 666**	**–4 188**	**–0,40**	**–0,37**

Tab. 4. Powierzchnia lasów naturalnych w latach 1990–2010
Źródło: FAO 2010.

proponowanych i w dużej części wprowadzonych do praktyki działań opiera się na doświadczeniach tych krajów, które prowadzą zrównoważone zarządzanie lasami, ze szczególnymi zasadami leśnymi, odnoszącymi się do lasów naturalnych.

W skali globalnej przyjęcie propozycji z protokołu w Nagoi i stawianych warunków realizacji w narodowych strategiach ochrony bioróżnorodności (NBSAPs) jest nierealne.

Otwarta została zatem szeroka dyskusja międzynarodowa nad możliwościami zabezpieczenia odpowiednich środków finansowych na rzecz zarządzania obszarami chronionymi, z jednoczesnym zakazem finansowania projektów leśnych, które szkodzą takim obszarom. W dużym zakresie odpowiada tym zaleceniom koncepcja REDD+, opisana w niniejszej książce. Ważną inicjatywą, zgłoszoną przez organizację Greenpeace (2006), jest podjęcie prac nad implementacją globalnego systemu obszarów chronionych, który obejmowałby lasy o dużej wartości przyrodniczej i opierałby się na porozumieniu zainteresowanych stron z lokalnymi wspólnotami i ludnością tubylczą. Rozważany jest także projekt, który wprowadzałby zakaz realizacji planów inwestycyjnych i działań przemysłowych na terenach zajętych przez lasy naturalne. Ostatnie wyniki badań przedstawione na kongresie IUFRO w 2014 roku dowodzą, że wprowadzenie podziałów powierzchniowych i fragmentacja lasów naturalnych przyczyniają się do dynamicznego wzrostu utraty leśnej różnorodności biologicznej (IUFRO World Congress 2014).

Powiększanie powierzchni lasów naturalnych w wymienionych powyżej regionach świata wymaga dodatkowego komentarza. Otóż gospodarka leśna prowadzona zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju opiera się na zabiegach hodowlanych poddanych odpowiednim rygorom zbioru nasion, produkcji sadzonek i późniejszego sadzenia drzew oraz na stymulacji naturalnego odnowienia lasu przynosi końcowy efekt bardzo zbliżony do efektu naturalnych sekwencji pokoleń gatunków lasotwórczych. Działania tak prowadzonej hodowli są najbardziej zbliżone do naturalności w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych. Różnica między procesami „najbardziej zbliżonymi do naturalnych" i „naturalnymi" jest również istotna ze względu na utrzymanie naturalnej różnorodności biologicznej ekosystemu leśnego. Uważa się jednak, że gospodarka leśna zgodna z zasadami trwałego rozwoju jest przy obecnym rozwoju naszej wiedzy i możliwościach najlepszym rozwiązaniem w utrzymaniu trwałości lasów i ochronie leśnej różnorodności.

Żadnego z docelowych celów Aichi odnoszących się do różnorodności biologicznej nie można osiągnąć oddzielnie, jako że niektóre cele zdecydowanie zależą od innych celów, a działania podejmowane na rzecz niektórych celów będą miały silny wpływ na osiągnięcie innych. Szczególnie dotyczy to tych celów, które odnoszą się do podstawowych przyczyn utraty różnorodności biologicznej, między innymi tempa realizacji celów Aichi, mobilizowania środków finansowych na zmniejszenie głodu i ubóstwa, poprawę zdrowia ludzkiego oraz zapewnienia stabilnych dostaw energii, żywności i czystej wody.

Raport o stanie zaawansowania realizacji planu strategicznego na rzecz różnorodności biologicznej 2011–2020, przedstawiony w 2015 roku, wskazuje na realność osiągnięcia większości jego celów, nawet tych, których osiągnięcie wydaje się obecnie trudne. Osiągnięcie tych celów wymaga innowacyjnych i odważnych działań w wielu sektorach gospodarczych i w wielu obszarach polityki.

Przekonanie o możliwości osiągnięcia postawionych celów bierze się również z faktu, że ten plan jest częścią agendy na rzecz zrównoważonego rozwoju, a wiele środków wymaganych do osiągnięcia celów Aichi będzie również wspierać cele zwiększenia bezpieczeństwa żywnościowego, zdrowia i jakości życia, poprawy dostępu do czystej wody i zrównoważonej energii dla wszystkich.

Włączenie kwestii różnorodności biologicznej do celów zrównoważonego rozwoju jest obecnie przedmiotem dyskusji, a powodzenie tej idei będzie stanowić podstawę do włączenia różnorodności biologicznej do głównego nurtu procesów decyzyjnych. Kluczowym problemem są tu odniesienia do sektora rolnego, który przyczynia się w 70% do prognozowanej utraty lądowej różnorodności biologicznej. Postęp w rolnictwie, przejawiający się, między innymi, wzrostem wydajności i produktywności, czyni rolnictwo bardziej efektywnym, w tym poprzez poprawę zarządzania, efektywności stosowanych nawozów, pestycydów i wykorzystania wody oraz poprzez zmniejszanie strat po zbiorach i minimalizację odpadów produkcyjnych, co przekłada się wprost na zahamowanie procesu utraty biologicznej różnorodności.

Społeczna świadomość o wadze i znaczeniu różnorodności biologicznej wydaje się wzrastać, zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się, choć nadal w wielu krajach pozostaje na niskim poziomie. Zdecydowany postęp osiągnięto w zakresie docenienia wartości i znaczenia różnorodności biologicznej w procesach planowania i w strategiach dotyczących zmniejszenia ubóstwa. Odnotowano również postęp, jeśli chodzi o docenienie zasobów naturalnych w systemach ekonomicznych państw.

Nadal są duże różnice między krajami, ale inicjatywy międzynarodowe pomagają zmniejszyć te różnice. Rządy wielu państw nadal dotują szkodliwe dla różnorodności biologicznej działania w wielu sektorach (w tym i w sektorze leśnym), podczas gdy dotacje na rozwój rolnictwa przesuwają się w kierunku pozytywnych zachęt dla ochrony różnorodności biologicznej.

Zasoby naturalne są efektywniej wykorzystywane do produkcji towarów i usług, lecz wszystkie pozytywne zmiany są niwelowane przez ogromny wzrost całkowitego zużycia, wynikający z rosnącej liczby ludności na świecie.

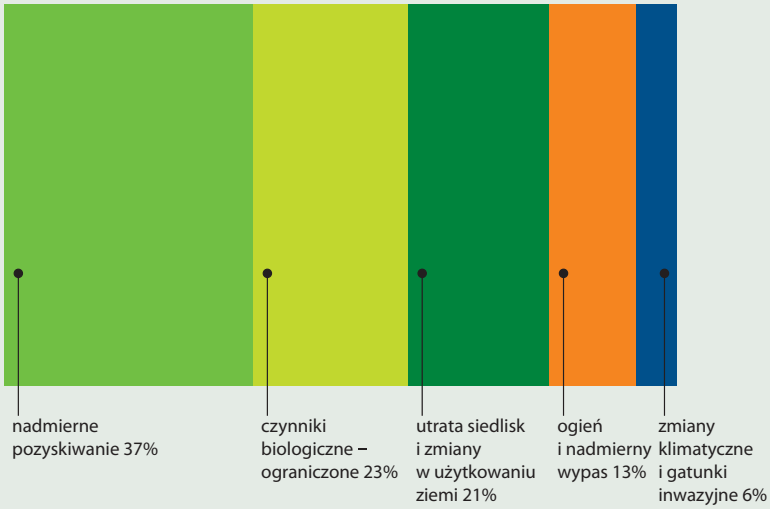
Do głównych działań, które mogą przyspieszyć postęp we wszystkich obszarach ochrony różnorodności biologicznej w skali globalnej, zalicza się:

- spójne, strategiczne i trwałe działania komunikacyjne, strategie i kampanie na rzecz zwiększenia powszechnej wiedzy o różnorodności biologicznej i jej wartości oraz o sposobach wspierania ochrony i zrównoważonego użytkowania, w tym poprzez wykorzystanie nauk społecznych przez ośrodki władzy podejmującej decyzje społeczne i gospodarcze;
- poprawę ukierunkowania i integrację zarządzania systemami rolno-środowiskowymi oraz innych instrumentów polityki wobec oczekiwanych reakcji zmian różnorodności biologicznej;
- rozbudowę sieci powierzchni chronionych w taki sposób, aby mogły się stać reprezentantem regionów ekologicznych planety;
- zapewnienie, że żaden gatunek nie jest przedmiotem niezrównoważonej eksploatacji, ani handlu krajowego i międzynarodowego, poprzez podjęcie działań uzgodnionych w ramach konwencji o międzynarodowym handlu gatunkami zagrożonymi wyginięciem (CITES);
- poprawę stanu różnorodności biologicznej poprzez zmniejszenie presji, ochronę i regularnie prowadzone oceny efektywności zarządzania i odpowiednie kwalifikowanie obszarów chronionych i stosowanych metod obszarowej ochrony;
- identyfikację możliwości i priorytetów w przywróceniu stanu pierwotnego zdegradowanym ekosystemom o szczególnym znaczeniu dla łączności ekologicznej wielu obszarów.

Warunkiem koniecznym w realizacji tak zakrojonego programu działań w ochronie biologicznej różnorodności jest zagwarantowanie, że krajowe strategie i plany działań są aktualne i dostosowane do planu strategicznego oraz celów Aichi. Powinno temu towarzyszyć ustanowienie programów monitorowania, w tym monitorowania zmian użytkowania gruntów oraz opracowanie krajowych planów finansowych rocznych i wieloletnich dla ochrony różnorodności biologicznej.

Wszystkie powyższe działania mają bezpośredni wpływ na zmiany poziomu leśnej różnorodności biologicznej, a dowodzą tego obserwacje lasów brazylijskiej Amazonii, w których utrata siedlisk leśnych w niektórych regionach została znacznie spowolniona. Przykład Amazonii wskazuje, że odpowiednie postępowanie jest możliwe i rekomendowane do wprowadzenia w wielu innych tropikalnych strefach świata. W pozostałych regionach nadal mamy do czynienia ze stale rosnącą degradacją siedlisk wszystkich ekosystemów lądowych, w tym lasów, łąk, mokradeł i systemów rzecznych.

Sukcesem jest również podjęcie odbudowy wyeksploatowanych i zdegradowanych ekosystemów, szczególnie mokradeł i lasów, co ma miejsce w Chinach. Wiele firm w tym państwie



Ryc. 34. Główne zagrożenia 52 gatunków drzew
Źródło: Global Trees Campaign data at global trees.org.

zobowiązało się do działań, obliczonych na dziesiątki lat, na rzecz przywrócenia poprzedniego poziomu biologicznej różnorodności na dużych obszarach. Zaniechanie uprawy gruntów rolnych w niektórych regionach świata, w tym w Europie, Ameryce Północnej i wschodniej Azji jest również zabiegiem umożliwiającym przywrócenie biologicznej różnorodności w znacznym zakresie.

Zwiększający się wpływ certyfikacji gospodarki leśnej, zwłaszcza w strefach północnej i umiarkowanej naszego globu, a także przyjęcie dobrych praktyk w rolnictwie, poprzez zrównoważoną produkcję, również przynoszą pozytywne efekty.

Poziom zanieczyszczenia gleb składnikami pochodzącymi z różnych źródeł (przede wszystkim z imisji przemysłowych i nawożenia gleby środkami odżywczymi) ustabilizował się w dużej części Europy i Ameryki Północnej. Jednak prognozy na przyszłość przewidują wzrost zanieczyszczenia gleby w innych regionach, co oznacza, że jest ono znaczącym zagrożeniem dla biologicznej różnorodności ekosystemów wodnych i lądowych. Zwrócić należy także uwagę na postęp, jaki dokonał się w ostatnich latach, szczególnie zauważalny w Europie i Ameryce Północnej, pod względem kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych.

Jeżeli sporządzimy listę głównych zagrożeń wybranych gatunków drzew, traktując je jako pewien wskaźnik leśnej różnorodności biologicznej, to nadmierne pozyskanie drewna jest wyraźnie wskazywane jako najważniejszy z tych czynników (ryc. 34). Stanowi ono, w ponad 35%, główne zagrożenie we wszystkich regionach świata. Inne czynniki mają nieco mniejszy wpływ, przy czym utrata siedlisk, zmiany w użytkowaniu gruntów oraz wypalanie lasu i nadmierny wypas są łącznie przyczyną zagrożenia również w około 35%. Obserwowanym od kilkunastu lat, rosnącym zagrożeniem są zmiany klimatu i ekspansja gatunków inwazyjnych.

Dużo mniej mamy informacji dotyczących utraty różnorodności biologicznej w ekosystemach narażonych na zmiany klimatyczne, w tym w leśnych ekosystemach górskich, oraz w nisko położonych lasach zagrożonych na skutek podniesienia się poziomu morza. Brak też spójnych strategii regionalnych i w skali globalnej mających na celu zatrzymanie utraty siedlisk i degradacji lasów.

Szczególnie ważny dla leśnictwa, zarówno w warstwie poznawczej, jak i kulturowej, jest program zachowania tradycyjnej wiedzy o środowisku naturalnym. W przypadku lasów i leśnictwa istotne jest zaangażowanie społeczności lokalnych w zarządzanie obszarami chronionymi.

Utrzymanie i ochrona zróżnicowania biologicznego jest wyjątkowo ważna. Różnorodność biologiczna ma istotny i bezpośredni wpływ na jakość życia, produktywność i stabilizację społeczną i jest jednym z najważniejszych dóbr ludzkości.

Działania na rzecz ochrony leśnej biologicznej różnorodności są jednymi z niewielu działań, a może nawet jedynymi, w skali globalnej, które nie wynikają z wąsko rozumianych, partykularnych interesów największych nawet grup społecznych, religijnych, politycznych i rasowych.

> Konwencja o różnorodności biologicznej wprowadziła nową jakość w myśleniu o ochronie przyrody, wprowadzając pojęcia ochrony ekosystemowej, z zaznaczeniem, że na ochronę zasługują wszystkie elementy różnorodności biologicznej. Szczególną uwagę należy zwracać na elementy najbardziej istotne dla trwałości zasobów przyrodniczych (obszary o bardzo wysokiej różnorodności biologicznej) oraz na obszary ważne pod względem społecznym, ekonomicznym, kulturowym lub naukowym. Podstawową metodą zachowania leśnej różnorodności biologicznej jest ochrona *in situ*, realizowana w jej naturalnym otoczeniu, uzupełniana ochroną *ex situ*, polegającą na zachowywaniu elementów różnorodności biologicznej poza miejscem ich naturalnego występowania.

Różnorodność biologiczna oznacza bogactwo form życiowych występujących na ziemi oraz jest gwarancją trwałości ekosystemów. Zmniejszanie się różnorodności biologicznej na świecie jest degradacją biosfery. Lasy należą do najbardziej cennych i zróżnicowanych biologicznie ekosystemów lądowych na Ziemi. Szacuje się, że na Ziemi żyje od 10 do 30 milionów gatunków, ale według niektórych źródeł liczba ta może dochodzić nawet do 100 milionów. Wśród już poznanych roślin wyższych – około 248,5 tys. gatunków (co stanowi prawie 18% poznanych gatunków), około 170 tys. gatunków to rośliny dwuliścienne (Weiner 2003).

Jako ludzkość stoimy wobec wyzwań związanych ze zwiększaniem się liczby ludności, ze zmianami użytkowania ziemi i zmianami klimatycznymi, oraz utratą różnorodności biologicznej lasów. Zmiany te są, między innymi, konsekwencją naszego rozwoju cywilizacyjnego, w szerokim zakresie niekontrolowanego.

Przewidywany wzrost ludności świata wygeneruje wzrost popytu na energię i produktów z drewna o 40% w ciągu najbliższych 20 lat. Konwersja powierzchni leśnych na grunty uprawne i wyręby przyczyniają się do wyginięcia lokalnych populacji roślin i zwierząt i do utraty leśnych zasobów genowych.

Liczba gatunków drzew i roślin drzewiastych wynosi między 50 000 a 100 000, ale zaledwie około 1% gatunków drzew zostało objęte badaniami parametrów genetycznych.

Jedynie kilka gatunków drzew, głównie gatunki iglaste strefy umiarkowanej, zostało dotychczas dobrze zbadanych, zarówno na poziomie molekularnym, jak i ilościowym. Blisko połowa gatunków leśnych to gatunki zagrożone. Erozja genetyczna w ekosystemach leśnych jest powodowana, przede wszystkim, zmianą lasu na inny rodzaj użytkowania gruntów, nadmierną eksploatacją zasobów drzewnych i zmianą warunków klimatycznych.

Wśród zagrożonych gatunków leśnych 7% stanowią gatunki z Oceanii, a 46% z Ameryki Północnej.

Większość gatunków leśnych jest chroniona *in situ*, z wyjątkiem tych, których drewno ma wartość komercyjną, oraz gatunków poddanych intensywnej hodowli (np. drzewa *Acacia* spp., *Eucalyptus* spp., *Populus* spp., *Pinus* spp. oraz *Tectona grandis*).

Ochrona *ex situ* jest z reguły ograniczona do gatunków i populacji wykorzystywanych gospodarczo. W coraz większym zakresie jest stosowana selekcja i hodowla hybrydowa do uprawy drzew o najwyższej zdolności produkcyjnej (dzięki heterozji), a także do wprowadzenia genów zwiększających odporności na choroby.

Spośród ponad 700 gatunków drzew zgłoszonych przez państwa do programów selekcji i hodowli drzew, 241 jest objętych intensywnymi badaniami biotechnologicznymi. Najbardziej zaawansowane są badania nad *Eucalyptus* spp. i *Tectona grandis*,

gatunkami uważanymi za wyjątkowo ważne gospodarczo, o dużej zatem powierzchni plantacji klonów. Obecna konstrukcja programów ochrony i zachowania genetycznych zasobów drzew i roślin drzewiastych w skali globalnej i ich realizacja są dalece niewystarczające, przede wszystkim, z powodu braku ram instytucjonalnych oraz odpowiednich rozwiązań politycznych.

Prognoza zakładająca obecne tempo rozwoju gospodarczego i brak należytych działań chroniących środowiska przed zniszczeniami przewiduje, że do 2050 roku nastąpi zanik blisko 11% terenów naturalnych istniejących w 2000 roku, w wyniku przekształcenia ich w obszary produkcji rolnej, rozbudowy infrastruktury oraz zmian klimatycznych. Ponadto, prawie 40% gruntów, na których obecnie prowadzone są uprawy rolne o niewielkim oddziaływaniu na środowisko, może zostać przekształconych w tereny intensywnie użytkowane. Na ujemne skutki splotu tych czynników najbardziej narażone są ubogie społeczności świata, które zależąc w największym stopniu od usług ekosystemowych, będą wywierały wzmożoną presję na lasy.

Strony konwencji o ochronie różnorodności biologicznej na świecie określiły zakres działań odwracających dotychczasowy, stały trend utraty różnorodności biologicznej na wszystkich poziomach jej występowania. Działania te odnoszą się do realizacji strategicznych celów, określanych jako cele Aichi. Niektóre z tych celów, takie jak zachowanie w stanie naturalnym co najmniej 17% obszarów lądowych i wód śródlądowych będą prawdopodobnie zrealizowane, jednak, w większości przypadków, postęp w realizacji przyjętych celów nie będzie wystarczający, aby je osiągnąć do 2020 roku.

Żadnego z celów Aichi dotyczących różnorodności biologicznej nie można osiągnąć oddzielnie, ponieważ niektóre z nich zdecydowanie są współzależne od realizacji pozostałych celów, a działania podejmowane dla ich osiągnięcia będą miały bezpośredni wpływ na osiągnięcie innych. Szczególnie dotyczy to tych celów, które odnoszą się do podstawowych przyczyn utraty różnorodności biologicznej. Biorąc pod uwagę tempo realizacji celów Aichi oraz mobilizowania środków finansowych na zmniejszenie głodu i ubóstwa, poprawę zdrowia ludzkiego, oraz na zapewnienie stabilnych dostaw energii, żywności i czystej wody, trzeba stwierdzić, że problemy egzystencjalne lokalnych społeczeństw będą miały zawsze priorytet polityczny. Nie zmienią tego również nawet najważniejsze odniesienia do zmian globalnych w lasach i leśnictwie, oznaczających utratę lasów naturalnych. Całkowita powierzchnia tych lasów wynosi obecnie około 1,1 miliarda hektarów. W ciągu ostatnich 20 lat powierzchnia lasów zmalała o około 90 milionów hektarów (ponad 4 miliony hektarów rocznie), co stanowi około 0,4% rocznie. Zmniejszanie powierzchni lasów naturalnych postępuje, poza Europą,

zachodnią i środkową Azją i Ameryką Północną, we wszystkich pozostałych regionach świata. Najwięcej lasów ubywa w krajach zachodniej i środkowej Afryki, w których średnia roczna strata powierzchni lasów naturalnych wynosi około 1,7%, oraz w Ameryce Środkowej – ponad 1,5%.

Kluczowym problemem w działaniach na rzecz zachowania leśnej różnorodności biologicznej jest sektor rolny, który w 70% przyczynia się do utraty lądowej różnorodności biologicznej. Należy podkreślić, że społeczna wiedza o konsekwencjach utraty leśnej różnorodności biologicznej wydaje się wzrastać, zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się. Efektem tego jest wyraźne spowolnienie utraty różnorodności biologicznej w lasach brazylijskiej Amazonii, a także na znacznych obszarach mokradeł i lasów w Chińskiej Republice Ludowej. Pozytywne efekty przynosi także certyfikacja gospodarki leśnej.

Poziom zanieczyszczenia gleb składnikami pochodzącymi z różnych źródeł (przede wszystkim z imisji przemysłowych i z nawożenia gleby środkami odżywczymi) stanowi nadal zagrożenie dla biologicznej różnorodności ekosystemów wodnych i lądowych. Poziom ten ustabilizował się w części Europy i w części Ameryki Północnej, ale w innych regionach, zgodnie z przewidywaniami, nastąpi wzrost zanieczyszczenia gleb. Zwrócić należy także uwagę na postęp, jaki dokonał się w ostatnich latach, szczególnie zauważalny w Europie i Ameryce Północnej, pod względem kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych.

Dużo mniej informacji mamy dotyczących utraty biologicznej różnorodności w ekosystemach narażonych na zmiany klimatyczne, w tym w leśnych ekosystemach górskich, oraz w nisko położonych lasach zagrożonych na skutek podniesienia się poziomu morza. Brak też spójnych strategii mających na celu zatrzymanie utraty siedlisk i degradacji lasów.

Szczególnie ważny dla leśnictwa, zarówno w warstwie poznawczej, jak i kulturowej, jest program zachowania tradycyjnej wiedzy o środowisku naturalnym. W przypadku lasów i leśnictwa, istotne jest zaangażowanie społeczności lokalnych w zarządzanie obszarami chronionymi.

VII.
Lasy i leśnictwo świata a zmiany klimatu

Zrozumienie zarówno roli, jak i mechanizmów oddziaływania zmian klimatycznych na ekosystem leśny, a także przewidzenie konsekwencji tych zmian, nie są proste, a same zmiany klimatyczne nie są jednoznacznie wyjaśnione. Można zatem postawić tezę, że dotychczas wiemy zbyt mało, aby z określonym prawdopodobieństwem móc przewidzieć wszystkie skutki wpływu zachodzących zmian klimatycznych na ekosystemy leśne.

Liczba publikacji naukowych z tego zakresu, szczególnie w ciągu ostatnich 20–25 lat, jest wyjątkowo duża. Wyniki poszukiwań opracowań tematycznych przez autora niniejszej książki, pozwalają stwierdzić, że codziennie, na całym świecie, ukazuje się ponad 100 opracowań odnoszących się do szerokiego zakresu powiązań między zmianami środowiskowymi a zmianami klimatycznymi. Wybór źródeł informacji, z zachowaniem prawidłowej oceny ich wartości, był zatem szczególnym wyzwaniem. Dodatkowo, oceniając przyczyny rozbieżności wyników analiz odnoszących się do wielu skomplikowanych powiązań w przypadku zmian klimatu, a w rezultacie określając znaczenie lasów w łagodzeniu skutków zmian klimatycznych, konieczne stało się cytowanie równoległe kilku publikacji.

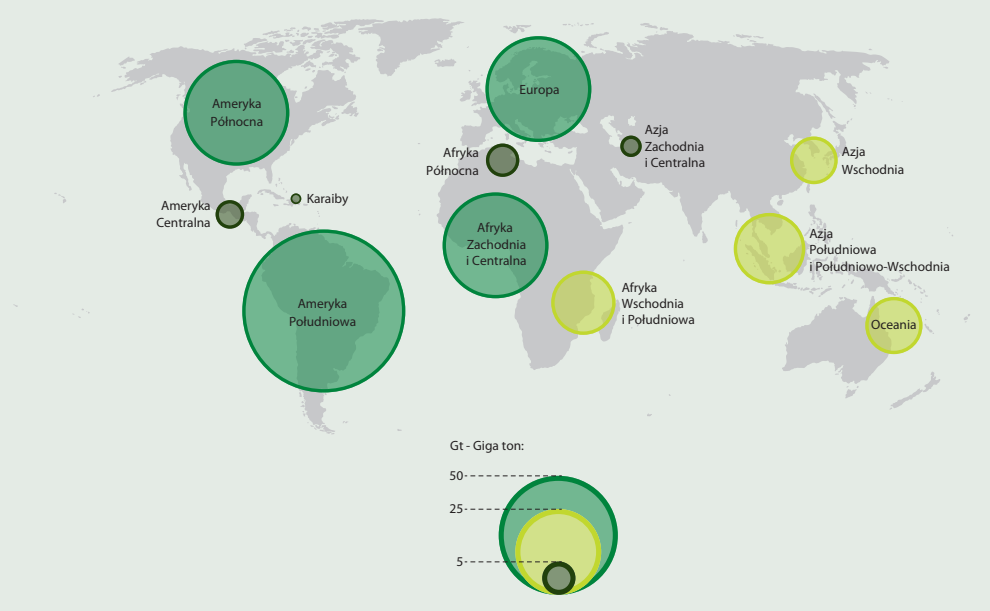
Zdecydowana większość źródeł naukowych zgodnie potwierdza, że globalne niebezpieczeństwa wynikające z ocieplenia klimatu mogą być powstrzymane, o ile wzrost średniej rocznej temperatury powietrza nie przekroczy 2°C (IPCC Raport 2007). Bariera ta już wkrótce zostanie przekroczona, a w końcu XXI stulecia wzrost średniej rocznej temperatury wyniesie 4–6°C. Jesteśmy więc na krawędzi bariery, poza którą nasze działania mogą nie przynieść oczekiwanych rezultatów.

Połączenie wysiłków wobec problemów wynikających ze zmian klimatycznych jest koniecznością, gdyż ich oddziaływanie obejmuje wszystkie dziedziny naszego życia, w tym dalszy rozwój regionów świata. Ten kompleks zagadnień jest zatem jednym z najważniejszych problemów XXI wieku w skali globalnej. Ich rozwiązanie wymaga szerokiej platformy współdziałań, znacznie przekraczających wąskie odniesienia sektorowe. Co więcej, wymaga wiedzy, zarówno przekrojowej w odniesieniu do badanych zagadnień, jak i międzydyscyplinarnej, która stanowi podstawę dla rozumienia roli, znaczenia i możliwości wykorzystania lasów i leśnictwa w rozwoju regionalnym.

Wyrazem takiego połączenia wysiłku i wiedzy jest ramowa konwencja klimatyczna Narodów Zjednoczonych (United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol), uważana za jedną z najważniejszych konwencji. Odnosi się ona do wszystkich uwarunkowań globalnego rozwoju i ma bezpośredni wpływ na kierunki zmian obecnych struktur gospodarczych, ekonomicznych i środowiskowych poszczególnych państw. Konwencja klimatyczna zawiera również wiele odniesień do gospodarowania przestrzenią leśną, w tym do sposobów użytkowania gruntów, zmian w użytkowaniu gruntów i sposobów prowadzenia gospodarki leśnej.

Wiele z zapisów konwencji klimatycznej budzi dyskusje, a opinie na temat możliwości jej realizacji i podjęcia działań, które by miały realne znaczenie globalne (np. w odniesieniu do zmian klimatycznych, por. Paschalis 2007), są kontrowersyjne. Kontrowersje te, będące skutkiem odmiennej interpretacji zapisów, wynikającej z różnych interesów gospodarczych i społecznych, są przeszkodą w uzyskaniu globalnego porozumienia w zakresie spraw objętych konwencją. Jednocześnie zakres, dynamika zmian klimatycznych oraz ich konsekwencje przekroczyły możliwości przeciwdziałania negatywnym skutkom przez jedno, dwa czy też grupę państw, nawet tych największych i najbogatszych.

Zmiany klimatyczne zagrażają poważnie rozwojowi cywilizacyjnemu na świecie, toteż w coraz większym stopniu zwracają uwagę rządów państw i polityków na lasy i leśnictwo jako ten obszar, który może być płaszczyzną wspólnych działań w skali globalnej.

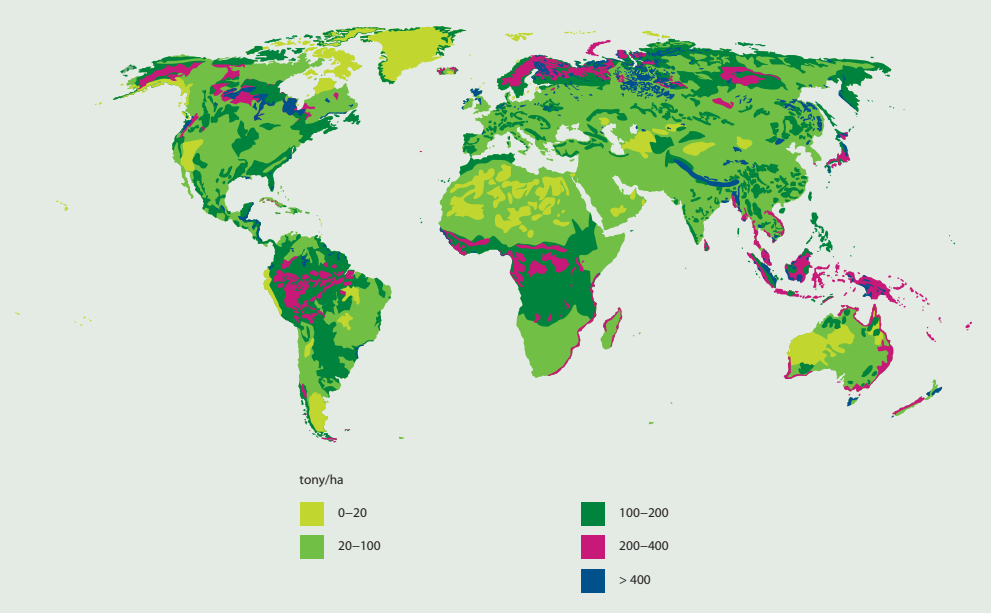


Ryc. 35. Masa węgla składowanego w lasach (w Gt) w poszczególnych regionach świata
Źródło: FAO 2005.

Dotychczasowe międzynarodowe porozumienia odnoszące się do spraw globalnych o różnej randze, bardzo różnorodne i nader liczne, nie zawsze są koherentne (por. Bethlehem i Dlomo 2003). Konieczne jest przyjęcie wspólnego, globalnego programu, włączającego wszystkie państwa do ścisłej współpracy w przeciwdziałaniu skutkom zachodzących zmian klimatycznych i w łagodzeniu ich wpływu w skali globalnej, gdyż zmiany te zagrażają naszemu dalszemu istnieniu (por. Paschalis 2010).

Ilość dwutlenku węgla pochłanianego i magazynowanego w ekosystemach leśnych staje się jednym z najistotniejszych czynników w łagodzeniu zmian klimatycznych. W sumie, ilość węgla zmagazynowanego przez wszystkie terrestrialne ekosystemy jest blisko trzykrotnie większa niż ilość węgla w atmosferze (ryc. 35).

Pomiary zawartości węgla w ekosystemach leśnych, trwające od wielu lat, nie wyjaśniają jednoznacznie jej zróżnicowania w zależności od regionu świata. Wynika to nie tylko z braku jednolitej definicji regionu świata, ale przede wszystkim z niedostępności lasów i z ich lokalnego zróżnicowania. To powoduje, że jeszcze znaczna część naszego globu nie została objęta pomiarami, których wyniki byłyby porównywalne, tak by było możliwe wykorzystanie ich do



Ryc. 36. Zawartość węgla w roślinnych ekosystemach lądowych tony/ha
Źródło: Ruesch i Gibbs 2008; IGPB-DIS 2000.

budowy leśnych strategii adaptacyjnych. Zawartość węgla w lasach świata zmienia się istotnie, w zależności od regionu świata. Najwięcej węgla znajduje się w ekosystemach leśnych Ameryki Południowej, mniej w Ameryce Północnej, Europie oraz centralnej części Afryki, a zdecydowanie najmniej we wschodniej części Azji i Oceanii.

Istotnym elementem łączącym zagadnienia lasów, leśnictwa i rozwoju regionalnego ze zmianami klimatycznymi jest związek między metodami i sposobami użytkowania gruntów a możliwością otrzymywania energii odnawialnej, budownictwem, infrastrukturą komunikacyjną, ochroną zdrowia, edukacją itd., a także wieloma przyrodniczymi procesami, które dotyczą funkcjonowania ekosystemów (por. Eriksson i in. 2007; FAO 2008).

Dobrze udokumentowane wyniki badań, które odnoszą się do powyższych zagadnień i tworzą podstawowe źródło naszej wiedzy, są zawarte w raportach kilkutysięcznej, międzynarodowej grupy uczonych, tworzącej międzyrządowy panel ekspertów.

Autorzy raportu, zawierającego wyniki analiz podane poniżej, podjęli się bardzo trudnego zadania, próbując wytłumaczyć, na czym polega rola międzyrządowego panelu pracującego

nad zmianami klimatycznymi (IPCC) oraz podejmując się interpretacji otrzymanych przez nich wyników. Panel ten tworzą wybitne, międzynarodowe zespoły badawcze, pracujące w wielu dziedzinach nauki, opracowując co kilka lat kolejne raporty na temat zmian klimatu. Są to raporty cechujące się ogromną ostrożnością w sformułowaniach końcowych wniosków, zawierające analizy zarówno przyczyn, jak i rezultatów zmian klimatycznych, przy czym wszystkie zawarte w nich dane są gruntownie udowodnione.

Naukowo, z prawdopodobieństwem przekraczającym 95% pewności, zostały potwierdzone zmiany klimatyczne, które w ostatnich kilkudziesięciu latach nabrały istotnego przyspieszenia spowodowanego działalnością człowieka. Zmiany te polegają na ociepleniu klimatu oraz zwiększeniu się częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych (IPCC 2014).

Projekcje na przyszłość wskazują na dalsze ocieplanie i szereg groźnych dla dalszego rozwoju następstw związanych z ekstremalnymi stanami pogody. Zmiany w ekstremach pogodowych będą zapewne miały większy wpływ na drzewa i lasy niż zmiany zmiennych klimatycznych.

Najważniejszą w tym zakresie zmianą jest znaczne zmniejszenie liczby dni bardzo mroźnych i ekstremalnie mroźnych w okresie zimowym, a także skrócenie najdłuższych okresów bardzo mroźnych. Okresy letnie w przyszłości będą bardzo upalne, a średnie wartości indeksów związanych z falami upałów będą podobne do rekordowych notowanych obecnie – upał spowszednieje. Przewidywany jest wzrost opadów intensywnych i zagrożenia powodzią, a także wzrost niedosytu opadów i zagrożenia suszą (Kundzewicz 2014).

Wpływ zmian klimatu – już stwierdzonych i przewidywanych w przyszłości – na lasy jest już, co najmniej od 20 lat, częstym tematem publikacji naukowych (Solomon i Shugart 1993, Kienast i in. 1996, Thuiller i in. 2006), a waga tej problematyki w ostatnich latach wyraźnie wzrasta (Milad i in. 2011, Hannewinkel i in. 2013).

Zmianom klimatycznym przypisuje się, przynajmniej częściowo, zwiększenie przyrostu drzewostanów (Spiecker 1999, Pretzsch 2009). Wzrost produkcji drewna w pewnej mierze przyczynia się do zwiększenia ilości dwutlenku węgla pochłanianego przez lasy (McMahon i in. 2010). Wzrost tempa przyrostu drzew może się także wiązać ze skróceniem czasu ich życia (Allen i in. 2010). Drzewa mogą ulec działaniu patogenów czy owadów w młodszym wieku niż dotychczas. Prognozy przesunięcia granic zasięgowych gatunków drzew związanego z globalnymi zmianami klimatycznymi różnią się, nawet jeżeli odwołują się do tego samego scenariusza zmian klimatu (McKenney i in. 2009. Matthews i in. 2011). Powyższe stwierdzenia wybitnych znawców tematu dowodzą, że reakcje drzew i drzewostanów są w znacznej mierze przewidywalne.

Znacznie więcej wątpliwości budzi możliwość przewidzenia ścieżki adaptacji ekosystemów leśnych do zmian klimatycznych, na wszystkich poziomach organizacji ekosystemów, a brak wiedzy na temat zmian puli genowej różnych taksonów jeszcze bardziej utrudnia przewidywanie potencjalnych zmian. Według Williamsa i in. (2012) „Zanim przesuną się realne zasięgi gatunków – co zresztą w perspektywie kilkudziesięciu lat, dla których staramy się tworzyć prognozy, jest mocno wątpliwe – zajdą inne zjawiska, które mogą się okazać zdecydowanie bardziej istotne. Funkcjonowanie i status gatunków drzew w granicach ich geograficznych zasięgów mogą się bowiem zmienić w sposób radykalny. Pula gatunków będzie ta sama, ale frekwencja występowania poszczególnych gatunków, ich tempo wzrostu, przeżywalność, produkcja owoców i nasion czy odporność na działanie czynników zewnętrznych mogą się znacznie zmienić". „To z kolei doprowadzi do sytuacji, w której relacje konkurencyjne między gatunkami drzew leśnych ulegną znacznym modyfikacjom. Niektóre gatunki rodzime wykażą zapewne ilościową ekspansję, tak jak stwierdzono to w przypadku klonu czerwonego w Ameryce Północnej" (Abrams 1998), natomiast „Inne gatunki zmniejszą swój udział ilościowy bądź też będą miały problemy z naturalnym odnawianiem" (Bertini i in. 2011; za Szwagrzyk 2014).

Obecnie świat jest podzielony na trzy dominujące w emisjach dwutlenku węgla grupy państw, w których dominującą rolę mają: Chińska Republika Ludowa, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej i Unia Europejska. W końcu 2014 roku wspólną deklarację dotyczącą ograniczenia emisji dwutlenku węgla złożyły USA (obietnica redukcji emisji o 26% do 2025 r.) i Chiny (szczyt emisji około 2030 r.). Wcześniej Unia Europejska zdecydowała o wdrożeniu prawodawstwa wymagającego redukcji emisji o 20% do roku 2020, przyjmując za poziom odniesień emisję w roku 1990, oraz redukcji emisji o 40% do roku 2030.

Jest oczywistym, że podjęcie decyzji o redukcji emisji gazów cieplarnianych spowoduje niekorzystne efekty dla rozwoju gospodarczego oraz znaczny wzrost cen energii. Ostatni, wydany w 2014 roku, piąty raport IPCC przedstawia globalny stan ocieplającego się systemu klimatycznego, a wiele zaobserwowanych zmian jest potwierdzone wynikami badań naukowych. Atmosfera i wody oceanów uległy ociepleniu, zmniejszyła się ilość śniegu i lodu, a poziom mórz wzrósł w wyniku zwiększania się objętości wody wraz ze wzrostem temperatury oraz w wyniku topnienia lądolodów i lodowców. Każde z ostatnich trzech dziesięcioleci było kolejno najcieplejsze od początku globalnych obserwacji temperatury, a okres 1983–2012 był prawdopodobnie najcieplejszym 30-leciem w ostatnich 1400 latach na półkuli północnej. Współcześnie zachodzące zmiany klimatu mają już znaczny wpływ również na ekosystemy lądowe, szczególnie na obszarach bezpośrednio zależnych od funkcji pełnionych przez systemy naturalne, w tym lasy (IPCC 2014).

Według projekcji przedstawionych w raporcie IPCC (2014), ocieplenie klimatu będzie większe nad kontynentami niż nad oceanami, a szczególnie duże – nad Arktyką, z powodu dodatnich (wzmacniających) sprzężeń zwrotnych. Fale upałów będą występowały częściej i trwały dłużej, a ekstremalne opady staną się częstsze i bardziej intensywne w wilgotnych regionach monsunowych oraz w regionach umiarkowanych. Wody oceanów będą się dalej ocieplały, a średni poziom mórz będzie dalej się podnosił, zagrażając istnieniu lasów na ogromnych obszarach na wszystkich kontynentach.

Adaptacja do zmian klimatu wymaga wyciągania wniosków z doświadczenia zmienności lokalnego klimatu w przeszłości, a także uwzględnienia nowych zagrożeń.

IPCC przewiduje, że zmiany klimatu przyniosą zarówno większe susze na terenach suchych, jak i więcej opadów w strefie umiarkowanej i tropikalnej. Wzrost koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze może mieć jednocześnie pozytywny efekt na urodzaj niektórych płodów rolnych, jak i negatywny – dla wzrostu innych upraw. Dotyczy to także wzrostu i przyrostu drzew leśnych. Należy się spodziewać, że przyrost drzew, zarówno na grubość, jak i na wysokość będzie coraz większy i to we wszystkich typach lasów w skali globalnej.

Przyrost drzew będzie się zmieniał w różnych regionach świata, a zmiana ta nie będzie miała charakteru ciągłego. IPCC, jako przykład wpływu zmian klimatycznych na szatę roślinną, wskazuje Amerykę Północną. Przewiduje się, że lasy Ameryki Północnej będą przyrastały szybciej dzięki wydłużonemu okresowi wegetacyjnemu, jednocześnie będą pochłaniać większe ilości dwutlenku węgla. Pociągnie to za sobą wkroczenie lasów na obszary północnej części USA i Kanady, dotychczas niezajęte przez ekosystemy leśne. Będzie to miało ogromny wpływ, zarówno na zmianę krajobrazu, jak i na wszystkie uwarunkowania przyrodnicze. W części południowej tego kontynentu wystąpią dłuższe okresy ekstremalnych susz, w efekcie czego również zostanie zmieniony dotychczasowy zasięg lasów.

Wpływ zmian klimatycznych na lasy jest wobec tego nie tylko rzeczywistym zagrożeniem trwałości ich istnienia, ale także źródłem istotnych zaburzeń funkcjonowania ekosystemów leśnych. Koniecznością jest uwzględnienie ekologii naturalnych zaburzeń, ostatnio bardzo szybo rozwijającej się dziedziny wiedzy, dla przewidzenia przyszłych zmian (Pickett i White 1985; Johnson i Miyanishi 2007, za Szwagrzyk 2014).

Kolejną słabością wynikającą z braku wiedzy o lesie są trudności w prognozowaniu wpływu zmian klimatycznych na wiele elementów składających się na budowę lasów i na funkcjonowanie ekosystemów leśnych. Brak bowiem do tej pory dokładnych danych pomiarowych,

umożliwiających określenie rzeczywistej powierzchni lasów na ziemi. Jest to jeden z tych wymiarów leśnictwa, który w wielu międzynarodowych spotkaniach negocjacyjnych, odnoszących się do przyszłości lasów i leśnictwa, jest ciągle kontrowersyjny i nierozstrzygnięty. W znacznej części dotyczy to zarówno braku jednolitej definicji lasu, jak i dokładnych danych o powierzchni lasów, ich składzie gatunkowym, strukturze wiekowej i wymiarowej, udziale lasów naturalnych itd. Z taką sytuacją mamy do czynienia na każdym z kontynentów (oprócz Antarktydy), a także w poszczególnych państwach, w tym również w państwach tworzących Unię Europejską. Podobne kłopoty są w przypadku określania zarówno ilości pochłanianego dwutlenku węgla, jak i ilości węgla magazynowanego przez las w części nadziemnej, podziemnej i w glebie leśnej. Wiąże się z tym dodatkowy problem określenia wpływu zmian klimatu na pochłanianie i przechowywanie węgla przez ekosystemy leśne.

Początkowo szacowano ilość węgla magazynowanego w lesie w odniesieniu do małych powierzchni, zazwyczaj stosując techniki naziemne, a uzyskane dane odpowiednio ekstrapolowano na znacznie większe powierzchnie, w skali danego kraju lub nawet części świata. Brak było badań nad obiegiem i magazynowaniem węgla atmosferycznego w lasach tropikalnych. Stąd też się bierze duży rozrzut wyników badań w określaniu zarówno ilości dwutlenku węgla pochłanianego przez lasy, jak i węgla magazynowanego w ekosystemach leśnych. Wszystkie zebrane dane powinny być traktowane jako ważne informacje, które pozwalają nam na opracowanie różnych scenariuszy zmian zachodzących w lasach, a także na wprowadzanie zmian w obecnych metodach prowadzenia gospodarki leśnej.

Stosowanie pewnych uproszczeń metodycznych w określaniu ilości pochłanianego i magazynowanego węgla, przy założonym podziale świata na siedem biomów roślinnych, pozwala na ocenę, że największą ilość węgla, prawie 550 Gt magazynują lasy tropikalne i subtropikalne w części podziemnej, a około 384 Gt – lasy borealne.

Strefa tundry, która wśród wyróżnionych biomów zajmuje najmniejszą powierzchnię, ma jednocześnie największą gęstość składowania węgla. To jest bezpośrednim powodem, dla którego podniesienie średniej temperatury rocznej, które doprowadziłoby do rozmrożenia wiecznej zmarzliny, uwolniłoby dodatkowe ogromne ilości dwutlenku węgla. Całkowita biomasa roślin tundry szacowana jest na około (średnio) 40 ton na hektar, a ilość węgla zmagazynowanego w wiecznej zmarzlinie, w skali globalnej, wynosi około 1600 Gt, czyli jest dwukrotnie większa niż ilość węgla w atmosferze (Schuur i in. 2008).

Lasy borealne zajmują drugą pozycję pod względem ilości magazynowanego węgla, którego największa część znajduje się w glebie i ściółce leśnej. Średnia zawartość węgla w biomasie

leśnej tej strefy określana jest na około 60–100 ton węgla na hektar, z czego około 20% znajduje się w nadziemnej części biomasy (Luyssaert i in. 2007).

Lasy strefy umiarkowanej uważane są za najlepiej i w największym stopniu zagospodarowane metodami zapewniającymi utrzymanie trwałości ich istnienia. Są one trzecim ekosystemem leśnym na świecie pod względem wielkości zasobów zmagazynowanego węgla. Średnia zawartość węgla w biomasie leśnej tej strefy określana jest na około 250–320 ton węgla na hektar, z czego 70–80% znajduje się w nadziemnej części biomasy (Machli et al 1999; Luyssaert i in. 2007).

Sawanny i tropikalne murawy również magazynują znaczne ilości węgla, zwłaszcza w glebie. Ilość węgla magazynowanego w glebie zależy przede wszystkim od stopnia pokrycia powierzchni ziemi przez krzewy i drzewa i waha się od mniej niż 2 tony na hektar do ponad 30 ton na hektar na sawannach leśnych. Podstawowym czynnikiem, który corocznie powoduje uwolnienie dużych ilości dwutlenku węgła do atmosfery – 0,5–4,2 Gt na całym świecie – są wywoływane przez człowieka i naturalne pożary sawanny (Grace i in. 2006).

W strefie półpustyń i lasów suchych, ze względu na braki wilgoci w glebie, następuje spowolnienie szybkości rozkładu materii organicznej, co prowadzi do nagromadzenia w glebie materiału martwych roślin bogatych w węgiel. Zawartość dwutlenku węgla w glebach pustynnych wynosi między 14 i 100 ton na hektar (Amundson 2001), podczas gdy w zbiorowiskach suchych zarośli (shrublands) aż 270 ton na hektar (Grace 2004). Węgla zmagazynowanego w nadziemnej części roślin jest znacznie mniej, w sumie około 2–30 ton na hektar.

Ogromne zróżnicowanie gatunkowe drzew i roślinności lasów tropikalnych ma wpływ na zawartość węgla magazynowanego w nadziemnej i podziemnej masie roślinnej. Średnio jest ona szacowana na około 200 ton na hektar, w tym około 160 ton na hektar w roślinności naziemnej i około 40 ton na hektar w części podziemnej. Glebowe zasoby węgla szacowane są na około 90–200 ton na hektar, a więc są nieco mniejsze niż zasoby biomasy (Amundson 2001). Inni badacze szacują, że ilość węgla znajdującego się w biomasie roślinności wynosi około 170–250 ton na hektar (Malhi i in. 2006; Lewis i in. 2009). Lasy tropikalne są obecnie uznane za największy naturalny rezerwuar węgla na świecie. Z najnowszych rezultatów badań wynika, że ekosystemy leśne pochłaniają rocznie około 1,3 Gt węgla, w tym lasy tropikalne w Ameryce Środkowej i Południowej pochłaniają około 0,6 Gt węgla, lasy afrykańskie nieco ponad 0,4 Gt, a lasy Azji Południowo-Wschodniej około 0,25 Gt (Lewis i in. 2009).

Postępujące obecnie wylesianie i degradacja lasów tropikalnych pociągają za sobą wzrost emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Obecnie do atmosfery trafia 0,8–2,2 Gt węgla rocznie (Houghton 2005). Według Achard i in. (2004), poprzez zmniejszenie pozyskania drewna można ograniczyć tę emisję o około 0,5 Gt węgla rocznie.

Lasy tropikalne pochłaniają największe ilości dwutlenku węgla i magazynują najwięcej węgla. Jednym z najważniejszych problemów globalnego leśnictwa jest zatem zatrzymanie wylesień i degradacji tych ekosystemów leśnych, a tym samym przyczynienie się do istotnej redukcji emisji dwutlenku węgla.

Ocena, że wylesianie i degradacja lasów przyczyniają się do 15–20% globalnej emisji dwutlenku węgla, oparta jest na przybliżonych pomiarach i szacunkach. W miarę stosowania nowych metod badawczych, dokładniejszych i prowadzonych najnowocześniejszymi technikami zbioru danych i ich analizy, obecne szacunki zostaną uszczegółowione. Tym niemniej, wszystkie dotychczasowe źródła danych podkreślają, że większość emisji dwutlenku węgla pochodzi z regionów tropikalnych.

W ostatnim czasie zespół uczonych wykorzystujących różne techniki zbioru i przetwarzania pomiarów satelitarnych wykonanych przez NASA stworzył najdokładniejszą mapę przedstawiającą ilość i lokalizację węgla magazynowanego w lasach tropikalnych. Można oczekiwać, że dane te będą stanowiły matrycę porównawczą w ciągłym monitorowaniu emisji dwutlenku węgla i w dalszych badaniach naukowych nad procesami pochłaniania i magazynowania węgla przez ekosystemy leśne. Wyniki takich badań mogą być również podstawą budowy metodyki monitorowania i raportowania ilości dwutlenku węgla pochłanianego przez lasy na potrzeby międzynarodowego handlu emisjami gazów cieplarnianych.

Mapy zbudowane przez NASA umożliwiają również ocenę stanu zdrowotności lasów i ich długowieczności oraz określenie ich roli w globalnym obiegu węgla i ogólnym funkcjonowaniu ekosystemów systemu Ziemi. Nowa mapa, która została opracowana na podstawie danych naziemnych i satelitarnych, obrazuje, po raz pierwszy, rozmieszczenie magazynowanego węgla w lasach w ponad 75 krajach tropikalnych. Zdecydowanie najwięcej węgla jest przechowywane przez lasy Ameryki Łacińskiej, głównie przez lasy w dorzeczu rzeki Amazonki i w pozostałej części Brazylii. Jest to ponad 61 mld ton węgla pochodzącego z dwutlenku węgla atmosferycznego. Wielkość ta jest bliska całym zasobom węgla zmagazynowanego w glebie Afryki subsaharyjskiej, wynoszącym około 62 mld ton.

Mapa przygotowana przez NASA pokazuje nie tylko sumaryczną masę węgla przechowywanego w lesie, ale również dokładność jej oszacowania. Zebrane wyniki dowodzą, że na początku 2000 r. w badanych 75 krajach tropikalnych lasy wiązały ponad 247 miliardów ton węgla, tymczasem ilość węgla rocznie uwalnianego do atmosfery w wyniku spalania wszystkich stosowanych paliw kopalnych oraz w wyniku użytkowania gruntów, zmian w użytkowaniu gruntów oraz leśnictwa wynosi około 10 mld ton.

Istotnie ważnym elementem, który wobec zmian klimatycznych koniecznie musi być wzięty pod uwagę w działaniach na rzecz zwiększenia sekwestracji węgla w ekosystemach leśnych, jest wiązanie węgla w glebie i ochrona materii organicznej. Obecne zasoby węgla w glebach świata określane są na ponad 1500 Gt i są znacznie większe niż zasoby węgla krążącego w atmosferze w postaci tlenków węgla (750 Gt) czy też związanego w biomasie ekosystemów lądowych (650 Gt), (Van-Camp i in. 2004).

Szczególną uwagę należy zwrócić na te regiony świata, których rola w pochłanianiu dwutlenku węgla i magazynowaniu węgla ma wymiar globalny. Udowodnienie, że lasy w Ameryce Łacińskiej wiążą około 49% węgla atmosferycznego znajdującego się we wszystkich lasach tropikalnych na świecie, nie powinno być wykorzystywane jedynie jako argument na rzecz szczególnej ochrony lasów Amazonii, lecz jako argument na rzecz zwiększenia stopnia ochrony wszystkich lasów tropikalnych.

Ocenia się, że w biomasie drzewnej lasów świata wbudowane jest około 283 Gt węgla, natomiast ilość węgla zawarta łącznie w biomasie żywych drzew, martwych drzew, ściółce i glebie leśnej, stanowi ponad połowę całkowitej ilości węgla znajdującego się w atmosferze. Stały postęp wiedzy w badaniach nad określeniem ilości węgla zmagazynowanego w części nadziemnej i podziemnej przez ekosystemy leśne pozwala na stałą weryfikację wyników osiągniętych wcześniej.

Ostatnie wyniki badań dowodzą, że lasy kumulują więcej węgla niż dotychczas sądzono. Ekosystemy leśne świata absorbują łącznie blisko 9 miliardów ton dwutlenku węgla rocznie. Odpowiada to jednej trzeciej rocznej emisji tego gazu w wyniku spalania paliw kopalnych. Jednocześnie, w okresie 1990–2007, w biomasie drzewnej akumulowany był węgiel w ilości 2,4 miliarda ton, co oznacza, że lasy stanowią najważniejszy lądowy magazyn tego pierwiastka. Żadne inne ekosystemy lądowe nie są w stanie zastąpić pod tym względem lasów.

Szczególne znaczenie mają lasy naturalne, ale stwierdzono, że również lasy przekształcone w wyniku prowadzenia gospodarki leśnej akumulują węgiel, rocznie o masie 1,6 miliarda ton,

czyli więcej niż lasy strefy umiarkowanej i borealnej łącznie. Jak wskazują wyniki badań, w ostatnich latach zwiększyła się również ilość węgla zmagazynowanego w lasach Europy, Azji – głównie w lasach Syberii i Chin, oraz Ameryki Północnej (Stany Zjednoczone). To zwiększenie ilości zmagazynowanego węgla przypisuje się, przede wszystkim, zwiększeniu powierzchni leśnej oraz zmianom w prowadzeniu gospodarki leśnej i zapobieganiu i ochronie lasów przed pożarami. Suma tych działań, według autorów raportu, przyczyniła się do wzrostu akumulacji węgla o jedną trzecią w stosunku do akumulacji przed 1990 roku (Forests absorb much more greenhouse gas than previously known. 2011. http://www.global carbon project. org).

Jest to bardzo pozytywny kierunek zmian w strukturze lasów świata, jednak realnie oceniając sytuację, w jakiej znajdują się lasy na świecie, nie w pełni podzielam optymizm części badaczy. Wszystkie procesy w środowisku naturalnym, włączając w to katastrofy środowiskowe (huragany, wybuchy wulkanów, pożary itd.), mają przebieg probabilistyczny, wobec tego wystąpienie nawet jednego z naturalnych zakłóceń, jak powódź czy susza, może odwrócić tę sytuację. Rozpatrując w skali globalnej te zagadnienia, musimy brać pod uwagę zjawiska, które mają miejsce zarówno w strefie lasów tropikalnych, jak i na terenach wiecznej zmarzliny.

Ilość węgla zgromadzonego w biomasie i w glebach leśnych jest różna w zależności od szerokości geograficznej, na której występują lasy, i w biomasie nadziemnej wyraźnie się zwiększa wraz ze zmniejszaniem się szerokości geograficznej, począwszy od strefy tundry do strefy lasów tropikalnych. Średnia zawartość węgla w biomasie leśnej lasów strefy borealnej wynosi od 40–60 t/ha, około 60–130 t/ha w lasach strefy umiarkowanej i około 120–195 t/ha w strefie lasów tropikalnych

Zdecydowanie najwięcej węgla jest w biomasie leśnej w strefie tropikalnych lasów deszczowych, a zagrożeniem obecnego stanu jest ocieplenie się klimatu, co może spowodować, że strefa tundry i lasów borealnych staną się źródłem emisji węgla netto (McGuire i in. 2012; Ziegler i in. 2013).

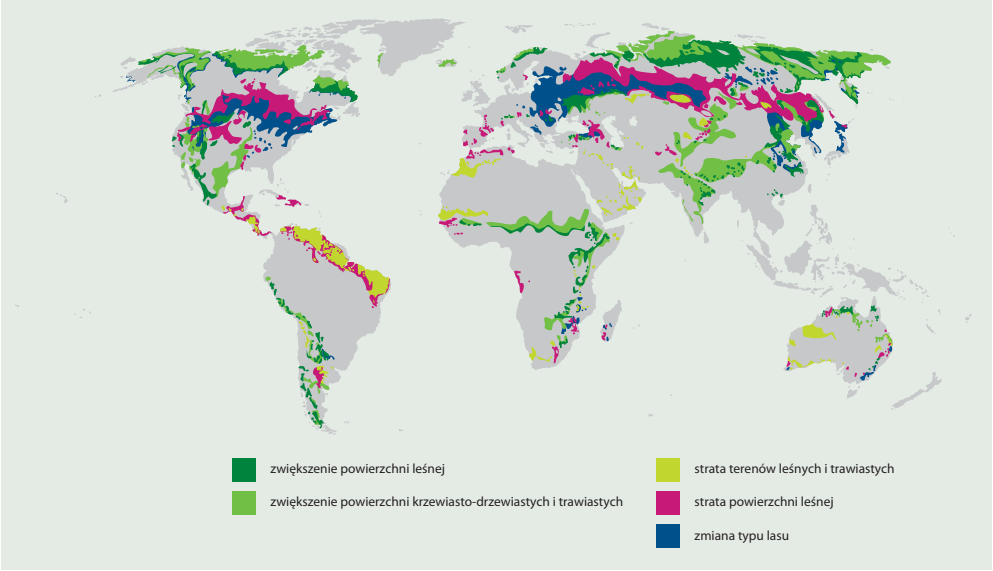
Zmiany klimatu wpływają także na przyrost biomasy leśnej w sezonie wegetacyjnym i zmianę proporcji masy drzew w strefie nadziemnej i podziemnej, przy czym nawet przy nieznacznej zmianie klimatu w strefie lasów borealnych przyrost biomasy nadziemnej ulegnie zwiększeniu (Morgan i in. 2001; Ziegler i in. 2013). M. Nisbet w 2002 roku opublikował pracę, w której dowodzi, że powiększenie koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze spowoduje długotrwałe (trwające do 100 lat) zwiększenie globalne ilości węgla związanego w ekosystemach. W warunkach prognozowanego wzrostu temperatury i stężenia CO_2 tundra i lasy borealne będą emitowały

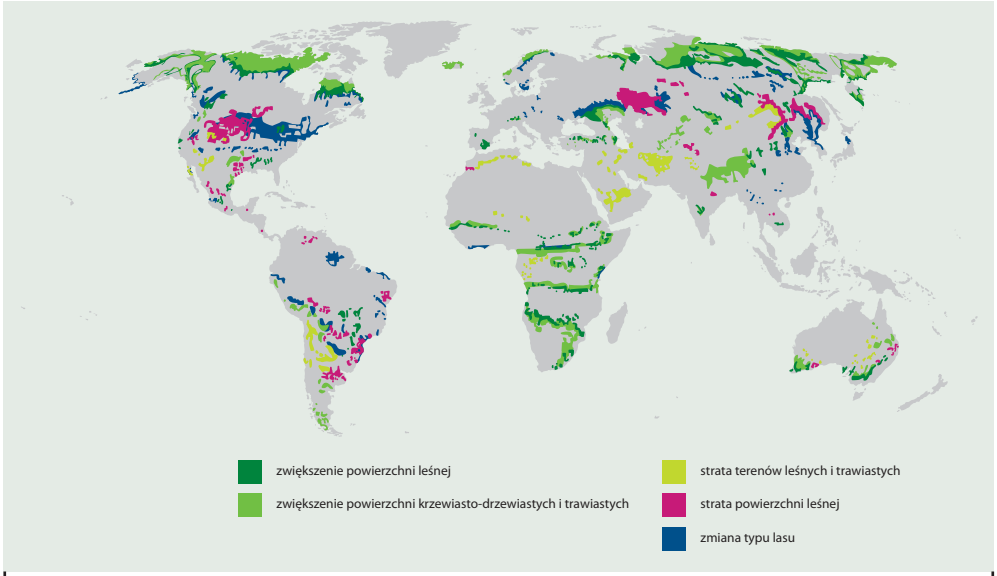
do atmosfery coraz większe ilości węgla, podczas gdy wilgotne lasy tropikalne będą w dalszym ciągu wiązały ten pierwiastek.

Rola takich zjawisk jak zmiany temperatury (zachodzące w stosunkowo krótkim czasie) w kształtowaniu składu gatunkowego i struktury lasów okazuje się znacznie większa niż dawniej sądzono (Franke i Köstner 2007; Seidl i in. 2011). Większa częstość występowania naturalnych zaburzeń może okazać się w dłuższej perspektywie czasu najbardziej znaczącą konsekwencją globalnych zmian klimatycznych dla leśnictwa (Solomon i in. 2009).

Uważa się również, że w przypadku ocieplenia klimatu może ulec ograniczeniu skład gatunkowy i naturalna różnorodność gatunkowa drzew (McKenny i in. 2009), naturalne granice zasięgów występowania współczesnych, lasotwórczych gatunków drzew też mogą ulec zmianom, zmieniając mapę lasów świata (ryc. 37 i 38). Znacznie groźniejszym, już udokumentowanym zjawiskiem jest wzrost śmiertelności drzew i zmiany składu gatunkowego lasów naturalnych. Zmiany klimatu prowadzą do zmian rytmu zakłóceń w ekosystemach – zmienia się częstotliwość i intensywność takich zjawisk jak pożary lasu, nadmiar lub niedosyt wody, silne wiatry, gradacje szkodników ze świata owadów i grzybów. Szczególne znaczenie dla ekosystemów leśnych mają zmiany cyklu hydrologicznego.

Ryc. 37. Zmiany powierzchni lasów zachodzące pod wpływem zmian klimatycznych przewidziane do roku 2100 w porównaniu do roku 2000. Scenariusz 1: Tempo zachodzacych zmian klimatycznych rosnące
Źródło: IUFRO 2009.





Ryc. 38. Zmiany powierzchni lasów zachodzące pod wpływem zmian klimatycznych, przewidziane do roku 2100, w porównaniu do roku 2000. Scenariusz 2: Zmiana średniej temperatury atmosfery o +2°C.
Źródło: IUFRO 2009.

Reakcja flory i fauny na zmiany klimatu zależy od wielu czynników spoza klimatycznych stresów, takich jak: zmiana składu atmosfery (wpływająca na klimat), dopływ azotu, wzrost stężenia atmosferycznego dwutlenku węgla i zmiany zawartości ozonu; zanieczyszczenia; użycie środków chemicznych; eksploatacja ekosystemów; fragmentacja ekosystemów; modyfikacja i utrata siedlisk; współzawodnictwo z agresywnymi gatunkami obcymi; wpływ nowych szkodników i chorób. Łączne występowanie wielu czynników bardzo utrudnia analizę, zwłaszcza że efekty nie muszą być addytywne (Szwagrzyk 2014).

Prowadzenie gospodarki leśnej w takiej sytuacji jest rzeczywistym wyzwaniem, tym większym, że bez żadnych wzorów dotychczas znanych i stosowanych. Prowadzenie gospodarki leśnej w warunkach niepewności powinno się zatem w największej mierze skupiać na rozpraszaniu ryzyka hodowlanego poprzez wprowadzanie większej liczby gatunków drzew i krzewów, większe zróżnicowanie ich wieku i struktury, a także na podjęciu ryzyka zarządzania lasami w inny sposób niż dotychczas.

Nadrzędnym priorytetem gospodarki leśnej w obliczu zmian klimatu powinno być zachowanie powierzchni leśnej i zasobów leśnych, przynajmniej na dotychczasowym poziomie.

Koniecznością jest jednak ich powiększanie, właśnie ze względu na ryzyko wystąpienia niespodziewanych skutków zmian klimatycznych. Celowi temu powinny służyć zarówno znane i stosowane dotychczas działania gospodarcze, zmierzające na przykład w kierunku poprawy stosunków wodnych lub w kierunku zwiększenia stabilności drzewostanów.

Jednym z możliwych rozwiązań w tym zakresie jest zastosowanie w praktyce na zasadzie eksperymentów tych modeli zarządzania, które znane są już z opracowań teoretycznych. Najczęściej przywoływana jest metoda zarządzania adaptacyjnego (adaptive management), polegająca na kroczącym dostosowywaniu metody prowadzenia leśnictwa do zachodzących zmian klimatycznych (David i in. 2004).

W dyskusjach nad rolą lasów i leśnictwa w przeciwdziałaniu niekorzystnym zmianom klimatycznym konieczny jest głęboki namysł nad przyszłością lasów i leśnictwa i nad konsekwencjami ewentualnych zmian w wartościowaniu funkcji, jakie pełnią lasy, a także rewizja obecnego stosunku człowieka do lasu i jego funkcji. Wiąże się to z reorientacją metod poznawania lasu oraz poszukiwaniem nowych, w odniesieniu do funkcji lasu, jego trwałości, użytkowania surowców i produktów, a także z reorientacją ich użytkowania. Należy wziąć pod uwagę także sieci połączeń pomiędzy leśnictwem i jego otoczeniem, ze szczególnym podkreśleniem roli lasów w procesach zmian klimatycznych. Ponownie należy podkreślić wagę zrozumienia funkcjonowania ekosystemów leśnych, bowiem przyjęcie jakiegokolwiek rozwiązania, szczególnie adaptacyjnego, bez uwzględnienia powyższej zasady, nie przyniesie oczekiwanych rezultatów.

Ograniczenie negatywnego wpływu zmian klimatycznych w ramach leśnictwa można osiągnąć przez odpowiednie użytkowanie ziemi oraz, co jest znacznie trudniejsze, przez stosowanie odpowiednich strategii adaptacyjnych. Wymagają one włączenia strategii innych sektorów, takich jak strategie rozwoju regionalnego dotyczące unikania deforestacji, wprowadzania zalesień, zadrzewień i odnowień lasu oraz strategie zastępowania paliw kopalnych energią odnawialną (por. EESI 2008)

Wszystkie dotychczas stosowane strategie uruchomienia procesów mitigacyjnych i adaptacyjnych w skali świata wywołują wyraźny konflikt interesów pomiędzy poszczególnymi państwami, a także regionami świata, bowiem w wyniku zmian klimatu mamy do czynienia zarówno ze zwycięzcami, jak i z przegranymi. Nowe działania wymagają wspomagania i wzrostu aktywności rolnictwa i zabiegów agrotechnicznych, zwiększenia produktywności, zapewnienia nowych miejsc pracy, podniesienia poziomu wykształcenia, rozwoju kulturowego itd. Konieczne jest przy tym uwzględnienie zarówno roli lasu, jako naturalnego perpetuum mobile w obiegu węgla w przyrodzie, jak i drewna i pozostałej biomasy leśnej jako źródła

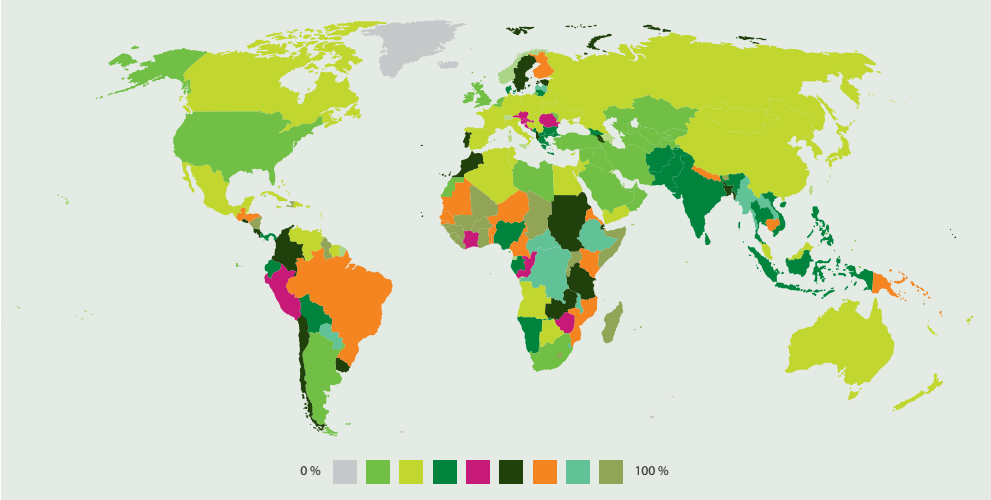
energii, a także wartości substytucyjnej surowców, półproduktów i produktów pochodzących z lasu. Szczególnie wartość substytucyjna surowca drzewnego ma bezpośredni związek z możliwościami rozwoju gospodarczego.

Coraz większą wagę przywiązuje się nie tylko do pochłaniania dwutlenku węgla przez lasy, ale również do zaspokojenia przynajmniej części potrzeb cywilizacyjnych na energię z biomasy leśnej. Jest to znany od dawna sposób użytkowania lasu, stosowany we wszystkich państwach świata, ale od blisko dwustu lat pomijany jako źródło energii w krajach uprzemysłowionych. Zmiana tej sytuacji jest spowodowana znakomitym wpisaniem pojęcia „energia odnawialna" w cele polityki klimatycznej, wśród których ważnym celem jest dostarczanie biomasy z odnawialnych źródeł energii na cele energetyczne.

Drewno, jako surowiec odnawialny i cechujący się zerową emisją CO_2, szczególnie obecnie, ze względu na zobowiązania międzynarodowe podejmowane w celu ograniczenia gazów cieplarnianych i zastąpienia paliw kopalnych innymi źródłami energii, znów staje się ważnym źródłem energii, także w Europie. Coraz nowocześniejsze technologie przetwarzania drewna na paliwa ciekłe (np. bioetanol otrzymywany w wyniku zaawansowanych procesów hydrolizy i fermentacji biomasy lignocelulozowej) oraz na ostatnio produkowane płynne paliwa kolejnych generacji wymuszają na leśnictwie zwiększanie produkcji drewna i biomasy leśnej (ryc. 39).

Upatrywanie w drewnie i biomasie leśnej jako źródle energii wyłącznie samych zalet, w przeciwieństwie do większości dotychczas stosowanych paliw kopalnych, opiera się na twierdzeniu – w dużej mierze prawdziwym – że cała biomasa leśna jest surowcem w pełni odnawialnym. Do prawdziwości tej tezy odniesiono się w rozdziale III niniejszej książki, tu jedynie zostaną omówione te właściwości drewna i biomasy leśnej, które zapewniają im zdecydowaną przewagę nad paliwami kopalnymi. Pominięte zostaną też rozważania czysto ekonomiczne, bowiem właściwości biomasy leśnej i drewna powodują, że rzeczywiste koszty energii wytworzonej z biomasy są nadal wyższe niż koszty energii otrzymanej z paliw opartych na węglu czy ropie naftowej.

Nie ulega wątpliwości, że końcowy efekt łagodzenia zmian klimatycznych wskazuje na zasadność wykorzystania drewna i innej biomasy leśnej jako źródła energii. Spalenie dwóch ton suchego drewna odpowiada pod względem energetycznym w przybliżeniu spaleniu jednej tony węgla kamiennego. Przewaga użycia drewna i biomasy leśnej polega, przede wszystkim, na wysokiej zawartości w nich tlenu, niskiej zawartości popiołu i części lotnych oraz innym składzie chemicznym części lotnych.



Ryc. 39. Stosunek energii z drewna do TPES zużywanych w 2011 roku (TPES – energia zawarta w pierwotnych źródłach energii, pozyskiwanych bezpośrednio z zasobów naturalnych, odnawialnych i nieodnawialnych)
Źródło: FAO 2013 IEA (2013) and UN (2010).

Sektor drzewny, mający coraz większy wpływ na łagodzenie zmian klimatu poprzez modyfikacje metod wykorzystywania drewna i pozostałej biomasy leśnej, zyskuje szczególne znaczenie w rozwiązywaniu konfliktu pomiędzy kierunkami zapotrzebowania na surowiec drzewny na świecie. Dotykamy tutaj bardzo ważnego, a zarazem drażliwego zagadnienia, jakim jest godzenie interesów społecznych różnych grup ludności, z jednej strony tych, którzy muszą mieć możliwość wykorzystania produktów z drewna, a z drugiej – tych, którzy żądają ograniczenia pozyskania drewna z lasów i zastąpienia go surowcem pozyskiwanym z innych źródeł. Oczekiwania te sytuują zarówno sektor leśny, jak i drzewny w bardzo trudnej sytuacji, bowiem konieczność zmiany wizerunku obu tych sektorów, często uznawanych za niszczących lasy, w dużym stopniu utrudnia stosowanie racjonalnych rozwiązań.

Skutecznym, ale jedynie w określonym zakresie, jest wykorzystanie drewna i pozostałej biomasy leśnej do produkcji biopaliw oraz integracja różnych źródeł energii, co umożliwia uzyskanie oszczędności surowcowej (tab. 5).

W większości państw na świecie możliwe jest zwiększanie produkcji drewna na cele energetyczne, zarówno przez prowadzenie innego modelu leśnictwa, jak też poprzez powiększanie powierzchni gruntów zajmowanych przez uprawy drzew, krzewów oraz traw szybko rosnących.

Istotne jest również wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań w przemyśle drzewnym, stosowanie recyklingu drewna litego produktów finalnych oraz zasady kaskadowej utylizacji drewna. Na całym świecie następuje konsolidacja przemysłu drzewnego oraz obniżane są koszty jednostkowe. Bezpośrednim tego następstwem jest powstanie mechanizmów dających producentom względną stabilizację dostaw surowca drzewnego, a dodatkowo – standaryzacja jakości i wymiarów sortymentów drzewnych i metod ich określenia. Rozwiązania te przyczyniają się do wydłużenia cyklu życia wyrobów z drewna, efektywnego wykorzystania drewna do produkcji, a dopiero w końcowym cyklu jego stosowania – do wytwarzania energii.

Z drewna otrzymuje się obecnie ponad 30 tysięcy różnych produktów. Coraz częściej wykorzystujemy te cechy drewna, które były doceniane, często intuicyjnie, przez poprzednie pokolenia, a obecnie ich wyjątkowość potrafimy naukowo udowodnić. Tempo współcześnie zachodzących zmian klimatycznych wyznacza nieco inne niż dotychczas przyjęte ramy zaszeregowania ekosystemów lądowych. Odnosi się to, przede wszystkim, do roli i znaczenia lasów, które z jednej strony emitują znaczne ilości dwutlenku węgla, a z drugiej – pochłaniają go i przez wiele lat magazynują. Powinniśmy zwrócić uwagę na synergiczne wzmocnienie wpływu ważniejszych czynników w relacjach las-drewno – zmiany klimatyczne, odnosząc się nie tylko do poznania zasad pomiaru oraz opisu zmian globalnych związanych z emisją gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń atmosferycznych z różnych źródeł emisji. Obejmuje to zagadnienia dotyczące zarówno bezpośredniego traktowania lasu jako ekosystemu lądowego, dostarczającego surowce do produkcji energii, a jednocześnie pozostającego pod wpływem zanieczyszczeń pochodzących z transportu, rolnictwa, obiegu węgla, azotu, stratosferycznych interakcji ozonowo-klimatycznych itd. Istotne jest badanie wpływu zmian klimatu na ekosystemy leśne oraz wdrażanie strategii adaptacji ekosystemów w celu ograniczenia skutków tych zmian. Konieczność podejmowania działań w tym zakresie ilustrują odniesienia do obecnych i przygotowywanych scenariuszy zmian pokrywy wegetacyjnej, zachodzących w określonym czasie i przestrzeni, oraz zaawansowane prace we wprowadzaniu przez wiele krajów ambitnych planów dotyczących produkcji biomasy leśnej jako nośnika energii, z wykorzystaniem najnowocześniejszych technologii produkcji.

Wykorzystywanie biomasy leśnej jako nośnika energii, spowodowane wymogami zrównoważonego rozwoju, może zaburzyć obecną kruchą równowagę między popytem na surowiec drzewny ze strony przemysłu drzewnego a popytem ze strony producentów energii.

Równie istotne mogą być skutki zmiany obecnie stosowanych metod hodowli lasu (podkreślenia wymaga, że dotyczy to wyłącznie niektórych krajów strefy borealnej i umiarkowanej), polegającej na utrzymywaniu stałego zwarcia koron (continuous canopy cover) oraz

Region	Produkcja energii z drewna Mtoe			Udział biomasy leśnej w produkcji energii ze źródeł naturalnych (odnawialnych), %		
	bezpośrednio z lasów	z przemysłu drzewnego	razem	bezpośrednio z lasów	z przemysłu drzewnego	razem
Afryka	166	16	**181**	25	2	**27**
Azja i Oceania	202	91	**293**	3	2	**5**
Europa	41	87	**128**	2	3	**5**
Ameryka Północna	11	50	**61**	0	2	**2**
Ameryka Łacińska i Karaiby	76	33	**109**	9	4	**13**
Świat	**496**	**277**	**772**	**4**	**2**	**6**

Tab. 5. Produkcja energii z drewna w 2011 roku, według regionów świata i źródła pochodzenia.
Źródło: FAO 2013; IEA 2013; UN 2010.

naśladowaniu procesów zachodzących w lasach naturalnych, co powszechnie uznawane jest za warunek zwiększenia produkcji biomasy i ilości węgla magazynowanego w glebie (Thornley i Cannell 2000). Ten wyjątkowo skomplikowany obraz możliwości dostarczania odpowiedniej ilości surowca drzewnego, a szerzej – biomasy leśnej, był i jest przedmiotem szczególnych odniesień w dokumentach, publikacjach i dyskusjach na całym świecie. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na konsekwencje, jakie pociągnęłaby za sobą zmiana dotychczas stosowanych metod hodowli lasów w wymienionych strefach lasów. Jest to jednocześnie jedna z bardzo ważnych dyskusji globalnych, odnosząca się do zagadnień nie tylko bezpośrednio związanych ze zmianami klimatycznymi, lasami i leśnictwem, ale również do zagadnień środowiskowych i rozwoju gospodarczego wszystkich krajów.

Dyskusja ta pokazuje panoramę odniesień do spraw leśnych, które tworzą całość problemów i jako takie powinny być również rozwiązywane w całości. Lista tych zagadnień jest bardzo długa, a jako najistotniejsze (zdaniem autora) należy wziąć pod uwagę następujące:

1) dane dotyczące zasobów leśnych;
2) dane dotyczące własności leśnej i prawnych uwarunkowań tych własności;
3) istotę motywacji, dla której dane państwa poświęcają tym zagadnieniom należytą uwagę;

4) zarządzanie zasobami leśnymi – strategia krótko-, średnio- i długookresowa;
5) uwarunkowania środowiskowe;
6) zasoby leśne znajdujące się poza powierzchniami zajmowanymi przez lasy;
7) plantacje drzew szybko rosnących i plantacje drzew użytkowane w kilkunastu cyklach;
8) intensyfikacja działań w prowadzeniu gospodarstwa leśnego na rzecz produkcyjnej funkcji lasu;
9) techniki i technologie wykonywania operacji leśnych;
10) pozycja i oddziaływanie przemysłu drzewnego;
11) pozycja i oddziaływanie innych sektorów gospodarczych;
12) system finansowania sektora leśno-drzewnego i innych sektorów;
13) polityka poszczególnych państw w zakresie promocji drewna i biomasy z lasu jako źródła energii;
14) problemy zachowania różnorodności biologicznej w lasach;
15) związki poruszanych zagadnień ze zmieniającym się klimatem;
16) pełny rachunek energetyczny (suma wydatków energetycznych na otrzymanie końcowej jednostki energii);
17) problemy związane ze zmianą sposobu użytkowania ziemi – powiązania z rolnictwem i innymi rodzajami użytkowania ziemi;
18) odniesienia socjalne.

Działania leśnictwa w tym zakresie, a należy podkreślić, że mówimy o równoczesnych działaniach w skali pojedynczego państwa i w skali globalnej, wymagają zarówno pewnej koordynacji, jak i kontroli. Możliwości uzyskania efektu mitygacji zmian klimatycznych przez ekosystemy leśne poddane określonym regułom gospodarki leśnej są wielotorowe. Zwróćmy uwagę tylko na niektóre z działań i wynikające z tego konsekwencje:

1. Zwiększenie stopnia wykorzystania drewna jako odnawialnego surowca oraz źródła energii z lasów zarządzanych w sposób zrównoważony, w połączeniu z kształtowaniem warunków sprzyjających mobilizacji pozyskiwania surowca drzewnego z lasów zagospodarowanych w sposób zrównoważony.
   Przyjęcie takiego rozwiązania pociąga za sobą dalsze postępowania mające na celu wprowadzenie nadzoru oraz egzekucję prawa leśnego celem zwalczania nielegalnego pozyskania drewna i jego obrotu. Jest to bezpośrednio związane z handlem produktami leśnymi, między innymi poprzez współpracę międzynarodową oraz promocję drewna oraz produktów drzewnych pochodzących ze źródeł legalnych, opartych na zrównoważonej działalności.
2. Wspieranie działań mających na celu łagodzenie zmian klimatycznych i zwiększenie dostaw bezpiecznej energii przez:

a) promowanie zastępowania surowców pochodzących ze źródeł nieodnawialnych i technologii energochłonnych i szerokie zastosowanie drewna,
b) promowanie szerszego stosowania energii wyprodukowanej przy wykorzystaniu zasobów z lasów zagospodarowanych w sposób zrównoważony i trwały oraz produktów drzewnych powstałych w wyniku odpowiednio kontrolowanych procesów produkcyjnych.

W rezultacie takich działań uzyskujemy możliwość wyraźnego podkreślenia znaczenia pozyskiwanego drewna i biomasy z lasów oraz odpowiedniego wykorzystania przemysłowych odpadów drzewnych oraz drewna pożytkowego, stanowiących istotne źródło energii odnawialnej, a także aprobatę i poparcie społeczne dla podjętych działań. Niezbędne jest jednak zapewnienie społeczeństwa, że w celu zagwarantowania uczciwej konkurencji między sektorami całość produkcji drewna, w tym z upraw energetycznych roślin szybko rosnących, będzie zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju.

3. Powszechne uznanie znaczenia wyspecjalizowanego sektora leśnego i sektora drzewnego w produkcji drewna i biomasy leśnej oraz odpowiednich metod ich przerobu w celu uzyskania energii. Związane jest to bezpośrednio z koniecznością utrzymania długookresowego potencjału ekonomicznego oraz konkurencyjności międzynarodowej obu sektorów.

   Powyższe rozwiązanie jest już stosowane w wielu krajach, przede wszystkim w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Wprowadzenie go w krajach rozwijających się w dającej się do przewidzenia przyszłości wydaje się obecnie niemożliwe.

4. Wprowadzenie czytelnych i odpowiednio wyważonych zasad realizacji dostaw drewna przez sektor leśny. Zwiększony popyt na drewno zarówno ze strony przemysłu drzewnego, jak i innych kierunków przerobu, stymuluje konkurencję pomiędzy sektorem drzewnym, który wykorzystuje drewno do dalszego przerobu, a sektorem energetycznym, wykorzystującym drewno jako odnawialny nośnik energii.

   W warunkach jednoczesnego wysokiego zapotrzebowania na drewno przez przemysł drzewny, które dynamicznie rośnie w ostatnich latach we wszystkich rozwiniętych gospodarczo regionach świata, mamy do czynienia z narastającym konfliktem pomiędzy sektorem drzewnym a sektorem energetycznym. Niepokojącym objawem, powszechnym w większości państw rozwiniętych, jest wprowadzanie różnego rodzaju zachęt i dotacji promujących użycie drewna do produkcji energii. Działania te, często obejmujące również system wsparcia zarazem medialnego, jak i finansowego w postaci tzw. zielonych certyfikatów, sprawiają, że produkcja energii z biomasy drzewnej staje się opłacalna, co skutkuje nierówną, a w dłuższym okresie czasu również nieefektywną, konkurencją wewnątrzsektorową i między sektorami.

5. Zwiększenie roli sektora leśnego jako producenta biomasy na cele energetyczne, z równoległą pełną oceną środowiskową produkcji drewna dla celów energetycznych, włącznie z oddziaływaniem na glebę, wodę, różnorodność biologiczną oraz na obieg substancji odżywczych.
   Konsekwencje wzrostu produkcji drewna i biomasy leśnej dla celów energetycznych są bardzo trudne do oszacowania ze względu na skomplikowane, do tej pory niewystarczająco zbadane, oddziaływanie takiego modelu prowadzenia leśnictwa na ekosystem leśny. Rozwiązania pośrednie – polegające na prowadzeniu plantacji drzew leśnych i plantacji drzew szybko rosnących zmodyfikowanych genetycznie – wyraźnie ujemnie wpływają na utrzymanie biologicznej różnorodności oraz na obieg substancji odżywczych w glebie, a także powoduje zaburzenie stosunków wodnych. Powyższe zagadnienia szerzej przedstawiono w rozdziale IX.
6. Rozwiązanie konfliktów pomiędzy publicznymi i prywatnymi właścicielami lasów, przemysłem drzewnym i producentami energii w celu mobilizacji zasobów drzewnych, oparte na analizie i ocenie zasobów drzewnych na świecie.
   Działania prowadzące do uzyskania wiarygodnych informacji o obecnych zasobach leśnych na świecie są bardzo zaawansowane, ale ciągle niedostateczne, czego rezultaty przedstawiono w niniejszym rozdziale. Na podstawie krajowych inwentaryzacji zasobów leśnych, a także informacji o dostępności surowca drzewnego i ograniczeniach w jego dostawach, opracowano scenariusze możliwości zwiększenia rozmiaru pozyskania drewna i biomasy leśnej na świecie. Nierozwiązanym dotychczas problemem jest włączenie do analiz zasobów leśnych możliwości mobilizacji zasobów drewna z obszarów nieleśnych oraz trudności w doprowadzeniu do nawiązania współpracy pomiędzy wszystkimi interesariuszami. Właściciele lasów i producenci energii reprezentują stanowiska zdecydowanie różne. Z taką sytuacją mamy obecnie do czynienia zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się.
7. Promowanie rozwoju wiedzy i kompetencji pracowników sektora leśnego, w celu zwiększenia możliwości oddziaływania na rynek drzewny poprzez edukację, szkolenie i stosowanie nowatorskich technik nauczania.

Uznając za konieczne wprowadzenie odpowiedniego programu edukacyjnego dla wszystkich interesariuszy, zarówno pracowników sektora drzewnego, jak i pracowników firm obsługujących oba sektory, w wielu państwach wdrożono, na różnych szczeblach nauczania, podstawowy zakres wiedzy w powyższym zakresie. Działania te potwierdzają pilność politycznego rozwiązania powyższych problemów, bowiem otwarty konflikt o dostęp do surowców naturalnych nie może być rozwiązywany innymi metodami.

Podczas ministerialnej konferencji ochrony lasów w Europie w 2008 roku jednomyślnie stwierdzono, że łagodzenie zmian klimatycznych wymaga zwiększania dostaw bezpiecznej energii, a biomasa z lasów, przemysłowe odpady drzewne oraz drewno pożytkowe stanowią istotne źródło energii odnawialnej i mogą zastępować paliwa kopalne, a ich wykorzystanie może zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych.

Z politycznego punktu widzenia, próbę całościowego rozwiązania problemu użycia drewna i biomasy leśnej jako nośnika energii odnawialnej, spełniającej kryteria „zielonej energii", której wykorzystanie stanowi istotny wkład w łagodzenie zmian klimatycznych, podjęła ministerialna konferencja o ochronie lasów w Europie (MCPFE) w 2006 r. Podczas spotkania w Warszawie w 2006 roku przyjęto rezolucję zatytułowaną „Lasy, drewno i energia". Jest to jedyne porozumienie międzynarodowe na poziomie regionalnym, które odnosi się do konieczności włączenia lasów i leśnictwa w całościowy projekt łagodzenia zmian klimatycznych, poprzez zapewnienie dostaw energii ze źródeł odnawialnych. Tym samym może być ono – w znacznym zakresie – traktowane jako modelowe rozwiązanie wielu problemów dotyczących użycia drewna i biomasy leśnej jako źródła energii.

Rezolucja MCPFE stwierdza:

„1) Wspierając zadania mające na celu łagodzenie zmian klimatycznych i zwiększanie dostaw bezpiecznej energii;
2) podkreślając, że biomasa z lasów, przemysłowe odpady drzewne oraz drewno pożytkowe stanowią istotne źródła energii odnawialnej, które mogą zmniejszać emisję gazów cieplarnianych poprzez zastępowanie paliw kopalnych;
3) uznając potrzebę poprawy wydajności zarówno w produkcji, jak i wykorzystaniu bioenergii;
4) uznając potrzebę podnoszenia poziomu wiedzy na temat roli ekosystemów leśnych oraz produktów pochodzenia leśnego w długookresowym wiązaniu węgla jako wkładu do łagodzenia zmian klimatycznych, w kontekście stosownych uregulowań po roku 2012;
5) doceniając, że praktyka trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej oraz zwiększanie powierzchni leśnej w Europie doprowadziły do zwiększenia dostępności zasobów leśnych, tworząc w wielu częściach Europy potencjał do zwiększenia mobilizacji zasobów drzewnych przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej;
6) uznając znaczenie europejskiego leśnictwa oraz opierającego się na nim przemysłu drzewnego w Europie, jak również wagę utrzymania ich długookresowego potencjału ekonomicznego oraz konkurencyjności, podkreślając, że lasy dostarczają surowiec drzewny zarówno dla przemysłu drzewnego jak i energetycznego;

7) dostrzegając zwiększony popyt na drewno, połączony z konkurencją występującą pomiędzy zapotrzebowaniem na odnawialny surowiec oraz odnawialny nośnik energii, a także konieczność unikania niepożądanych efektów konkurencji pomiędzy różnymi stronami;
8) dostrzegając potrzebę posiadania lepszych jakościowo i ilościowo informacji o zasobach drewna i jego wykorzystaniu jako podstawy dla lepiej umotywowanego kształtowania polityki i określania strategii;
9) uznając, że zwiększone zapotrzebowanie na drewno stwarza nowe możliwości uzyskiwania dochodu dla właścicieli lasów, przedsiębiorców oraz zarządców, a także dla wzrostu dobrobytu, zatrudnienia i wzrostu gospodarczego, zwłaszcza na obszarach wiejskich;
10) mając świadomość, że rozdrobnienie własności lasów w Europie stanowi wyzwanie dla prowadzenia aktywnej gospodarki leśnej oraz dostarczania surowca drzewnego;
11) uznając uzupełniającą rolę pozyskiwania biomasy drzewnej w zmniejszaniu zagrożenia pożarami lasu;
12) opierając się na poprzednich zobowiązaniach MPPFE oraz dostrzegając wyniki bieżących prac konwencji, organizacji oraz procesów międzynarodowych, dotyczące lasów, drewna oraz energii.

Traktując powyższe deklaracje jako zobowiązanie wykonania zakreślonych celów, państwa-sygnatariusze oraz Wspólnota Europejska zobowiązują się do [...]:

1) powzięcia efektywnych środków, w ramach trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej, mających na celu zwiększenie wykorzystania biomasy drzewnej do wytwarzania energii, uwzględniając także znaczenie przemysłowych odpadów drzewnych oraz drewna pożytkowego jako odnawialnych źródeł energii;
2) oceny środowiskowych oddziaływań produkcji drewna dla celów energetycznych, włącznie z oddziaływaniami na glebę, wodę, różnorodność biologiczną oraz obieg substancji odżywczych;
3) rozwijania polityki oraz instrumentów, włącznie z badaniami i rozwojem, w celu stwarzania korzystnych warunków do wspierania inwestowania w produkcję i dystrybucję bioenergii, zwiększoną mobilizację, efektywne wykorzystanie drewna i energii;
4) wzmocnienia pozycji sektora leśnego w międzysektorowych debatach dotyczących energii poprzez rozwijanie komunikacji społecznej oraz zwiększanie świadomości o obecnych zasobach, aktualnym potencjale sektora leśnego oraz wielorakich korzyściach płynących z wykorzystywania drewna jako paliwa;
5) popierania partnerstwa pomiędzy publicznymi i prywatnymi właścicielami lasów, przemysłem drzewnym oraz producentami energii, mającego na celu rozwijanie rynków bioenergii;

6) analizy i oceny, na podstawach naukowych i praktycznych, a także w dialogu z zainteresowanymi stronami istniejących i potencjalnych zasobów drzewnych w Europie, między innymi, w oparciu o krajowe inwentaryzacje lasu, a także dostępność i ograniczenia w dostarczaniu surowca drzewnego;
7) rozwoju i dalszego doskonalenia systemów zbierania danych na temat wykorzystania drewna do produkcji energii;
8) zapewnienia warunków sprzyjających zwiększonej, zrównoważonej produkcji drewna poprzez silniejsze powiązanie krajowych polityk leśnych z politykami dotyczącymi zrównoważonego rozwoju, rolnictwa, użytkowania gruntów, rozwoju obszarów wiejskich, środowiska, energii i przemysłu;
9) rozpoznawania i usuwania niezamierzonych przeszkód dla zwiększania trwałej i zrównoważonej produkcji oraz mobilizacji drewna w lasach wszystkich form własności;
10) przeglądu i oceny różnych działań w ramach trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej oraz promocji stosowania różnorodnych systemów trwałego i zrównoważonego zagospodarowania lasu, włączając niskie wieki rębności oraz odnowienie odroślowe stosownie do prawa krajowego, w celu zwiększenia produkcji i mobilizacji drewna dla skutecznego zaspokojenia rosnącego popytu;
11) oceniania możliwości mobilizacji zasobów drewna z obszarów nieleśnych;
12) zachęcania do podejmowania działań rozwojowych przez właścicieli lasów oraz ich zrzeszeń oraz ułatwiania ich współpracy i wymiany informacji, między innymi, na temat dostępu do rynków drewna, poprzez dostarczanie informacji, wiedzy, szkoleń, programów rozwojowych, dla wzmacniania i motywowania pro-aktywnej, trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej celem osiągania większej ilości drewna;
13) promowania rozwoju pracowników leśnych, przedsiębiorców i zarządzających w celu zwiększenia ich zdolności adaptacyjnych do potrzeb rynków drewna, poprzez edukację, szkolenie oraz stosowanie nowatorskich technik;
14) promowania odpowiedniej infrastruktury leśnictwa i logistyki celem zwiększenia dostępności zasobów drewna oraz elastyczności w reagowaniu na potrzeby rynku;
15) wspierania mobilizacji biomasy z lasów o wysokim zagrożeniu pożarowym, zmniejszania w ten sposób poziomu podatności lasów na pożary;
16) zachęcania do stosowania praktyk zrównoważonego zarządzania do produkcji drewna poza lasami".

Należy zwrócić uwagę, że powyższe zapisy mają w dużym zakresie charakter sformułowań uniwersalnych – opartych na zasadach zrównoważonego rozwoju. Adresatami tych zapisów była i jest grupa ściśle określonych odbiorców, którzy zobowiązują się do ich realizacji w praktyce. Tymi adresatami są kraje na najwyższym poziomie rozwoju technicznego

i technologicznego i zarazem stanowiące grupę najbogatszych państw świata. Realizacja tych zapisów może zatem przynieść oczekiwane i ważne dla środowiska korzyści wyłącznie w ograniczonej skali.

Istotnym uzupełnieniem listy wzajemnych powiązań i uwarunkowań łączących lasy, leśnictwo i rozwój regionalny jest realizacja potrzeb wynikających z nałożonych wymagań raportowania przez państwa-strony konwencji klimatycznej o stanie środowiska. Wiąże się z tym zadaniem konieczność oceny konsekwencji z tego wynikającyh, nie tylko dla leśnictwa, ale i państwa. W wymaganiach raportowania są odniesienia do zakresu monitorowania stanu różnych ekosystemów, oraz długa lista wymagań, które muszą być spełnione przez strategie rozwoju regionalnego. Raport o stanie środowiska dotyczy praktycznie całej działalności gospodarczej człowieka, co powoduje, że istnieją poważne przesłanki do podjęcia, zarówno w skali regionalnej, jak i w skali globalnej działań, które mają na celu dalsze poznawanie procesów adaptacji leśnych ekosystemów do zmian klimatycznych i częściowego łagodzenia tempa i skutków tych zmian, a w konsekwencji uruchomienie tych procesów.

Zjawiska towarzyszące użytkowaniu ziemi, zmianom użytkowania ziemi i leśnictwa jako pochodnych rozwojowi cywilizacyjnemu, generują 15–20% całkowitej emisji CO_2 na kuli ziemskiej. Zjawiska te obejmują przede wszystkim deforestację, zamianę powierzchni leśnych na inne rodzaje użytkowania ziemi oraz degradację lasów. Warunkiem powodzenia strategii zrównoważonego rozwoju są zatem działania osłabiające zmiany klimatyczne oraz adaptacja ekosystemów leśnych do oczekiwanych zmian klimatu. Nepstad i in. (2008), oceniając zdolność lasów do pochłaniania i przechowywania węgla, stwierdzili, że lasy w Afryce, Azji i Ameryce Południowej, w których procesy deforestacji i degradacji lasów postępują nadal, zmniejszają swoje możliwości pochłaniania dwutlenku węgla i retencji węgla. Globalna ilość węgla atmosferycznego pochłanianego przez lasy zmniejsza się w tempie około 1,1 Gt rocznie, na co wpływ mają także czynniki powodujące klęski żywiołowe, takie jak pożary, powodzie, ataki masowo występujących szkodników, susze, opady śniegu, huragany i gwałtowne opady deszczu.

Najnowsze światowe szacunki FAO dotyczące emisji dwutlenku węgla wskutek wylesiania i degradacji lasów wskazują na zmniejszenie się emisji o ponad 25% w okresie 2011–2015, czyli z około 3,9 Gt w roku 2011 do około 2,9 Gt w roku 2015, czyli o około jednego miliarda ton węgla. Podczas gdy wylesianie wciąż przyczynia się do emisji dwutlenku węgla netto do atmosfery, pozostałe lasy nadal pochłaniają dwutlenek węgla netto w skali globalnej, który jest wiązany

w ekosystemach leśnych w ilości około 2,1 Gt rocznie (FAO 2015. Assessment of forests and carbon stocks, 1990–2015).

Szacunkowe wyniki badań FAO wskazują również, że blisko połowa pochłoniętego dwutlenku węgla jest wynikiem wzrostu netto powierzchni nowo posadzonych lasów.

Po zsumowaniu łącznego efektu pochłaniania i emisji dwutlenku węgla przez lasy w skali globalnej, okazuje się, że lasy są nadal źródłem netto emisji dwutlenku węgla, wynoszącej około 0,8 Gt rocznie w okresie 2011–2015. Stanowi to bardzo wyraźne zmniejszenie rocznej emisji netto, o ponad 50% w stosunku do dziesięciolecia 2001–2010, w którym roczna emisja CO_2 wynosiła ok. 1,7 Gt.

Na podstawie danych FAO, które są gromadzone zgodnie z metodologią FAOSTAT, wykorzystującego dane zgłaszane przez kraje do FAO za pośrednictwem instytucji Ocena Globalnych Zasobów Leśnych (FRA), która w wytycznych oceny emisji gazów cieplarnianych, w tym emisji z rolnictwa, leśnictwa i użytkowania gruntów, stosuje międzyrządowy panel do spraw zmian klimatu (IPCC). Poprzednie dane FAO, opublikowane w piątym raporcie IPCC (IPCC 2014), były oparte na danych gromadzonych przez FRA do roku 2010. Dane przedstawione poniżej zostały uaktualnione i rozszerzone o informacje dotyczące stanu i ilości biomasy leśnej na świecie, uzyskane na podstawie pomiarów naziemnych i zdjęć lotniczych. Zostały one opublikowane przez FAO w kwietniu 2015 roku.

Dodatkową wartością tych wyników, jest ich stosunkowo duża dokładność, która co prawda nie umożliwia bezpośrednich porównań do wyników pomiarów z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych, które, choć użyteczne, nie pozwalają uchwycić pewnych typów lasów, lub różnych etapów cyklu wzrostu, a także identyfikacji zmian zachodzących w sposobach użytkowania gruntów. Technicznym problemem, który przekłada się na różne interpretacje w tym zakresie, ilustrowane na przykładzie suchych lasów w Afryce lub centralnej części Brazylii, w których występują duże przestrzenie między drzewami, a liście (wystarczy ich bardzo niewielka ilość) utrzymujące się przez dużą część roku, utrudnia, lub uniemożliwia dokonania pomiarów metodami teledetekcji. Jednocześnie obszary lasów, zagospodarowanych i zarządzanych (gdzie drewno jest pozyskiwane, a powierzchnie leśne są odnawiane), są zwykle traktowane jako grunty leśne przez kraje raportujące do FRA, ale mogą być klasyfikowane jako wylesienia przy stosowaniu metod oceny satelitarnych.

Nadal występują znaczne różnice ilości dwutlenku węgla pochłanianego przez lasy pomiędzy krajami rozwiniętymi i rozwijającymi się. Kraje o rozwiniętej gospodarce, przede

wszystkim prowadzące zrównoważone zarządzanie lasami, przyczyniają się do powiększania ilości pochłoniętego i zmagazynowanego węgla. Szacuje się, że w latach 2011–2015 stanowiło to większość ogólnej ilości pochłanianego dwutlenku węgla, około 60%, ale jednocześnie odnotowano zmniejszenie tej wielkości do 60% pochłaniania w okresie 2001–2010. Wyjaśnieniem tej zmiany jest zmniejszenie powierzchni nowo zakładanych lasów plantacyjnych.

W Afryce, Azji, Ameryce Łacińskiej i na Karaibach nadal utrzymuje się wysoki poziom emisji netto z lasów, chociaż w liczbach bezwzględnych emisje z Afryki i Ameryki Łacińskiej i Karaibów, w latach 1990–2015 zmalały. Największe pozytywne zmiany emisji dwutlenku węgla z ekosystemów leśnych odnotowała Brazylia, która w latach 2011–2015 zmniejszyła wielkość emisji o ponad 50% i jednocześnie zmniejszyła o prawie jedną trzecią powierzchnię wylesień. Pochłanianie dwutlenku węgla przez lasy Europy i Ameryki Północnej utrzymuje się na stałym poziomie, podobnie jest też w krajach Oceanii.

Konieczność przywrócenia zdegradowanych ekosystemów leśnych do stanu wyjściowego, poprzez właściwą gospodarkę leśną zwiększającą potencjał łagodzenia zmian klimatycznych, skierowały uwagę FAO na metodę pomiarów emisji dwutlenku węgla. Zaproponowano, po raz pierwszy w historii, oddzielenie pomiarów wielkości emisji dwutlenku węgla wynikającej z degradacji lasów i pomiarów emisji wynikające z pozyskania surowca drzewnego i pozostawienia powierzchni leśnej bez odnowienia lasu.

Wyniki badań wykazały, że w przypadku doprowadzenia powierzchni leśnej do zdegradowania, wielkość emisji była znacząca i wynosiła około 1,0 Gt CO_2 rocznie w okresie 2011–2015. Stanowiło to jedną czwartą całkowitej emisji netto z lasów świata, co oznacza, że pozostałe trzy czwarte emisji dwutlenku węgla było spowodowane całkowitymi wylesieniami.

W latach 1991–2000 roczne emisje CO_2 z lasów zdegradowanych zwiększyły się ponaddwukrotnie, z około 0,4 Gt do około 1,0 Gt CO_2 w latach 2011–2015.

Powyższe wyniki, po raz pierwszy w historii badań nad konsekwencjami prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej lub jej zaniechania, dowodzą, że ważnym problemem leśnictwa jest nie tylko doprowadzenie do odnowienia powierzchni leśnej, która została wylesiona, ale również zwrócenie uwagi na problem degradacji lasów, mający istotny wpływ na zwiększanie się ilości węgla emitowanego z zdegradowanych ekosystemów leśnych.

Konwencja klimatyczna, zawierająca wiele odniesień do leśnictwa, od chwili jej przyjęcia budziła wiele kontrowersyjnych opinii co do jej rzeczywistej istotności i szans realizacji jej zapisów (Renewable Fuels Association, 2008; Rice-Oxley 2008; Wang i in. 2008). Rzeczywistym postępem w nadaniu należnej rangi lasom i leśnictwu w podejmowanych działaniach w ramach Konwencji było uzyskanie porozumień i zapisanie odpowiednich ustaleń w dokumentach UNFCCC, podczas konferencji stron konwencji COP 18, 19, 20 i 21.

Pierwszym międzynarodowym sygnałem o potrzebie włączenia lasów i leśnictwa do negocjacji w ramach ramowej konwencji w sprawie zmian klimatu było spotkanie szefów rządów i głów państw w Rio de Janeiro w 1992 roku. Rzeczywiste włączenie lasów i leśnictwa do realizacji celów polityki klimatycznej miało miejsce po podpisaniu protokołu w Kioto, zobowiązującego do ograniczenia emisji w latach 2008–2012 (tzw. cele redukcyjne). Oznaczało to nie tyle przypisanie lasom decydującej roli i znaczenia, co dostrzeżenie zdolnościu ekosystemów leśnych do pochłaniania dwutlenku węgla z powietrza i akumulowania węgla. Potraktowano zatem lasy jako pełniące jedną z wielu funkcji ekosystemowych, a leśnictwo jako sektor gospodarczy, umożliwiający korzystanie z funkcji, która przynosi i przynosić będzie coraz większe korzyści ekonomiczne i środowiskowe.

Punktem wyjścia do budowy tej tezy było przyjęcie, że protokół z Kioto tworzy warunki umożliwiające wycenę wartości pochłoniętego i zakumulowanego węgla, w postaci tzw. jednostek pochłaniania, o konkretnej wartości rynkowej. Dopiero późniejsze negocjacje i przybliżenie decydentom politycznym skomplikowanych powiązań pomiędzy różnymi sektorami gospodarczymi a użytkowaniem różnych ekosystemów lądowych, ze szczególnym uwzględnieniem leśnictwa i rolnictwa, przyniosło inne rozumienie problemu emisji dwutlenku węgla.

Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) stwierdza, że w procesie łagodzenia negatywnych zmian klimatycznych leśnictwo powinno być użyte przez państwo jako „działające na rzecz ochrony i podnoszenia efektywności, między innymi, pochłaniaczy i zbiorników wszystkich gazów cieplarnianych, takich jak biomasa i lasy" (UNFCCC 1992, art. 4d). Zasięg działań konwencji został opisany w rozdziale IX, ale należałoby powtórnie podkreślić te zapisy, które wymagają działań przeciwstawiających się zmianom klimatu, obejmujących w praktyce, wszystkie sektory gospodarcze, każdego z krajów ratyfikującego konwencję.

Dotyczy to nie tyle zapisów konwencji klimatycznej, co towarzyszącego protokołu z Kioto, tzw. Aneksu I, który nałożył na kraje ograniczenia emisji dwutlenku węgla. Aneks ten tworzy czterdzieści krajów rozwiniętych gospodarczo. Kraje te są emitentami bardzo dużych ilości

gazów cieplarnianych, ale poziom ich emisji nie zwiększa się od dłuższego czasu, a ich udział w globalnej sumie emisji nie przekracza połowy całkowitej emisji na świecie. Zatrważająco szybko rośnie natomiast poziom emisji z pozostałych krajów, a – co gorsza – kraje te prognozują dalszy szybki jej wzrost. Po przyjęciu konwencji klimatycznej (1992) nastąpił istotny wzrost emisji, a po przyjęciu protokołu z Kioto (1997) – radykalny wzrost emisji w skali globalnej. Oczywistym jest, że ani sama konwencja klimatyczna ani protokół z Kioto nie doprowadziły to tego efektu. Sądzi się, że bezpośredniej przyczyny powstania takiej sytuacji można szukać w niefortunnym tzw. mandacie berlińskim, dokumencie z 1995 roku, w którym ograniczenia emisji dwutlenku węgla przewidziano w odniesieniu do krajów Aneksu I. Potwierdził to później protokół z Kioto, nakładając konkretne ograniczenia emisji w krajach Aneksu I.

Obecnie, gdy nie obowiązuje już protokół z Kioto, otwarte są na nowo ścieżki negocjacyjne w ramach konwencji klimatycznej i poszukuje się możliwości zastąpienia protokołu z Kioto porozumieniem znacznie bardziej wyrafinowanym. Oczekiwania w stosunku do nowego porozumienia są bardzo wysokie, w pełni usprawiedliwione pogarszającym się stanem środowiska.

Otwiera to niepowtarzalną możliwość dla lasów i leśnictwa na świecie i stanie się istotną siłą i podmiotem w ustaleniu strategii łagodzenia negatywnych zmian klimatycznych. Jest to jedna z tych niewielu szans, umożliwiająca leśnictwu zatrzymanie postępującej marginalizacji tej profesji.

Nie ulega wątpliwości, że wiele krajów, w tym kraje Unii Europejskiej, wyjątkowo poważnie traktując zapisy w protokole z Kioto, rozpoczęły przygotowanie leśnictwa swoich krajów do różnych scenariuszy zdarzeń. W dyskusjach międzynarodowych nad tymi problemami zaznacza się coraz częściej wątek wyraźnej asymetrii rezultatów działań na rzecz ochrony klimatu podejmowanych przez pojedyncze państwa, a także grupy państw. Wynika to z ogromnej dysproporcji w wydatkach ponoszonych przez kraje lub grupy krajów na rzecz zatrzymania zmian klimatu powodowanych działaniami człowieka, bez powiązania tych wydatków z wielkością emisji.

Zakres zobowiązań i oddziaływań sięga znacznie dalej i dotyczy zarówno stabilizacji poziomu stężeń gazów cieplarnianych w powietrzu, tak by zapobiec globalnym zmianom systemu klimatycznego, jak i nadania zupełnie nowego wymiaru i zakresu ochronie środowiska naturalnego w skali globalnej. Zobligowanie każdego z państw do podjęcia działań na rzecz ograniczenia antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych we wszystkich sektorach gospodarki, w tym w leśnictwie, ma na celu globalną redukcję emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 5% do 2012 roku w odniesieniu do roku 1990. Państwa rozwinięte (wymienione w Aneksie I) powinny wykazać na koniec okresu rozliczeniowego, obejmującego lata 2008–2012, wypełnienie

konkretnych celów redukcyjnych (Kowalczewski 2013). Jednocześnie kraje, które ratyfikowały protokół, mają obowiązek składania corocznych inwentaryzacji gazów cieplarnianych, zawierających także dane szacunkowe dla sektora „użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (Land Use, Land Use Change and Forestry – LULUCF).

Znalezienie rozwiązań, które wspierałyby możliwości pochłaniania CO_2 przez lasy, a jednocześnie prowadziły do ograniczenia ich nadmiernej eksploatacji, jest problemem wielce złożonym, jednocześnie stanowi podstawową oś dyskusji międzynarodowych odnoszących się do rozwiązań w proponowanych zapisach do konwencji klimatycznej, adresowanych też do prawie wszystkich sektorów gospodarki, których rozwój jest zależny od przyjęcia określonej polityki klimatycznej.

Rola lasów i leśnictwa w wymiarze globalnym jest zagadnieniem kluczowym, a w polityce klimatycznej użytkowanie gruntów, zmiany jego użytkowania i leśnictwo są traktowane jako jedne z najważniejszych czynników łączących realne możliwości działań skierowanych na wykorzystanie naturalnych źródeł pochłaniania dwutlenku węgla z atmosfery, z osiągnięciem zrównoważonego rozwoju na świecie.

Wyjątkowe znaczenie należy przypisać krajom, głównie ze strefy tropikalnej i subtropikalnej, które planują wzięcie udziału w programach redukcji emisji dwutlenku węgla pochodzącego ze zmian w użytkowaniu ziemi, w tym redukcji emisji pochodzących z wylesiania i degradacji ekosystemów leśnych w ramach programów REDD i REDD+. Oba te programy oferują zachęty dla państw w celu zachowania powierzchni ziemi zajętej przez lasy, ograniczenia emisji dwutlenku węgla i inwestowania w niskoemisyjne ścieżki rozwoju.

Program REDD+ (Reduction Emission from Deforestation and forest Degradation) został zdefiniowany podczas negocjacji towarzyszących konferencji stron konwencji klimatycznej (COP) w Cancun 2011. Zakłada on prowadzenie działań mających na celu ochronę i powiększanie zasobów leśnych w krajach rozwijających się (głównie w strefie lasów okołorównikowych). Podstawowym zakresem odniesień i działań REDD+ jest redukcja emisji pochodzących z wylesiania i degradacji lasu, ochrona lasów, prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej oraz powiększanie zasobów leśnych.

Program kierowany jest do państw rozwijających. Jest on dobrowolny, a możliwości jego finansowania rozpoczynają się na poziomie projektowania, a następnie fazy wdrożeniowej, zarówno w skali pojedynczego państwa, jak i wielu państw w danym regionie świata. Program jest wdrażany w trzech fazach, z których pierwsza polega na przygotowaniu instytucjonalnym

i prawnym (REDD readiness) kraju do przyjęcia środków pomocowych. Ostatnia faza to pełne wdrożenie mechanizmu, w ramach którego przekazywanie środków finansowych odbywa się na podstawie konkretnego rezultatu (result based payment). Podczas konferencji stron konwencji klimatycznej w 2011 r. przyjęto pełen zestaw wytycznych metodologicznych, zawierający np. wytyczne monitorowania, raportowania i weryfikacji tych rezultatów oraz określenie formy płatności za odpowiednio zweryfikowane rezultaty mechanizmu REDD+. Ponadto zaproszono strony do powoływania krajowych punktów koordynacyjnych wdrażania mechanizmu REDD+, a także umożliwiono regularne spotkania przedstawicieli tych punktów w celu wymiany doświadczeń i poglądów.

Znacznym postępem w pogłębianiu rzeczywistych możliwości implementacji programu REDD+ są rozwiązania zaproponowane podczas COP 19 w Warszawie, w 2013 roku, które otwierają rzeczywiste możliwości wykorzystania tego mechanizmu w łagodzeniu skutków zmian klimatycznych w odniesieniu do całego programu LULUCF. Przyjęty warszawski pakiet REDD+ (WFREED+) umożliwia pełne i natychmiastowe wdrożenie mechanizmu mającego na celu powstrzymanie wylesiania i degradacji lasów tropikalnych. Zgodnie z tymi zapisami kraje rozwijające się będą wdrażać politykę leśną i wdrażać zasady zrównoważonej gospodarki leśnej na swoim terenie. Działania zgodne z przyjętymi decyzjami muszą być monitorowane, raportowane i na końcu weryfikowane, co umożliwi otrzymanie płatności przez wykonawców.

Podstawowym uzgodnieniem w tym zakresie było zaakceptowanie decyzji stanowiących podstawę metodologiczną dla całego mechanizmu REDD+ (rule book), odnoszących się do następujących zakresów działań:

- uruchomienie przez każdy kraj systemu leśnego monitoringu na potrzeby działań REDD+, umożliwiającego zbiór i przetwarzanie danych i dostarczającego informacje, które są transparentne, odnoszą się do ściśle określonego horyzontu czasowego i umożliwią określenie wielkości emisji dwutlenku węgla oraz jego pochłaniania z tytułu działań w ramach REDD+;
- identyfikacja i opis wszystkich czynników powodujących wylesianie i degradację lasów. Szczególne znaczenie przypisuje się tu hierarchii czynników i ich rzeczywistej randze w przyczynianiu się do wylesień w kontekście realizacji działań REDD+, wiążąc to z obowiązkiem odpowiedniej reakcji. Efektem końcowym powinny być działania mające na celu redukcję istniejących oddziaływań, a także usuwanie przyczyn powstawania tych czynników;
- przyjęte uzgodnienia zakładają, że monitorowanie, raportowanie i weryfikacja muszą być zgodne z wytycznymi przygotowanymi na potrzeby krajowych działań motywacyj-

nych (national appropriate mitigation actions – NAMA), szczegółowo określonych w decyzji 4/CP.15., z jednoczesnymi działaniami w zakresie rozbudowy potencjału ludzkiego, który będzie w stanie realizować założony plan pracy na wymaganym poziomie;

- wszystkie zebrane i dostarczane dane i informacje muszą być spójne z danymi i metodologią wyznaczania referencyjnych poziomów odniesień (forest reference level, forest emission reference level), co umożliwi końcową ocenę realizacji zadania odnoszącego się do zmian emitowanych ilości dwutlenku węgla;
- powołanie i skład zespołów oceniających roczne wyniki inwentaryzacji emisji z mechanizmu REDD+ oraz określenie wielkości płatności za uzyskany rezultat, należy do kompetencji odpowiednich ekspertów UNFCCC, którzy mają odpowiednie doświadczenie w ocenie inwentaryzacji dwutlenku węgla w całym sektorze LULUCF. Natomiast dokładność i ilość zbieranych danych i informacji podlega regularnym przeglądom (review) eksperckim.

Kolejnym ważnym elementem WFREDD+ jest decyzja określająca koordynację wsparcia dla mechanizmu REDD+. Decyzja ta zachęca zainteresowane strony do powoływania krajowych punktów koordynacyjnych. Celem tych instytucji będzie prowadzenie działań koordynacyjnych pomocy otrzymywanej po pełnym wdrożeniu mechanizmu REDD+. Instytucje te mogą stać się także odbiorcą środków pomocowych. Na mocy decyzji potwierdza się również konieczność wsparcia finansowego i technologicznego, które musi być odpowiednie i przewidywalne. Potwierdza się także konieczność zwiększania i usprawnienia efektywności finansowania działań REDD+.

Kraje rozwijające się, które oczekują płatności za rezultaty działań REDD+, są zobowiązane do przedstawienia pełnej informacji o tym, jak wszystkie zabezpieczenia w tym zakresie (safeguards) są przestrzegane i respektowane. Decyzja ustanawia także Zielony Fundusz Klimatyczny (GCF) jako najważniejsze źródło finansowania mechanizmu REDD+. oraz platformę (information hub), na której kraje realizujące działania REDD+ zobowiązane są publikować wszystkie informacje związane z realizacją projektów, wyrażone w ekwiwalencie CO_2, dotyczące przyjętego poziomu referencyjnego oraz wielkości redukcji, za który otrzymano określoną płatność.

Powyższe ustalenia, rzeczywiście nowatorskie i konkretne w treści, będą odnosić się do działań, które nie będą miały miejsca przed 2020 rokiem.

Identyfikowanie rzeczywistej roli sektora LULUCF w ogólnym bilansie węgla jest oparte na szacunku wielkości pochłaniania dwutlenku węgla, które we wszystkich krajach Unii Europejskiej w 2008 roku, określono na około 410 milionów ton. Stanowi to około 8% łącznej emisji

gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej. Ujmując całościowo ten problem, stwierdza się, że użytkowanie gruntów, włączając w to leśnictwo i rolnictwo, jest jednym z ważniejszych źródeł emisji gazów cieplarnianych, a wylesianie odpowiada za blisko jedną szóstą całkowitej emisji gazów cieplarnianych na świecie (IPPC 2000 i 2007).

Według Gwiazdowicza i Kowalczewskiego (2012), „Program REDD+ jest jednym z podstawowych tematów międzynarodowej debaty w sprawie klimatu, odnoszącym się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych pochodzących z wylesiania i degradacji lasów. Celem tych rozmów i uzgodnień jest wypracowanie zasad funkcjonowania programu, który zapewniłby zwiększoną ochronę lasów poprzez przyznanie finansowej rekompensaty krajom decydującym się na ograniczenie eksploatacji swoich zasobów leśnych. Adresatem programu określanego jako REDD (reducing emissions from deforestation and forest degradation), czyli redukcji emisji z wylesień i degradacji terenów leśnych, są kraje rozwijające się, głównie strefy okołorównikowej i zwrotnikowej, posiadające znaczne obszary lasów naturalnych (m.in. lasy Amazonii, centralnej Afryki i Azji Południowo-Wschodniej).

Jedną z bardziej znaczących inicjatyw jest realizowany od 2008 r. przez ONZ program na rzecz REDD+ (UN-REDD Programme). W programie uczestniczą trzy oenzetowskie agendy: FAO, UNDP (Program Rozwoju NZ) oraz UNEP (Program Środowiskowy NZ). Ma on na celu wszechstronne wspieranie państw, które podjęły się redukcji emisji z wylesiania i z degradacji swoich lasów. Pomoc obejmuje przygotowanie krajowych strategii REDD+, wspieranie rozwoju instytucji, dostarczanie informacji i doradztwa technicznego np. w kwestiach monitorowania, sprawozdawczości i weryfikacji danych. Program Narodów Zjednoczonych realizowany jest we współpracy z dwoma innymi inicjatywami, zarządzanymi przez Bank Światowy. Są to: Program Partnerstwa FCPF (Forest Carbon Partnership Facility) oraz Leśny Program Inwestycyjny (Forest Investment Program).

Najwięcej kontrowersji i zastrzeżeń budzi kwestia wprowadzania na międzynarodowe rynki handlu emisjami jednostek z unikniętego wylesienia, a więc kwestia wykorzystania programu REDD+ do kompensowania emisji dwutlenku węgla generowanej w krajach rozwiniętych. Zdaniem zwolenników tego rozwiązania będzie ono stanowić zachętę dla ograniczania wylesień oraz dodatkowe źródło finansowania ochrony lasu w krajach rozwijających się. Z kolei jego przeciwnicy podkreślają fakt, że wykorzystanie REDD+ w celu kompensowania emisji w istocie nie przyczyni się do jej redukcji, ułatwi jedynie firmom czy państwom wypełnienie ich zobowiązań emisyjnych. Bowiem kupując na rynku jednostki unikniętego wylesienia (REDD+ credits) nie będą oni musieli ograniczać swoich emisji. Zatem nie przyczyni się do stabilizowania koncentracji gazów cieplarnianych, nie będzie więc realizować podstawowego celu konwencji klimatycznej".

Jakiekolwiek zmiany ilości pozyskiwanej biomasy czy też sposobu użytkowania gruntu, zawarto w jednym sektorze LULUCF, łączącym w sobie różne działania powiązane z rolnictwem oraz z leśnictwem. Użytkowanie gruntu rozumiane jest jako sposób zagospodarowania gleby, czyli np. prowadzenie upraw lub wykorzystywanie jako terenów pastwiskowych, natomiast „zmiany użytkowania gruntu", to między innymi konwersja terenów uprawnych na tereny pastwiskowe lub przekształcenie terenów użytkowanych rolniczo na tereny leśne. Termin „leśnictwo" (w rozumieniu LUCEF) to działania polegające na zagospodarowaniu, pielęgnowaniu, ochronie, użytkowaniu oraz odnawianiu lasów (Kowalczewski 2013).

Leśnictwo, ze względu na największy potencjał mitygacyjny, wynikający z powierzchni lądowej zajmowanej przez lasy, często jest traktowane jako najważniejszy dział w obrębie całego sektora LULUCF. Uważa się to za niebezpieczne zawyżenie możliwości podjęcia przez leśnictwo działań, a jednocześnie nałożenie zobowiązań takich jak na inne sektory kryjące się w LULUCF. Przykładem jest tu produkcja przemysłu drzewnego, w tym wyrobów z drewna i materiałów drewnopochodnych, w których związany jest węgiel. W przypadku niektórych wyrobów – mebli czy ram obrazów, cykl życia, a więc czas przechowywania węgla, może być liczony w setkach lat.

Rozwiązaniem, które jest od dłuższego czasu testowane w różnych analizach obiegu, pochłaniania i magazynowania węgla, jest włączenie do obliczeń ilości węgla związanego w wyrobach przemysłu drzewnego. Ze względu na zmiany klimatyczne i środowiskowe, to bezdyskusyjnie dodana wartość, dając możliwość zmniejszenia ilości uwalnianego węgla do atmosfery. Słabością jest jednak trudność ustalenia miejsca pochodzenia surowca drzewnego. Międzynarodowy rynek drzewny, nadal nie w pełni monitorowany i kontrolowany, bez odpowiednich regulacji prawnych obrotu surowcem drzewnym, nie pozwala na pełną identyfikację pochodzenia surowca drzewnego.

Konsekwencją możliwych rozwiązań, które omówiono powyżej, może być także zupełnie nowa sytuacja związana z pojawieniem się nowych, innowacyjnych produktów drzewnych. Zmiana technologii ich wytwarzania (przykładem może być łączenie celulozowni z biorafineriami), spowoduje, że popyt na surowiec drzewny i biomasę może się zmniejszyć.

Ta skomplikowana matryca powiązań pomiędzy lasami, leśnictwem a zmianami klimatycznymi, jedynie zarysowana powyżej i znacznie ograniczona do wybranych procesów adaptacyjnych i mitygacyjnych, wskazuje na znaczne luki w naszej wiedzy o zachodzących procesach w identyfikowanych zmianach.

Znaczenie ekosystemów leśnych w globalnym bilansie węgla, a zarazem rolę, jaką lasy odgrywają lub odgrywać mogą w osłabianiu zachodzących zmian klimatycznych, należy oceniać uwzględniając ich rolę zarówno jako absorbenta gazów cieplarnianych, jak i jako jednego z największych emitentów w skali globalnej.

W powszechnym przekonaniu społeczeństw lasy pełnią jedynie tę jedną, pozytywną rolę, czyli pochłaniają dwutlenek węgla z atmosfery i uwalniają tlen. W dużym przybliżeniu możemy to przyjąć jako ważny i prawdziwy argument, potwierdzający ogromną rolę, jaką lasy pełnią w podnoszeniu jakości naszego życia. Ale nie jest to dogłębne zrozumienie roli leśnictwa, które nadałoby nową wartość lasom.

W skali globalnej, w której jedynie część lasów jest poddana gospodarce leśnej, a jeszcze mniejsza część – gospodarce leśnej opartej na zasadach zrównoważonego rozwoju, lasy emitują netto ogromne ilości dwutlenku węgla, znacznie więcej niż pochłaniają. Całkowita emisja netto z lasów na świecie równa jest prawie całkowitej emisji dwutlenku węgla przez wszystkie środki transportu oparte na paliwach pochodzących z ropy naftowej.

Rzeczywistym i trudnym problemem do rozwiązania jest brak wielu danych, umożliwiający wprowadzenie zasad zrównoważonego rozwoju do leśnictwa światowego, których realny wpływ nie jest nawet w dużej części zależny od sektora leśnego. W wyniku powyższych uwarunkowań, prowadzenie niezrównoważonej gospodarki leśnej (obecnie) powoduje, że główną przyczyną emisji netto dwutlenku węgla z lasów jest brak odpowiednich regulacji prawnych, bieda, wypalanie lasów, wycinanie, zamiany na inny rodzaj użytkowania gruntów, wojny, migracje i wiele innych czynników.

Obawa przed kolejnym, głębokim kryzysem energetycznym wymusiła znalezienie źródeł energii alternatywnych dla węgla, ropy i gazu i skierowała uwagę świata na odnawialne źródła energii, w tym na energię otrzymywaną z biomasy roślinnej. Należy podkreślić, że obecnie blisko 50% całej ilości drewna pozyskiwanego na świecie jest używane jako nośnik energii. Przyjęcie przez rządy wielu krajów, w tym krajów Unii Europejskiej, programu zwiększenia intensywności pozyskiwania biomasy drzewnej do celów energetycznych może mieć istotne konsekwencje dla zrównoważonego zarządzania zasobami leśnymi.

Specjalnego podkreślenia wymaga stwierdzenie, oparte na wynikach wielu badań, że w coraz większym stopniu to chęć zysku, a nie bieda, przyczynia się do wylesień. Pro-środowiskowa organizacja Union of Concerned Scientists (UCS) opublikowała raport pt.

„Korzenie problemu: co powoduje wylesienia w lasach tropikalnych?" Autorzy raportu zwracają uwagę na istotną zmianę czynników napędzających proces wylesiania. Jeszcze niedawno wylesienia były efektem wycinki lasów przez rolników starających się wyżywić rodziny i zapewnić im opał. Obecnie została poszerzona lista zagrożeń, na której znalazły się zarówno plantacje drzew leśnych, drzew szybko rosnących, niekontrolowany rozwój infrastruktury, wprowadzanie roślin genetycznie zmodyfikowanych, wprowadzanie monokultur leśnych i cały szereg innych zagrożeń, wynikających z megatrendów w rozwoju globalnym.

Zmniejszanie się powierzchni lasów jest również wynikiem globalnego wzrostu zamożności, co powoduje, że lasy są zamieniane na obszary służące produkcji różnych dóbr. Zmiana powierzchni lasów na inną kategorię użytkowania umożliwia rozwój infrastruktury, budownictwo indywidualne, zaspokojenie zapotrzebowania na dobra pochodne, w tym oczywiście żywność, ale także kauczuk, olej palmowy, wołowinę, skóry zwierzęce, masę celulozową, papier, alkohol i soję. Również przemysł związany z eksportem drewna przyczynia się do wylesień w stopniu większym, niż miało to miejsce kiedykolwiek wcześniej. Stały wzrost zapotrzebowania na drewno na cele opałowe i lawinowy wzrost zapotrzebowania na węgiel drzewny nadal są ważną przyczyną wylesień.

Z powyższymi zjawiskami mamy do czynienia zarówno w krajach bogatej Północy, jak i biednego Południa. Zarówno w literaturze naukowej, jak i w raportach różnych organizacji, które dostarczają danych opartych na prawidłowo zebranych pomiarach, świat lasów ukazuje się nam jako pole drapieżnej konkurencji międzynarodowej.

Stosowanie przez lokalnych farmerów, powiększających swoje uprawy rolne kosztem powierzchni zajmowanej przez lasy defoliantów w dorzeczu Amazonii, zmniejszanie się powierzchni lasów we Francji i w Finlandii, ogromne zręby zupełne w lasach zachodniej Syberii czy pożary leśne w Australii, Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej czy południowej Europie, są jedynie wybranymi przykładami zwiększonej emisji dwutlenku węgla do atmosfery. W każdym z tych przypadków, emisja ta przyczynia się do powstawania efektu cieplarnianego.

Problem dostosowania lasów i leśnictwa do zmian klimatycznych jest poważnym wyzwaniem dla nauk leśnych i sektora leśnego w ogóle (por. CEI-Bois, CEPF & CEPI 2008-2015 Reports). Przyszłość leśnictwa będzie zależała w dużej mierze nie od działań interwencyjnych i reagowania na zmiany zachodzące w środowisku leśnym, ale od znalezienia najlepszych warunków do wykorzystania leśnictwa w adaptacji ekosystemów leśnych do tych zmian. Takie rozumowanie jest

zmianą dotychczasowego paradygmatu prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej, która opierając się na odniesieniach dotyczących obecnych warunków, uwzględnia warunki zarządzania niepewnością i rozproszenie ryzyka, stawiając za główny cel zrównoważony rozwój (por. IPCC 2007).

Konieczność wzięcia tego problemu przez polityków pod uwagę stała się faktem, co bezpośrednio wpłynęło na uruchomienie środków finansowych na te cele oraz na wyjątkowe zainteresowanie instytucji badawczych określeniem naukowych podstaw natury zmian klimatycznych i ich przyczyn, a także możliwości ograniczenia konsekwencji tych zjawisk. Badania z tego zakresu są uznawane obecnie za priorytetowe kierunki rozwoju nauki, włączając wszystkie sektory gospodarcze krajów. Uważa się, że w warstwie decyzyjnej powyższe problemy mogą być rozwiązywane zarówno poprzez zgromadzenie rzetelnych danych naukowych, jak i przez wspomaganie przez edukację zmian zachowań społecznych. W warstwie przyrodniczej najważniejsze jest uruchomienie synergii wpływu na ekosystemy lądowe i wodne oraz adaptacja tych ekosystemów do przeciwdziałania negatywnym skutkom ocieplenia klimatu.

Powyższe powody skłoniły rządy wielu państw na świecie, a prawie wszystkich krajów w Unii Europejskiej, do finansowania badań z tego zakresu.

Zrozumienie zarówno roli, jak i mechanizmów oddziaływania zmian klimatycznych na ekosystem leśny oraz przewidzenie konsekwencji tych zmian nie jest proste.

Skala skutków zmian klimatu w sektorze leśnictwa przekroczyła możliwości przeciwdziałania im przez jedno, dwa czy też grupę państw, nawet tych największych i najbogatszych.

Zmiany klimatyczne wpływają na lasy i leśnictwo podobnie jak na rozwój regionalny, gdyż łączy je przeplatanie się zagadnień dotyczących sposobów użytkowania ziemi, możliwości otrzymywania energii odnawialnej, budownictwa, infrastruktury komunikacyjnej, ochrony zdrowia, edukacji itd., a także wielu przyrodniczych procesów związanych z funkcjonowaniem ekosystemów.

Zmianom klimatycznym przypisuje się, przynajmniej częściowo, wzrost tempa przyrostu drzewostanów, wzrost produkcji drewna i zwiększanie pochłaniania dwutlenku węgla przez lasy, ale także skrócenie czasu życia drzew. Nie zmienia się pula gatunków drzew, ale znacznie zmienia się częstość występowania poszczególnych gatunków drzew, ich tempo wzrostu, przeżywalność, produkcja owoców i nasion czy odporność na działanie czynników zewnętrznych. Niektóre

rodzime gatunki drzew wykażą zapewne ilościową ekspansję, inne – zmniejszą swój udział ilościowy bądź też będą miały problemy z naturalnym odnawianiem. Zmiany te będą różne w poszczególnych regionach świata i nie będą miały charakteru ciągłego. Pociągnie to za sobą zajęcie przez lasy północnej części USA i Kanady, a także północnej części Federacji Rosyjskiej, dotychczas niezajętych przez ekosystemy leśne.

Wpływ zmian klimatycznych na lasy jest wobec tego nie tylko rzeczywistym zagrożeniem trwałości ich istnienia, ale także źródłem istotnych zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych.

Zebrane wyniki dowodzą, że na początku 2000 r. lasy w badanych 75 krajach tropikalnych wiązały ponad 247 miliardów ton węgla. Dla porównania, ilość węgla uwalnianego co roku do atmosfery ze spalania paliw kopalnych oraz w wyniku stosowania dotychczasowych zasad użytkowania gruntów i w wyniku zmian w użytkowaniu gruntów wynosi około 10 mld ton. Jest to bezpośrednio związane z rzeczywistymi możliwościami wiązania węgla w glebach leśnych.

Obecne zasoby węgla w glebach świata określane są na ponad 1500 Gt i są znacznie większe niż ilość węgla krążącego w postaci tlenków węgla w atmosferze (750 Gt) czy też związanego w biomasie ekosystemów lądowych (650 Gt). Ekosystemy leśne świata pochłaniają łącznie blisko 9 miliardów ton dwutlenku węgla rocznie. Odpowiada to jednej trzeciej rocznej emisji tego gazu spowodowanej spalaniem paliw kopalnych. Lasy Ameryki Łacińskiej wiążą około 49% węgla atmosferycznego znajdującego się w lasach tropikalnych na świecie.

Lasy w krajach o rozwiniętej gospodarce, a przede wszystkim prowadzących zrównoważone zarządzanie lasami, nadal stanowią bazę stale powiększającej się ilości pochłoniętego i zmagazynowanego węgla. Szacuje się, że węgiel ten stanowi większość ogólnej ilości pochłoniętego węgla, tj. około 60% całości, ale jednocześnie odnotowuje się spadek tej wielkości do 60%, w porównaniu z okresem 2001–2010. Wyniki badań wykazały, że w okresie 2011–2015, w przypadku doprowadzenia powierzchni leśnej do jej zdegradowania, wielkość rocznej emisji CO_2 z tym związanej była znacząca i wynosiła około 1,0 Gt. Stanowiło to jedną czwartą całkowitej emisji netto z lasów świata, a pozostałe trzy czwarte było spowodowane całkowitymi wylesieniami.

W sumie, roczna emisja CO_2 z lasów zdegradowanych zwiększyła się ponaddwukrotnie, z około 0,4 Gt w latach 1991–2000 do około 1,0 Gt latach 2011–2015.

Ta masa węgla zgromadzonego w biomasie i w glebach leśnych zależy od szerokości geograficznej. Jej wielkość zwiększa się w biomasie nadziemnej i w glebie w zależności od szerokości geograficznej, począwszy od strefy tundry do strefy lasów tropikalnych. Średnia zawartość węgla w biomasie leśnej wynosi od 40–60 ton na hektar

w lasach borealnych, około 60–130 ton na hektar w lasach strefy umiarkowanej i około 120–195 ton na hektar w lasach tropikalnych (Prentice, 2001).

Zdecydowanie najwięcej węgla jest w biomasie leśnej w strefie tropikalnych lasów deszczowych. Zagrożeniem dla obecnego rozkładu zawartości związanego węgla w ekosystemach leśnych jest wzrost temperatury, gdyż może spowodować, że strefa tundry i lasów borealnych staną się źródłem emisji węgla netto.

Zmiany klimatu wpływają także na przyrost biomasy leśnej w sezonie wegetacyjnym, zmieniając proporcje masy drzew w strefie nadziemnej i podziemnej, przy czym uważa się, że w strefie lasów borealnych nawet przy nieznacznym ociepleniu klimatu przyrost biomasy nadziemnej ulegnie zwiększeniu.

Skład gatunkowy i naturalna różnorodność gatunkowa drzew mogą ulec zmianom. Przesunięciu mogą elec zasięgi lasotwórczych gatunków drzew. Zmiany klimatu prowadzą do zmiany rytmu zakłóceń w ekosystemach – zmienia się częstotliwość i intensywność takich zjawisk jak pożary lasu, nadmiar lub niedosyt wody, silne wiatry, gradacje szkodników ze świata owadów i grzybów. Zmiany obejmą także cykl hydrologiczny.

Możliwość ograniczania zagrożenia lasów w wyniku zmian klimatycznych zależy przede wszystkim od ich naturalnej zdolności adaptacyjnej. Dla leśnictwa jest to prawdziwe wyzwanie, tym bardziej że nie ma żadnych dotychczas znanych i stosowanych rozwiązań praktycznych. Podkreślenia wymaga, że do wylesień na świecie w coraz większym stopniu przyczynia się chęć zysku, a nie bieda.

Lasy świata, z których jedynie część jest poddana gospodarce leśnej, a jeszcze mniejsza część – gospodarce leśnej opartej na zasadach zrównoważonego rozwoju – emitują ogromne ilości dwutlenku węgla, znacznie więcej niż pochłaniają.

Metody prowadzenia gospodarki leśnej w warunkach niepewności powinny się skupiać na rozpraszaniu ryzyka hodowlanego, poprzez wprowadzanie większej liczby gatunków drzew i krzewów, większe zróżnicowanie ich wieku i struktury, a także poprzez podjęcie ryzyka zarządzania lasami w inny sposób niż dotychczas. Pewne ryzyko jest podejmowane również w przypadku zmiany metod hodowli lasu, utrzymywania stałego zwarcia koron oraz naśladowania procesów zachodzących w lasach naturalnych w celu uzyskania wysokiej produkcji biomasy.

Innowacyjną jest metoda zarządzania adaptacyjnego, polegająca na kroczącym dostosowywaniu prowadzenia leśnictwa do zmian klimatycznych. W dyskusjach nad rolą lasów i leśnictwa w przeciwdziałaniu niekorzystnym zmianom klimatycznym konieczne jest głębokie zastanowienie się nad możliwymi do realizacji scenariuszami kierowania przyszłością lasów i leśnictwa oraz konsekwencjami ewentualnych zmian w wartościowaniu funkcji pełnionych przez lasy i potrzebą rewizji stosunku człowieka do tych funkcji.

Ograniczeniem negatywnych wpływów zmian klimatycznych przez leśnictwo może być odpowiednie użytkowanie ziemi lub – co jest znacznie trudniejsze – stosowanie odpowiednich strategii adaptacyjnych, w tym strategii rozwoju regionalnego w zakresie unikania deforestacji, wprowadzania zalesień, zadrzewień i odnowień lasu oraz zastępowania paliw kopalnych energią odnawialną. Coraz większa waga przywiązywana jest do zaspokojenia potrzeb społeczeństw na energię z biomasy leśnej. Działania zmierzające do wykorzystania biomasy leśnej jako nośnika energii powodują, że zostaje naruszona krucha równowaga pomiędzy użytkownikami drewna takimi jak przemysł drzewny a producentami energii.

Wzajemne powiązania i uwarunkowania łączące lasy, leśnictwo i rozwój regionalny, wynikają również z nałożonych wymagań raportowania o stanie środowiska przez państwa strony konwencji klimatycznej.

Znalezienie rozwiązań, które wspierałyby możliwości pochłaniania CO_2 przez lasy, a jednocześnie prowadziły do ograniczenia ich nadmiernej eksploatacji, jest problemem wielce złożonym, toteż dużym osiągnięciem w tym zakresie jest wzięcie udziału krajów strefy tropikalnej w programach redukcji emisji dwutlenku węgla pochodzącego ze zmian w użytkowaniu ziemi, w tym redukcji emisji pochodzących z wylesiania i degradacji ekosystemów leśnych w mechanizmach (REDD i REDD+).

Leśnictwo, ze względu na największy potencjał mitygacji zmian klimatycznych, wynikający z powierzchni lądowej zajmowanej przez lasy, często jest traktowane jako najważniejsza część całego sektora LULUCF. Uważa się to za niebezpieczne zawyżenie możliwości podjęcia przez leśnictwo działań, a jednocześnie nałożenie zobowiązań takich jak na inne działania sektora LULUCF.

Przyszłość leśnictwa będzie zależała w dużej mierze nie od działań interwencyjnych i reagowania na zmiany zachodzące w środowisku leśnym, ale od znalezienia najlepszych warunków do wykorzystania leśnictwa w planowanej adaptacji ekosystemów leśnych do tych zmian.

RIO+20
United Nations
Conference on
Sustainable
Development

VIII.
Międzynarodowy dialog w polityce leśnej – polityka leśna w wymiarze globalnym

1. Polityka leśna

Formułowanie polityki leśnej i jej realizacja w warunkach zmian zarówno klimatu, jak i całego otoczenia lasów i leśnictwa, wymagają wykorzystania dotychczasowych doświadczeń i dokonania wielu zmian. Powielanie rozwiązań tradycyjnych i korzystanie z nowych modeli zarządzania i najnowszych odkryć teoretycznych w kreowaniu polityki leśnej muszą być poddane weryfikacji, z uwzględnieneim możliwości adaptacji zarówno lasów, jak i ludzi do tych zmian.

W wielu przypadkach jest bardzo trudno, czasami wręcz niemożliwe, przewidzieć skutki rozwiązań politycznych przyjętych, aby sprostać zidentyfikowanym wyzwaniom. W przypadku gospodarki leśnej konieczne jest wprowadzanie rozwiązań, które dotyczą możliwości, zakresu i skuteczności adaptacji nie tylko do zachodzących zmian klimatu, ale także do zmieniających się wokół leśnictwa innych uwarunkowań. Zmiany te wymagają wprowadzania nowych instrumentów politycznych, nowych rozwiązań i nowych systemów zarządzania lasami, opartych na sieci politycznych i elastycznych instrumentów polityki.

W międzynarodowym dialogu dotyczącym polityki leśnej jedną z prawidłowości jest typowe sprzężenie zwrotne pomiędzy tworzeniem polityki leśnej a implementacją jej zasad do praktyki gospodarki leśnej.

W polityce międzynarodowej dotyczącej spraw lasów i leśnictwa mamy do czynienia ze stałym dialogiem prowadzonym na wielu płaszczyznach doradczych i decyzyjnych. Wyniki tych konsultacji i negocjacji nie zawsze mają bezpośrednie odniesienia do spraw leśnych, a często dotyczą ich tylko pośrednio. Jest to szczególnie częste w przypadku dyskusji politycznych i ustalania polityki sektorów rolnego, energetycznego, rozwoju regionalnego czy gospodarki wodnej. Tym niemniej ustalenia przyjmowane przez gremia międzynarodowe, w istotny sposób wpływają na możliwości rozwoju leśnictwa w każdym kraju na świecie.

Negocjacje i uzgodnienia dotyczące lasów i leśnictwa wytyczają przyszłe kierunki rozwiązań politycznych, a przyjęte sposoby rozwiązań i osiągnięte wyniki, są podstawą do tworzenia nowych rozwiązań politycznych.

Zarówno gremia kreujące podstawowe kierunki rozwoju polityki leśnej, jak też podmioty zaangażowane w negocjacje i analizy polityczne w skali globalnej są wyjątkowo liczne. Na całym świecie działa wiele wpływowych organizacji i struktur doradczych i eksperckich, które stanowią silne zaplecze intelektualne polityków, mających istotny wpływ na formułowanie polityki leśnej, a także na tworzenie ram prawnych, i służących pomocą w prowadzeniu negocjacji i tworzeniu porozumień.

W niniejszej książce postanowiono wymienić jedynie kilka organizacji i zespołów doradczych, najbardziej wpływowych, mających ugruntowaną pozycję polityczną w tworzeniu podstaw leśnej polityki światowej. Dorobek tych zespołów w trakcie ich kilkunastoletnich działań jest bardzo znaczny, a rozwiązaniom politycznym i ekonomicznym zaproponowanym przez te gremia, zarówno lasy, jak i leśnictwo wiele zawdzięczają. Ten sposób działania wyraża „filozofię" rozwiązywania problemów trudnych, których źródłem są przeważnie zupełnie przeciwstawne interesy grupy państw, mających największy wpływ na uzyskanie porozumienia.

Na forum Narodów Zjednoczonych powszechnie stosowaną metodą budowy zespołów do rozwiązywania problemów leśnych jest tworzenie komitetów lub forum negocjacyjnego, składających się z grupy interesariuszy, którzy przedstawiają uzgodnione stanowisko wobec rozwiązań określonego zagadnienia. Wspólny komitet zespołu specjalistów na temat udziału w leśnictwie FAO / ECE / ILO (2000) określa udział w takim gremium jako „dobrowolny proces, w którym ludzie, indywidualnie lub w ramach zorganizowanych grup, mogą swobodnie wymieniać informacje, wyrażać opinie i artykułować interesy i stanowią realną siłę wpływu na decyzje, a wynik sprawy spoczywa w ich rękach". Na pewno jest to jeden z bardziej efektywnych sposobów uzyskania konsensusu politycznego, wykorzystujący dodatkowo efekt decentralizacji decyzji politycznych.

Decentralizacja w tym rozumieniu jest zdefiniowana jako „przeniesienie kompetencji rządu centralnego do niższych poziomów w hierarchii politycznej, administracyjnej i terytorialnej" (Agrawal i Ribot 1999 cyt. Glück i in. 2005). W decentralizacji oczekuje się tworzenia niezależnych sieci polityki oddolnych inicjatyw (bottom-up), które zapewniają prowadzenie zrównoważonego zarządzania lasami i uruchamiają mechanizmy ograniczenia wylesiania i degradacji lasów.

Podstawowym uzasadnieniem jest to, że władze lokalne, należąc do miejscowej ludności, są znacznie lepiej zorientowane w lokalnych uwarunkowaniach, podlegają lokalnej kontroli i mają większą wiedzę o lokalnych potrzebach. Osoby te, jeżeli są wyposażone w odpowiednie pełnomocnictwa, w szczególności są uprawnione do podejmowania decyzji uznaniowych w zakresie dystrybucji środków publicznych, są bardziej skłonne do odpowiedzi na lokalne potrzeby niż odległa władza centralna (Ribot i in. 2004).

Całościowe rozwiązanie problemu decyzji politycznych odnoszących się do spraw ważnych, ale nie zawsze wymagających udziału władzy najwyższych szczebli, proponują Glück i in. (2005,) poprzez wprowadzanie „polityki sieciowej". Sieć tworzą luźno powiązane grupy społeczne, zarówno reprezentujące podmioty prywatne jak i publiczne, charakteryzujące się uznaniem wzajemnej zależności w celu uzyskania wspólnych celów. Polityka leśna takich sieci będzie coraz bardziej międzynarodowa w zakresie globalnej polityki leśnej. Zmiany, które następują, wymuszają więc bezpośrednią, kroczącą reakcję polityczną i propozycje rozwiązań, które odpowiadają wyzwaniom zarówno obecnym, jak i przyszłym. Dowodzi to jednocześnie, że kreowanie polityki leśnej musi proponować nie tylko podejście holistyczne, ale odnosząc się do wyboru proponowanego każdego rozwiązania, powinno zawierać rozwiązania innowacyjne w stosunku do poprzednio stosowanych.

Dyskusja nad nowym modelem gospodarki leśnej ma miejsce zarówno w obrębie państwa, jak i na szczeblu negocjacji międzynarodowych. Szczególnego znaczenia nabiera wpływ zmian klimatycznych na lasy i możliwości przeciwdziałania skutkom negatywnym, poprzez zastosowanie zróżnicowanych metod gospodarowania zasobami leśnymi. Nie ulega wątpliwości, że powszechne zrozumienie sytuacji, w jakiej znajduje się leśnictwo, jest już blisko – panuje konsensus w sprawie ochrony lasów, natomiast instrumenty, które mogłyby być w tym celu użyte, nadal nie uzyskują wystarczającej aprobaty.

Pewną przeszkodą jest tutaj brak sformułowań spełniających wszystkie założenia odpowiednio przemyślanej polityki leśnej, co uniemożliwia dokonanie oceny zmian wynikających z popełnionych błędów przy jej tworzeniu. Poważną przyczyną popełnianych błędów są także

nietrafne, lub niekorygowane w porę założenia, które mają silny wpływ na przyjmowane strategie i plany rozwojowe poszczególnych państw, lub grupy państw. Towarzyszyć temu może także taka interpretacja oczekiwań społecznych kreowanych przez politykę leśną, że nie jest możliwe ich spełnienie w realnych warunkach jej implementacji, ani w skali regionalnej, ani nawet – w przypadku jej ogólności – w skali globalnej.

Poziom zaawansowania międzynarodowych porozumień odnoszących się do lasów i leśnictwa nie jest zadowalający, co wynika z charakteru zadań i możliwości działań leśnictwa. Wytyczając cele ogólne, należy wziąć pod uwagę określony poziom rozwiązań szczegółowych, w znacznym zakresie zbieżnych z polityką leśną danego państwa. Wymagań tych nie spełnia polityka leśna wielu krajów świata, zarówno tych rozwijających się (częściej), jak i tych rozwiniętych (stosunkowo rzadko). Realizowanie krajowej polityki leśnej, która nie tylko nie jest zbieżna z celami i zasadami zawartymi w międzynarodowych porozumieniach, ale także może się opierać na modelach odległych od paradygmatu zrównoważonego rozwoju, ma daleko sięgające konsekwencje.

Zwrócić należy szczególną uwagę na toczone obecnie negocjacje w ramach międzynarodowego dialogu nad zmianami klimatu, które mają wyjątkowe znaczenie dla lasów i dla świadczenia wszystkich usług ekosystemu leśnego. Powodzenie tych negocjacji można osiągnąć pod warunkiem, że zostaną oparte na jasno sformułowanych celach politycznych, które chcemy osiągnąć.

Nie zawsze celom politycznym towarzyszą jasno sformułowane strategie i zasady prowadzenia gospodarki leśnej, nie zawsze też jest sprecyzowany horyzont czasowy osiągnięcia określonych celów. Jedną z wielu przyczyn są tu bariery ekonomiczne, społeczne, a nierzadko – religijne. Efektem słabości polityki leśnej, znacznie poważniejszym w skutkach, jest to, że ma wymiar lokalny lub regionalny, zamiast odnosić się do jednego z najważniejszych problemów leśnictwa w skali globalnej, jakim są konsekwencje zmian klimatycznych dla ekosystemów leśnych. To polityka leśna ma formułować cele i proponować narzędzia konieczne do uzyskania wzmocnienia zarządzania lasami, aby zapewnić maksymalną skuteczną reakcję leśnictwa na negatywne skutki wpływu zmian klimatycznych. To jest podstawowe oczekiwanie kierowane do polityki leśnej, która do tej pory takich sformułowań nie przedstawiła (Smith i in. 1999; Yohe i Toll 2002).

Ten cel powinien pozostawać w dynamicznej równowadze z celami pozostałymi: gospodarczymi, ekologicznymi i społecznymi. Z punktu widzenia polityki na poziomie międzynarodowym lepsza integracja, np. ochrony leśnej bioróżnorodności, osłabienie tempa wylesień,

zatrzymanie nielegalnego pozyskania drewna i wypalania lasów, zmiany użytkowania gruntów, wprowadzenie wybranego celu mogą stymulować prowadzenie leśnictwa, a także umożliwić dodatkowe wsparcie finansowe dla lokalnych społeczeństw.

Szczególne znaczenie mają odniesienia do mechanizmu finansowania działań redukujących emisje pochodzące z wylesień i degradacji lasów – REDD (reducing emissions from defforestation and forest degradation), ponieważ instrumenty te zmierzają do zmniejszenia emisji oraz do zmian w użytkowaniu gruntów, a także wspierają wszystkie te działania, które prowadzą do zwiększania powierzchni zalesionej.

Formułowanie i wdrażanie rozwiązań w celu wspierania zrównoważonej gospodarki leśnej zawsze wymagało wcześniejszego wprowadzenia elementów dodatkowych do istniejących rozwiązań politycznych. Często to właśnie konieczność dokonania zmian w leśnictwie generowała potrzebę tworzenia polityki leśnej lub umieszczenia odpowiednich zapisów w innej polityce sektorowej. Również pojęcia zaczerpnięte z zasad zrównoważonego rozwoju, a odnoszące się do zrównoważonego zarządzania leśnictwem i zrównoważonej gospodarki leśnej przyczyniły się do nowych sformułowań polityki leśnej. Przykładowo, w modyfikacji polityki leśnej odnoszącej się do adaptacji lasów do zmian klimatu dodano cel dodatkowy „adaptacja" do listy konkretnych celów, wybierając instrumenty, których stosowanie pomaga w osiągnięciu nowej jakości, znajdując inne sposoby ich realizacji, bez naruszania nadrzędnych zobowiązań do wypełnienia zrównoważonego rozwoju.

Paradygmat zrównoważonego rozwoju (w tym zrównoważonego zarządzania lasami) obejmuje całościowe podejście do gospodarki leśnej, w tym do sfery społecznej, ekonomicznej i środowiskowej. W sposób holistyczny obejmuje zarówno różnorodność biologiczną lasów, jak i utrzymywanie trwałości lasu, a tym samym wspiera działania na rzecz utrzymania wszystkich funkcji ekosystemu leśnego i zmniejsza ryzyko klęsk związanych ze zmianami klimatu. Z punktu widzenia społecznego zachęca do integracji leśnictwa i polityki leśnej z innymi politykami sektorowymi w bardziej kompleksowe procesy planowania, które mogą dotyczyć podmiotów w różnych sektorach.

Z ekonomicznego punktu widzenia paradygmat zrównoważonego zarządzania lasami wyraża dążenie do bardziej sprawiedliwego podziału korzyści i kosztów gospodarki leśnej, w którym należy uwzględnić wszystkie grupy społeczne.

Zrównoważone zarządzanie lasami oznacza szeroką współpracę, sieciowe podejście do zarządzania lasami na różnych poziomach, począwszy od lokalnego, przez regionalny, krajowy

i skończywszy na międzynarodowym. Wewnętrzna logika wzorów polityki zrównoważonej gospodarki leśnej jest zatem wysoce otwarta na ciągłe dodawanie kolejnych celów do już istniejących. Przykładem takiego celu dodanego w polityke leśnej może być adaptacja leśnictwa do zmian klimatycznych, choć polityczne realia w znacznym zakresie ograniczają rzeczywistą implementację zrównoważonego zarządzania lasami wraz z adaptacją ekosystemów leśnych i społeczeństw do zmian klimatycznych.

Leśnictwo, w skali zarówno globalnej, jak i na każdym innym poziomie odniesień, utraciło wiodącą rolę w rozwoju ekonomicznym świata, a otoczenie innych sektorów gospodarczych ma coraz większy wpływ na sektor leśny, determinuje pozycję zajmowaną przez leśnictwo w sformułowaniach politycznych. W rozważaniach nad połączeniami międzysektorowymi, tworzącymi polityki sektorowe, odniesiono się jedynie do wybranych sektorów, podkreślając ich bezpośredni wpływ na pozycjonowanie leśnictwa w agendach negocjacji globalnych. Prawdziwa jest bowiem teza, że degradacja lasów jest często wynikiem polityk i programów ich realizacji wygenerowanych daleko od miejsca, w którym ponoszone są konsekwencje tych polityk (Rudel 2005).

Wiele działań podejmowanych w odniesieniu do lasów i leśnictwa jest wynikiem rozwiązań politycznych w innych sektorach gospodarki. Oznacza to, że inne sektory gospodarki mogą bezpośrednio lub pośrednio, celowo lub nieświadomie wpływać na decyzje dotyczące lasów i leśnictwa (Thompson i Christophersen 2008; Bank Światowy 2004; Schmithüsen 2013). Jest to o tyle ważne, że polityki przyjęte w innych sektorach mogą zmniejszyć adaptacyjne zdolności sektora leśnego i osłabić jego zdolność do radzenia sobie ze zmianami klimatu.

Zwrócić należy uwagę na znaczenie polityki leśnej w przypadku wylesień, prowadzących nie tylko do zmniejszania powierzchni lasów, ale również do utraty (często nieodwracalnej) leśnej różnorodności biologicznej i strukturalnej (Guariguata i in. 2007). Sektorami gospodarki, które mają największy wpływ na realizację polityki leśnej i są szczególnie ważne dla adaptacji lasów do zmian klimatu, to rolnictwo i energetyka.

Należy sobie zdawać sprawę z wymowy wyników badań naukowych, które świadczą o tym, że wszystkie starania, aby ograniczyć zużycie paliw kopalnych jako nośników energii, zwiększyły intensywność wylesiania w skali globalnej. Tempo wylesień, jeżeli nie zostanie wyhamowane, uniemożliwi pełnienie tych wszystkich funkcji lasom, które dostarczają bardzo długą listę dóbr (w znacznym zakresie niezastępowalnych) i równie długą listę usług, które spełniają oczekiwania ludzi. Warunki życia człowieka będą zagrożone, jeśli nie zostanie ograniczony niekontrolowany rozwój zagrażający trwałości lasu, a właściwe metody zarządzania lasami nie otrzymają wyraźnego wsparcia politycznego.

Bardzo bliską pełnego udowodnienia jest też stawiana teza głosząca, „że społeczeństwa korzystające z lasu i kontrolujące jego użytkowanie, będą go chronić". Teza ta jednak może się nie utrzymać, gdy alternatywne wykorzystanie gruntów będzie mogło zapewnić wyższe korzyści niż lasy (Tacconi 2007). Odnosimy się tu także do polityki leśnej, która ma duży wpływ na kreowanie rozwiązań innych, niż do tej pory stosowane w budowie różnych struktur własności leśnej.

W lasach wielu krajów leżących w strefie tropikalnej i subtropikalnej, a w mniejszym zakresie w strefy lasów borealnych i strefie umiarkowanej, za najbardziej szkodliwe formy prowadzonego leśnictwa uważany jest otwarty dostęp do lasów publicznych, oraz brak rozwiązań prawnych w odniesieniu do tych lasów lub brak egzekucji prawa.

Polityka stosowania kar i zachęt dla właścicieli lub zarządców lasów prowadzących zrównoważoną gospodarkę leśną jest elementem istotnie wpływającym na poprawę stanu ochrony lasu i na dbałość o jego trwałość. Szerokie możliwości finansowania programów leśnych, zarówno instytucjonalne, jak i z innych źródeł, opierają się na przydzielaniu specjalnych uprawnień, koncesji lub na bezpośrednich zachętach finansowych lub karach (np. dotacje, podatki, zwolnienia podatkowe, inwestycje sektora prywatnego, pomoc ze strony organizacji pozarządowych, fundacje charytatywne i inne źródła). Instrumenty finansowe odgrywają kluczową rolę, wpływając na zachowanie danego podmiotu. Mogą wspierać lub utrudniać prowadzenie gospodarki leśnej, w zależności od tego, jak są skonstruowane.

Na przykład, wysoki podatek spadkowy we Flandrii utrudniał prowadzenie gospodarki leśnej i spowodował, że właściciele lasów stracili zainteresowanie dalszym prowadzeniem leśnictwa. Natomiast zachęty finansowe stosowane w Anglii, na Litwie i w Szwajcarii przyniosły bardzo pozytywne rezultaty (Cesaro i in. 2008; Humphreys 2004).

Rozwiązaniem politycznym, w którym wiele krajów upatruje szansę na poprawę prowadzenia gospodarki leśnej, są płatności za usługi środowiskowe (payment for ecosystems services – PSE) (FAO 2007). Wielu ekonomistów specjalizujących się w ekonomice środowiska uznaje je za jedno z najważniejszych narzędzi włączających lasy w system powszechnej ochrony i użytkowania. Słabość argumentacyjna w tym obszarze rozwiązań, polegająca na braku narzędzi ekonomicznych zdolnych dokonać wyceny usług ekosystemowych, wiąże się dodatkowo z następstwami prawnymi. Podczas międzynarodowych negocjacji i dialogów politycznych jest to często przyczyną, że zamiast przybliżania się do rozwiązania narastających problemów, jesteśmy wciąż na etapie mnożenia wątpliwości i wysuwania ciągle nowych wątków dyskusyjnych.

Od przynajmniej kilkunastu lat, wielu autorów publikacji (w tym i niżej podpisany) wyrażają w tej sprawie swoje stanowisko i przestrzegają, że upatrywanie w zwiększaniu liczby uczestników międzynarodowego i krajowego dialogu nad tymi zagadnieniami spowoduje, że łatwiejsze się stanie uzyskanie porozumienia, jest błędne. Przywołując doświadczenie z przebiegu prac Międzyrządowego Panelu Zmian Klimatu i opierając się na dokumentach IPCC, walka ze zmianami klimatu charakteryzuje się, w największym stopniu, uzyskaniem zgodności otrzymanych wyników odnoszących się do określenia związku przyczynowego zachodzącego w odniesieniu do wzrostu średniej temperatury na ziemi. Jest to niewątpliwie wybitne i ważne osiągnięcie naukowe w rozumieniu zmian i zagrożeń dla nas wszystkich, powodowanych przez wzrost średniej temperatury na Ziemi i skutków zmian klimatycznych. Udowodniono także, że jedną z tych istotnych przyczyn jest działalność człowieka w skali globalnej, ale wykorzystanie obecnie tych danych w leśnictwie wymaga znacznie szerszych badań z wielu innych zakresów nauki.

Badaniami należy objąć również konsekwencje wprowadzenia w leśnictwie nowych rozwiązań, które nie skupiają się wyłącznie na adaptacji ekosystemów leśnych do zmian klimatycznych, ale powodują także utratę biologicznej różnorodności leśnej, ograniczenie niektórych funkcji pełnionych przez lasy czy też utratę powierzchni lasów.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że odniesienia do adaptacji ekosystemów zawarte w większości krajowych programów leśnych mają bardzo ograniczony zakres.

Ograniczając się tylko do zmian powierzchni lasów na kuli ziemskiej w wyniku zmian klimatycznych, łatwo dostrzec, że większość krajów na naszym globie poniesie straty lasu trudne obecnie do oszacowania, a tylko niewielka część krajów i regionów świata zyska nowe powierzchnie leśne, co przedstawiono wcześniej na ryc. 37 i 38.

Na obu rycinach zaznaczono odpowiednimi kolorami te obszary ziemi, na których lasy, pod wpływem wzrostu średniej temperatury rocznej, zmienią dotychczasowy zasięg występowania do roku 2100. Przedstawiono na nich dwa scenariusze zmian, które wpłyną zarówno na powiększenie, jak i na zmniejszenie powierzchni lasów, terenów trawiastych, a także na zmianę typu lasów. Ten klasyczny przykład wpływu zmian klimatycznych na lasy wymaga pilnego odniesienia się w odpowiednio sformułowanej polityce leśnej do kwestii zarządzania lasami. Rosnące tempo zachodzących zmian klimatycznych niesie ze sobą jeszcze inne wyzwania, które dokładnie przedstawiono na obu rycinach, a jedyną reakcją na te wyzwania może być odpowiednia polityka leśna w skali globalnej. Zmiana granic występowania lasów oznacza, że część krajów zyska, a część krajów straci swoje dotychczasowe zasoby leśne, część straci określone typy lasów, a część zyska. Zmiana zasięgów lasu na świecie spowoduje, że dotychczasowy

podział stosowanych metod i systemów zarządzania lasami musi być zmieniony. W rezultacie zachodzących zmian inny będzie układ konkurencji międzypaństwowej w obszarze leśnictwa, z wszystkimi temu towarzyszącymi konsekwencjami.

Nie rozwijając w tym miejscu konsekwencji środowiskowych, pozostańmy w obszarze rozwiązań, które niesie ze sobą polityka leśna. Należy założyć, że potencjalni przegrani w tym procesie będą, najprawdopodobniej, mało chętni do uczestnictwa w dialogu, sugerując na przykład, potrzebę konieczności otrzymania dodatkowych rekompensat lub dotowanie ich dalszego udziału w zarządzaniu lasami. W rzeczywistym świecie przejście z tradycyjnych metod prowadzenia leśnictwa, a odnosi się to również do prowadzenia zorganizowanej, przemyślanej gospodarki leśnej, do nowych metod nie jest wcale oczywiste dla wszystkich uczestników (Glück i in. 2005). Należy się liczyć ze swoistym szantażem środowiskowym niektórych krajów świata, gdyż kartą przetargową będzie właśnie leśnictwo. Część autorów opracowanych scenariuszy twierdzi, że zawsze istnieje możliwość, że nieodłącznym elementem krajowych programów leśnych są zapisy, określane jako tylko „symboliczne", odnoszące się do instrumentów bazowych takich, jak partycypacja społeczna, długoterminowe planowanie iteracyjne, koordynacja międzysektorowa i decentralizacja.

Bardzo ważna jest struktura własnościowa lasów. Prywatna i wspólnotowa własność leśna, opierająca się na zasadach samofinansowania, umożliwia posiadaczom prawa własności korzystanie z lasu w ich własnym interesie. Jednocześnie zdają sobie oni sprawę z konieczności jego ochrony przed wszystkimi zagrożeniami z zewnątrz i konieczności przystosowania się do nieuniknionych skutków zmian klimatu.

Publiczna własność leśna nie zawsze jest czynnikiem wspierającym zmianę prowadzenia gospodarki leśnej w kierunku adaptacji do zmian klimatu. Na przykład w Grecji państwowe władze leśne (własności publicznej lasów) były upoważnione do podejmowania decyzji ze względu na najwyższy interes społeczny i dla jego dobra, ale jednocześnie zablokowały możliwość korzystania z pomocy od innych zainteresowanych tym stron (Humphreys 2004). Jednak największy kłopot we wdrażaniu zmian w gospodarce leśnej jest w lasach w pełni otwartych, gdy lasy publiczne nie są poddane prawnym regulacjom, a prawnie określone prawa własności nie są wykonywane. Taki otwarty, pełny dostęp do lasów uważany jest za najbardziej szkodliwą formę leśnictwa, a prowadzenie w nich gospodarki leśnej, a szczególnie ochrona lasów, jest bardzo utrudnione. Takie lasy łatwo ulegają zdegradowaniu. Są one narażone na „tragedię wspólnego pastwiska" (Hardin 1968), o ile ustalenia instytucjonalne, takie jak przydział uprawnień dla ich użytkownika czy ustanowienie wspólnej własności majątkowej, nie zostały wprowadzone. Należy dodać, że taki typ własności leśnej przeważa w wielu regionach świata, przede wszystkim w Afryce, Ameryce Łacińskiej i Środkowej, dużej części Azji oraz, na nieco innych zasadach – w Federacji Rosyjskiej.

Obecnie, po upływie pierwszej dekady XXI wieku, uważa się, że w skali globalnej, najważniejszymi i najpilniejszymi tematami dyskusji i wymiany poglądów w tworzeniu polityki leśnej, a także negocjacji międzynarodowych dotyczących lasów i leśnictwa są sprawy dotyczące zmian klimatycznych, zmian powierzchni leśnej, degradacji lasów, pustynnienia oraz problemy związane z ochroną i zarządzaniem lasami.

Wynika to zarówno z badań prowadzonych przez wiele lat w różnych częściach naszego globu przez stałe leśne stacje badawcze, wskazujących na wpływ ocieplenia klimatu na ekosystemy leśne i na związane z tym zmiany zasięgów drzew i roślin naczyniowych, jak i z publikacji zespołów uczonych tworzących Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu – Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2004–2014).

Lasy są doskonałym źródłem informacji o zmianach klimatu, a przede wszystkim – o konsekwencjach tych zmian dla ekosystemów leśnych. Szczególnie jest to dobrze obserwowane w ekosystemach o największym stopniu naturalności, jak: namorzyny, lasy strefy borealnej, tundry, lasy rosnące na terenach bagiennych i lasy całej strefy tropikalnej, zarówno suche, jak i wilgotne. Zmiany w systemach ochrony i zarządzania tymi ekosystemami, w tym zwiększanie stopnia ich ochronności, ochrona i zarządzanie biologicznymi zasobami i siedliskami, mogą zmniejszać te wpływy (Zaleski 2014).

W dyskusji globalnej nad kierunkiem i zakresem polityki leśnej w kontekście polityki klimatycznej i polityki łagodzenia negatywnych wpływów zmian klimatu i adaptacji do tych zmian należy zwrócić uwagę na podstawowe różnice między polityką klimatyczną i polityką łagodzenia wpływu zmian klimatu. Szczególnie istotne jest to odróżnienie w formułowaniu wymagań w stosunku do lasów i prowadzenia gospodarki leśnej. Polityka klimatyczna ma na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i adaptację do zmian klimatu. Polityka łagodzenia negatywnego wpływu zmian klimatu dąży do zmiany polityki energetycznej, polityki transportowej, polityki rolnej, polityki leśnej, itp. Lasy i gospodarka leśna, z wyłączeniem globalnej utraty lasów i zmian w użytkowaniu ziemi, są ofiarą, a nie siłą sprawczą zachodzącego procesu ocieplenia, a dostosowanie lasów do zmian klimatu wymaga również koordynacji rozwiązań politycznych i możliwości łagodzenia skutków tych zmian przez gospodarkę leśną z polityką innych sektorów. Koordynacja międzysektorowa jest utrudniona przez tradycyjną „koordynację negatywną", to jest troskę o własne interesy sektorowe (Scharpf 1993; Högl 2002a).

Współpraca międzynarodowa w zakresie leśnictwa oraz współpraca międzysektorowa z leśnictwem wymagają dalszych pogłębionych studiów nad rezultatami tej współpracy (Audley i in. 2004; FAO 2008; Knudsen 2004; Nair 2003).

Większość rozwiązań politycznych, szczególnie na poziomie regionalnym i ponadregionalnym, powstaje w trakcie długich negocjacji w ramach międzynarodowego dialogu nad zmianami klimatu. Przyjęte rozwiązania mają szczególne znaczenie dla lasów i zakresu wszystkich funkcji ekosystemu leśnego, ponieważ nadrzędnym celem, do którego zmierza polityka leśna, jest zmniejszenie emisji w wyniku wylesiania, wypalania, zmiany sposobu użytkowania ziemi i degradacji lasów. Wspierane są natomiast wszystkie te działania, które prowadzą do zwiększania powierzchni zalesionej.

Nadal poszukujemy odpowiedzi na pytania dotyczące wyboru odpowiednich strategii i programów leśnych, które powinny być wprowadzane do zarządzania leśnictwem i byłyby jednocześnie akceptowalne przez pozostałe sektory gospodarcze, oraz kroków, jakie należy podjąć w celu wzmocnienia zarządzania lasami, aby zapewnić maksymalną reakcję wobec zmian klimatycznych (Smith i in. 1999; Yohe i Toll 2002; Füssel i Klein 2006).

Konieczne jest wprowadzenie mechanizmów wynikających z porozumień politycznych, które zawierają pragmatycznie skonstruowane przepisy prawne dotyczące rozwiązań ekonomicznych i mają akceptację szerszą, niż tylko kilku państw, a może nawet wszystkich państw z danego regionu świata, ale oddziałują w skali światowego leśnictwa. Implementacja rozwiązań politycznych i ekonomicznych w obszarze przeciwdziałania ujemnym zmianom klimatycznym do praktyki leśnej musi być zaaprobowana i przyjęta w skali globalnej. Bez takiego konsensusu działania lokalne czy regionalne – bardzo potrzebne i przynoszące duże, określone korzyści środowiskowe – są niewystarczające.

Sprawy odnoszące się do postępującego wylesienia i utraty corocznie kilku milionów hektarów lasów w skali globalnej, co wynika, między innymi z braku prowadzenia odpowiedniej polityki leśnej, należy rozpatrywać jako jedno z głównych problemów prowadzenia leśnictwa na świecie. Przyczyny takiego stanu rzeczy są złożone, wynikają zarówno z braku dokładnych danych o tempie wprowadzania plantacji leśnych, jak też z szybko następujących zmian powierzchni lasów naturalnych.

Należy podkreślić, że zatrzymanie utraty powierzchni lasów i rozpoczęcie przywracania lasów byłoby jednym z najbardziej skutecznych instrumentów w przeciwdziałaniu negatywnym konsekwencjom zmian klimatycznych. Jest jednocześnie jednym z najtrudniejszych działań, bowiem dotyczy to olbrzymich powierzchni naszego globu, zamieszkiwanych przez ponad 2 miliardy ludzi, i bezpośrednio ingeruje w system produkcji żywności, strukturę własności ziemi i kulturowe zwyczaje społeczeństw, stwarzając konkurencję dla rolnictwa i pasterstwa w dostępie do ziemi.

Z punktu widzenia kształtowania polityki leśnej na poziomie międzynarodowym, lepsza integracja, np. ochrony bioróżnorodności, osłabiania tempa wylesień czy zatrzymania nielegalnego pozyskania drewna, wypalania lasów i zamiany rodzaju użytkowania ziemi, może stymulować zarówno prowadzenie leśnictwa, jak i umożliwić uzyskanie dodatkowego wsparcia finansowego dla lokalnych społeczeństw. Szczególne znaczenie mają mechanizmy finansowania redukcji emisji pochodzących z wylesień i degradacji ekosystemów leśnych REDD i REDD+ (Reducing Emissions from Defforestation and forest Degradation).

Konwencja klimatyczna Narodów Zjednoczonych stała się podstawą do efektywnego wdrożenia strategii i programów adaptacyjnych, ułatwiając podjęcie odpowiednich decyzji zwłaszcza w krajach najsłabiej rozwiniętych. Założenia planu adaptacyjnego obejmują między innymi wzmocnienie międzynarodowej współpracy w celu wsparcia działań adaptacyjnych, strategii redukcji ryzyka związanego ze zmianami klimatycznymi i ryzyka towarzyszących im klęsk oraz w celu zwiększania odporności gospodarki na te zmiany.

Zwrócić należy uwagę na wszystkie międzynarodowe inicjatywy, które choć nie przynoszą bezpośrednich rozwiązań politycznych, a nawet są odrzucane na początkowym etapie, mają jednak zawsze mniejszy lub większy wpływ na rozwiązania przyjmowane w kolejnych negocjacjach, przybliżających osiągnięcie porozumienia.

Przykładem niech tu będzie ostatni szczyt klimatyczny Narodów Zjednoczonych, który się odbył w Nowym Jorku 23 września 2014 roku. Deklaracja o lasach – przygotowywana znacznie wcześniej przez wiele państw, które wyrażając swoje zaniepokojenie postępującą degradacją leśnych ekosystemów, są przekonane o konieczności podjęcia działań zapobiegających tej degradacji – nie została nawet poddana szerszej dyskusji ani nie znalazła się w żadnych dokumentach towarzyszących temu szczytowi.

Przygotowywany, bardzo ogólny dokument odnoszący się do roli lasów i ich znaczenia dla życia człowieka w zmieniających się uwarunkowaniach, w tym wobec zachodzących zmian klimatycznych, wcześniej lub później (oby wcześniej), w formie na pewno zmienionej, bardziej dopracowanej, zostanie uwzględniony w porządku obrad gremiów, które zajmują się tymi problemami. Dlatego celowe jest opublikowanie tez, które zostały przygotowane do dyskusji podczas tego szczytu klimatycznego.

W pierwszej wersji propozycji deklaracji o lasach znalazły się tezy odnoszące się do następujących grup problemowych:

Wybrane tezy projektu „Deklaracji o lasach" na szczyt klimatyczny w Nowym Jorku w 2014 r.

1. Konieczne jest zrozumienie przez wszystkie grupy społeczne na świecie istotności trwania lasów na Ziemi. Ponad 1,6 miliarda ludzi na świecie zależy bezpośrednio od lasów, dostarczających żywności, wody pitnej, opału, roślin i zwierząt wykorzystywanych w medycynie, wartości kulturowych i dla jakości życia, pozbawienie zatem ludzi możliwości użytkowania zasobów leśnych prowadzi bezpośrednio do wyginięcia ludzi.
   Osiemdziesiąt procent całej lądowej różnorodności biologicznej znajduje się w ekosystemach leśnych i jednocześnie lasy są istotnym, naturalnym źródłem pochłaniania i magazynowania węgla atmosferycznego.
2. Nasz świat ma narzędzia i wiedzę umożliwiające spowolnienie i zatrzymanie procesów degradacji lasów oraz jednoczesne zwiększenie ich produkcyjności.
3. Do krajów, których osiągnięcia w zakresie ochrony lasów zostały udokumentowane, należą:

– Brazylia, która w roku 2013 ograniczyła deforestację o 71% w stosunku do wielkości deforestacji w latach 1996–2005. Podkreślić należy, że nie odbyło się to kosztem zmniejszenia produkcji żywności na tych terenach. Jednocześnie, ograniczenie rozmiarów wylesień doprowadziło do ograniczenia emisji dwutlenku węgla w skali niespotykanej w żadnym innym sektorze gospodarczym,
– Indonezja, wprowadzając reformy w systemie prawnym odnoszącym się do użytkowania ziemi, do roku 2020 ograniczy emisję gazów cieplarnianych o 26%,
– kraje środkowej Afryki położone w zlewni rzeki Kongo, które mogą udowodnić ogromny postęp, jaki dokonał się na tych terenach w prowadzeniu zrównoważonej gospodarki leśnej. Ustanowiono tam wiele leśnych obszarów chronionych i wprowadzono zasady certyfikacji gospodarki leśnej,
– Kolumbia, która do strategii rozwoju państwa do roku 2020 wprowadziła plan całkowitej redukcji wylesień w znajdującej się na jej terytorium części dorzecza Amazonki.

4. Wyraża się przekonanie, że wspólne wysiłki państw świata na rzecz poprawy obecnej sytuacji lasów i leśnictwa są możliwe dzięki przekonaniu o celowości takich działań i o realności ich osiągnięcia po otrzymaniu gwarancji pomocy naukowo-technicznej i finansowej.

Do działań pilnych i realnych do osiągnięcia zalicza się:

– spowolnienie o 50% tempa dotychczasowej utraty lasów naturalnych do roku 2020 i całkowite zatrzymanie wylesień do roku 2030,

- pomoc prywatnemu sektorowi, który zaangażowany jest w wyrąb lasów, poprzez zwiększenie możliwości wzrostu produkcji w sektorze rolnym. Dotyczy to produkcji surowca drzewnego, oleju palmowego, celulozy i papieru z upraw drzew szybko rosnących, plantacji leśnych oraz z upraw mieszanych – rolno-leśnych. Brak przyjęcia systemowych rozwiązań w tym zakresie oznacza trudności w określeniu terminu osiągnięcia tego celu, który był przewidywany na rok 2020,
- istotne ograniczenie powierzchni całkowitego wyrębu drzew poza gospodarką leśną (górnictwo, nielegalny wyrąb, korupcja itd.),
- istotną pomoc w użyciu innych niż drewno i węgiel drzewny, alternatywnych źródeł energii,
- odnowienie lasów i krajobrazów leśnych na powierzchni ponad 150 milionów hektarów do roku 2020 i nadanie stałego tempa przywracania lasów na zajmowane poprzednio tereny, tak by do roku 2030 zalesić ponad 200 milionów hektarów na świecie,
- przyjęcie ambitnego planu powiększenia chronionych terenów leśnych do 2030 roku. Plan taki powinien powstać najpóźniej w roku 2015,
- przyjęcie w 2015 roku porozumienia dotyczącego redukcji emisji gazów cieplarnianych z tytułu wylesień jako integralnej części szerokiego porozumienia obowiązującego po roku 2020, z naczelną zasadą utrzymania górnej granicy wzrostu temperatury do 2°C,
- wprowadzenie określonych mechanizmów finansowych i pomocy technicznej w opracowaniu strategii prowadzących do redukcji emisji z lasów,
- wzmocnienie mechanizmów zarządzania, transparentności decyzji, ograniczenia korupcji i wzmocnienia prawa i jego egzekwowania, z zachowaniem praw społeczności lokalnych do gospodarowania zasobami naturalnymi zgodnie z ich kulturą i potrzebami.

Należy również podkreślić znaczny postęp w negocjacjach międzynarodowych nad Konwencją Klimatyczną i przyjęcie podczas konferencji stron konwencji klimatycznej w Warszawie w 2013 r. (COP 19) porozumienia UNFCCC, które zawiera reguły przyznawania określonych środków finansowych za ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych.

Realizacja deklaracji według powyższego projektu miałaby przynieść określone korzyści, które w skali globalnej określono jako zmniejszenie emisji dwutlenku węgla z lasów o 4,5–8,8 miliarda ton rocznie.

Wiele działań podejmowanych w odniesieniu do lasów i leśnictwa jest wynikiem rozwiązań politycznych w innych sektorach gospodarki. Szeroka panorama współzależności pomiędzy polityką leśną a końcowymi efektami jej stosowania oddaje sytuację, w jakiej znalazły się lasy i leśnictwo na świecie, słabość ekonomiczną i polityczną tego sektora, który pozostawiony sam sobie nie jest w stanie sprostać stawianym mu wymaganiom, ani też zatrzymać marginalizacji jego roli w zapewnieniu trwałości lasów w skali globalnej. Zwiększanie się liczby osób zaangażowanych i rozumiejących tę sytuację nie przekłada się na wzrost konstruktywnych działań w tym zakresie, a niektóre działania wręcz osłabia.

Formułowanie polityki leśnej i jej implementacja do zarządzania lasami w warunkach zmieniającego się otoczenia lasów i leśnictwa wymagają zarówno wykorzystania dotychczasowych doświadczeń, jak i dokonania wielu zmian, w znacznym zakresie – wprowadzenia nowych instrumentów politycznych, nowych rozwiązań i nowych systemów zarządzania lasami, opartych na sieci politycznych i elastycznych instrumentów polityki. Obecnie, po upływie pierwszej dekady XXI wieku, uważa się, że w skali globalnej najważniejszymi i najpilniejszymi tematami dyskusji i wymiany poglądów w tworzeniu polityki leśnej, a także negocjacji międzynarodowych w zakresie lasów i leśnictwa są sprawy dotyczące zmian klimatycznych, zmian powierzchni leśnej, degradacji lasów, pustynnienia oraz problemy związane z ochroną i zarządzaniem lasami.

Istotnym narzędziem kształtowania polityki leśnej jest stały dialog prowadzony na wielu płaszczyznach doradczych i decyzyjnych. Liczba gremiów kreujących podstawowe kierunki rozwoju polityki leśnej zwiększa się. Stanowią one silne zaplecze intelektualne polityków i mają istotny wpływ na formułowanie polityki leśnej, a także na tworzenie jej ram prawnych, dodatkowo stymulują decentralizację podejmowania decyzji politycznych. Całościowe rozwiązanie problemu decyzji politycznych odnoszących się do spraw ważnych, ale nie zawsze wymagających udziału władz z najwyższych szczebli, proponują Glück i in. (2005) poprzez wprowadzenie „polityki sieciowej". Sieciowa polityka leśna będzie coraz bardziej międzynarodowa w zakresie, który odzwierciedla główny kierunek w globalnej polityce leśnej. Jednym z założeń takiej polityki jest wybór rozwiązań innowacyjnych w stosunku do poprzednio stosowanych.

Dyskusja nad nowym modelem gospodarki leśnej na szczeblu międzynarodowym odnosi się między innymi do wpływu zmian klimatycznych na lasy i możliwości przeciwdziałania ich negatywnym skutkom metodami gospodarowania zasobami leśnymi, oraz do oczekiwań, których realizacja w realnych warunkach jest niemożliwa, zarówno w skali regionalnej, jak i globalnej. Poziom zaawansowania międzynarodowych porozumień odnoszących się do lasów i leśnictwa jest nadal niezadowalający, a same porozumienia są w części rozbieżne z polityką leśną poszczególnych państw.

Szczególną uwagę należy zwrócić na negocjacje związane ze zmianami klimatu, których wyniki mają być wprowadzane do zarządzania leśnictwem, natomiast budzą wiele kontrowersji w innych sektorach gospodarczych. Podstawowym oczekiwaniem jest sformułowanie celów i narzędzi wzmacniających zarządzanie lasami gwarantujące skuteczną reakcję na zmiany klimatyczne, z zachowaniem dynamicznej równowagi celów gospodarczych, ekologicznych i społecznych. Jednym z takich działań jest finansowanie działań redukujących emisje pochodzące z wylesień i degradacji lasów – REDD. Wiąże się to z ciągłym dodawaniem następnych celów w tworzeniu polityki leśnej. Wiele działań podejmowanych w odniesieniu do lasów i leśnictwa jest wynikiem rozwiązań politycznych w innych sektorach gospodarki, co również oznacza, że polityki przyjęte w innych sektorach mogą zmniejszyć adaptacyjne zdolności sektora leśnego i osłabić jego wpływ na łagodzenie skutków zmian klimatu i utratę części leśnej różnorodności biologicznej i strukturalnej. Teza, że społeczeństwa korzystające z lasu i kontrolujące jego użytkowanie będą go chronić, może się nie utrzymać, gdy alternatywne wykorzystanie gruntów będzie mogło zapewnić wyższe korzyści niż lasy.

Stosowanie kar i zachęt dla właścicieli lub zarządców lasów, mających istotny wpływ na poprawę ochrony lasu i dbałość o jego trwałość, oraz inwestycje sektora prywatnego i inne instrumenty finansowe mają kluczową rolę we wspieraniu lub utrudnianiu prowadzenia gospodarki leśnej. Przykładowo, wysoki podatek spadkowy w Flandrii utrudnił prowadzenie gospodarki leśnej, ale mechanizm zachęty finansowej w Anglii, na Litwie i w Szwajcarii przyniósł pozytywne rezultaty. Wielu ekonomistów upatruje poprawę prowadzenia gospodarki leśnej we wprowadzeniu płatności za usługi środowiskowe.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że w obecnych krajowych programach leśnych, odniesienia zarówno do usług środowiskowych, jak i do adaptacji mają przeważnie ograniczony zakres, głównie z powodu zapisów odnoszących się do instrumentów bazowych takich, jak partycypacja społeczna, długoterminowe planowanie iteracyjne, koordynacja międzysektorowa, decentralizacja i struktura własności leśnej. Publiczna własność sektora leśnego nie zawsze jest czynnikiem wspierającym zmianę prowadzenia gospodarki leśnej w kierunku adaptacji do zmian klimatu. Trudnym, ale koniecznym problemem do rozwiązania przez politykę leśną, jest kwestia lasów otwartych w pełni, gdy lasy publiczne nie są faktycznie poddane prawnym regulacjom lub prawa własności nie są wykonywane, co prowadzi do „tragedii wspólnego pastwiska".

Ważne jest zwrócenie uwagi na podstawowe różnice między polityką klimatyczną, która ma na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i adaptację do zmian

klimatu, i polityką łagodzenia tego wpływu, która dąży do zmiany polityki energetycznej, polityki transportowej, polityki rolnej, polityki leśnej i innych. Podstawowym utrudnieniem w realizacji powyższych polityk, których ważnym aktorem jest leśnictwo, jest uzyskanie właściwej koordynacji międzysektorowej.

Zarówno rozwiązania tradycyjne, jak i nowe modele zarządzania czy najnowsze odkrycia teoretyczne w kreowaniu polityki leśnej, zawsze muszą być poddane weryfikacji uwzględniającej możliwości dostosowania lasów i ludzi do zmian klimatycznych. Implementacja rozwiązań politycznych i ekonomicznych dotyczących przeciwdziałania ujemnym zmianom klimatycznym musi być zaaprobowana i przyjęta w skali globalnej. Bez takiego konsensusu, działania lokalne czy regionalne – bardzo potrzebne i przynoszące duże, określone korzyści środowiskowe – są niewystarczające, co wynika, między innymi, z braku odpowiedniej polityki leśnej. Dotyczy to powierzchni naszego globu zamieszkałej obecnie przez ponad 2 miliardy ludzi.

Zwrócić należy także uwagę na wszystkie międzynarodowe inicjatywy, które choć nie przynoszą bezpośrednich rozwiązań politycznych, a nawet są odrzucane na pierwszych etapach powstawania, mają jednak zawsze mniejszy lub większy wpływ na rozwiązania w kolejnych negocjacjach, przybliżając osiągnięcie porozumienia. Wiążą się z tym oczekiwania na opracowanie i przyjęcie deklaracji o lasach – bardzo ogólnego dokumentu odnoszącego się do lasów i leśnictwa, ale otwierającego drogę do uzyskania dalszych uzgodnień politycznych na poziomie globalnym.

Wiele działań podejmowanych w odniesieniu do lasów i leśnictwa jest wynikiem rozwiązań politycznych w innych sektorach gospodarki, co wskazuje na panoramę współzależności pomiędzy polityką leśną a końcowymi efektami jej stosowania, ale także na słabość ekonomiczną i polityczną sektora leśnego.

2. Polityka adaptacji leśnictwa

W sytuacji, w jakiej znajdują się lasy i leśnictwo w obliczu zachodzących zmian klimatycznych, konieczne jest podjęcie działań dostosowawczych do skutków zmian klimatu i do podstawowych celów leśnictwa dodanie nowego celu – adaptacji ekosystemów leśnych do zmienionych warunków środowiskowych. Realizacji tego celu, który sformułowano wraz z pojawieniem się nowych zagrożeń lasów, jest bardzo trudna, a wyzwaniem będzie pokonanie zarówno ograniczeń wewnętrznych, odnoszących się do sektora leśnego, jak i zewnętrznych, odnoszących się do innych sektorów.

Zrównoważone zarządzanie lasami, dostosowane do możliwości adaptacyjnych ekosystemu leśnego do zmian klimatu, wymaga wprowadzenia wielu zmian w stosunku do obecnie obowiązujących zasad. Oznacza nie tylko współpracę z interesariuszami w obrębie jednego kraju, ale równorzędnie, ścisłą współpracę międzynarodową w szerokim zakresie. Realizację zrównoważonego zarządzania lasami wraz z adaptacją ekosystemów leśnych i społeczeństw do zmian klimatycznych w znacznym zakresie ograniczają realia polityczne.

Dotyczy to również dostosowania rozwiązań w dotychczasowej polityce leśnej państwa. Konieczne jest dodanie do obecnych konkretnych celów celu dodatkowego – adaptacji, wskazując instrumenty, które mogą zmienić sposób gospodarowania lasami, jednak niedoprowadzając do narażenia nadrzędnych zobowiązań, jakimi są zasady zrównoważonego rozwoju.

Podstawową przeszkodą jest możliwość określenia wpływu środków wydawanych na adaptację ekosystemów leśnych pod kątem ich oddziaływania na innych użytkowników gruntów i zasobów oraz na inne sektory gospodarcze (Lasco i in. 2008).

Nie ulega wątpliwości, że potencjalne konsekwencje zmian klimatycznych w przypadku wielkości produkcji i dochodu producentów w sektorze leśnym i drzewnym są równie ważne i powinny być wzięte pod uwagę w ustalaniu rozwiązań politycznych (tab. 6). Prognoza dochodów producentów wyrobów drzewnych i drewnopochodnych wskazuje, że aż do końca obecnego wieku będą oni osiągali dochody. Pozostawiając okres drugiej połowy XXI wieku bez dalszego komentarza, zwracam uwagę na dwie prawidłowości, co do kierunków możliwych zmian.

Do roku 2050 będziemy mieli do czynienia ze wzrostem produkcji wyrobów drzewnych w każdym regionie świata, największym w Ameryce Południowej oraz w Afryce. Najmniejsze zmiany wielkości produkcji będą miały miejsce w Europie i Federacji Rosyjskiej, natomiast najwięksi producenci z pozostałych regionów świata będą notowali stały przyrost produkcji.

Nie w każdym z omawianych regionów świata będzie się to przekładało bezpośrednio na wielkość dochodów producentów. W przypadku producentów z Ameryki Południowej i Afryki wzrost produkcji przekłada się na wzrost otrzymywanych dochodów, natomiast w Europie i Federacji Rosyjskiej temu przyrostowi produkcji będzie towarzyszyć zmniejszenie dochodów.

Podany przykład ilustruje skomplikowaną matrycę postępowań w najbliższej przyszłości w stosunku do adaptacji ekosystemów leśnych do zmian klimatycznych. Wprowadzając rozwiązania polityczne i ekonomiczne w tym zakresie, trzeba wziąć pod uwagę zarówno ochronę lasów, jak i ich racjonalne użytkowanie.

Region	Produkcja		Dochód producenta
	2000–2050	2050–2100	
Ameryka Północna[1]	–4 do +10%	+12 do +16%	zmniejszenie
Europa[2]	–4 do +5%	+2 do +13%	zmniejszenie
Federacja Rosyjska[3]	+2 do +6%	+7 do +18%	zmniejszenie
Ameryka Południowa[4]	+10 do 20%	+20 do +50%	zwiększenie
Australia/ Nowa Zelandia[4]	–3 do +12%	–10 do +30%	zmniejszenie zwiększenie
Afryka[5]	+5 do +14%	+17 do +31%	zwiększenie
Chiny[5]	+10 do +11%	+26 do +29%	zwiększenie
Azja Południowo-Wschodnia[5]	+4 do +10%	+14 do +30%	zwiększenie

Autorzy danych:

[1] Alig i in. (2002), Irland i in.. (2001), Joyce i in. (1995, 2001), Perez-Garcia i in. (1997, 2002), Sohngen i in. (2001), Sohngen and Mendelsohn (1998, 1999), Sohngen and Sedjo (2005)

[2] Karjalainen i in. (2003), Nabuurs i in. (2002), Perez-Garcia i in. (2002), Sohngen i in. (2001)

[3] Lelyakin i in. (1997), Sohngen i in. (2001)

[4] Perez-Garcia i in. (1997, 2002), Sohngen i in. (2001)

[5] Sohngen i in. (2001)

Tab. 6. Prognozy gospodarcze wpływu zmian klimatu na wielkość produkcji i dochód producentów wyrobów drzewnych i drewnopochodnych pod wpływem zmian klimatu

Źródło: IUFRO 2009.

Adaptacja do oczekiwanych zmian klimatu stanowi jeden z kluczowych warunków powodzenia strategii zrównoważonego rozwoju. Szczególnie odnosi się to do adaptacji w rolnictwie w aspekcie nowo postawionych celów milenijnych celów rozwoju (MDG's), a także – bezpośrednio w leśnictwie.

Konwencja klimatyczna stworzyła podstawy efektywnego wdrożenia strategii i programów adaptacyjnych, zwłaszcza w krajach najsłabiej rozwiniętych, przyjmując wiele rozwiązań ułatwiających takie działania. Należą do nich decyzje podjęte podczas kolejnych konferencji państw stron konwencji klimatycznej Narodów Zjednoczonych, które w Argentynie (Buenos Aires), Kenii (Nairobi) oraz Indonezji (Bali) uznały adaptację za jeden z kluczowych obszarów realizacji celów konwencji klimatycznej po roku 2012, czyli po pierwszym okresie jej obowiązywania. Zakładany plan działań dotyczył, między innymi, wzmocnienia międzynarodowej

współpracy w celu wdrożenia działań adaptacyjnych, strategii redukcji ryzyka związanego ze zmianami klimatycznymi i ryzyka klęsk im towarzyszących i zwiększania odporności gospodarki na te zmiany.

W różnych krajach, w wielu decyzjach politycznych odnoszących się do wszystkich gałęzi prowadzonej gospodarki, leśnictwo często nie jest wymieniane jako główny podmiot, ale zawsze jest traktowane jako element umożliwiający lub determinujący uzyskanie celów założonych przez inne sektory.

Z drugiej strony, polityka leśna obejmuje cele bardziej liczne i bardziej złożone niż kiedyś, takie jak ochrona bioróżnorodności i ochrona lasu, walka z ubóstwem, ochrona praw lokalnych społeczeństw i praw tubylczych, ograniczenie migracji i wiele innych (Coexhead i in. 2005; Bank Światowy 2004). Zwrócił na to uwagę Rudel 2005, analizując spójność różnych polityk sektorowych, które w wielu przypadkach nie brały pod uwagę różnic w rozwojowych strategiach sektorów, a których realizacja zależała właśnie od wspólnie prowadzonej polityki działań. Dlatego też prawdziwą tezą jest, że degradacja lasów jest często wynikiem polityk i programów ich realizacji wygenerowanych daleko od miejsca, w którym wystąpią końcowe efekty realizacji tych polityk (Rudel 2005). Adaptacja lasów do zmian klimatu wymaga działań krótko-, średnio- i długoterminowych. Po ekstremalnych zdarzeniach i zakłóceniach potrzebne są działania krótkoterminowe, aby zapewnić poszkodowanym ludziom najważniejszą rzecz – przetrwanie. Szybkie i ukierunkowane działania są ułatwione przez plan opracowany przed wydarzeniem. Plan działania po wydarzeniu zawiera nie tylko listę kontrolną odpowiednich czynności, ale także ma na celu zapewnienie dostępu do niezbędnych środków dla ochrony tych wartości ekosystemowych, które jesteśmy w stanie ocalić. W perspektywie średnioterminowej, plan działania po katastrofie (pożary, susze itd.) może zawierać praktyczne rady odnoszące się na przykład do dostosowania się do zmian zachodzących na rynku drewna po ciężkich uszkodzeniach wiatrowych.

Słowo „adaptacja" odgrywa w tym kontekście kluczową rolę. Odpowiednia polityka leśna w zakresie adaptacji powinna jednoznacznie i równocześnie odnosić się do dostosowania lasów i ludzi do skutków zmian klimatycznych.

Włączenie adaptacji jako jednego z celów zrównoważonej gospodarki leśnej, w dynamicznej równowadze z pozostałymi celami – gospodarczymi, ekologicznymi i społecznymi, powinno być traktowane jako cel nadrzędny. Istotną rolę powinien mieć mechanizm finansowania działań redukujących emisje pochodzące z wylesień i degradacji lasów. Zwrócić należy

uwagę także na konieczność integracji polityki leśnej w odniesieniu do wszystkich form użytkowania gruntów i zmian w użytkowaniu gruntów, w tym także do właścicieli i podmiotów z innych sektorów.

Należy sobie zdawać sprawę z wymowy wyników badań naukowych, które świadczą o tym, że wszystkie starania, aby ograniczyć zużycie paliw kopalnych jako nośników energii, zwiększyły intensywność wylesiania w skali globalnej. Dane statystyczne dotyczące rozmiarów wylesień wskazują na postępujące od lat 90. poprzedniego stulecia stopniowe zmniejszanie się powierzchni wylesień. Właściwa interpretacja tego bardzo pożądanego trendu w globalnym leśnictwie jest trudna, gdyż zmiany te pociągają za sobą również szereg ujemnych zjawisk środowiskowych, między innymi, utratę części leśnej bioróżnorodności, zmianę stosunków wodnych czy też erozję gleb.

Wspieranie zrównoważonej gospodarki leśnej zawsze wymagało dodatkowych elementów politycznych. Polityka leśna powinna zapewnić właściwe mechanizmy umożliwiające najwyższy stopień elastyczności gospodarki leśnej w zakresie proponowanych rozwiązań w obliczu zmian klimatu (Jordan i in. 2005). Stosowanie nowych modeli prowadzenia gospodarki leśnej niekoniecznie oznacza, że mają one zastąpić tradycyjne narzędzia polityki, takie jak leśne regulacje, dotacje lub zwolnienia podatkowe. Tradycyjną gospodarkę leśną ogranicza jednak umiędzynarodowienie rozwiązań i zaakceptowanych zasad.

Obecny stan wiedzy o zmianach klimatu, oparty na modelowaniu, nie zapewnia wystarczającej dokładności do budowy jednoznacznych prognoz klimatu, które byłyby podstawą do wprowadzania zmian przez właścicieli i zarządców lasów. Stosunkowo wysoki poziom niepewności wymusza bardziej elastyczne formułowanie polityki adaptacyjnej. W tych okolicznościach trzeba zwrócić baczną uwagę na brak wielu niezbędnych informacji, które umożliwiłyby podjęcie właściwych decyzji, a także eliminację przypadkowości w wyborze odpowiednich instrumentów politycznych.

Formułowanie polityki leśnej, wymaga każdorazowo zastosowania narzędzi oceny ryzyka podejmowanych decyzji. Stosowanie tych narzędzi, szczególnie w pracach nad adaptacją, jest bardzo zaawansowane i prowadzi do znalezienia nowych lub hybrydowych rozwiązań zarządzania lasami oraz do sformułowania nowej polityki leśnej. Przykładem takich rozwiązań są przystosowawcze programy działań (NAPA), które są opracowywane dla krajów najsłabiej rozwiniętych. Celem tych programów jest identyfikacja działań priorytetowych w adaptacji do skutków zmian klimatycznych.

Kluczową rolę w przygotowaniu programów adaptacyjnych pełni nauka, natomiast formułowanie programów i ich implementacja powinna być w gestii polityków i użytkowników gruntów, przede wszystkim – rolników. Podstawowy wysiłek adaptacyjny spoczywa na politycznych decydentach w poszczególnych krajach, dodatkowo jednak, zgodnie z decyzjami konferencji stron konwencji klimatycznej, kraje najsłabiej rozwinięte mogą liczyć na wsparcie międzynarodowe w ramach funduszu adaptacyjnego. Wymaga to od nich jednak zdefiniowania konkretnych potrzeb, w tym także potrzeb rolnictwa (Glück i in. 2009).

Do realizacji programów adaptacyjnych niezbędne jest, oprócz środków finansowych, zwiększenie świadomości społecznej, szczególnie rolników, co do oczekiwanych skutków zmian klimatu i co do dostępnych, a także możliwych do zastosowania metod adaptacyjnych. Kolejnym czynnikiem zapewniającym powodzenie realizacji celów jest rozwój nowych technologii i zapewnienie ich dostępności krajom rozwijającym się. Decyzje promujące rozwój takich technologii i ich transfer zostały podjęte w ramach procesu konwencji klimatycznej – UNFCCC (Glück i in. 2009).

Negatywne zmiany zachodzące w ekosystemach leśnych pod wpływem zmian klimatycznych powinny być kompensowane (w części) prowadzeniem zrównoważonej gospodarki leśnej, toteż konieczne staje się włączenie adaptacji jako jednego z celów zrównoważonej gospodarki leśnej. Ten cel powinien pozostawać w dynamicznej równowadze z pozostałymi celami rozwoju (Glück i in. 2009).

Adaptacja do oczekiwanych zmian klimatu stanowi jeden z warunków powodzenia leśnej strategii zrównoważonego rozwoju w wymiarze globalnym. To polityczne sformułowanie ma charakter uniwersalny i powinno się znaleźć w dokumentach przyjmowanych przez kraje opracowujące strategie rozwoju leśnictwa.

W obliczu zachodzących zmian klimatycznych konieczne stało się dodanie do podstawowych celów leśnictwa także celu adaptacji. Wewnętrzna logika wzorów polityki zrównoważonej gospodarki leśnej jest otwarta na dodanie adaptacji jako konkretnego celu w tworzeniu polityki leśnej. Wymaga to dostosowania rozwiązań w dotychczasowej polityce leśnej państwa oraz wprowadzenia wielu zmian w stosunku do obecnie obowiązujących zasad prowadzenia leśnictwa.

Konieczne jest określenie wpływu środków wydawanych na adaptację ekosystemów leśnych pod kątem oddziaływania tych ekosystemów na innych użytkowników

gruntów i zasobów oraz na inne sektory gospodarki. Właściwe rozumienie adaptacji leśnictwa do zmian klimatycznych polega na rozróżnieniu rzeczywistych możliwości i koniecznych zmian w prowadzeniu gospodarki leśnej oraz korzystania z zasobów leśnych przez społeczeństwo od możliwego wpływu człowieka na mechanizmy funkcjonowania ekosystemów leśnych. Co prawda, konwencja klimatyczna stworzyła podstawy do efektywnego wdrożenia różnych strategii i programów, ale w wielu decyzjach politycznych leśnictwo nie jest wymieniane jako główny podmiot, choć jest uznane za element umożliwiający lub determinujący uzyskanie celów założonych przez inne sektory.

Degradacja lasów jest często wynikiem polityk i programów ich realizacji wygenerowanych daleko od miejsca, w którym są ponoszone ich konsekwencje (Rudel 2005). Adaptacja lasów do skutków zmian klimatu wymaga działań krótko-, średnio- i długoterminowych, w dynamicznej równowadze z pozostałymi celami jak: gospodarczy, ekologiczny i społeczny. Istotną rolę przypisuje się mechanizmowi finansowania działań redukujących emisje pochodzące z wylesień i degradacji lasów. Tempo wylesień, jeżeli nie zostanie wyhamowane, uniemożliwi pełnienie wszystkich funkcji lasów, dostarczających bardzo wiele dóbr. Wprowadzenie nowych modeli prowadzenia gospodarki leśnej, niekoniecznie oznacza, że mają one zastąpić tradycyjne narzędzia polityki, takie jak leśne regulacje, dotacje lub zwolnienia podatkowe, ale jedne i drugie muszą uwzględnić umiędzynarodowienie rozwiązań i zaakceptowanych zasad.

Projektowanie nowych rozwiązań w leśnej polityce adaptacyjnej musi wziąć pod uwagę brak wielu niezbędnych informacji, a także podjąć próbę eliminacji przypadkowości w wyborze odpowiednich instrumentów politycznych i narzędzi do oceny ryzyka podejmowanych decyzji. Stosowanie tych metod, szczególnie w pracach nad adaptacją, jest bardzo zaawansowane i umożliwia tworzenie nowych i hybrydowych rozwiązań zarządzania lasami. Przykładem są przystosowawcze programy działań (NAPA) dla krajów najsłabiej rozwiniętych, mające na celu identyfikację działań priorytetowych w adaptacji do skutków zmian klimatycznych.

W realizacji programów adaptacyjnych ważną rolę odgrywa edukacja społeczeństwa i zwiększenie świadomości społecznej, szczególnie rolników. Adaptacja do oczekiwanych zmian klimatu stanowi jeden z kluczowych warunków powodzenia leśnej strategii zrównoważonego rozwoju w wymiarze globalnym. To polityczne sformułowanie ma charakter uniwersalny i powinno się znaleźć w dokumentach przyjmowanych przez kraje opracowujące strategie rozwoju leśnictwa.

3. Polityka rolna

W większości krajów świata najsilniejszy wpływ na zmiany zachodzące w leśnictwie wywiera sektor rolnictwa, nie tylko z tytułu uprawy ziemi i użytkowania innych gruntów, w tym zajętych przez lasy, ale również poprzez politykę rolną, stymulującą większą efektywność w produkcji dóbr przez ten sektor.

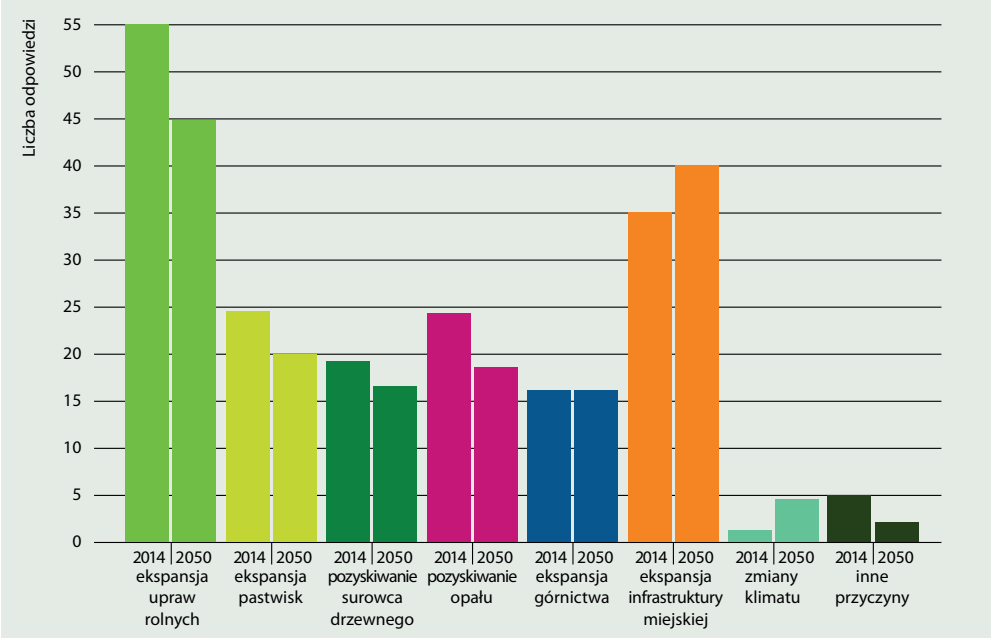
Zwrócić należy uwagę na obszary lądowe świata, które zostały przekształcone w tereny rolne, zajmujące obecnie ponad 35% powierzchni Ziemi. Najpoważniejszym niebezpieczeństwem z tego wynikającym, które się powiększa w miarę wzrostu liczby ludności, jest nie tyle konieczność wyżywienia tej rosnącej liczby ludności świata, co ograniczenie przyszłej produktywności ekosystemów naturalnych. Zwraca na to uwagę Milenijna Ocena Ekosystemów, która w raporcie z 2005 roku zaznacza możliwość utraty przez roślinność świata zdolności naturalnej regeneracji.

Zwiększanie się powierzchni gruntów zajętych przez uprawy rolne, kosztem powierzchni leśnej, trwało bardzo długo Przewiduje się, że ten proces, choć zostanie zatrzymany w połowie lat 30. obecnego stulecia, pozostanie jednak nadal najistotniejszym powodem utraty powierzchni lasów (ryc. 40). Ze wszystkich dziedzin aktywności człowieka w sektorze rolnym największą powierzchnię gruntów na świecie wykorzystuje podsektor hodowlany.

Pastwiska zajmują 26% powierzchni lądowej Ziemi, a uprawy przeznaczone na pasze dla zwierząt zajmują około jednej trzeciej ziem uprawnych (FAO 2006). Coraz więcej ziem przekształcanych jest w monokultury rolne, co będzie miało negatywne konsekwencje dla różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych. Rozrastający się sektor hodowli zwierząt, wkrótce zacznie stanowić bezpośrednią konkurencję dla człowieka w dostępie do ziemi, wody i innych zasobów naturalnych.

Hodowla zwierząt jest największym źródłem zanieczyszczenia wody. Stanowi również ważny czynnik prowadzący do wylesiania: 70% ziem na terenie Amazonii, które uprzednio były zalesione, obecnie pełni funkcję pastwisk, natomiast znaczną część pozostałego obszaru zajmują uprawy roślin paszowych (FAO 2006).

Nie ulega wątpliwości, że polityka rolna prowadzona obecnie w wielu krajach świata, zarówno rozwijających się, jak i rozwiniętych, może mieć największy wpływ na przyszłość lasów w każdej skali, czy to lokalnej czy globalnej.



Ryc. 40. Rozkład przyczyn strat obszaru leśnego obecny i przewidywany w roku 2050
Źródło: FAO 2014.

Dodatkowym czynnikiem nakręcającym spiralę niekorzystnych oddziaływań rolnictwa są błędne decyzje polityczne i ekonomiczne w krajach rozwijających się, podejmowane w celu wsparcia sektora rolnego na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatu. Działania podejmowane pod hasłami rozwoju rolnictwa i wzrostu produkcji żywności w strefach biedy, prowadzą do powiększania gruntów rolnych i pastwiskowych kosztem powierzchni leśnych, stymulując w wielu przypadkach presję na lasy. Tak się dzieje szczególnie w przypadku lasów strefy tropikalnej i subtropikalnej. Konsekwencją takich działań jest dalsze wylesianie i osłabianie zdolności sektora leśnego do przystosowania się do zmian klimatycznych, a to z kolei wywołuje łańcuchową reakcję i powoduje zmiany również w innych sektorach.

Wyniki badań dotyczących wyżej wymienionych problemów jednoznacznie wskazują na bezpośredni wpływ prawie każdego produktu rolniczego na wzrost cen, szczególnie widoczny w krajach strefy tropikalnej (FAO 2008). Wzrost popytu na podstawowe produkty rolne, spowodowany wzrostem liczby ludności, powoduje zwiększanie się presji na środowisko naturalne, przekształcanie wszystkich naturalnych ekosystemów w grunty rolne, a także intensyfikację produkcji na obszarach już przekształconych. Obserwowany obecnie na całym świecie wzrost

Jedna z głównych przyczyn wylesień w lasach naturalnych świata. Sudan

konsumpcji mięsa jest również jedną z istotniejszych przyczyn wylesiania na całym świecie (FAO 2006). Nic nie wskazuje na to, że presja na przekształcanie naturalnych ekosystemów w ziemie uprawne osłabnie w ciągu najbliższych 20 lat.

Popyt na żywność będzie rósł stale, w miarę zwiększania się liczby ludności i rosnącej konsumpcji mięsa.

Lasy i leśnictwo w ujęciu globalnym cechują się bezpośrednimi i silnymi związkami pomiędzy sposobami użytkowania gruntów przez sektor rolny i lasy. W rzeczywistości narasta stan walki konkurencyjnej między tymi sektorami, z wyraźną przewagą siły po stronie rolnictwa. Powoduje to, że większość rozwiązań politycznych w tym sektorze ma decydujący wpływ na rozwiązania polityczne w leśnictwie. Zależność odwrotna jest o wiele słabsza.

Należy zwrócić uwagę na te elementy polityki krajowej, które w sposób pośredni lub bezpośredni ingerują w rynek rolny, np. zmieniając ceny na produkty rolne lub zmieniając wielkość ich produkcji. Procesy te uruchamiają mechanizmy bezpośrednio wpływające zarówno na leśnictwo, jak i na turystykę i rekreację, infrastrukturę energetyczną itd. Symetrycznie

– również polityka leśna w swoich odniesieniach zajmuje się propozycją rozwiązań odbiegających od powszechnie przypisywanych leśnictwu działań. Jednym z ostatnich przykładów z tego zakresu są działania mające uruchomić program budownictwa domów, w których będą zakwaterowani imigranci z terenów objętych działaniami wojennymi w Afryce.

Opublikowane wyniki badań wykazały, że wzrost cen produktów rolnych, spowodowany poprzez wprowadzenie mechanizmów politycznych, takich jak subwencje, polityka kursu walutowego i handlu, przyspiesza ekspansję rolną. Jeżeli rolnictwo staje się bardziej opłacalne, rolnicy usuwają lasy (Kaimowitz i Angelsen 1998).

Innym przykładem szeroko komentowanym na świecie, potwierdzonym wynikami badań, jest Sumatra, gdzie powierzchnia wylesień istotnie wzrosła wraz z podniesieniem światowych cen kawy (Kinnaird i in. 2003). Bardzo podobny mechanizm wylesień w tej strefie klimatycznej potwierdzają również wyniki badań w brazylijskiej Amazonii, gdzie powierzchnia lasów zmniejsza się wraz ze wzrostem powierzchni upraw soi.

W Brazylii również zmniejszenie kosztów transportu wszystkich produktów rolnych o 20%, w związku z budową transamazońskiej drogi, przecinającej ten kraj ze wschodu na zachód, spowodowało wzrost wylesień o 15%. Jeżeli takie tempo wylesiania Amazonii zostałoby utrzymane, to wyniesie ono rocznie około 8000 km^2 (Catteneo 2002). Wyniki tych badań były pierwszym przykładem rozwiewania mitów, które narosły wokół lasów Amazonii, opartych na niepotwierdzonych, ale bardzo nośnych doniesieniach, że główną przyczyną ginięcia lasów w tej części świata miało być wycinanie lasów dla zdobycia cennego surowca drzewnego.

Jest szczególnie istotne, aby polityka rolna i leśna szczególnie silnie promowały adaptację lasów do zmian klimatycznych oraz aby mogły być spójne zarówno na poziomie krajowym, jak i lokalnym, aby uniknąć skutków wylesień. Zatem koordynacja międzysektorowa jest wyzwaniem dla rozwoju polityki na szczeblu krajowym, aby uniknąć efektu przeciwnego do zamierzonego (Peters 1998).

Adaptacja w sektorze rolnictwa obejmuje zarówno sferę produkcji rolnej, jak i sferę usług rolniczych, a zwłaszcza przechowywania i przetwórstwa płodów rolnych. Sektor ten odznacza się szczególną cechą. Decydentami, wyznaczającymi kierunki dalszego rozwoju lub zmiany profilu produkcji, są przede wszystkim sami rolnicy, natomiast rolą państwa, jeżeli jego mechanizmy działają prawidłowo, jest stworzenie warunków umożliwiających skuteczne dostosowanie profilu produkcji rolnej do zmian klimatu.

Decyzja konferencji stron konwencji klimatycznej (Dec 5/CP7), która została podjęta w 2001 roku w Marakeszu (Maroko), stworzyła podstawy do tworzenia krajowych programów działań adaptacyjnych (National Adaptation Plan of Actions – NAPAs), również w zakresie rolnictwa. Rolą polityków odpowiedzialnych za sektor rolny jest zapewnienie, aby problemy adaptacyjne znalazły odzwierciedlenie zarówno w krajowych politykach rolnych, jak i krajowych programach rozwoju strategicznego innych sektorów.

Rolnictwo, dzieląc użytkowanie ziemi z leśnictwem, a mając nad nim przewagę w hierarchii ważności ze względu na bezpieczeństwo żywnościowe, określiło trzy główne cele adaptacji do zmian klimatu:

- ograniczenie liczby ludności cierpiącej niedożywienie, stopniowe zapewnienie wszystkim dostępu do zdrowego i w wystarczającej ilości pożywienia,
- eliminację ubóstwa i rozwój społeczny, przede wszystkim ludności wiejskiej poprzez zwiększanie produkcji żywności, oraz
- zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi, w tym i lasami (Glück i in. 2009).

Za rozwiązania polityczne, które strukturyzują działania państwa, odpowiedzialność ponoszą politycy, natomiast budowa leśnych programów adaptacyjnych powinna skupiać się na tych niewielu kluczowych elementach, za realizację których ponosi odpowiedzialność leśnictwo.

Budowa rozwiązań politycznych w zakresie lasów i leśnictwa powinna się koncentrować na zależnościach istniejących pomiędzy tymi dwoma sektorami i powinna uwzględniać:

- wyniki ocen oczekiwanych i rzeczywistych zmian klimatu,
- wpływ zmian klimatu na sektor rolnictwa i jego wrażliwość na te zmiany,
- programy leśne i zalecenia adaptacji do zmian klimatu dla leśnictwa, oraz ocenę kosztów i korzyści na poziomie państwa i kosztów obciążających rolnictwo w wyniku tych zmian.

W większości krajów świata najsilniejszy wpływ na zmiany zachodzące w leśnictwie wywiera sektor rolnictwa, zarówno jako najsilniejsza konkurencja leśnictwa w dostępie do użytkowania gruntów, ale również poprzez zintegrowaną politykę rolną.

Lasy i leśnictwo w ujęciu globalnym cechują się bezpośrednimi i silnymi związkami pomiędzy sposobami użytkowania gruntów przez sektor rolny i lasy. W rzeczywistości – narasta stan walki konkurencyjnej między tymi sektorami, z wyraźną przewagą siły ważniejszych odniesień, leżących po stronie rolnictwa. Obecnie, ponad 35%

powierzchni Ziemi zostało przekształcone w tereny rolne, a blisko 26% powierzchni Ziemi zajmują pastwiska.

Dla polityki rolnej ważnym sygnałem powinny być wyniki badań wskazujące na konsekwencje rozszerzania produkcji rolnej dla różnorodności biologicznej oraz na rosnącą konkurencję dla człowieka w dostępie do ziemi, wody i innych zasobów naturalnych. Wyniki innych badań wskazują, że wzrost cen produktów rolnych, spowodowany wprowadzeniem mechanizmów politycznych, takich jak subwencje, polityka kursu walutowego i handlu, przyspiesza ekspansję rolną i jeżeli rolnictwo staje się bardziej opłacalne, następuje usuwanie lasów. Chociaż odnosi się to również do krajów rozwiniętych (w mniejszym zakresie), to szczególnie silnie zaznacza się w strefie lasów tropikalnych i subtropikalnych.

Jest więc bardzo istotne, aby polityka rolna i leśna szczególnie silnie promowały adaptację lasów do zmian klimatycznych oraz mogły być wprowadzone zarówno na poziomie krajowym jak i lokalnym, aby uniknąć skutków wylesień.

Budowa rozwiązań politycznych w zakresie lasów i leśnictwa powinna się koncentrować na zależnościach pomiędzy tymi dwoma sektorami i powinna uwzględniać:

– wyniki ocen oczekiwanych, rzeczywistych zmian klimatu,
– wpływ zmian klimatu na sektor rolnictwa i jego wrażliwość na te zmiany,
– programy leśne i zalecenia adaptacji do zmian klimatu dla leśnictwa, oraz ocenę kosztów i korzyści na poziomie państwa i kosztów obciążających rolnictwo w wyniku tych zmian.

4. Polityka energetyczna

Równie bliskie związki, jak z polityką rolną, ma polityka leśna z polityką energetyczną. Związki te trwają od czasów rozpalenia ognia przez pierwszych ludzi na naszym globie. Oczywistym jest, że przez tysiąclecia nikt wcześniej nie rozumiał komplikacji i konsekwencji z tego wynikających. W długiej historii użytkowania drewna i biomasy leśnej w celu otrzymania energii cieplnej zasoby leśne były, i są do tej pory, podstawowym źródłem energii dla ponad 2 miliardów ludzi na świecie. Są często jedynym źródłem energii umożliwiającym przygotowanie jednego ciepłego posiłku dziennie i przeżycie całej rodziny w namiocie lub szałasie, kiedy spada temperatura otoczenia.

Udział drewna jako nośnika energii w wielu krajach świata jest dominujący, a w pasie krajów rozwijających się przekracza średnio 50%. Jest także grupa krajów, obejmująca między innymi Bhutan, wszystkie kraje subsaharyjskie, Indonezję, Sri Lankę oraz kraje środkowej Afryki,

Przetrwanie zimy przez rodzinę pochłania od 70 do 100 m³ drewna. Wierszyna. Fed. Rosyjska

w których udział drewna jako źródła energii przekracza 80% całkowitego zapotrzebowania na energię. W skali globalnej zużycie drewna w tym celu wynosi około 2–2,5 mld m³, i ma powolny, ale stały trend wzrostu. Wykorzystanie drewna w celach energetycznych ma charakter powszechny – było i jest stosowane przez wszystkie społeczności świata. Z własnych obserwacji prowadzonych w rejonie Irkucka nad jeziorem Bajkał (Federacja Rosyjska) wynika, że 6-osobowa rodzina mieszkająca w domu z drewna potrzebuje rocznie od 60 do 100 m³ drewna, które zostaje spalone w celu ogrzania i przygotowania posiłków.

Za jeden ze sposobów ograniczenia emisji gazów cieplarnianych postrzega się zastąpienie energii z paliw kopalnych energią ze źródeł odnawialnych. Zwiększa się ilość energii otrzymywanej z biomasy leśnej i jest to jeden z efektywnych sposobów zastąpienia energii z paliw kopalnych energią z biomasy, w tym z drewna w różnym stanie przetworzenia.

Powszechnie uważa się, że energia otrzymywana z biomasy leśnej jest energią odnawialną. Ta szeroko przyjęta opinia, oparta na błędnym przekonaniu o trwałości istnienia lasów, jest powodem daleko sięgającego nieporozumienia w budowie podstaw polityki energetycznej państwa. Przykłady traktowania biomasy leśnej jako odnawialnego źródła energii można znaleźć nie tylko w przekazie medialnym, ale wśród polityków odpowiedzialnych za rynek energetyczny w różnych krajach.

Traktowanie biomasy leśnej jako zasobów naturalnych i odnawialnych jest uzasadnione jedynie wtedy, gdy ekosystem leśny jest odnawialny. Zgadzając się co do tego, że lasy są systemem globalnym, musimy uznać, że wylesienia, które według różnych szacunków obejmują lasy o powierzchni co najmniej kilku milionów hektarów rocznie, nie są źródłem energii odnawialnej. Należy przyjąć, że las jest źródłem surowców odnawialnych wtedy i tylko wtedy, kiedy prowadzenie gospodarki leśnej na określonym terenie spełnia wszystkie warunki zrównoważonego rozwoju. Mamy więc podstawy do stwierdzenia, że biomasa leśna może być surowcem odnawialnym, ale po spełnieniu określonych warunków jej produkcji i użytkowania.

Konieczne jest również zwrócenie uwagi, że w formułowaniu celów i zakresu polityki sektorowej każda powierzchnia Ziemi zajęta przez las, może być również użyta do prowadzenia innych upraw roślinnych, o produkcji biomasy wielokrotnie większej niż produkcyjność lasów.

Sposób użytkowania ziemi, tzn. prowadzenie gospodarki leśnej dostarczającej surowców i produktów lub wykorzystanie ziemi innymi metodami, ma ogromny wpływ na procesy związane z postępującym globalnym ociepleniem powierzchni Ziemi, wpływając na obydwa kierunki przepływu dwutlenku węgla, uważanego za jeden z głównych czynników powodujących wzrost średniej temperatury na Ziemi. Rola lasu w tym zakresie jest kluczowa, gdyż gromadzi on i przechowuje węgiel atmosferyczny, a zarazem dostarcza biomasę do produkcji energii.

Rzeczywistym niebezpieczeństwem jest możliwość przeszacowania zdolności produkcyjnych lasu w dostarczaniu biomasy leśnej. Twierdzenie to nie jest wyrazem akademickiej ostrożności. Jest to zagrożenie realne. Historia przeszacowania potencjału lasu jest tak długa, jak historia rozwoju cywilizacyjnego człowieka, i w każdym przypadku kończyła się całkowitą degradacją lasu i brakiem surowców, które wymuszały migracje ludności.

Zagrożenie to w skali globalnej jest nadal duże, przede wszystkim dlatego, że realizowanie założeń polityki energetycznej, podobnie jak polityki rolnej, w każdym przypadku prowadzi do bezpośredniego wzrostu dochodów producentów. Są one zawsze wyższe, podobnie jak dochody w innych sektorach gospodarczych, od dochodów otrzymywanych z tytułu prowadzenia gospodarki leśnej. Ta asymetria dochodów może stymulować, i w wielu krajach świata stymuluje, wzrost wylesień.

Zależności pomiędzy gospodarką leśną a rolnictwem mają charakter stały. Struktura współzależności w trójkącie ‘las – energia – rolnictwo’ wcale się nie zmienia, nabiera jedynie innego

Region	Produkcja energii z drewna (w Mtoe)			Udział biomasy leśnej w produkcji energii ze źródeł naturalnych (odnawialnych), %		
	bezpośrednio z lasów	z przemysłu drzewnego	razem	bezpośrednio z lasów	z przemysłu drzewnego	razem
Afryka	166	16	**181**	25	2	27
Azja i Oceania	202	91	**293**	3	2	5
Europa	41	87	**128**	2	3	5
Ameryka Północna	11	50	**61**	0	2	2
Ameryka Łacińska i Karaiby	76	33	**109**	9	4	13
Świat	**496**	**277**	**772**	**4**	**2**	**6**

Tab. 7. Produkcja energii z drewna w 2011 roku, według regionów świata i źródła pochodzenia
Źródło: FAO 2013; IEA 2013; UN 2010.

wymiaru politycznego. Współzależności te rozpatrywane w skali globalnej stają się jednym z najważniejszych problemów leśnictwa, a może najważniejszym – jak utrzymać trwałość lasów i bogactwo jego biologicznej różnorodności.

Należy zauważyć, że produkcja energii z drewna nie stanowi istotnej wielkości w całkowitej produkcji energii. Ponadto należy oddzielić produkcję energii z drewna pochodzącego bezpośrednio z lasu, a więc zużywaną bezpośrednio, od produkcji energii z drewna pochodzącego z zakładu przemysłu drzewnego (tab. 7). Wyraźnie widoczny jest wtedy podział na regiony świata, przy czym rozwinięte kraje Europy i Ameryki Północnej otrzymują zdecydowanie więcej energii pochodzącej z przemysłu drzewnego, natomiast kraje pozostałych regionów świata – energii bezpośrednio z lasów. Odnosząc się do energii otrzymywanej z lasów, należy wziąć pod uwagę również tę część energii, która generowana jest z biomasy leśnej.

Sektor produkcji energii, zarówno z drewna, jak i biomasy, ale w postaci biopaliw, rozwija się wyjątkowo dynamicznie. Rozwiązania polityczne odnoszące się do produkcji energii z drewna i biomasy leśnej otrzymywanej bezpośrednio z lasów powinny być różne od rozwiązań politycznych dotyczących produkcji biopaliw. Nie znalazło to dotychczas właściwego rozwiązania

politycznego, co w zasadniczy sposób wpływa na decyzje o podejmowaniu produkcji biopaliw kosztem przestrzeni zajmowanych przez lasy.

Bioenergia może odegrać znaczącą rolę w walce ze zmianami klimatycznymi, szczególnie wtedy, gdy wykorzystamy biomasę do produkcji ciepła i elektryczności. Jednakże produkcja biopaliw jest konkurentem w walce o zbyt szczupłe zasoby ziemi uprawnej. Dodatkowo, skala potencjalnych zmian obszarów gruntów użytkowanych na potrzeby produkcji surowców roślinnych do produkcji biopaliw jest zadziwiająco duża.

Międzynarodowy Fundusz Walutowy (MFW) informuje, że choć biopaliwa stanowią zaledwie 1,5% globalnych zasobów paliw płynnych, to są one przyczyną blisko połowy wzrostu konsumpcji podstawowych płodów rolnych w 2006–2007, szczególnie w wyniku produkcji etanolu na bazie kukurydzy w USA. Podobnie może być także w dowolnym innym miejscu na świecie.

Problematyka dotycząca zidentyfikowanego w skali globalnej problemu, jakim jest rzeczywisty kryzys energetyczny, w odniesieniu do zachodzących zmian klimatycznych i przyczyn, które go wywołują, nie jest jednoznacznie określona, toteż nie wiadomo, na ile może być wyznacznikiem dalszych kierunków rozwoju cywilizacyjnego. Ze względu na wagę społeczną kryzys ten powinien być rozpatrywany holistycznie, z uwzględnieniem innych sektorowych rozwiązań politycznych. Włączenie polityki leśnej do przygotowywanych rozwiązań jest koniecznością.

Zrozumienie interakcji zachodzących w obiegu materii i energii w lasach, możliwości wykorzystania tego ogromnego potencjału, który tworzą lasy na świecie w osłabianiu negatywnych skutków zmian klimatycznych oraz roli biomasy leśnej jako nośnika energii, pozwala spojrzeć na lasy jako kluczowy element w przeciwdziałaniu niekorzystnym zmianom klimatycznym, a zarazem uznać, że przyjęte rozwiązania stanowią określone zagrożenie dla trwałości lasów.

Zakresy powyżej przedstawionych problemów związanych z przenikaniem się współzależności pomiędzy polityką energetyczną i polityką leśną są od dłuższego już czasu przedmiotem badań. Podejmowane są także próby znalezienia rozwiązań technicznych. Dotychczasowe badania prowadzone nad powyższymi zagadnieniami głównie w Europie i Ameryce Północnej oraz w kilku krajach Azji Południowo-Wschodniej odnosiły się w głównej mierze do modelowych rozwiązań gospodarowania cyklem obiegu węgla w przyrodzie, do metodologii i dokładności pomiaru węgla, możliwości jego wiązania i przechowywania w dłuższych okresach w glebie leśnej oraz w biomasie leśnej w różnych typach lasów.

Postępujące globalne ocieplenie i wyczerpywanie się źródeł kopalin wymuszają poszukiwanie alternatywnych źródeł energii, gdyż za jedną z głównych przyczyn takiego stanu rzeczy uważa się wzmożoną w ostatnich dekadach emisję gazów cieplarnianych, ze szczególnym uwzględnieniem wielkości emisji dwutlenku węgla (CO_2).

Obniżenie poziomu emisji gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla, powstających podczas spalania paliw kopalnych, może być osiągnięte, jeżeli paliwa kopalne wykorzystywane do produkcji energii zastąpimy w jakiejś części przez biomasę roślinną. Skalę energetycznych problemów na świecie i metody ich rozwiązywania należy rozpatrywać uwzględniając wiele czynników, z których każdy może wywołać określone, lub w części jedynie przewidywalne, dalsze konsekwencje.

Jedynie część społeczeństw świata zdaje sobie sprawę z faktu, że bilans pochłaniania dwutlenku węgla i jego wydalania z powrotem do atmosfery nie jest ani dodatni, ani też nie jest zerowy, jak to miało miejsce w dużej części czasów historycznych. Obecnie, w wyniku globalnych zmian, zarówno powierzchni leśnej, jak też składu gatunkowego lasów, wieku drzew i wielu innych elementów tworzących całą architekturę lasów naturalnych, a dodatkowo stosowania różnych metod użytkowania zasobów leśnych i ziemi, lasy emitują około kilkunastu procent całkowitej emisji dwutlenku węgla netto na świecie. Lasy są więc emitentem gazu cieplarnianego, jednego z podstawowych sprawców zmian klimatycznych. Roczna emisja tego gazu z lasów jest większa od sumy emisji całej Europy i równa sumie emisji pochodzących z całego transportu samochodowego na świecie (CIFOR 2008).

Obecne emisje gazów takich, jak CO_2, CH_4 (metan), N_2O (podtlenek azotu) czy halony, bardzo przewyższają emisje okresu preindustrialnego. Obecne stężenie CO_2 w atmosferze przekroczyło 450 ppm, czyli od okresu poprzedzającego gwałtowny rozwój przemysłu, kiedy kształtowało się ono na poziomie 280 ppm, zwiększyło się o ponad 60%.

Polityka energetyczna nastawiona na utrzymanie niezależności od energii otrzymywanej ze źródeł kopalnych i promująca technologie obniżające wielkość emisji dwutlenku węgla (i innych gazów cieplarnianych) do atmosfery stymuluje i finansuje poszukiwania innych źródeł energii, wykorzystując między innymi zainteresowanie wydajnością energetyczną biopaliw kolejnych generacji.

Obecnie jest coraz więcej zwolenników wzrostu udziału biopaliw w produkcji energii w skali globalnej, co bezpośrednio wpływa na konieczność dokonania zmian metod prowadzenia gospodarki leśnej w odniesieniu do produkcyjnej funkcji lasu.

Zdecydowanymi zwolennikami wprowadzenia biopaliw na znacznie szerszą skalę niż obecnie, istotnie powiększając ich udział w produkcji energii, są kraje wysokorozwinięte, między innymi, znaczna część krajów Unii Europejskiej oraz kraje innych regionów świata posiadające znaczne zasoby leśne. Należy tu wymienić Brazylię, Indonezję, Malezję, Chiny, kraje południowej i środkowej Afryki i wiele innych państw.

Brak adekwatnych do zarysowanego problemu rozwiązań politycznych polega między innymi na tym, że nie dysponujemy odpowiednimi narzędziami ekonomicznymi, które pozwoliłyby na wycenę rzeczywistej wartości wszystkich dóbr otrzymywanych z lasu.

Proste przeliczenie wartości biomasy leśnej zużytej do produkcji energii w stosunku do nakładów koniecznych do wyprodukowania tej biomasy nie zawsze jest najwłaściwszym rozwiązaniem. Z reguły otrzymujemy efekt dodatni, co wynika z zastosowania w rachunku kosztów biomasy leśnej, niższych niż koszty produkcji energii z innych źródeł. Jednak te niskie koszty energii z biomasy leśnej, wynikają z niewyceniania strat środowiskowych, ukrywając realny i całkowity koszt tej operacji. Jest to jednym z powodów, dla których nieumiejętność wyceny usług ekosystemowych pełnionych przez lasy jest potężnym bodźcem do zastąpienia lasów i innych ekosystemów naturalnych i półnaturalnych innym rodzajem użytkowania ziemi, na przykład uprawami bioenergetycznymi (Doornbusch i Steenblik 2007). Usuwane są przede wszystkim lasy naturalne i zastępowane plantacjami leśnymi lub plantacjami drzew szybko rosnących, a także i to coraz w większym zakresie, uprawami roślinnymi, których celem jest wyłącznie produkcja biomasy wykorzystywanej do produkcji biopaliw. Część krajów świata, w tym prawdziwe potęgi leśne, jak Brazylia czy Demokratyczna Republika Konga, z jednej strony wprowadziły w swoich strategiach rozwoju i dokumentach polityki leśnej zapisy, które chronią w pewnym zakresie powierzchnie leśne, a z drugiej – wprowadzając wysokie ceny na biomasę roślinną, która jest używana do produkcji paliw (alkohol do napędu pojazdów) lub biopaliw, stymulują zmniejszanie powierzchni lasów.

Skutki środowiskowe, bezpośrednie i pośrednie, są bardzo duże, bowiem cały proces produkcji biomasy leśnej i zamiany na biopaliwo, a w końcu produkcja energii z biopaliw, pociągają za sobą zarówno wzrost emisji dwutlenku węgla na skutek wylesienia, jak i zatrzymują naturalny lub stymulowany przez gospodarkę leśną proces adaptacji. Cały łańcuch zdarzeń wywołany procesem wylesienia musi być wzięty pod uwagę przy konstruowaniu polityki energetycznej, której rozwiązania mają bezpośredni wpływ na degradację gleb, wyczerpywanie się zasobów, utratę różnorodności biologicznej, zmiany w środowisku wodnym, wzrost zanieczyszczenia powietrza i zanieczyszczenia wody. Wszystkie te czynniki i ich sumaryczna wartość oceniana i badana z zastosowaniem analizy cyklu życia (life cycle analysis – LCA) dowiodły, że skutki

środowiskowe produkcji prawie wszystkich rodzajów biopaliw są bardziej szkodliwe niż wydobycie i produkcja paliw kopalnych (Zahn i in. 2007).

Wyniki badań rzeczywistych możliwości pochłaniania dwutlenku węgla i magazynowania węgla, przez plantacje drzew leśnych i plantacje drzew szybko rosnących wskazują jednoznacznie, że w dłuższym horyzoncie czasowym, ocenianym na około 30 lat, zdolność adaptacji odkształconego ekosystemu leśnego do zmian klimatycznych zostanie zmniejszona.

W gospodarce leśnej prowadzonej zgodnie z regułami i zasadami zrównoważonego rozwoju mamy do czynienia z sytuacją odwrotną. Po 30 latach prowadzenia takiej gospodarki leśnej ilość dwutlenku węgla pochłoniętego przez las jest większa od ilości dwutlenku węgla emitowanego przy spalaniu biopaliw (Righelato i Spracklen 2007). Rozwój technologii produkcji biopaliw, w tym biopaliw drugiej i następnych generacji, może okazać się bardziej środowiskowo użyteczny, ale w każdym przypadku, produkcja biopaliw stanowić będzie konkurencję w wyborze systemu użytkowania ziemi i zagrozi zdolnościom adaptacji ekosystemów leśnych.

Przykładem może być gwałtowny wzrost w ostatnich latach powierzchni plantacji palm olejowych, głównie w krajach Azji Południowo-Wschodniej, w celu zaspokojenia popytu na biopaliwa. Produkcja oleju palmowego z bardzo dużych plantacji we wschodniej części wyspy Sabah, w Malezji, zmieniła nie tylko tryb życia miejscowej ludności, ale także miała zdecydowanie negatywny wpływ na istniejące dotychczas lasy naturalne. Otworzyliśmy w ten sposób, poprzez zmiany w użytkowaniu ziemi na dużą skalę, nowy rozdział w rozwoju społecznym lokalnej ludności, w którym zarówno przystosowanie lasów, jak i ludzi do skutków zmian klimatu, będzie powodować istotne skutki środowiskowe.

Wykorzystanie potencjału lasów do produkcji energii pociąga za sobą wiele konsekwencji. Polityka energetyczna i rozwiązania polityczne w tym zakresie muszą uwzględniać dostosowanie długoterminowego planowania adaptacji lasów do skutków zmian klimatu. Natomiast planowanie działań w tym zakresie wymaga określenia celów do osiągnięcia w krótkim, średnim i długim terminie.

Produkcja drugiej i następnych generacji biopaliw z biomasy (w tym z biomasy leśnej), może być bardziej efektywna pod względem energetycznym, ale zawsze będzie konkurentem o dostęp do ziemi zajmowanej przez lasy i zagrożeniem dla procesów adaptacyjnych ekosystemu leśnego. Korzystanie z innych rodzajów energii również może się wiązać z zagrożeniem dla ludzi, na przykład korzystaniu z energii wodnej mogą towarzyszyć powodzie i erozja gleby na

terenach nizinnych i górskich, a w efekcie konieczność przesiedlania ludności w inne miejsca, co może prowadzić do problemów środowiskowych w innych miejscach.

Podczas ostatniego światowego szczytu klimatycznego, który miał miejsce 23 września 2014 roku, przedstawiciele państw świata obiecali przeznaczyć ponad 200 miliardów dolarów amerykańskich na rozwój „czystej energii" i łagodzenie skutków klimatu w państwach rozwijających się.

Drewno i biomasa leśna były i są do tej pory podstawowym źródłem energii dla ponad 2 miliardów ludzi na świecie. Utrzymująca się struktura współzależnych powiązań w trójkącie: las – energia – rolnictwo nabiera nowego wymiaru politycznego, a jej znaczenie, rozpatrywane w skali globalnej, urasta do jednego z najważniejszych problemów leśnictwa, a może najważniejszego – dla utrzymania trwałości lasów i jego bioróżnorodności.

Przygotowując rozwiązania polityki leśnej konieczne jest oparcie ich na wspólnym rozumieniu wzajemnych powiązań różnych sektorów. Postępujący proces globalnego ocieplenia i wyczerpywanie się źródeł kopalin wymuszają poszukiwanie alternatywnych źródeł energii i źródeł odnawialnych. Jednakże produkcja biopaliw staje się konkurentem w walce o zbyt szczupłe zasoby ziemi uprawnej, przy czym przewidywane zmiany użytkowania gruntów w kierunku produkcji biopaliw mogą być zadziwiająco duże.

Międzynarodowy Fundusz Walutowy (MFW) informuje, że choć biopaliwa stanowią zaledwie 1,5% globalnych zasobów paliw płynnych, to są one przyczyną blisko połowy wzrostu konsumpcji podstawowych płodów rolnych w 2006–2007, szczególnie w wyniku produkcji etanolu na bazie kukurydzy w USA.

Biomasa leśna jest odnawialnym źródłem energii jedynie w przypadku, gdy lasy są odnawiane, natomiast w obecnej sytuacji lasy są istotnym emitentem dwutlenku węgla. Roczna emisja CO_2 z lasów jest większa od sumy emisji całej Europy i równa sumie emisji pochodzących z całego transportu samochodowego na świecie. Podstawowym powodem takiej sytuacji są prowadzone na ogromną skalę wylesienia i zamiana gruntów leśnych na inne rodzaje użytkowania ziemi. Próby odwrócenia tej sytuacji, przez wprowadzanie plantacji drzew w celu uzyskania szybkiego przyrostu biomasy leśnej oraz przez stosowanie nowych technologii produkcji energii z biopaliw, mogą prowadzić do bezpośredniego wzrostu dochodów producentów energii, ale również będą stymulować wzrost wylesień.

Brak adekwatnych do zarysowanego problemu rozwiązań politycznych pociąga za sobą znaczne skutki środowiskowe, bezpośrednie i pośrednie. Cały łańcuch zdarzeń

wywołany procesem wylesienia musi być wzięty pod uwagę przy konstruowaniu polityki energetycznej, której rozwiązania mają bezpośredni wpływ na degradację gleb, wyczerpywanie się zasobów, utratę różnorodności biologicznej, zmiany w środowisku wodnym, wzrost zanieczyszczenia powietrza i zanieczyszczenia wody. Rozwiązania polityczne w tym zakresie muszą uwzględniać dostosowanie długoterminowego planowania adaptacyjnego lasów do skutków zmian klimatu, a sposób rozwiązania w skali globalnej problemu, jakim jest rzeczywisty kryzys energetyczny, będzie wyznacznikiem dalszych kierunków rozwoju cywilizacyjnego. Wymaga to uwzględnienia rozwiązań politycznych w wielu sektorach gospodarki.

5. Partycypacja społeczna w zarządzaniu lasami

Polityka leśna i planowanie w leśnictwie w coraz większym stopniu angażują szerokie grono uczestników w tworzeniu rozwiązań odnoszących się do lasów i leśnictwa. Jest to zjawisko coraz powszechniejsze, o wymiarze globalnym. Idee nowego zarządzania lasami są bezpośrednio związane z koniecznością przyjęcia przez poszczególne kraje naszego globu określonej hierarchii rozwiązań, które dla poszczególnych państw czy też grup państw są pewnym wyznacznikiem dalszej ścieżki rozwoju leśnictwa. Proces zmierzający do uznania lasów za dobro wspólne całej ludzkości jest nie do zatrzymania. Jednocześnie jednak, zarówno w skali pojedynczego państwa, jak i regionu świata, mamy do czynienia z bardzo silnymi działaniami przeciwstawiania się temu procesowi.

Istnieje pewien schemat podkreślania wyjątkowości różnych typów lasów i zasad gospodarowania nimi, udowadniania zasadności rozwiązań prowadzonej polityki leśnej, która sprawdziła się przez stulecia, osiągnięć w rewitalizacji ekosystemów leśnych i zwiększenia stopnia ich naturalności, powierzchni, produkcyjności i bioróżnorodności. Wszystkie przemawiające za tym argumenty są odpowiednio udokumentowane, ale żądania partycypacji społecznej w zarządzaniu lasami nie mogą zostać zlekceważone. Z czasem będą obejmowały wszystkie działy gospodarki leśnej.

Co oznacza publiczna partycypacja w zarządzaniu lasami? Jest to stałe uczestnictwo grup ludzi związanych organizacyjnie, reprezentujących związki zawodowe lub lokalne grupy, oraz osób indywidualnych, pragnących wpływać na podejmowane decyzje i ich skutki w interesującym ich zakresie przez wymianę opinii, informacji, artykułowanie grupowych i indywidualnych interesów.

Mamy więc do czynienia z wyraźnym, wspólnym i głęboko osadzonym procesem decyzyjnym, który – na przykład w krajach Unii Europejskiej – od dawna funkcjonuje w praktyce zarządzania leśnictwem. Głównym powodem, dla którego do leśnictwa wprowadza się publiczną partycypację, jest udział opinii publicznej w podejmowaniu trudnych, czasami kontrowersyjnych decyzji, wymagających akceptacji różnych grup interesu, a jednocześnie włączenie grup społecznych w proces wspólnej odpowiedzialności za lasy.

W krajach Unii Europejskiej publiczny udział w zarządzaniu leśnictwem uważa się za konieczny ze względu na (MCPFE 2002, za Zaleski 2014):

- poprawę zrozumienia problematyki lasu i leśnictwa przez społeczeństwo oraz znalezienie wspólnych korzyści z tego płynących;
- lepszą wymianę informacji i zdobywanie wiedzy o lesie i jego użytkownikach;
- wspólne korzyści odnoszone z wielofunkcyjnego użytkowania lasu i jego dóbr;
- stymulację stopnia zaangażowania społeczeństwa w procesy decyzyjne i implementacyjne w leśnictwie;
- wzrost akceptacji dla polityki leśnej, planów zarządzania i operacji leśnych;
- wzrost zaufania do metod zarządzania i uwarunkowań ekonomicznych w leśnictwie;
- wcześniejszą identyfikację konfliktów i problemów oraz ich rozwiązywanie w sposób bardziej przyjazny i prawidłowy.

Publiczny udział w zarządzaniu leśnictwem uważa się za konieczny przede wszystkim dla stabilizacji zrównoważonego modelu tej dziedziny gospodarki i dla zagwarantowania wyboru najlepszych rozwiązań przez społeczeństwo. Jako standard przyjęto następujące typy publicznego zaangażowania w leśnictwo:

1) udział grup społecznych w planowaniu, konstruowaniu i implementacji wszystkich dokumentów, które odnoszą się do polityki leśnej i jej praktycznej realizacji;
2) promocja (i finansowe wspomaganie) wszystkich działań grup społecznych dotyczących lasu i leśnictwa. Odnosi się to do prac nie tylko na rzecz leśnictwa, ale także zadrzewień, zieleni miejskiej, ochrony pojedynczych drzew itd.;
3) konsultowanie i poddawanie społecznej ocenie stopnia realizacji zamierzeń w zakresie leśnictwa oraz efektów implementacji tych działań;
4) tworzenie gremiów doradczych, paneli dyskusyjnych, organizacji pozarządowych i innych ciał, które mają zagwarantowany udział w procesach decyzyjnych i oceniających.

Powyższe standardy nie zostały literalnie przyjęte przez wszystkie kraje, panuje tu spora różnorodność form działania i stopnia włączania grup pozarządowych do rozwiązywania problemów leśnictwa. Szczególne zróżnicowanie w tym zakresie dotyczy poziomu decyzyjnego, na którym społeczeństwo uczestniczy w zarządzaniu leśnictwem.

Udział grup pozarządowych i ich wpływ na podejmowane decyzje obserwuje się na szczeblu państwowym czy regionalnym, a także lokalnym. W rzeczywistości mechanizm partycypacji społecznej w leśnictwie nie może być rozpatrywany w ujęciu sprawności technicznej czy organizacyjnej, chociaż są one również ważne, ale przede wszystkim jest to nowy sposób myślenia i aktywnego współdziałania leśników i innych grup społecznych.

Kompleksowej oceny roli i pozycji leśnictwa w odbiorze społecznym możemy dokonać przez pryzmat odniesień do leśnictwa w krajach Unii Europejskiej. Zostało to dokonane i wyniki opublikowano w książce „State of Europe's Forests 2011", w rozdziale „Assessment and Policy Challenges" autorstwa Prins K., Paschalis J.P., Ramensteiner E., Reguard A., Ayanz J.S.M, bardzo ważnej dla śledzenia procesu ewolucji polityki leśnej.

Trudność wyceny publicznych dóbr i świadczeń lasu sprawia, że w dalszym ciągu brak jest jednoznacznych odpowiedzi na poniższe pytania (Zając, Gołos 2001, za Zaleski 2014):

- które z pozaprodukcyjnych funkcji lasu są oddziaływaniem lasu, a które z nich są świadczeniami gospodarki leśnej;
- które z publicznych dóbr i świadczeń gospodarki leśnej mogłyby stać się przedmiotem obrotu rynkowego;
- jakie straty czy też dodatkowe nakłady i koszty alternatywne ponosi gospodarka leśna w związku ze świadczeniem ochronnych, społecznych i ekologicznych funkcji lasu;
- jaka jest wartość pozaprodukcyjnych funkcji lasu oraz czy istnieją metody umożliwiające jej ustalenie;
- w jaki sposób i w jakim zakresie można wykorzystać w praktyce gospodarczej sposoby urynkowienia pozaprodukcyjnych funkcji lasu;
- jakie są społeczne potrzeby i preferencje w zakresie pozaprodukcyjnych funkcji lasu.

Badania w celu odpowiedzi na powyższe pytania są zaledwie na etapie analiz teoretycznych, a w wielu regionach świata nie zostały nawet rozpoczęte. Podjęcie prób rozwiązania tych problemów jest konieczne, by określić powiązania między produkcją i konsumpcją dóbr leśnych i usług, spełniających potrzeby człowieka.

Potrzeby człowieka	Przychody z leśnictwa	Zbieractwo, obrót lub użytkowanie dóbr leśnych			Rozwiązania instytucjonalne dla leśnictwa
		produkty z drewna	leśne produkty niedrzewne	usługi leśne	
Potrzeby fizjologiczne					
• Żywność	×	×	×	×	
• Woda	×			×	
• Energia	×	×	×		
• Schronienie	×	×	×		
Bezpieczeństwo i ochrona					
• Zdrowie	×	×	×		
• Zmniejszenie ryzyka katastrof				×	
• Zabezpieczenie praw własności					×
• Podstawy prawa i porządku					×
Inne (potrzeby społeczne)					
• Potrzeby duchowe i kulturowe				×	
Szacunek					
• Sprawiedliwość i równość	×	×	×		
Potrzeby estetyczne					
• Kontakt z naturą		×	×	×	

Tab. 8. Powiązania między produkcją i konsumpcją dóbr leśnych i usług, spełniających potrzeby człowieka

Źródło: IUFRO 2014.

Poznanie odpowiedzi na powyższe pytania jest konieczne dla zrozumienia złożoności gospodarowania zasobami leśnymi, a także ich dalszego rozwoju. Stanowi to zarazem przykład trudności uzyskania porozumienia podczas negocjacji międzynarodowych odnoszących się do lasów i leśnictwa, szczególnie w warstwie politycznej i ekonomicznej.

Przedstawiony w tabeli 8 łańcuch powiązań i zależności dokumentuje silny związek pomiędzy jakością naszego życia a możliwościami zaspokojenia naszych potrzeb przez użytkowanie zasobów leśnych. Siła tych związków nie została jeszcze skwantyfikowana i wątpliwym jest dokonanie tego również w przyszłości. Wynika z nich jednak wyraźne przesłanie, które kierowane jest zarówno do leśnictwa, jak i do podejmujących decyzje polityczne. Wszystkie nasze potrzeby, począwszy od potrzeb fizjologicznych, poprzez bezpieczeństwo i ochronę, potrzeby estetyczne, kulturowe i duchowe oraz poczucie sprawiedliwości i równości mogą być zaspokojone przez dobra otrzymywane z lasu. Wartością dodaną, która nie ma odpowiednika w żadnym innym segmencie dóbr naturalnych, jest możliwość pełnego dostępu do tych dóbr, korzystania z nich w sposób ciągły (jak długo trwa las) i ich odnawialność.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt, że właśnie w tych krajach, które nie mogą sobie pozwolić na prowadzenie skomplikowanych i kosztownych badań naukowych w zakresie leśnictwa, a korzystają w znacznym zakresie z ugruntowanej wiedzy tradycyjnej, często lepsze jest zrozumienie powiązań międzysektorowych oraz zależności od politycznych rozwiązań opartych na udziale społeczeństwa.

Dowodzi to jednocześnie, że polityka leśna musi oferować rozwiązania holistyczne i innowacyjne w stosunku do obecnie proponowanych.

Mamy do czynienia z bardzo silnymi działaniami przeciwstawiania się temu procesowi wprowadzania zmian innowacyjnych w leśnictwie, które wynikają z przyspieszenia zmian zachodzących w krótkim czasie, próbami udowodnienia przydatności szczególnych metod prowadzenia gospodarki leśnej, podkreślaniem wyjątkowości różnych typów lasów i zasad gospodarowania nimi, udowadnianiem zasadności rozwiązań polityki leśnej, która sprawdziła się przez stulecia, osiągnięć w rewitalizacji ekosystemów leśnych i zwiększaniu ich stopnia naturalności, powierzchni, produkcyjności i utrzymaniu bioróżnorodności, odrębności warunków naturalnych, kulturowych, społecznych itd.

Wprowadzenie zmian napotyka zatem opór środowiska leśników, wynikający zarówno z szerokiej wiedzy leśnej, odpowiednio udokumentowanej, również historycznie, a także wieloletnimi obserwacjami naukowymi. W dużym przybliżeniu, ta ostrożność we wprowadzaniu nagłych zmian do leśnictwa wynika z rozumienia funkcjonowania ekosystemu leśnego jako systemu probabilistycznego, a więc wprowadzanie rozwiązań gospodarczych powinno opierać się na zasadzie rozpraszania ryzyka związanego z nieprzewidywalnością efektu końcowego tych działań.

Polityka leśna w tym zakresie jest jednoznaczna i formułuje żądania dopuszczenia partycypacji społecznej w zarządzaniu lasami.

Gwarantowanie efektywnego uczestnictwa wymaga stosowania odpowiednich procedur zapewniających przejrzystość i uczciwość oraz właściwych ram organizacyjnych i ułatwień w prowadzeniu dialogu politycznego, z zachowaniem równości między różnymi zainteresowanymi stronami (Appelstrand 2004 r.). Konieczne jest doprowadzenie do znacznej decentralizacji istniejących struktur zarządzania, z jednoczesnym zapewnieniem właściwego transferu wiedzy, zarówno naukowej, jak i praktycznej.

Decentralizacja jest zdefiniowana jako przeniesienie kompetencji rządu centralnego do niższych poziomów władzy politycznej, administracyjnej i terytorialnej (Agrawal i Ribot 1999 cyt. Glück i in. 2005). Oczekuje się tworzenia niezależnych sieci oddolnych (bottom-up), które zapewniają zrównoważone zarządzanie lasami i ograniczenie wylesiania i degradacji lasów.

Transfer wiedzy, wymiana informacji i rozprzestrzenianie najlepszych praktyk wspierają efektywność procesów (Eliasch 2008). System globalnego zarządzania środowiskiem jest oparty na wiedzy i jednocześnie wiedzę powinien kreować. W narodowych delegacjach biorących udział w negocjacjach politycznych, w roli doradców polityków występują często naukowcy (Rayner i in. 2010).

Wiele decyzji podejmowanych przez ONZ nie uwzględnia interesów i celów innych grup chcących wpływać na kształt polityk leśnych (Hoogeveen i in. 2010).

W różnych regionach globu trwa debata polityczna o wyższości własności państwowej nad prywatną w zarządzaniu lasami. Patrząc na lasy świata, które w większości są własnością państw, obserwujemy postępujący proces degradacji i deforestacji. Przyczyną może być przeznaczanie lasów pod rozwój rolnictwa i gospodarki, brak środków i wiedzy umożliwiających zarządzanie oraz źle funkcjonujący, skorumpowany rząd (Cubbage i Sills 2004).

Agencje rządowe powołane do zarządzania zasobami leśnymi często nie są tak aktywne, jakby tego oczekiwano. Służba leśna Stanów Zjednoczonych (US Forest Service), instytucja o stuletniej już tradycji, stoi przed koniecznością nowego określenia celów i sposobów działania, zwłaszcza zwiększenia współpracy ze społeczeństwem. Pochodzące z lat 70. i 80. XX wieku regulacje prawne, odnoszące się do prowadzenia gospodarki leśnej, wymagają nowych rozwiązań. Publicznie stawiane są pytania o efektywność Forest Service, a także o zależność tej służby od mechanizmów rynkowych lub politycznych. Zróżnicowanie poglądów na temat funkcji i celów

US Forest Service utrudnia osiągnięcie konsensusu (Sedjo 2000). Niechęć agencji rządowych do zmian i adaptacji nowych rozwiązań oczekiwanych przez sektor jest przeszkodą w podejmowaniu decyzji politycznych i w budowie polityki leśnej. Izolacja od właścicieli lasów i organizacji pozarządowych oraz rozproszenie odpowiedzialności za politykę leśną między różne resorty dostarcza argumentów tym grupom, które zaprzeczają specyfice leśnictwa i chciałyby włączyć politykę leśną do polityki środowiskowej (Tikkanen i in. 2002).

Osoby te, jeżeli są wyposażone w odpowiednie uprawnienia, w szczególności do uznaniowych decyzji dotyczących dystrybucji środków publicznych, są bardziej skłonne do odpowiedzi na lokalne potrzeby niż odległa władza centralna (Ribot i in. 2004).

W przypadku decentralizacji zarządzania leśnictwem w Senegalu, Ugandzie, Nepalu, Indonezji, Boliwii i Nikaragui, okazało się, że władzom lokalnym albo brakowało instrumentów kontroli nad dystrybucją znacznych zasobów, albo też dzieliły odpowiedzialność z wieloma innymi podmiotami, które nie mogły wskazać osób odpowiedzialnych (Schroeder-Wildberg i Carius 2003, Ribot i in. 2004).

Własne obserwacje autora oraz pilotażowe badania na terenie północnej Afryki w pełni potwierdzają powyższe stwierdzenia. W wielu krajach, jak Maroko, Algieria, Tunezja i Libia, oddanie zarządzania obszarami leśnymi przywódcom lokalnych rodów powodowało szybką i głęboką eksploatację zasobów leśnych. Były oczywiście przypadki, gdy poszczególne rody osiadłych mieszkańców, szczególnie w Maroku i Libii, chroniły, a nawet powiększały powierzchnie leśne. Należy przy tym podkreślić, że w tej części Afryki, podobnie jak i w całej środkowej Afryce, zalesianie wykonywane przez lokalne społeczności jest nad wyraz rzadkie (Paschalis 1986).

Rozpatrując politykę leśną w wymiarze globalnym, powinniśmy zwrócić baczniejszą uwagę na rzeczywistą siłę oddziaływań decyzji politycznych i na daleko sięgające konsekwencje tych decyzji, widoczne często dopiero po długim czasie. Często przywoływanym przykładem realizacji dalekosiężnych celów, skutecznie wprowadzonym, jest implementacja zasad zrównoważonego rozwoju. Zasady te były realizacją politycznych decyzji, które zobowiązywały państwa członkowskie ONZ do ich wykonania.

> Idee nowych metod zarządzania lasami wymagają przyjęcia przez kraje naszego globu, określonej hierarchii rozwiązań, które są wyznacznikiem dalszej ścieżki rozwoju leśnictwa. Ten proces, zmierzający do uznania lasów za dobro wspólne całej ludzkości, jest nie do zatrzymania. Uzyskanie tego efektu upatruje się we

wprowadzeniu „polityki sieciowej", tworzącej luźno powiązane grupy społeczne, uznające wzajemną zależność w celu uzyskania wspólnych celów, prowadząc do rzeczywistej partycypacji społeczeństwa w procesie decyzyjnym. Zwrócić należy uwagę także na trudności z tego wynikające, dotyczące wielu decyzji podejmowanych przez ONZ, które nie uwzględniają interesów i celów innych grup chcących wpływać na kształt polityki leśnej.

Publiczna partycypacja w zarządzaniu lasami oznacza stały proces, w którym dobrowolnie uczestniczą grupy ludzi, mając możliwość wpływu na podejmowane decyzje i na ich skutki w interesującym ich zakresie. Jest to więc wspólny i głęboko osadzony proces decyzji politycznych, wprowadzony do praktyki zarządzania leśnictwem. Uważa się go za konieczny, gdyż dzięki niemu społeczeństwo odnosi korzyści z wielofunkcyjnego użytkowania lasu i jego dóbr, jest zaangażowane w procesy decyzyjne i implementacyjne w leśnictwie i w budowę polityki leśnej, planów zarządzania lasami i operacje leśne.

Trudność wyceny dóbr publicznych i świadczeń lasu sprawia, że w dalszym ciągu brak jednoznacznych odpowiedzi na wiele pytań dotyczących społecznych potrzeb i preferencji w zakresie produkcyjnych i pozaprodukcyjnych funkcji lasu. W trakcie negocjacji międzynarodowych szczególnie trudne jest osiągnięcie porozumienia w sprawach odnoszących się do lasów i leśnictwa w sferze politycznej i ekonomicznej.

W wielu regionach globu trwa debata polityczna o wyższości własności państwowej nad prywatną w zarządzaniu lasami, choć wskazuje się, że agencje rządowe powołane do zarządzania zasobami leśnymi często nie są tak aktywne, jakby tego oczekiwano (przykład US Forest Service). Niechęć agencji rządowych do zmian i adaptacji nowych rozwiązań oczekiwanych przez sektor leśny czy inne sektory są przeszkodą w podejmowaniu decyzji politycznych i budowie polityki leśnej. Izolacja od właścicieli lasów i organizacji pozarządowych oraz rozproszenie odpowiedzialności za politykę leśną między różne resorty dostarcza argumentów tym grupom, które zaprzeczają specyfice leśnictwa i chciałyby włączyć politykę leśną do polityki środowiskowej (Tikkanen i in. 2002).

Odniesienia polityki leśnej w wymiarze globalnym mają rzeczywistą siłę w ich realizacji, ale rozumianą i docenianą w długiej perspektywie czasowej, czego przykładem jest implementacja zasad zrównoważonego rozwoju przez państwa członkowskie ONZ, które są do tego zobowiązane.

6. Krajowe programy leśne

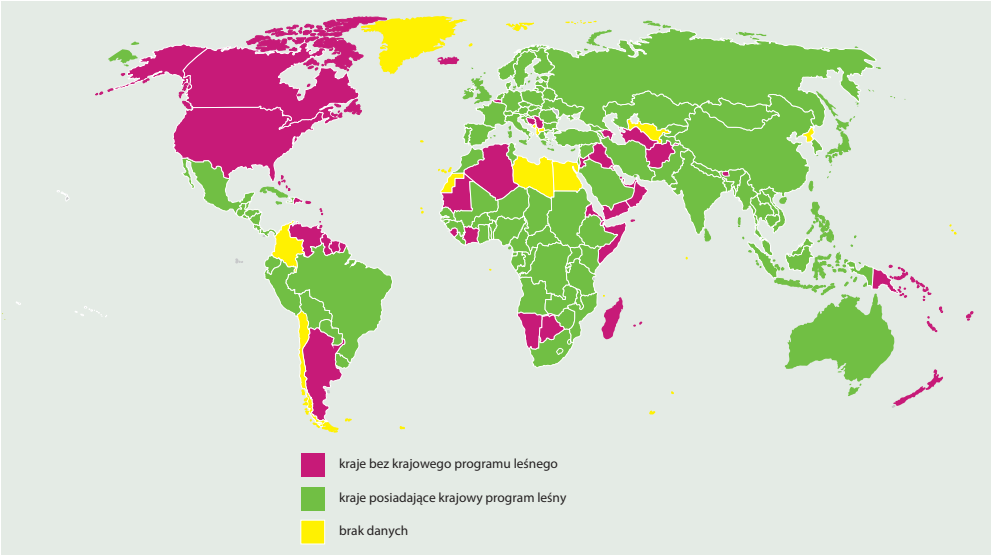
Ostatnie dziesięć lat ubiegłego wieku trwała ogromna mobilizacja wielu państw świata na rzecz lrajowych programów leśnych, stymulowana wyraźnym zapisem w deklaracji z Rio de Janeiro, o konieczności rozpoczęcia ich budowy. Dokumentacja planów prowadzenia leśnictwa oraz zakresy działań i odniesień wskazane w tych dokumentach, co prawda inaczej zatytułowanych, spełniały zdecydowaną większość wymagań stawianych obecnym krajowym programom leśnym. W zapisach w planach urządzania lasów, zasadach hodowli lasu i ochrony lasów, a także w zarządzeniach i decyzjach wydawanych przez zarządzających lasami były zawarte także wskaźniki liczbowe, które stanowiły podstawy do rozliczeń realizacji zadań gospodarczych.

Programy leśne stanowiły zawsze podstawowy rdzeń gospodarowania zasobami leśnymi na poziomie krajowym, nawet, jeżeli odnosiły się tylko do określonego regionu kraju. Taki charakter miały dokumenty odnoszące się do gospodarki leśnej sygnowane przez Piotra Wielkiego w Rosji, króla Gustawa w Szwecji czy też zapisy chroniące Puszczę Białowieską w Polsce. Krajowy program leśny, jako jedno z najważniejszych osiągnięć międzynarodowego dialogu na temat polityki leśnej, stanowi ramy dla zrównoważonej gospodarki leśnej i może być stosowany we wszystkich krajach i we wszystkich rodzajach lasów.

Z politycznego punktu widzenia, głównym celem krajowego programu leśnego jest zrównoważone zarządzanie, ochrona i zrównoważony rozwój lasów danego kraju, tak, „aby spełnić potrzeby lokalne i krajowe oraz potrzeby i wymagania regionalnych i globalnych obecnych i przyszłych pokoleń" (UNCED 1992).

W wielu krajach świata, w tym i w Europie, do bardzo niedawna mieliśmy do czynienia z poglądem, który sprowadzał się do stwierdzenia, że krajowe zapisy legislacyjne są w pełni wystarczające do właściwego zarządzania lasami i pozwalają na prowadzenie w pełni zrównoważonej gospodarki leśnej i nie wymagają oddzielnych opracowań w tym zakresie.

Powszechne przekonanie, że praktyczne decyzje w zarządzaniu lasami są zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju, co nie tylko rozwiązuje wszystkie techniczne i środowiskowe problemy prowadzenia leśnictwa, ale także w pełni autoryzuje i potwierdza prawidłowość wszystkich działań zgodnie z nauką i praktyką leśną, powodowało, że również polityka leśna na poziomie krajowym nie odnosiła się w sposób wystarczający do sformułowań w krajowych programach leśnych. Nałożyły się na to również zasadnicze kwestie ekonomiczne



Ryc. 41. Państwa posiadające krajowy program leśny
Źródło: FAO 2010b.

i środowiskowe, a ponadto państwa dążyły do ograniczenia sprawowania zarządzania i nadzoru nad lasami wyłącznie do kręgu profesjonalistów leśników.

Na hamowanie początkowych prób opracowania programów leśnych miały też wpływ takie czynniki, jak centralnie sterowana polityką gospodarczą w wielu państwach, zamknięte kręgi decyzyjne narzucające sposoby zarządzania leśnictwem, czy też ubóstwo krajów, brak elit i brak rozwiązań systemowych. Pełna lista przyczyn, które złożyły się na opóźnienia w tworzeniu krajowych programów leśnych jest oczywiście znacznie dłuższa i zawiera uwarunkowania wewnętrzne leśnictwa, a nie tylko zewnętrzne.

Na poziomie międzynarodowych negocjacji, szczególnie odnoszących się do zmian klimatu, ale także milenijnych celów zrównoważonego rozwoju, na przełomie XX i XXI wieku zaznaczył się wyraźny nacisk polityczny na powszechne opracowanie krajowych programów leśnych. Zakładano ponadto, że wszystkie kraje tworzące Unię Europejską programy takie posiadają (ryc. 41).

Proces tworzenia krajowego programu leśnego jest naprawdę bardzo skomplikowanym zadaniem, w którym wiedza i wyobraźnia jego twórców muszą być zderzone z realiami sytuacji,

w jakiej znajdują się lasy i leśnictwo, sektory gospodarcze, świadomość społeczna obywateli, ekonomiczne podstawy państwa, a przede wszystkim – akceptacja określonych ograniczeń w sterowaniu gospodarką leśną przez państwo i gotowość do poniesienia kosztów realizacji programu. Powyższe przyczyny spowodowały, że zadanie okazało się bardzo trudne do wykonania przez wiele krajów. Część z nich, szczególnie w pasie lasów tropikalnych, skorzystała z pomocy międzynarodowej w ich tworzeniu, a większość krajów zamożniejszych i na wyższym poziomie prowadzenia leśnictwa dokończyła budowę planów w pierwszej dekadzie XXI wieku.

Na obecnej mapie świata pozostało zaledwie kilkanaście państw, które nadal nie posiadają tego dokumentu. Wśród nich znajdują się zarówno potęgi w światowym leśnictwie, jak Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Kanada i Argentyna, a także ważne leśne kraje europejskie, jak Polska. Bardzo różne są przyczyny tej sytuacji, nie ulega jednak wątpliwości, że brak krajowego programu leśnego w strategii państwa osłabia jego pozycję w negocjacjach międzynarodowych dotyczących lasów i leśnictwa i w dyskusjach politycznych wewnątrz państw. Szczególnie dotyczy to krajów, w których powierzchnia lasów publicznych jest dominująca lub równa powierzchni leśnej innych form własności.

Wymienione poniżej wybrane elementy uwarunkowań, które mają istotny wpływ na trudności w podejmowaniu decyzji politycznych odnoszących się do zaakceptowania rozwiązań traktujących lasy i leśnictwo całościowo, wskazują również na kierunki działań ograniczających, łagodzących lub usuwających przyczyny tych trudności:

- brak wystarczająco silnego przełożenia wysokiej presji społecznej na pozaprodukcyjne funkcje gospodarki leśnej, czemu towarzyszy brak gotowości społeczeństwa do rekompensowania nakładów na wymienione funkcje lasu. Przyczyną tego zjawiska jest niewątpliwie zbieżność cech funkcji pozaprodukcyjnych z dobrami publicznymi i trudność w ich rozdzieleniu (Klocek 2001);
- zdawanie sobie sprawy ze zdecydowanej różnicy w zarządzaniu obszarami leśnymi (łącznie z prowadzeniem gospodarki rolnej) na obszarach o powierzchni 2–50 ha, traktowanych jako model prowadzenia leśnictwa krajobrazowego (landscape management), a na obszarach leśnych przekraczających znacznie tę wielkość (w literaturze przyjmowane wielkości od ponad 1000 lub nawet 2000 ha), traktowanych jako model pełnego, zróżnicowanego, wielofunkcyjnego leśnictwa, które ewoluuje ku modelowi leśnictwa ekosystemowego (ecosystem management). Uważa się również, że zarządzanie powierzchnią większą, czyli przekraczającą kilkaset hektarów, na której realizowany jest model leśnictwa zarządzającego ekosystemami, jest nieproporcjonalnie bardziej złożone (Laacke i Schoeppach 1995). Ten model leśnictwa stwarza większe ryzyko popełnienia błędów,

których konsekwencje są znaczne, oraz wymaga obecności wszechstronnie wykształconego, dużego zespołu zarządzającego;

- obawy również budzi przyjęcie kierunku rozwoju leśnictwa pod generalnym hasłem „orientacji rynkowej" (market oriented). Oznacza to sięganie po narzędzia umożliwiające przewidywanie przyszłego zapotrzebowania na dobra pochodzące z lasu, jak i przez las generowane. Odpowiednie wyważenie zrównoważonego podziału dóbr i korzyści jest nie tylko trudne, ale brak jest odpowiednich narzędzi ekonomicznych do prawidłowego wartościowania korzyści i strat. Wiąże się to z pewnymi uproszczeniami, sprowadzającymi się często do wykonywania określonych operacji leśnych związanych z prowadzeniem gospodarstwa leśnego i otrzymaniem (najczęściej) bezpośrednich korzyści.

Wprowadzenie partycypacji społecznej na wszystkich etapach powstawania i realizacji planów zarządzania leśnictwem zostało wymuszone przez zaniepokojenie społeczeństwa rosnącymi zagrożeniami ze strony niekontrolowanego rozwoju przemysłu, wpływającego bezpośrednio na stan zdrowotny środowiska przyrodniczego, oraz wyraźnym pogarszaniem się jakości życia ludności, a przede wszystkim – w wyniku wzrostu aktywności społeczeństwa, które domagało się kontroli wszystkich form wykorzystywania zasobów przyrodniczych.

Głównymi instrumentami implementacyjnymi, zawartymi w większości krajowych programów leśnych, jest uczestnictwo właściwych podmiotów w procesie tworzenia polityki, a nie hierarchiczny model zarządzenia. Niezbędne jest zatem przyjęcie adaptacyjnych i iteracyjnych procesów uczenia się, zamiast budowy kolejnych, długoterminowych prognoz, nie zawsze opartych na naukowo potwierdzonych hipotezach, i holistycznego podejścia do problemu oraz koordynacji międzysektorowej wszystkich stron, a zarazem decentralizacji w celu ułatwienia realizacji założeń politycznych (Glück i in. 2012).

W krajowym programie leśnym należy ująć te wszystkie elementy, które legitymizują leśnictwo, zapewniają mu spójność z programem trwałego rozwoju całej gospodarki kraju, oraz umacniają jego związki międzysektorowe i powiązania z programami rozwoju innych sektorów, zwłaszcza rolnictwa, budownictwa, przemysłu, transportu, energetyki, edukacji i innych.

Wyraźnym przekazem kierowanym do społeczeństwa musi być podkreślenie, że zapewnienie korzystania z wszystkich funkcji lasów w równym stopniu, w tym samym miejscu i czasie, jest niemożliwe, natomiast w krajowym programie leśnym powinno się znaleźć czytelne wyjaśnienie, które funkcje, gdzie i kiedy powinny być realizowane. Ważnym elementem w budowie programu leśnego są odniesienia do ochrony różnorodności biologicznej w lasach oraz jej powiązanie z koniecznymi do podjęcia działaniami w zarządzaniu lasami. Krajowy program

leśny jest także płaszczyzną rozwiązywania konfliktów i utrzymywania właściwych relacji z ochroną środowiska, przemysłem drzewnym, rekreacją, turystyką itd. oraz stałą platformą komunikacyjną ze społeczeństwem.

Taki kanon konstrukcji krajowego programu leśnego jest niewątpliwie najbardziej zbliżony do rzeczywiście holistycznego ujęcia i połączenia oczekiwań kierowanych nie tylko do sektora leśnego i drzewnego, ale spełnia wszystkie dotychczasowe wymagania bezpieczeństwa środowiskowego, gwarantując jednocześnie dostęp do wszelkich korzyści i usług czerpanych i otrzymywanych dzięki prowadzeniu racjonalnej, zrównoważonej gospodarki leśnej.

Obserwatorzy i uczestnicy negocjacji dotyczących wprowadzenia powyższych zapisów i warunków do przyszłego porozumienia, traktowanego jako zalecenia w budowie krajowych programów leśnych, mieli na myśli długi, żmudny proces przygotowań do potwierdzenia zobowiązań przez poszczególne państwa. Nie ma wątpliwości co do celowości podjęcia takiego rozwiązania, ale wyzwania wynikające z dodania dodatkowych celów dostosowawczych jest naprawdę trudne. Oznacza między innymi dodanie nowych podmiotów, które powinny być zaangażowane w ten proces, a których interesy krajowe nie muszą być zbieżne z interesami pozostałych krajów świata.

Politycznym punktem wyjścia w tworzeniu krajowego programu leśnego jest głęboka wiedza o stanie bieżących i przyszłych potrzeb społeczeństwa oraz o obecnych i przyszłych możliwościach zaspokojenia tych potrzeb. Punktem wyjścia w tworzeniu programu leśnego jest odniesienie sformułowanych przez politykę leśną uwarunkowań przyrodniczych i możliwości rzeczywistej realizacji oczekiwań społecznych, ekonomicznych i gospodarczych przez gospodarkę leśną, opartą na modelu wielofunkcyjnego leśnictwa.

Podstawowe zasady krajowych programów leśnych powinny zatem uwzględniać sformułowania polityki leśnej, które na szczeblu danego kraju są zbieżne z uniwersalnymi odniesieniami dyskutowanymi na forach międzynarodowych, a mianowicie:

- utrzymanie suwerenności narodowej i zgodności z polityką państwa, krajową strategią zrównoważonego rozwoju i zobowiązaniami międzynarodowymi;
- otwarcie na współpracę partnerską i zapewnienie współudziału innych podmiotów;
- rozpatrywanie aktualnych i potencjalnych problemów całościowo, z odniesieniami międzysektorowymi oraz ustanowienie efektywnych mechanizmów współdziałania i rozwiązywania konfliktów;
- decentralizacja zarządzania i przekazanie uprawnień na rzecz regionalnych i lokalnych struktur administracyjnych, stymulując zaangażowanie zainteresowanych stron;

- umocnienie tytułu własności lasów oraz uznanie zwyczajowych praw lokalnych społeczeństwa i właścicieli lasów.

Na podstawie analizy wybranych krajowych programów leśnych, realizowanych w niektórych krajach Europy, Ameryki Północnej i kilku krajach Azji Południowo-Wschodniej, można zidentyfikować ich pewne słabości, wynikające z:

- braku operacyjnej definicji zrównoważonego użytkowania lasu, która określiłaby zarówno zakres, jak i przyjęte formy użytkowania zasobów leśnych;
- nadania podstawowym elementom krajowych programów leśnych różnej interpretacji pełnionych przez las funkcji, przede wszystkim w zakresie intensywności pełnienia danej funkcji lasu;
- utrzymywania zasad realizacji założonych celów przez gospodarkę leśną w sposób wyłącznie rynkowy (market oriented) i wąsko sektorowo.

Z drugiej strony, należy również zwrócić uwagę na bardzo wyraźną tendencję (zauważalną w programach leśnych wielu krajów świata, przede wszystkim europejskich) do przywiązywania znacznie większej wagi do spraw środowiskowych i socjalnych, z pomniejszeniem roli leśnictwa jako istotnego elementu rozwoju gospodarczego. Sprawy związane z techniką i technologią wykonywanych operacji leśnych i budową infrastruktury leśnej uważa się często za drugorzędne, przede wszystkim skupiając uwagę na krótkotrwałych efektach środowiskowych.

Jest to poważne zagrożenie dla utrzymania, w długim okresie czasu, stabilności ekosystemów leśnych w tych krajach, w których gospodarka półnaturalna jest prowadzona od ponad 250 lat. Ta uwaga odnosi się przede wszystkim do krajów europejskich, które wprowadzając zarządzanie lasami do obiegu gospodarczego państwa, jednocześnie wzięły odpowiedzialność za stan ich zachowania i rozwoju. Jeżeli zwrócimy baczniejszą uwagę na historię rozwoju lasów i leśnictwa na świecie (opisaną w rozdziale IV niniejszej książki), staje się również jasne, że wzięcie tej odpowiedzialności za lasy w Europie wiązało się z wieloma, istotnymi błędami w ich zarządzaniu.

Powszechnym staje się wyrażanie poglądów, że powstawanie, rozwój i trwałość istnienia lasu nie wymaga interwencji człowieka. Dyskusja z tymi poglądami została przedstawiona w innych częściach niniejszej książki. Krajowy program leśny jest tutaj jednym z przekonywających przykładów budowy wyważonego poglądu w tym zakresie. Wpisuje się on również w procesy postępującej globalizacji działań wykonawczych sformułowanych przez politykę leśną.

Szeroki zakres oddziaływań krajowego programu leśnego wynika z oparcia założeń rozwoju lasów i leśnictwa na zaaprobowanym i przyjętym paradygmacie zrównoważonego rozwoju, umożliwiającym bezpośredni dialog polityczny na szczeblu międzynarodowym, w odniesieniu do wszystkich rodzajów lasów, oraz planowanie i wdrażanie odpowiednich rozwiązań zarówno na poziomie regionu lub całego kraju. Krajowy program leśny jest także kluczem dostępu do pomocy na rzecz lasów i leśnictwa na poziomie krajowym i regionalnym, przeznaczonym dla krajów rozwijających się.

Wszystkie instrumenty stosowane przez krajowy program leśny są istotne w realizacji całego zakresu prowadzonej gospodarki leśnej, także bieżących zadań politycznych, gdyż otwarta formuła programu umożliwia dodanie nowych elementóww, takich jak np. udział właściwych podmiotów w procesie tworzenia polityki leśnej, unikanie hierarchicznej formy zarządzania, adaptacyjne i iteracyjne procesy uczenia się, oparcie na naukowo opracowanych prognozach, koordynacja międzysektorowa i decentralizacja.

W odniesieniu do adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatycznych krajowy program leśny koncentruje się na edukacji przez działanie w najbardziej wymagającym i wrażliwym otoczeniu, na które składają się zarówno społeczeństwo, jak i ekosystemy leśne.

Konstrukcja każdego krajowego programu leśnego powinna uwzględniać cztery podstawowe działania, które stanowią podstawę ekosystemowego zarządzania lasami: budowanie wiedzy pozwalającej zrozumieć zmiany w dynamice zasobów i ekosystemów leśnych, stałe testowanie stosowanych rozwiązań i monitoring stanu lasów, wykorzystanie ekologicznej wiedzy w procesach zarządzania adaptacyjnego i zaakceptowanie niepewności co do spodziewanych rezultatów i bycie przygotowanym na zmiany i zaskoczenie w przypadku wystąpienia nieprzewidywalnych skutków zmian środowiskowych (np. burze, huragany, szkodniki grzybowe, owadzie, nowe ogniska chorób lasu).

Przygotowując lub uzupełniając krajowy program leśny, należy zwrócić uwagę na związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy zapisami w porozumieniach międzynarodowych i wynikami badań nad zmianami klimatu a proponowanym i możliwym do osiągnięcia globalnym porozumieniem w sprawie adaptacji lasów. Udowodnienie bezpośredniego związku między wzrostem średniej temperatury na naszym globie a działalnością człowieka zostało dokonane przy poziomie ufności 95% (IPCC 2014).

Przełożenie tego udokumentowanego wyniku na wytyczne do działań zapobiegających wylesieniu i degradacji lasów i wprowadzenie do krajowych programów leśnych zapisów

o realizacji tych działań przez leśnictwo jest wyjątkowo trudne. Przyczyny tego stanu rzeczy są bardzo złożone, a ponadto społeczeństwa w szerokim pasie lasów tropikalnych i części lasów w strefie subtropikalnej są ubogie, nieedukowane i obarczone wieloma brakami w życiu codziennym.

Dodatkowymi komplikacjami, które towarzyszą ograniczaniu wylesień i degradacji lasów, które spotyka się z powszechnym zrozumieniem i aprobatą, szczególnie w krajach bogatej Północy, jest brak narzędzi ekonomicznych, wystarczająco silnie oddziałujących na poprawę tego stanu rzeczy, kierowanych do krajów rozwijających się.

Nie oznacza to również, że zrozumienie powyższych problemów pociąga za sobą określone działania, ani w wymiarze międzynarodowym, ani też w poszczególnych krajach rozwiniętych gospodarczo. Z wielu powodów, nie tylko ekonomicznych, ale także politycznych, ograniczanie wylesiania i degradacji lasów – szeroko podnoszone i dyskutowane na różnych forach międzynarodowych – nie zostało uwzględnione w programach leśnych. Mamy więc do czynienia z bardzo silnym przekazem werbalnym, który nie zostaje potwierdzony w decyzjach politycznych, czego przykładem był, między innymi, brak odpowiednich zapisów dotyczących implementacji rozwiązań przeciwdziałających wylesianiu i degradacji lasów w ramach mechanizmu czystego rozwoju (CDM) i protokołu z Kioto.

To zaniechanie, istotne, o bardzo poważnych konsekwencjach, nadal nie zostało usunięte. Uzgodnienie kierunków rozwiązań politycznych może nastąpić dopiero podczas kolejnej konferencji stron konwencji klimatycznej.

Tocząca się obecnie dyskusja nad tymi problemami w ramach programów LULUCF i REDD+, jako ważnych części konwencji klimatycznej, jest podyktowana koniecznością przyjęcia powyższych, nierozwiązanych dotychczas finansowo problemów, przynajmniej częściowo, podczas konferencji stron konwencji w 2015 roku. Ostatnia konferencja COP 21 w Paryżu daje szanse na uzyskanie całościowego porozumienia klimatycznego, które może być przyjęte nie wcześniej niż w 2020 r.

Rola krajowych programów leśnych, szczególnie w zakresie implementacji rozwiązań w prowadzeniu gospodarki leśnej wynikających ze zmian klimatycznych oraz w zakresie regulacji ekonomicznych opartych na zasadach utrzymania trwałości lasu i konieczności jego użytkowania, jest istotna. Zarówno doświadczenia innych krajów, jak i wyniki dyskusji toczących się nad wyborem i przypisaniem określonych kryteriów i wskaźników zrównoważonego rozwoju, które powinny być użyte jako miara zgodności z wymogami prowadzenia

Las – jakość życia. Projekt leśny w Korei Południowej

gospodarki leśnej, są tutaj dobrym przykładem. Pilnie potrzebne jest porozumienie w sprawie adaptacji lasów do skutków zmian klimatu i przyjęcie podstawowych celów, takich jak ograniczenie wylesiania i degradacji lasów oraz ustalenie kryteriów oceny wpływu lasu na jakość życia człowieka i jego zdrowie. Eksperyment badawczy nad ustaleniem rzeczywistego wpływu lasu i krajobrazów leśnych na jakość życia człowieka jest już od wielu lat prowadzony w Korei Południowej.

Porozumienie takie jest też potrzebne do stworzenia mechanizmów realizacji celów wynikających z konwencji klimatycznej. Szczególnie istotne jest promowanie gospodarki leśnej w procesie raportowania o stanie emisji i absorpcji węgla przez dany kraj oraz promowanie wewnętrznego rynku emisjami, określenie potrzeb redukcji emisji węgla przez resorty przemysłowe oraz oszacowanie oferty pochłaniania węgla przez lasy czy sformułowanie oferty „sprzedaży pochłanianego dwutlenku węgla" na rynku międzynarodowym.

Porozumienie, w którym wzięto pod uwagę wszystkie procesy zachodzące w danym kraju, a więc polityczne, gospodarcze, społeczne, kulturowe czy środowiskowe, stanowi ramy i wytyczne dla rozwoju krajowego sektora leśnego (często traktowanego wspólnie z sektorem przemysłu drzewnego) oraz realizacji zadań, które spełniają warunki innych porozumień

uzgodnionych na szczeblu międzynarodowym (np. dotyczących zrównoważonej gospodarki leśnej) i podjętych zobowiązań (np. we wszystkich konwencjach Narodów Zjednoczonych).

Powyższe warunki są oczywiste dla krajów rozwiniętych, skupionych w Organizacji Narodów Zjednoczonych. Warunki te są równie oczywiste dla krajów, które szukają wsparcia finansowego w prowadzeniu zrównoważonej gospodarki leśnej. Wywiązanie się z tych warunków, oznaczających konieczność prowadzenia leśnictwa na wymaganym poziomie, już nie jest oczywiste, a przeważnie jest wręcz niemożliwe. Dotyczy to braku możliwości przestrzegania narzuconych warunków wypełnienia wymogów, egzekucji prawa w danym państwie, możliwej korupcji, braku odpowiednio wykształconego personelu, jak też braku środków finansowych inicjujących zapisane działania. Część krajów odmawia udziału w tych projektach, w których narzucony jest warunek poddania się regularnym kontrolom wykonawczym, lub też zwrotu funduszy, jeżeli zadanie nie zostało zrealizowane. Podaję te przykłady ilustrujące prawidłowo pod względem formalnym skonstruowaną politykę leśną, która stawiając wymagania i warunki, w formie zero-jedynkowego wyboru, jest często nierealizowalna w praktyce i zamyka możliwość otrzymania zewnętrznego wsparcia gospodarki leśnej w ramach współpracy rozwojowej.

Zwrócić należy uwagę także na konflikt celów formułowanych w krajowych programach leśnych, z którym mamy do czynienia we wszystkich krajach opracowujących takie programy.

Konflikt celów, pomimo dużej zmienności uwarunkowań gospodarki lasami prowadzonej w różnych krajach świata, dotyczy głównie:

- przyjęcia odpowiedniego klucza do utrzymania symetrii w zapewnieniu korzyści wynikających z funkcji ochronnych i użytkowych pełnionych przez lasy;
- utrzymania kontrolowanej równowagi pomiędzy wyodrębnionymi funkcjami pro-środowiskowymi i ekonomicznymi, ponieważ mamy do czynienia z ograniczeniem wyboru działań gospodarczych (co prowadzi najczęściej do zwiększenia kosztów) przy realizacji celów pro-środowiskowych, których realizacja napotyka trudności, bowiem na ogół nie ma ona charakteru operacyjnego;
- trudności we wprowadzeniu prawnych ograniczeń swobody wyboru modelu lub modeli prowadzenia gospodarki leśnej;
- szerokiego wprowadzenia kapitału zagranicznego do sektora leśno-drzewnego (z zapewnieniem przez dany kraj pełnej kontroli jego użycia), co jest szczególnie istotne dla krajów biednego Południa;
- możliwości dysponowania odpowiednio przygotowanymi kadrami do prowadzenia leśnictwa.

Polityka leśna, której wyrazem są krajowe programy leśne, musi uwzględniać zmieniające się poglądy i żądania społeczeństw XXI wieku, które wymagają innowacyjnych rozwiązań zarówno co do przewartościowania natężenia funkcji pełnionych przez lasy obecnie, jak i ich dostosowanie do potrzeb społecznych w przyszłości. Wprowadzanie nowych rozwiązań technicznych i technologicznych w prowadzeniu operacji leśnych musi być poddane stałemu monitorowaniu efektów ich stosowania w krótkim, średnim i długim okresie. Niezbędne jest wspieranie „inteligentnych technologii" przerobu i wykorzystanie surowców, półproduktów i produktów leśnych, ze szczególnym uwzględnieniem ubocznych użytków leśnych. Wiąże się to z koniecznością uwzględnienia pełnego cyklu życia dóbr pochodzących z lasu i wszechstronnych badań życia i funkcjonowania ekosystemów leśnych.

Polityka leśna zwraca również uwagę, że zasadnym i koniecznym jest dokonywanie pewnych reorientacji w badaniach leśno-drzewnych i edukacji leśnej. Powinna nastąpić koncentracja badań w pewnych obszarach, co nie oznacza marginalizacji innych kierunków ani nie zamyka badań w tych obszarach. Należy zintensyfikować badania:

1) dotyczące wielofunkcyjności leśnictwa i zrównoważonego zarządzania leśnictwa, wiążące się z dalszym poznawaniem funkcjonowania zarówno naturalnych, półnaturalnych i mieszanych ekosystemów leśnych, ze szczególnymi odniesieniami do upraw plantacyjnych drzew leśnych, w tym poddawanych modyfikacji genetycznej,
2) możliwości zaspokajania przez leśnictwo i przemysł drzewny wzrastających zapotrzebowań na dobra pochodzące z lasu, a w odniesieniu do usług ekosystemowych – badania dotyczące ich identyfikacji i oceny ich wartości,
3) dotyczące cyklu życia surowców, produktów i półproduktów otrzymywanych z użytkowania zasobów zarówno drzewnych, jak i niedrzewnych, oraz optymalizowania łańcucha dostaw użytków, usług oraz wszystkich innych korzyści pochodzących z użytkowania lasu, wraz z przetworzeniem ich przez przemysł drzewny i przemysły pokrewne.

Wzrost aktywności naukowych środowisk leśnych i drzewnych jest widoczny jedynie w krajach rozwiniętych, natomiast w krajach rozwijających się nastąpił bardzo wyraźny spadek tej aktywności. Zainteresowanie leśnictwem tropikalnym wzrosło natomiast w krajach rozwiniętych, gdzie podjęto próby zmiany profilu kształcenia leśnego, zarówno na poziomie technicznym, jak i uniwersyteckim, w kierunku szerszego poznawania problemów leśnictwa światowego. Wymaga to opracowania nowych parametrów nauczania i studiowania, o spójnej strukturze i o zakresie odpowiadającym wymaganiom stawianym przez lasy i leśnictwo danego kraju.

Z politycznego punktu widzenia głównym celem krajowego programu leśnego (KPL) jest zrównoważone zarządzanie, ochrona i zrównoważony rozwój lasów danego kraju. Głównym instrumentem implementacyjnym, określonym w większości krajowych programów leśnych, jest uczestnictwo właściwych podmiotów w procesie tworzenia polityki, a nie hierarchiczny model zarządzenia, oraz przyjęcie adaptacyjnych i iteracyjnych procesów uczenia się, holistyczne podejście do problemu, koordynacja międzysektorowa, a w celu ułatwienia realizacji założeń politycznych – decentralizacja.

Towarzyszyć temu musi zgoda wyrażona przez społeczeństwo, która odnosi się zarówno do stawianych celów i zakresów realizacyjnych tych celów – w czasie i w przestrzeni – jak i akceptacji ograniczeń w korzystaniu z dóbr leśnych.

Punktem wyjścia do utworzenia krajowego programu leśnego jest wiedza o bieżących i przyszłych potrzebach społeczeństwa oraz możliwościach zaspokojenia tych potrzeb. Wszystkie instrumenty stosowane przez krajowy program leśny są istotne w realizacji całego zakresu prowadzonej gospodarki leśnej, a ponadto – dzięki otwartej formule programu – jest zawsze możliwe dodanie tych elementów, które wynikają z bieżących zadań politycznych.

Konstrukcja każdego krajowego programu leśnego powinna spełniać warunki, które stanowią podstawę ekosystemowego zarządzania lasami: budowanie wiedzy pozwalającej zrozumieć zmiany w dynamice zasobów i ekosystemów leśnych, stałe testowanie stosowanych rozwiązań i monitoring stanu lasów, wykorzystanie ekologicznej wiedzy w procesach zarządzania adaptacyjnego, zaakceptowanie niepewności założonych rezultatów i przygotowanie na zmiany i nieprzewidywalne skutki zmiany klimatu.

Krajowe programy leśne są głównym instrumentem we wprowadzaniu nowych rozwiązań do prowadzenia gospodarki leśnej na poziomie krajowym, przy czym powinien być określony horyzont czasowy wprowadzenia tych rozwiązań. Nie oznacza to, że zrozumienie problemów leśnictwa pociąga za sobą określone działania, ani w wymiarze międzynarodowym, ani też w wielu krajach rozwiniętych gospodarczo.

Ważnym politycznym przekazem jest otwartość programu i niewyznaczanie horyzontu czasowego, dzięki czemu krajowe programy leśne mają zawsze charakter kroczący. Przyjęcie takiego rozwiązania sprzyja tworzeniu mechanizmów zapewniających stałą, dynamiczną równowagę gospodarki leśnej z jej społecznym, przyrodniczym i ekonomicznym otoczeniem, a przede wszystkim – zdolność do autokorekty.

Ostatnie dziesięć lat ubiegłego wieku to ogromna mobilizacja wielu państw świata, stymulowana wyraźnym zapisem w deklaracji z Rio de Janeiro, do rozpoczęcia budowy krajowych programów leśnych (KPL).

Pogląd, że zapisy legislacyjne w porządku prawnym danego państwa są wystarczające do właściwego zarządzania lasami i pozwalają na prowadzenie w pełni zrównoważonej gospodarki, jest nieprawdziwy. Stanowisko, że ze względu na kwestie ekonomiczne i środowiskowe zarządzanie i nadzór nad lasami powinno być ograniczone wyłącznie do kręgu przygotowanych do wykonywania zawodu leśników, zostało podważone. Na hamowanie początkowych prób opracowania krajowych programów leśnych w największym stopniu wpływały takie czynniki, jak system polityczny wielu państw z gospodarką centralnie sterowaną, zamknięte kręgi decyzyjne narzucające sposoby zarządzania leśnictwem czy też ubóstwo krajów, brak elit i brak rozwiązań systemowych.

Proces tworzenia krajowego programu leśnego jest zadaniem naprawdę bardzo skomplikowanym, w którym wiedza i wyobraźnia jego twórców musi być zderzona z realiami sytuacji, w jakiej znajdują się lasy i leśnictwo. Różnorodność celów i interesów sektorów gospodarczych, świadomość społeczna obywateli, ekonomiczne podstawy państwa, a przede wszystkim – gotowość do poniesienia kosztów wdrożenia programu i akceptacja określonych ograniczeń w sterowaniu gospodarką leśną przez państwo, stanowią barierę trudną do pokonania. Krajowy program leśny jest także kluczem dostępu do pomocy na rzecz lasów i leśnictwa na poziomie krajowym i regionalnym dla krajów rozwijających się. Wyraźnym przekazem kierowanym do społeczeństwa musi być podkreślenie, że korzystanie z wszystkich funkcji lasów w równym stopniu, w tym samym miejscu i czasie jest niemożliwe. W przekazie tym powinno się jednak znaleźć czytelne wyjaśnienie, które funkcje, gdzie i kiedy należy realizować?

Polityka leśna, nawiązując do konstruowanych i implementowanych krajowych programów leśnych, powinna uwzględniać zmieniające się poglądy i żądania społeczeństw XXI wieku, co wymaga innowacyjnych rozwiązań, w tym przewartościowania natężenia funkcji, jakie pełni określona powierzchnia leśna i dostosowania gospodarki do ich pełnienia. Głównymi instrumentami implementacyjnymi, sformułowanymi w większości krajowych programów leśnych, jest uczestnictwo właściwych podmiotów w procesie tworzenia polityki, a nie hierarchiczny model zarządzenia, oraz przyjęcie adaptacyjnych i iteracyjnych procesów uczenia się, holistyczne podejścia do problemu, koordynacja międzysektorowa oraz decentralizacja w celu ułatwienia realizacji założeń politycznych.

Ważnym, politycznym przekazem jest otwartość programu i niewyznaczanie horyzontu czasowego, dzięki czemu krajowe programy leśne mają zawsze charakter

kroczący. Przyjęcie tego rozwiązania sprzyja tworzeniu mechanizmów zapewniających stałą, dynamiczną równowagę gospodarki leśnej z jej społecznym, przyrodniczym i ekonomicznym otoczeniem, a przede wszystkim – zdolność gospodarki do autokorekty.

7. Usługi ekosystemowe

Użytkowanie ekosystemów przyrodniczych na całym świecie stanowi podstawę dzisiejszego modelu globalnej konsumpcji i produkcji. To od rozwiązań politycznych i od różnych typów instrumentów polityki zależy, w jakim stopniu i zakresie użytkowanie to, w dużej mierze niekontrolowane, będzie wpływać na trwałość istnienia ekosystemów, zarówno tych naturalnych, jak i zmodyfikowanych przez człowieka. Obecnie ten wpływ jest negatywny, a jego skutki podlegają kumulacji. Według „Milenijnej oceny ekosystemów" (2005), wpływ presji na ekosystemy może nie być odczuwalny przez wiele lat, dopóki nie zostanie osiągnięty punkt krytyczny. Kumulacja skutków może doprowadzić do gwałtownych zmian nieliniowych. Wynika to przede wszystkim z wielu błędów w organizacji naszych systemów gospodarczych, nieuwzględniających w dostatecznym stopniu naturalnej rozbieżności funkcjonalnej: gospodarka prowadzona przez człowieka nie może istnieć bez środowiska naturalnego, natomiast środowisko doskonale radzi sobie bez gospodarki.

Usługi ekosystemowe to korzyści, które ludzie otrzymują dzięki użytkowaniu różnych ekosystemów lądowych i wodnych, wśród których ekosystem leśny pełni szczególną rolę w zaspakajaniu naszych potrzeb. Jest źródłem, między innymi, żywności, wody pitnej, drewna, stanowi instrument regulacji klimatu, ochrony przed naturalnymi zagrożeniami, osłonę przed erozją gleby, źródłem składników farmaceutycznych i miejscem rekreacji. Dostarcza wielu innych dóbr, których pochodzenia nie znamy bądź nie potrafimy odpowiednio nazwać.

Biologiczna różnorodność ekosystemów lądowych, których zasoby roślinne i zwierzęce stanowią największe bogactwo naszych lasów, w części należy do usług ekosystemowych, jednak stanowi podstawę ich powstawania. Wartość, jaką nadaje się bioróżnorodności jako takiej, została ujęta w kategorii kulturowych usług ekosystemowych, zwanych „wartościami etycznymi".

Zużywamy zasoby różnorodności biologicznej i zasoby ekosystemów leśnych w niezrównoważonym tempie, a skutki socjoekonomiczne takiego postępowania już teraz stają się odczuwalne.

Hodowla grzybów shiitake w lasach Japonii

Znalezienie sposobów rozwiązania tych problemów wymaga uruchomienia odpowiednich środków i mechanizmów ekonomicznych, które zagwarantują również przyszłym pokoleniom korzystanie z tych dóbr i usług.

Kim są bezpośredni odbiorcy korzyści z usług ekosystemowych i biologicznej różnorodności na świecie? Oczywistym jest, że w zależności od poziomu gospodarczego danego kraju, zarówno rodzaj usług ekosystemowych, jak i liczba osób z nich korzystających są różne. Wymieniając jedynie niektóre sektory działalności gospodarczej, z której ludzie się utrzymują, czyli produkcję rolną, leśną i rybołówstwo, trzeba stwierdzić, że są one źródłem utrzymania większości ubogich na całym świecie, przy czym lasy i rolnictwo pełnią rolę szczególnie ważną.

Coraz więcej jest sygnałów o pojawieniu się nowych zależności między przyrodą, jej ochroną i niszczeniem, dobrobytem człowieka i wreszcie – pieniędzmi. W ciągu minionego półwiecza skomplikowana relacja między bogactwem i dobrobytem człowieka a różnorodnością biologiczną, stanem ekosystemów i ich usługami jest coraz lepiej rozumiana z ekologicznego i ekonomicznego punktu widzenia.

Jednocześnie dostrzegamy straty zasobów naturalnych, między innymi pogarszanie się stanu środowiska czy wymieranie gatunków roślin i zwierząt. Ludzkość w niewielkim stopniu uznaje

wielowymiarowy charakter utraty bioróżnorodności. Według Landsberga i in. (2011), w nagłówkach dzisiejszych gazet dominuje globalne ocieplenie, a jutro zastąpi je degradacja ekosystemów.

Stosowane dotychczas instrumenty polityki są dodatkowo osłabiane przez wprowadzanie zachęt do podejmowania działań szkodliwych. Zachęty podatkowe i dotacje, szczególnie skierowane do rolnictwa, turystyki i rekreacji oraz na niekontrolowany rozwój infrastruktury, zarówno w krajach najbogatszych, jak i najuboższych, już doprowadziły do naruszenia równowagi ekosystemowej. Dotacje udzielane sektorowi rolnemu, wydobywczemu, na budowę infrastruktury czy na udostępnianie przestrzeni leśnej dla turystyki i rekreacji, stymulują szkodliwy wpływ na środowisko (environmentally harmfull subsidies – EHS), nie promują właściwych praktyk środowiskowych, a wręcz przeciwnie – zachęcają do podejmowania innych, mniej pożądanych działań.

Bez ustanowienia odpowiedniego systemu płatności za usługi ekosystemowe (payment for environmental services – PES) i zapewnienia na ten cel specjalnych funduszy, zarówno utrzymanie, jak i ochrona ekosystemów leśnych w większości państw świata są niemożliwe.

Krajem, który był pionierem w opracowaniu mechanizmu płatności za usługi środowiskowe, jest Kostaryka, głównie dzięki Centrum Tropikalnych Badań Rolnych i Edukacji (CATIE) – jednemu z najlepiej znanych i o ogromnym dorobku naukowym.

W 1996 r. CATIE rozpoczął program badań nad możliwościami oceny wartości różnych leśnych usług środowiskowych (np. sekwestracji dwutlenku węgla, korzyści hydrologicznych, ochrony różnorodności biologicznej i wartości krajobrazowej), które powinny być rekompensowane właścicielom gruntów i lasów w zamian za wieloletnie kontrakty na zalesianie, prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej i na ochronę lasów. Rząd Kostaryki wprowadził odpowiednie mechanizmy finansowania dla prywatnych właścicieli ziemi i lasów, co doprowadziło do zatrzymania wylesień w tym kraju w ciągu zaledwie 10 lat (informacja przedstawiona podczas Kongresu IUFROLAT w 2013 roku).

W okresie od 1997 do 2004 roku Kostaryka zainwestowała około 200 milionów dolarów amerykańskich w program płatności usług ekosystemowych, chroniąc w ten sposób ponad 460 000 hektarów lasów i plantacji leśnych oraz przyczyniając się do poprawy warunków życia ponad 8 milionów ludzi. Program wspierany był przez szereg krajowych i międzynarodowych stowarzyszeń i instytucji partnerskich, co pozwoliło na osiągnięcie długoterminowej stabilności finansowania podejmowanych działań.

Kostarykański program PES jest w praktyce narodową strategią ochrony lasów i bioróżnorodności oraz promowania zrównoważonego rozwoju. Okazał się on narzędziem, które doskonale

Region	Przychód roczny, mln US$		Całkowity przychód od 2005 r., mln US$	Liczba osób płacących od 2005 r., w tysiącach	Wartość opłat na osobę, US$
	2005–2010	2011			
Afryka	4	24	<1	2	52
Azja i Oceania	779	1181	5792	217 750	27
Europa	57	138	n.a.	n.a.	n.a.
Ameryka Północna	933	1027	n.a.	n.a.	n.a.
Ameryka Łacińska i Karaiby	91	164	399	987	404
Świat	**1863**	**2535**	**6191**	**218 739**	28

n.a. = brak danych

Tab. 9. Przychód sektora leśnego z tytułu opłat za usługi ekosystemowe (PES) od 2005 r.
Źródło: FAO 2014.

pokazało inne wartości ekosystemów leśnych, niż tylko samego drewna, tym samym stanowi zachętę dla producentów, by zajęli się dostarczaniem tych dóbr. Przepisy przewidują rekompensaty za cztery usługi środowiskowe: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, usługi wodne, walory krajobrazu i biologiczną różnorodność. Program PES przyczynił się do zmniejszenia wylesienia i zaowocował odrodzeniem się leśnictwa w tym kraju.

Wynagrodzenia za ochronę lasów są przeznaczane przede wszystkim dla prywatnych właścicieli lasów lub wspólnot właścicieli lasów. Czasami są to bardzo duże powierzchnie, na przykład w Gujanie jedna z prywatnych firm uznała, że takie usługi ekosystemowe jak gromadzenie zasobów wody, zachowanie różnorodności biologicznej i regulacja opadów, prędzej czy później, będą miały swoją wartość na międzynarodowych rynkach, i zainwestowała w zakup lasu tropikalnego o powierzchni 370 000 ha. Inwestując w ochronę lasu i spodziewając się dochodów w przyszłości, firma ta gwarantuje przeznaczenie 80% otrzymanych zysków lokalnym społecznościom. Obecnie lasy te stanowią podstawę utrzymania 7000 ludzi i przechowują w glebie około 120 milionów ton związków węgla (www.iNSnet.org). Program wyceny usług ekosystemowych świadczonych przez ekosystemy leśne stosunkowo niedawno rozpoczęto również w Meksyku.

Wymieranie gatunków, zarówno świata roślinnego, jak i zwierzęcego, oraz zmiany zachodzące w ekosystemach leśnych są związane z rozwojem cywilizacyjnym i wzrostem dobrobytu

człowieka, wobec czego zaniechanie działań przeciwstawiających się dalszej degradacji środowiska ograniczy lub całkowicie zredukuje możliwości czerpania korzyści z tego, co ofiaruje nam natura. Co gorsze – te możliwości otrzymywania korzyści nigdy nie zostaną przywrócone? Dla dalszego rozwoju ludzkości niezwykle istotne – pod względem społecznym, kulturalnym i estetycznym – jest zachowanie środowiska przyrodniczego.

Dobrobyt każdej populacji ludzkiej na świecie jest całkowicie i bezpośrednio zależny od usług ekosystemowych. W jaki sposób w polityce leśnej ująć zagadnienia odnoszące się do wyceny korzyści osiąganych z tytułu pełnienia przez lasy usług ekosystemowych? Jest to jeden z ważniejszych, dotychczas nierozwiązanych problemów, tkwiący w prowadzeniu gospodarki leśnej, a możliwy do rozwiązania jedynie pod warunkiem pobierania opłat za pełnione przez las usługi.

Przedstawione w tabeli 9 wartości średniego rocznego przychodu właścicieli lub zarządzających lasami z opłat wnoszonych przez osoby i instytucje korzystające z różnych usług ekosystemowych pełnionych przez lasy ilustrują rzeczywistą słabość stosowanych dotychczas rozwiązań. Udział sumarycznej kwoty wpłat PES w dochodach generowanych przez sektor leśny oraz udział liczby osób płacących za świadczone usługi w stosunku do liczby wszystkich osób, jest mniejszy od promila.

Musimy uznać, że zdecydowana większość obywateli naszego globu nie może lub nie akceptuje żadnej formy płatności za usługi ekosystemowe lasów. Ma to miejsce we wszystkich regionach świata, również w tych, których społeczności są przekonane co do pozytywnego wpływu lasu na jakość naszego życia.

Przekonującym przykładem jest współzależność pomiędzy różnorodnością biologiczną a współczesną opieką zdrowotną. Newman i Cragg (2007) podają, że około połowy leków syntetycznych jest pochodzenia naturalnego, w tym w składzie wszystkich dostępnych na rynku leków na raka substancje pochodzenia naturalnego stanowią 42%, a półnaturalnego – 34%, oraz, że trzy czwarte światowej populacji ludzi polega na tradycyjnych, naturalnych środkach leczniczych. Z drugiej strony Światowa Unia Ochrony Przyrody (IUCN), w „Czerwonej księdze gatunków zagrożonych", podaje, że w ciągu dekady znacznie wzrosła liczba gatunków zagrożonych i, że około 70% gatunków roślin na ziemi jest zagrożonych wyginięciem (IUCN 2008).

Zachodzi przy tym asymetria, gdyż rośliny będące źródłem składników wielu nowych leków najczęściej pochodzą z biedniejszych regionów tropikalnych lasów świata, ale zdecydowaną

większość korzyści z nimi związanych otrzymują kraje bogate. Ponadto koszty alternatywne ochrony, np. strata potencjalnych przychodów z upraw rolnych, ponoszą kraje uboższe. Jest to zresztą jeden z licznych powodów, dla których część bogatych krajów nie ratyfikuje konwencji o różnorodności biologicznej.

Podejmowane są próby wprowadzenia mechanizmów przepływu części funduszy z bogatych krajów, które przynajmniej w części rekompensowałyby straty i rozszerzyłyby możliwości ochrony naturalnych ekosystemów i ginących gatunków. Negocjacje polityczne na forum międzynarodowym w tym zakresie są prowadzone z dużą częstotliwością, bowiem stanowisko ekspertów oceniających dotychczasową dynamikę trendów utraty różnorodności biologicznej i dynamikę korzystania z usług ekosystemowych jednoznacznie wskazują, że brak reakcji na zmiany preferencji społecznych doprowadzi do degradacji ekosystemów w takim stopniu, że ich regeneracja lub odtworzenie będą niemożliwe.

Instrumenty polityki rozwoju, czasami pośrednio, prowadzą do przekształcania naturalnych ekosystemów w tereny rolne lub w infrastrukturę miejską, często w sytuacjach, w których z przyczyn społecznych i środowiskowych nie stanowią one optymalnego wyboru. Świadczy to o zawodności instrumentów polityki, ze względu na brak odpowiednich struktur administracyjnych oraz brak ram instytucjonalnych, czyli brak przepisów umożliwiających efektywne zarządzanie usługami ekosystemowymi.

W wycenie różnorodności biologicznej przydatne mogą się okazać rozwiązania ekonomiczne, które jednak powinny być stosowane niezwykle ostrożnie ze względu na nieprzewidywalność ewentualnych konsekwencji decyzji odnoszących się do regulacji poziomu biologicznej różnorodności i wyceny jej wartości.

Na polityczne i ekonomiczne konsekwencje takiej wyceny zwrócono uwagę, gdy Costanza i in. (1997) oszacowali wartość usług ekosystemowych na kwotę 33 trylionów dolarów amerykańskich (w zestawieniu z wartością światowego PKB wynoszącą 18 trylionów dolarów). Ten niespodziewanie wysoki wynik był silnie krytykowany – z jednej strony jako znacznie zawyżony, a z drugiej za zdecydowane niedoszacowanie nieskończoności (Toman 1998).

Określenie (a nawet tylko oszacowanie) wartości jednej tylko usługi ekosystemowej jest nadzwyczaj skomplikowanym zadaniem, co wynika przede wszystkim z faktu, że nie jesteśmy obecnie w stanie zastosować odpowiednich narzędzi ekonomicznych do ustalenia wartości rynkowej większości ze zidentyfikowanych już usług ekosystemowych. Do

usług ekosystemowych na pewno należy zapylanie kwiatów przez pszczoły, które równie trudno wycenić, jak np. straty wynikające z migracji inwazyjnych gatunków obcych, a przecież osiągamy korzyści lub ponosimy straty z niezidentyfikowanych jeszcze usług ekosystemowych.

Cały ten kompleks zagadnień politycznych i ekonomicznych odnoszących się do usług ekosystemowych otrzymywanych z lasów jest dodatkowo komplikowany wątpliwościami natury etycznej, na przykład wówczas, gdy rozważa się rezygnację z bieżących korzyści na rzecz przyszłych pokoleń lub odwrotnie, gdy korzyści są czerpane teraz, kosztem przyszłych pokoleń.

Ze względu na przedstawione powyżej trudności w określeniu rzeczywistej wartości usług ekosystemowych żadne opracowanie statystyczne odnoszące się produktu krajowego brutto (PKB) jakiegokolwiek państwa na świecie nie podaje całkowitej wartości biologicznej różnorodności i ekosystemów leśnych. Jedynie niektóre kraje w statystykach PKB zamieszczają pośrednio oszacowany i uwzględniony dochód z tytułu usług ekosystemowych.

Używane czasem pojęcie „PKB ubogich" obejmuje łącznie dochody w rolnictwie, hodowli zwierząt i leśnictwie, ponieważ to właśnie te działy są głównym miejscem pracy i stanowią podstawę utrzymania większości biednych społeczności krajów rozwijających się. Dlatego właśnie te sektory mają największy wpływ na zmiany zachodzące w ekosystemach leśnych, a jakiekolwiek zmiany w użytkowaniu gruntów i poziomu biologicznej różnorodności przekładają się na zmiany usług ekosystemowych.

W wymiarze globalnym, przedstawione powyżej zależności pomiędzy rozwiązaniami politycznymi a ekonomicznymi oraz traktowaniem dóbr z lasu, określanych jak usługi ekosystemowe, nie prowadzi we właściwym kierunku i konieczność zaproponowania sformułowań akceptowalnych społecznie rozwiązań jest oczywista.

Wzrost znaczenia opłat za usługi ekosystemowe świadczone przez lasy jest silnym sygnałem dla dokonania stosownych zmian w polityce leśnej. Przede wszystkim dotyczy to wszystkich obszarów ważnych dla ochrony środowiska i obszarów prywatnych na całym świecie. Obecnie w skali globalnej są realizowane setki programów wyceny usług ekosystemowych lasów, zarówno w krajach rozwijających się, jak i rozwiniętych. Pociągnie to za sobą konieczność dokonania zmian gospodarki leśnej oraz metod analiz głównych instrumentów międzynarodowych, co powinno przyczynić się do lepszego zrozumienia możliwych rozwiązań dotyczących adaptacji lasów do skutków zmian klimatu.

Analiza polityczna międzynarodowych instrumentów jest oparta na następujących czterech elementach międzynarodowego systemu polityki leśnej:

- konwencji Narodów Zjednoczonych o biologicznej różnorodności jako głównej części międzynarodowego systemu różnorodności biologicznej;
- międzynarodowych porozumieniach dotyczących adaptacji do zmian klimatu, obejmujących prawnie wiążące instrumenty dotyczące wszystkich rodzajów lasów, porozumienia w sprawie drewna tropikalnego, egzekwowania prawa, zarządzania i handlu drewnem (ITTO-FLEGT);
- certyfikacji lasów i strategii finansowania programów prośrodowiskowych przez Bank Światowy;
- uzgodnieniach dotyczących reakcji państw na zmiany klimatu, w ramach dyskusji i negocjacji nad ramową konwencją Narodów Zjednoczonych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na problemy związane z pełnionymi przez lasy usługami ekosystemowymi oraz ze specjalnym odniesieniem do redukcji emisji z wylesiania i leśnej degradacji (REDD i REDD +).

Głównym wyzwaniem politycznym w tym zakresie jest zaproponowanie rozwiązań, które z jednej strony będą stymulowały rozwój badań naukowych nad identyfikacją usług ekosystemowych i metodami wyceny ich wartości, a z drugiej pozwolą na usunięcie nieprawidłowości w dotychczasowym funkcjonowaniu rynku wyceny usług ekosystemowych. Ustalanie takich mechanizmów, jak zachęty finansowe, rekompensaty i odszkodowania dla właścicieli lub zarządców lasów, wywołuje bardzo silny opór społeczny, ze względu na konieczność ponoszenia dodatkowych kosztów w zamian za korzyści otrzymywanne do tej pory bezpłatnie. Osiągnięcie społecznego i politycznego konsensusu i doprowadzenie do rozwiązania tego problemu może trwać całe lata.

Problemy środowiskowe, które oczekują na rozwiązania globalne, trzeba ocenić w perspektywie dotychczasowych ustaleń politycznych i szans dalszego rozwoju gospodarczego świata. Analizując pogłębianie się wpływu negatywnych zmian klimatu i ich konsekwencje środowiskowe, nie możemy ograniczyć się wyłącznie do wybranych elementów.

Zmiany klimatyczne, z którymi mamy do czynienia, podobnie jak lasy i leśnictwo, nie mogą być rozpatrywane jedynie ze względu na konsekwencje środowiskowe. Jest to w głównej mierze problem o wymiarze zarówno gospodarczym, jak i społecznym, czyli musi być rozwiązywany środkami politycznymi. Naomi Klein, w książce zatytułowanej „Zmiana wszystkiego: kapitalizm przeciwko klimatowi", napisała, że w sprawach zmian klimatycznych „społeczeństwa formułują argumenty na ulicach".

Rzeczywistym problemem w przeciwdziałaniu niekorzystnym skutkom zmian klimatycznych jest asymetria działań wśród państw świata. Kraje, które mają największy wpływ na zmiany klimatyczne wywoływane przez rozwój gospodarczy, nie podejmują działań zapobiegających tym zmianom. Na przykład udział Demokratycznej Republiki Chin w światowej emisji dwutlenku węgla do atmosfery wynosi około 28%, czyli emisja dwutlenku węgla w Chinach jest większa niż emisje Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej i krajów Unii Europejskiej łącznie. Blisko 60% globalnej emisji dwutlenku węgla w ciągu ostatnich 12 lat zostało wytworzone w Chinach, głównie za sprawą spalania węgla kamiennego dla produkcji energii (Time, październik 2014). Podkreślić należy, że Chiny są jednocześnie największym producentem energii solarnej, wiatrowej i wodnej, stanowiącej blisko 20% jej całkowitej produkcji energii.

Opracowanie w polityce leśnej rozdziału dotyczącego zasadności stosowania instrumentów polityki odnoszących się do usług ekosystemowych, które muszą być wzięte pod uwagę przez zarządzających lasami, jest oczywiste, a przyjęcie odpowiednich rozwiązań – koniecznością. Punktem wyjścia powinien być scenariusz konsekwencji zaniechania działań w tym zakresie.

Użytkowanie ekosystemów przyrodniczych na całym świecie stanowi podstawę dzisiejszego modelu globalnej konsumpcji i produkcji. To od rozwiązań politycznych i przyjęcia różnego typu instrumentów polityki zależy, w jakim stopniu i w jakim zakresie użytkowanie lasu – w dużej mierze niekontrolowane – będzie wpływało na trwałość ekosystemów zarówno naturalnych, jak i zmodyfikowanych przez człowieka. Bezpośrednim odbiorcą korzyści płynących z usług ekosystemowych i biologicznej różnorodności jest ludność najuboższych krajów świata.

Biologiczna różnorodność ekosystemów lądowych, których zasoby roślinne i zwierzęce stanowią największe bogactwo naszych lasów, nie należy do usług ekosystemowych, jest jednak ich podstawą. Wartość, jaką nadaje się bioróżnorodności jako takiej, została ujęta w kategorii kulturowych usług ekosystemowych, zwanych „wartościami etycznymi". Stosowane dotychczas instrumenty polityki dotyczące użytkowania usług ekosystemowych są dodatkowo osłabiane przez wprowadzanie zachęt podatkowych i dotacji, szczególnie kierowanych do rolnictwa, turystyki i rekreacji oraz na niekontrolowany rozwój infrastruktury w krajach najuboższych.

Bez ustanowienia specjalnych reguł nagradzania za usługi ekosystemowe (payment for environmental services – PES) i bez zapewnienia na te cele specjalnych funduszy, zarówno utrzymanie, jak i ochrona ekosystemów leśnych w większości państw świata są niemożliwe. Pionierem w opracowywaniu mechanizmu płatności za usługi

środowiskowe była Kostaryka, która zainwestowała około 200 milionów dolarów amerykańskich w program płatności za usługi środowiskowe (PES), chroniąc w ten sposób ponad 460 000 hektarów lasów i plantacji leśnych oraz przyczyniając się do poprawy warunków życia ponad 8 milionów ludzi. Program ten, w rzeczywistości był narodową strategią ochrony lasów i bioróżnorodności oraz promowania zrównoważonego rozwoju.

Podejmowane próby uzgodnień politycznych mają na celu wprowadzenie mechanizmów przepływu części funduszy z bogatych krajów, które będą rekompensowały straty różnorodności biologicznej i pozwolą na rozszerzenie możliwości ochrony naturalnych ekosystemów i ginących gatunków. Negocjacje polityczne na forum międzynarodowym w tym zakresie są prowadzone z dużą częstotliwością, bowiem stanowisko ekspertów oceniających dotychczasową dynamikę trendów utraty różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych jednoznacznie wskazują, że brak reakcji na te zmiany doprowadzi do degradacji ekosystemów w takim stopniu, że ich regeneracja lub odtworzenie będą niemożliwe.

Rozwiązania ekonomiczne w tym zakresie mogą okazać się przydatne również w wycenie wartości różnorodności biologicznej.

Określenie (a nawet tylko oszacowanie) wartości jednej tylko usługi ekosystemowej jest nadzwyczaj skomplikowanym zadaniem, bowiem nie jesteśmy w stanie zastosować odpowiednich narzędzi ekonomicznych do ustalenia wartości rynkowej większości z zidentyfikowanych już usług ekosystemowych. Dodatkowo poziom komplikacji politycznego i ekonomicznego wymiaru usług ekosystemowych otrzymywanych z lasów potęgują wątpliwości natury etycznej, na przykład wówczas, gdy rozważa się rezygnację z bieżących korzyści na rzecz przyszłych pokoleń lub odwrotnie, gdy czerpie się korzyści teraz, kosztem przyszłych pokoleń. Ekonomiczna wartość biologicznej różnorodności i ekosystemów leśnych nie jest podawana przez żadne opracowania statystyczne odnoszące się do produktu krajowego brutto (PKB) jakiegokolwiek państwa na świecie.

Wzrost znaczenia opłat za usługi ekosystemowe świadczone przez lasy jest silnym sygnałem dla dokonania stosownych zmian w polityce leśnej. Przede wszystkim dotyczy to wszystkich obszarów ważnych dla ochrony środowiska i obszarów prywatnych na całym świecie. Głównym wyzwaniem politycznym w tym zakresie jest zaproponowanie rozwiązań, które będą stymulowały rozwój badań naukowych nad identyfikacją usług ekosystemowych i nad metodami wyceny ich wartości.

Konieczne jest opracowanie w polityce leśnej rozdziału dotyczącego zasadności stosowania instrumentów polityki odnoszących się do usług ekosystemowych, które muszą być wzięte pod uwagę przez zarządzających.

8. Certyfikacja w polityce leśnej

W drugiej połowie XX wieku część opinii publicznej i niektóre grupy środowiskowe zaczęły postrzegać lasy i leśnictwo jako obszar, który powinien być poddany większej kontroli społecznej, a niektóre działania leśnictwa powinny być zweryfikowane przez instytucje zewnętrzne. Społeczeństwa w wielu częściach naszego globu zaczęły wymagać od leśnictwa ciągłości i sprawdzalności realizacji opisanych i czytelnych zasad, jako dowodu na prowadzenie zrównoważonego leśnictwa. Było to dodatkowo związane z tendencją oceniania leśnictwa według kryteriów i wskaźników zrównoważonego rozwoju, co w praktyce, ewoluowało coraz bardziej w kierunku indywidualnego schematu zarządzania daną jednostką administracyjną (lub własnościową) lasu.

Certyfikacja jest definiowana jako proces, w wyniku, którego otrzymujemy potwierdzenie zgodności zasad gospodarki leśnej prowadzonej na terenie państwa, regionu lub na ściśle określonej powierzchni lasu, z warunkami stawianymi w wymaganiach certyfikacyjnych. Potwierdzenie to jest wydawane przez niezależne ciało opiniujące.

Wdrożenie systemów certyfikacyjnych, nie tylko w leśnictwie, ale w każdym sektorze gospodarki, w podniesieniu do własności zarówno prywatnej, jak i publicznej, rodzi wiele zastrzeżeń. Wątpliwości budzi, między innymi, rachunek kosztów i strat, strategia obrotu produktami i usługami w leśnictwie, granica wolności i konkurencji, przezroczystość zasad, suwerenność podmiotowa i państwowa, podstawy prawne i naukowe podstawy certyfikacyjne, rola zarządu przedsiębiorstwa lub rola państwa, a – w odniesieniu do leśnictwa – także profesjonalna duma leśników, których poddaje się kontroli z zewnątrz.

Poddanie się certyfikacji jest zatem wyzwaniem dla leśnictwa na całym świecie, szczególnie w tych krajach, które nie są w stanie przestrzegać zasad zrównoważonego rozwoju, a katalog wymogów certyfikacyjnych opiera się na dostarczonych dokumentach prowadzenia gospodarstwa leśnego ściśle opisanego i kontrolowanego podczas wizji lokalnej. Należy przy tym podkreślić, że specjalna uwaga zespołów certyfikujących gospodarkę leśną jest zwrócona na jej zgodność z zasadami użytkowania lasu.

Rozwój gospodarczy kraju, w czym swój udział ma sektor leśny, może być istotnie przyspieszony przez prowadzenie odpowiedniej polityki międzysektorowej, co w przypadku leśnictwa oznacza uwzględnienie także problemów sektora przemysłu drzewnego. Odniesienia polityki leśnej do polityki sektora drzewnego powinny zapewniać synergię działań i, utrzymując

właściwą integralność każego z tych sektorów, stymulować efektywność ich działań.

Rozwiązania polityczne w tym zakresie powinny zatem zmierzać do osiągnięcia wspólnego celu, na zasadzie obopólnych korzyści i obowiązków, gdyż dobra pochodzące z lasu są podstawowym źródłem dochodów leśnictwa, a podstawą funkcjonowania przemysłów przerobu drewna.

Istota współpracy leśnictwa z przemysłem drzewnym polega zatem na godzeniu imperatywu zrównoważonego rozwoju i konieczności pełnienia przez las wielu funkcji, w tym funkcji produkcyjnej, warunkującej rozwój przemysłu drzewnego.

Rozwój procesów certyfikacyjnych uznaje się za istotny czynnik wpływający na kondycję finansową przedsiębiorstw oraz czynnik kontroli w ochronie środowiska i zgodności działań z przyjętymi zasadami. Wprowadzanie procesów certyfikacyjnych ma pozytywny wpływ na dalszy rozwój leśnictwa i przemysłu drzewnego, natomiast dalsze etapy przerobu drewna powinny być wyłączone z certyfikacji lub poddane ocenie według odrębnych zasad certyfikacyjnych.

Tym samym, zostają podważone stosowane systemy zarządzania leśnictwem jako niespełniające ustalonych wcześniej wskaźników i kryteriów prowadzenia odpowiedniej gospodarki leśnej. Ocenianie leśnictwa przez pryzmat wybranych wskaźników, bez względu na to, czy znajdują się na liście milenijnych celów i oceny rozwoju i czy opisują zgodność z przyjętymi kryteriami zrównoważonego rozwoju, może prowadzić do wyciągnięcia błędnych wniosków. Postulowanie na podstawie ocen certyfikacyjnych konieczności dopuszczenia obywateli do zespołów decydujących o zasadach, metodach i kierunkach prowadzenia leśnictwa jest zgodne z obecnym rozumieniem społecznej partycypacji w zarządzaniu środowiskiem.

Współzarządzanie leśnictwem (joint forest management) jest próbą sprawdzenia w praktyce leśnej jednej z teoretycznych tez użytkowania lasu, mówiącej o konieczności szerszego uspołecznienia decyzji w leśnictwie.

W dyskusjach nad tymi zagadnieniami coraz baczniejszą uwagę zwraca się na zrozumienie przyczyn, dla których wzrost ekonomiczny danego państwa nie jest najistotniejszy dla rozwoju państwa i jego obywateli. Rozwój teorii użytkowania lasu, w połączeniu z doświadczeniami wynikającymi z ocen dokonywanych przez różne systemy certyfikacyjne, może być ważnym i dobrym przykładem dochodzenia do równowagi, jaką chcemy osiągnąć. Rozwój zrównoważonego leśnictwa, a także drogi dochodzenia do tej równowagi, oznaczają stworzenie szans na szeroko pojmowany rozwój lokalnych społeczności – obecnie bardzo ważny, odbywający się przede wszystkim w przestrzeni niezurbanizowanej.

Wzrosła wówczas presja środowiska i grup pozarządowych, domagających się wprowadzenia znacznie ostrzejszych reguł ochronnych i zaprzestania prowadzenia działań i operacji leśnych, które ich zdaniem, nie spełniały zasad zrównoważonego rozwoju.

Te dążenia społeczne miały najprawdopodobniej decydujące znaczenie dla uruchomienia systemów certyfikujących stosowane metody prowadzenia gospodarki leśnej.

Tworzenie standardów certyfikacyjnych wychodziło ze słusznego założenia, że o rozwoju leśnictwa, w każdej skali odniesień, decyduje użytkowanie lasu. Użytkowanie lasu, jako integralna część gospodarowania zasobami leśnymi, zachowuje ścisły związek, zarówno w czasie, jak i w przestrzeni, z innymi działami leśnictwa. Wśród celów wielofunkcyjnego leśnictwa powinno realizować cele hodowli i urządzenia lasu oraz ochrony lasu, w zakresie umiejętności czerpania bezpośrednich i pośrednich korzyści z wszystkich funkcji lasu – pełnić rolę wiodącą, a w zakresie samorealizacji człowieka i społeczeństw – stymulować rozwój i opisywać ograniczenia.

Takie rozumienie problemu zmusza nas jednocześnie do pełnej analizy ekonomicznej i organizacyjnej całego procesu pozyskiwania drewna, a nawet jego dalszego przerobu i kierunków wykorzystania produktów.

Certyfikacja powinna być procesem, w którym uczestniczą trzy strony, a niezależność tych trzech stron jest warunkiem powodzenia całego systemu. W samym procesie prowadzenia audytu udział biorą właściciele lasów, przedstawiciele organizacji ustalających standardy certyfikacji oraz przedstawiciele podmiotów weryfikujących. Końcową oceną jest pisemne potwierdzenie, że właściciele lub zarządcy lasów spełniają (lub nie spełniają, i w jakim zakresie nie spełniają) ustanowione standardy, a produkt lub usługa spełnia ściśle opisane wymagania certyfikacyjne.

Systemy certyfikacyjne zawierają odniesienia do zmian klimatycznych, które obecnie wydają się być jedną z najważniejszych spraw dotyczących leśnictwa i drzewnictwa. Zgodnie z polityką leśną, specjalną uwagę należy poświęcić tym wymaganiom certyfikacji, które odnoszą się do następujących problemów:

- zwrócenie uwagi na możliwości sektora leśnego (łącznie z sektorem przemysłu drzewnego), w tym na możliwości adaptacyjne i mitygacyjne, ważne ze względu na zmiany klimatyczne;
- prowadzenie zrównoważonego zarządzania sektorem leśnym (traktowanym łącznie z sektorem przemysłu drzewnego) może być uznane za prawidłowe, jeżeli jego działania odnoszą się do łagodzenia negatywnego wpływu zachodzących zmian klimatycznych;

- demonstracja prawidłowo prowadzonego zarządzania leśnictwem i przemysłem drzewnym powinna opierać się na przykładach otrzymanych certyfikatów.

Odnosząc się do możliwości adaptacyjnych sektora leśnego do zmian klimatycznych, uznaje się, że prowadzenie gospodarstwa leśnego jest najlepszym przeciwdziałaniem niekorzystnym oddziaływaniom zmian klimatycznych. Jednocześnie zapewnia synergię działań, polegających na redukcji emisji pochodzących z wylesień i degradacji lasów i wzmocnieniu efektu pochłaniania dwutlenku węgla, dostarcza odpowiednią ilość biomasy leśnej dla celów energetycznych, jako substytutu paliw kopalnych (nieodnawialnych), oraz dostarcza drewna – materiału o najmniejszej energochłonności podczas całego okresu jego produkcji.

W niektórych systemach certyfikacyjnych (PEFC) zawarte jest stwierdzenie, że właściciele lasu, a także właściciele zakładów przemysłu drzewnego, spełniający określone wymagania, a którzy uzyskali odpowiedni certyfikat, powinni uzyskać możliwość uczestnictwa w obrocie i handlu emisjami.

W opublikowanym raporcie IPCC (międzyrządowy panel do spraw zmian klimatu) stwierdza się, że leśna strategia przeciwdziałania zmianom klimatycznym powinna być oceniana w ramach prowadzenia gospodarki opartej na zasadach zrównoważonego rozwoju, z jednoczesnym uwzględnieniem takich czynników, jak zjawisko albedo i cykle hydrologiczne.

Oznacza to, że leśnictwo powinno być traktowane jak podmiot w pełni uprawniony do uczestnictwa w grze rynkowej dotyczącej ograniczania negatywnych skutków zmian klimatycznych, a wszelkie operacje leśne zwiększające adaptacyjny wpływ lasu powinny być poddane regułom rynku handlu emisjami. Jest to szczególnie istotne w przypadku sektora drzewnego, przedłużającego istotnie długość cyklu życia drewna poprzez stosowanie go w wyrobach użytkowanych wiele lat.

Zaufanie do odpowiadających za prowadzenie zrównoważonego leśnictwa jest konieczne. Może być ono oparte wyłącznie na opinii niezależnej instytucji, stosującej sprawdzalne i niebudzące wątpliwości standardy.

Na formowanie się zasad użytkowania lasu istotny wpływ miały zapisy w Agendzie 21 i „Zasadach leśnych", dokumentach uzgodnionych w trakcie konferencji Narodów Zjednoczonych w Rio de Janeiro w 1992 roku. Zarysowano w nich zrąb zasad trwałego i zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do leśnictwa, ale nie potrafiono rozwiązać wielu szczegółowych kwestii, ani co do celów użytkowania lasu, ani też co do jego zakresu. Warto wspomnieć, że te elementy z zakresu naukowych podstaw certyfikacji były najsłabszymi elementami w całym dorobku szczytu Ziemi.

Od czasu zorganizowania tej konferencji ONZ na temat środowiska i rozwoju, zrównoważona gospodarka leśna jest niezwykle istotnym tematem dyskusji i ważnym aspektem działań międzynarodowych. Udało się osiągnąć ogólny konsensus co do zasad, wytycznych, kryteriów i wskaźników zrównoważonej gospodarki leśnej na poziomie międzynarodowym, natomiast luki w wypełnieniu tych zasad pozostawiono do dalszych rozstrzygnięć.

Certyfikacja jest zatem istotnym, nabierającym coraz większego znaczenia w skali światowego leśnictwa, instrumentem politycznym. Wykorzystanie narzędzi certyfikacyjnych w budowie i sformułowaniach zasad polityki leśnej uważane jest za konieczne, przede wszystkim, dlatego, że niesie dla społeczeństwa jasne, dobitne zapewnienie o zarządzaniu lasami zgodnie z wymaganiami środowiskowymi, społecznymi i ekonomicznymi.

Proces certyfikacji opiera się na trzech głównych filarach. Są to:

- standardy, które opisują prowadzenie gospodarki leśnej i procedury audytu zgodności ocenianej gospodarki z tymi standardami;
- system kontroli pochodzenia produktu w każdej firmie przetwarzającej produkty leśne;
- zasady użycia logo certyfikatu na produktach pochodzących z lasów certyfikowanych.

Wartością dodaną w systemach certyfikacyjnych są również czytelnie sformułowane standardy ocen leśnictwa, o różnej szczegółowości, odnoszące się do:

- wszystkich lasów, które ze względu na swą wartość ekosystemową wymagają specjalnych rozwiązań w prowadzonej gospodarce leśnej, w tym dodatkowych standardów zachowania lasów o szczególnej wartości i zakazu zmiany powierzchni leśnej na inne formy użytkowania ziemi;
- pełnej zgodności działalności z prawem i przestrzegania przepisów prawnych odnoszących się do zasad zrównoważonego rozwoju, nie naruszając prawa własności, dopuszczając tradycyjne prawa i sposoby użytkowania gruntów leśnych, natomiast wykluczając stosowanie szkodliwych substancji chemicznych;
- prowadzenia tych działań, które wynikają z konieczności ochrony i wzbogacania różnorodności biologicznej, w tym poprzez określenie warunków zakładania plantacji drzew leśnych, z wyraźnym zakazem wprowadzania gatunków drzewiastych modyfikowanych genetycznie;
- respektowania praw lokalnych społeczności, ze szczególnym podkreśleniem zapewnienia praw ludności tubylczej, utrzymania ich kulturowej, religijnej, własnościowej i społecznej integralności oraz lokalnych zwyczajów;

- właściwego użytkowania zasobów leśnych i korzystania z tych dóbr lasu, które wiążą się bezpośrednio ze społecznymi wymaganiami i prawami pracowników wykonującymi określone prace w leśnictwie;
- opartego na czytelnych zasadach stałego monitorowania i oceny oddziaływania gospodarki leśnej zarówno na dany ekosystem leśny, jak i na ekosystemy sąsiednie;
- zapewnienia konsultacji i realnego wpływu lokalnej ludności i innych interesariuszy na plany prowadzenia gospodarki leśnej;
- zapewnienia, że surowce leśne wykorzystywane do produkcji pochodzą z lasów zarządzanych w sposób trwały i zrównoważony, z recyklingu lub z innych niekontrowersyjnych źródeł.

Polityczne implikacje wszystkich procesów certyfikujących leśnictwo i przemysł drzewny sięgają znacznie dalej, bowiem podważenie modelu prowadzenia gospodarki leśnej może prowadzić do podważenia całej struktury zarządzania lasami.

Intensywny rozwój idei certyfikacji gospodarki leśnej miał miejsce w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia, a szczególną rolę odegrały międzynarodowe instytucje, które tworzyły systemy i zasady budowy ocen środowiskowych, oparte na zasadach zrównoważonego rozwoju. W krótkim stosunkowo czasie powstało wiele takich organizacji certyfikujących, w dużym zakresie konkurujących wzajemnie. Wymieniając jedynie niektóre, w pierwszym rzędzie należy uwzględnić Międzynarodową Organizację Standardów (International Standard Organisation – ISO), Radę Dobrej Gospodarki Leśnej (Forest Stewardship Council – FSC), Naukowy System Certyfikacji (Scientific Certification Systems), Paneuropejski System Certyfikacji, najpierw występujący pod nazwą Pan-European Forest Certyfication (PEFC), a obecnie znany jako Program Uznania Systemów Certyfikacji Lasów (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) oraz systemy certyfikacyjne, które powstały w Ameryce Północnej.

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej i Kanada utworzyły mniej znane na innych kontynentach, ale powszechnie stosowane na kontynencie amerykańskim, systemy certyfikacyjne, takie jak Kanadyjskie Stowarzyszenie Standaryzacyjne (Canadian Standards Organisation – CSO), Inicjatywa Zrównoważonego Leśnictwa (Sustainable Forestry Initiative – SFI), Amerykańskie Stowarzyszenie Lasów i Papieru (American Forest and Paper Association – AF&PA), Inicjatywa Zrównoważonego Rozwoju – ISD (Initiative for Sustainable Development) czy też Kanadyjskie Stowarzyszenie Produktów Leśnych (Forest Products Association – FPA), które wspólnie z Kanadyjskim Stowarzyszeniem Standardów (Canadian Standards Association – CSA) opracowało nowe zasady certyfikacyjne. Liczba stowarzyszeń i grup pozarządowych o międzynarodowym zasięgu, wykonujących oparte na własnych programach audyty certyfikacyjne, liczy około kilkudziesięciu podmiotów na całym świecie.

Największymi i najszybciej rozwijającymi się na świecie organizacjami certyfikującymi gospodarowanie zasobami leśnymi (zajmującymi się nie tylko leśnictwem, ale także przemysłem przerobu drewna) są FSC i PEFC. Obie te instytucje, jak zresztą zdecydowana większość tego typu organizacji, opiera swoje procedury certyfikacyjne na dobrze udokumentowanych i powszechnie akceptowanych – zarówno z punktu naukowego, jak i praktyki leśnej – zasadach prowadzenia zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej.

Obecnie Rada Dobrej Gospodarki Leśnej (FSC) obejmuje swoimi działaniami certyfikującymi powierzchnię ponad 186 milionów hektarów lasów znajdujących się na terenie blisko 72 państw. Posiada dobrze zorganizowane struktury, reprezentujące grupy zainteresowane gospodarką leśną, w tym zarówno właścicieli lasu, leśników, przedstawicieli przemysłu drzewnego, związki zawodowe i grupy pozarządowe, organizacje ochrony przyrody oraz lokalne społeczności. Członkowie FSC są zrzeszeni w trzech izbach: środowiskowej, ekonomicznej i społecznej. Zasady i kryteria certyfikacji gospodarki leśnej mają charakter umowny, co oznacza, że każda zasada i kryterium są zatwierdzane przez zarząd FSC.

Cały proces certyfikacyjny obejmuje audyt gospodarki leśnej i sporządzenie dokumentów stwierdzających, czy oceniana gospodarka jest zgodna ze standardami, które opisują zarządzanie leśnictwem. Odpowiednio przeszkoleni pracownicy prowadzą sprawną i rzetelną identyfikację i kontrolę pochodzenia produktu w zakładzie przetwarzającym surowce, półprodukty i produkty pochodzące z lasu oraz ustalają zasady użycia logo certyfikatu na gotowych produktach.

Program Uznania Systemów Certyfikacji Lasów (PEFC) jest niezależną, pozarządową organizacją oraz największym na świecie podmiotem oferującym certyfikację w zakresie całej gospodarki leśnej, który dynamicznie się rozszerza, obejmując swoim zasięgiem gospodarkę leśną na powierzchni ponad 264 milionów hektarów w ponad 30 krajach na świecie, z których zdecydowaną większość stanowią kraje europejskie. Bezpośrednim powodem tak dynamicznego wzrostu powierzchni objętej certyfikacją przez PEFC w Europie stało się ograniczenie handlu nielegalnie pozyskiwanym drewnem wprowadzanym na rynki krajów Unii Europejskiej.

Stosowany przez PEFC system certyfikacyjny oparty jest na zestawie kryteriów i wskaźników trwałego zagospodarowania lasów, które ustalono w trakcie wieloletnich prac zespołów przygotowujących podstawy teoretyczne i implementacyjne zrównoważonej, wielofunkcyjnej i trwałej gospodarki leśnej, z uwzględnieniem doświadczenia, dorobku i rozwoju cywilizacyjnego i gospodarczego krajów strefy borealnej, umiarkowanej i subtropikalnej. Stosowany system certyfikacyjny odnosi się do dwóch obszarów – gospodarki leśnej oraz łańcucha dostaw, uwiarygadniając, że każdy wytworzony produkt pochodzi z lasów certyfikowanych. Pod

względem organizacyjnym PEFC jest stowarzyszeniem, z radą sterującą działaniami PEFC oraz strukturami krajowymi.

W skład PEFC wchodzą przedstawiciele właścicieli lasów, przemysłu drzewnego, organizacje pozarządowe, stowarzyszenia techniczne i naukowe, międzynarodowe organizacje leśne i drzewne (np. Europejska Unia Leśników), instytucje opracowujące standardy (odnoszące się nie tylko do sektora leśno-drzewnego), związki pracodawców, przedsiębiorców, stowarzyszenia handlowe, wspólnoty własności leśnych oraz wiele innych instytucji, zakładów przemysłowych i stowarzyszeń.

Należy podkreślić, że w przypadku budowy nowych systemów certyfikacyjnych liczba publikacji z tego zakresu szybko się powiększa, przy czym przyrost ten dokonuje się głównie w warstwie operacyjnej, a nie w sferze naukowej.

Rozwój procesów certyfikacji lasów, pod kątem zgodności prowadzenia gospodarki leśnej oraz całego łańcucha dostaw surowców, półproduktów i produktów otrzymywanych z lasu i podlegających dalszemu przerobowi z przyjętymi standardami, doprowadził do uznania przez społeczeństwo jego autentyczności i niezależności w potwierdzeniu zasad zrównoważonego użytkowania lasu. Przyjmując wszystkie uwarunkowania społeczne i rynkowe, łącznie z wzrostem konkurencji międzysektorowej, doprowadzono do sytuacji, w której uzyskanie przez sektor leśny i sektor drzewny odpowiedniego certyfikatu stało się koniecznością. Tym samym uznano za konieczne wprowadzenie odpowiednich zmian w polityce leśnej dotyczących zasad stosowania systemów certyfikacyjnych w realizacji celów gospodarstwa leśnego, traktując proces certyfikacyjny jako ważny element oceny rozwoju lasów i leśnictwa w skali globalnej, regionalnej i krajowej.

> Certyfikacja leśnictwa jest istotnym instrumentem politycznym, nabierającym coraz większego znaczenia w skali świata. Wykorzystanie narzędzi certyfikacyjnych w budowie i formułowaniu zasad polityki leśnej jest konieczne, przede wszystkim dlatego, że niesie dla społeczeństwa jasne, dobitne zapewnienie o zarządzaniu lasami zgodnie z wymaganiami środowiskowymi, społecznymi i ekonomicznymi. Brak zaufania społecznego w tym zakresie jest oparty na przekonaniu, że obecnie stosowane systemy zarządzania leśnictwem nie spełniają ustalonych zasad ani wybranych wskaźników i kryteriów zrównoważonej gospodarki leśnej. Doprowadziło to do sytuacji, w której lasy i leśnictwo zaczęły być postrzegane przez część opinii publicznej i niektóre grupy środowiskowe jako obszar, który powinien być poddany większej kontroli społecznej, przy czym niektóre działania leśnictwa powinny być poddane weryfikacji przez instytucje zewnętrzne.

Certyfikacja jest procesem badającym zgodność gospodarki leśnej prowadzonej na ściśle określonej powierzchni lasu z zasadami zrównoważonego leśnictwa oraz warunkami określonymi w wymaganiach certyfikacyjnych.

Poddanie się certyfikacji jest zatem wyzwaniem dla leśnictwa na całym świecie, szczególnie w tych krajach, które nie są w stanie spełnić warunków zrównoważonego rozwoju.

Oceniając ważność problemów przez pryzmat polityki leśnej, specjalną uwagę należy zwrócić na te wymogi certyfikacji, które odnoszą się do całego sektora leśnego – traktowanego łącznie z przemysłem drzewnym. Są to wymogi dotyczące możliwości mitygacyjnych i adaptacyjnych lasu, ważnych w przypadku zmian klimatycznych. Niezbędna jest także pełna analiza ekonomiczna i dotycząca organizacji całego procesu pozyskiwania surowców leśnych, jego dalszego przerobu i kierunków wykorzystania gotowych produktów.

Certyfikacja jest ważnym elementem oceny w analizowaniu globalnych, regionalnych i krajowych scenariuszy rozwoju lasów i leśnictwa.

9. Integracja polityk międzysektorowych

Na ważny element integracji polityk międzysektorowych zwraca uwagę Briassoulis (2005), która twierdzi, że lokalne próby osadzenia tematyki adaptacji lasów do zmian klimatycznych w ramach zrównoważonej gospodarki leśnej są mniej ambitnym przykładem integracji polityk. Twierdzi, że to włączenie powinno mieć miejsce na szczeblu krajowym lub międzynarodowym. Jest to zgodne z poglądami niektórych leśnych grup pozarządowych, które zwróciły uwagę na sprzeczność celów zapisanych w konwencji o ochronie bioróżnorodności, z jednej strony celem jest ochrona gatunków *in situ*, a z drugiej – zachęca się do wprowadzania plantacji leśnych opartych na gatunkach szybko rosnących (Gehring i Oberthür 2004).

Zwróćmy uwagę na fakt, że zaledwie 10 lat temu opublikowane zostały tezy o konieczności tworzenia rozwiązań politycznych, w których przyjmuje się za pewnik konieczność budowy polityki leśnej przekraczającej wymiar krajowy. Nowością było zaproponowanie polityki leśnej, która przekracza granice państw i stymuluje międzynarodowy dialog, którego głównym celem powinno być międzynarodowe porozumienie w obszarze leśnictwa.

W międzynarodowym dialogu dotyczącym polityki leśnej mamy do czynienia z typowym sprzężeniem zwrotnym, zachodzącym pomiędzy tworzeniem polityki leśnej a jej implementacją do

praktyki. Negocjacje i uzgodnienia na poziomie międzynarodowym, dotyczące lasów i leśnictwa, wytyczają przyszłe kierunki rozwiązań politycznych, a przyjęte sposoby rozwiązań i osiągnięte wyniki są podstawą do tworzenia nowych rozwiązań politycznych. Dlatego pytania stawiane przed politykami i społeczeństwami w XXI wieku o przyszłość i kierunki dalszego rozwoju cywilizacyjnego są szeroko dyskutowane i negocjowane podczas międzynarodowych konferencji.

Umiejętność stawiania pytań odnoszących się do możliwości realizacji stawianych celów i dróg ich osiągnięcia jest przydatne. Trzeba zastanawiać się, jakie mogą być konsekwencje, zarówno bezpośrednie, jak i w dającej się przewidzieć przyszłości, w przypadku podjęcia określonej decyzji politycznej czy ekonomicznej. Jest również oczywistym, że nadal nie znajdujemy satysfakcjonującej odpowiedzi na niektóre pytania, takie jak:

- jakie są zagrożenia dla koncepcji zrównoważonego rozwoju na szczeblu krajowym;
- w jaki sposób można połączyć naukę, edukację oraz politykę w celu sprawniejszego poradzenia sobie z wyzwaniami;
- jakie są główne przyczyny luk w procesie implementacji koncepcji zrównoważonego rozwoju;
- jakie są trudności promocji zintegrowanego planowania gospodarki leśnej oraz podejmowania decyzji na szczeblu krajowym i regionalnym;
- jakie są zagrożenia w utrzymaniu integracji trzech filarów zrównoważonego rozwoju w leśnictwie, tj. funkcji ekonomicznej, ekologicznej i spełecznej.

Trudność znalezienia właściwych odpowiedzi na powyższe pytania wynika ze słabości rzeczywistej roli i znaczenia lasów dla społeczeństwa, a przede wszystkim, z niemożliwości określenia pełnej ich wartości, wyrażonej jako suma wartości środowiskowej, ekonomicznej, politycznej i społecznej. W ostatnich latach dokonał się głęboki postęp w badaniach tych zjawisk, szczególnie w obszarach wyceny bezpośrednich korzyści ekonomicznych, stymulując powstawanie narzędzi, które umożliwiają nam już w znacznym zakresie ocenę korzyści społecznych, wskazując, że istnieją także szanse na odkrycie takich narzędzi, którymi będziemy w stanie dokonać pełnej wyceny dóbr i korzyści otrzymywanych z lasów. Będzie to początek tworzenia nowych porozumień międzynarodowych, których implementacja ma szansę dokonania zmian w światowym leśnictwie. Realizacja tych zamierzeń będzie jednak możliwa dopiero po rozwiązaniu całego szeregu innych zagadnień.

Sądzi się, że sformułowanie generalnych podstaw polityki leśnej, odpowiadającej wyzwaniom globalnym w zakresie zrównoważonego rozwoju w leśnictwie, będzie mozliwe dopiero po uzyskaniu odpowiedzi na następujące pytania:

- jaką wartość stanowi całość zasobów leśnych w finansach państwa, przy uwzględnieniu wszystkich funkcji, które pełni las, oraz jaką wartość mają te zasoby dla społeczeństwa i ile społeczeństwo jest gotowe zapłacić za zmianę natężenia funkcji użytkowej lasu;
- jakie są granice akceptowalnej ekologicznie i etycznie granice ingerencji człowieka w zasoby leśne;
- czy decyzje co do kierunków gospodarki leśnej, sposobów jej prowadzenia i ponoszonych kosztów mogą być podejmowane wyłącznie w skali kraju czy także w skali regionu bądź w skali globalnej.

W polityce międzynarodowej dotyczącej spraw lasów i leśnictwa mamy do czynienia ze stałym dialogiem prowadzonym na wielu płaszczyznach doradczych i decyzyjnych. Wyniki tych konsultacji i negocjacji nie zawsze mają bezpośrednie odniesienie do spraw leśnych, a często dotyczą ich tylko pośrednio, zawsze jednak są istotne w ustalaniu kierunków rozwoju leśnictwa, nie tylko w wymiarze krajowym, czy nawet regionalnym, bowiem tworzą nowe uwarunkowania i możliwości rozwoju w szerszej skali.

Zwrócić przy tym należy uwagę na fakt, że zakres wpływów w tworzeniu polityki leśnej, lub przynajmniej w jakimś zakresie odnoszącej się do leśnictwa, nie jest ograniczony do wąskiego grona specjalistów reprezentujących np. środowisko przyrodnicze, rolnictwo i przemysł drzewny. W rzeczywistości udział tych środowisk w tworzeniu polityki leśnej jest często zdecydowanie mniejszy niż udział osób profesjonalnie zajmujących się ekonomią, cybernetyką czy turystyką i rekreacją. W systemie globalnym polityka leśna tworzy najczęściej tło dla sformułowania innych polityk sektorowych, co potwierdza tylko jej znaczenie dla każdego kraju. W budowie polityki leśnej w wymiarze globalnym bierze udział wiele gremiów międzynarodowych. Największy wkład w zrozumienie problemów globalnego leśnictwa i zaproponowanie systemowych rozwiązań politycznych dotychczas wniosły Komisja ds. Zrównoważonego Rozwoju (CSD), Międzyrządowy Panel ds. Lasów (IPF), Międzyrządowe Forum ds. Lasów (IFF), Forum Leśne ONZ (UNFF), Międzynarodowa Organizacja Drewna Tropikalnego (ITTO) oraz Komitet ds. Leśnictwa FAO (COFO) (Zaleski 2014).

Podczas swojej dwuletniej kadencji IPF opracował ponad 100 propozycji działań na rzecz zrównoważonej gospodarki leśnej. Wyniki IPF zostały zatwierdzone przez Komisję ds. Zrównoważonego Rozwoju, a na specjalnej sesji Zgromadzenia Ogólnego Narodów Zjednoczonych w czerwcu 1997 roku, Zgromadzenie Ogólne oraz Rada Gospodarcza i Społeczna ONZ (ECOSOC), powołały Międzyrządowe Forum ds. Lasów (IFF) i poleciły kontynuację prac pod auspicjami Komisji ds. Zrównoważonego Rozwoju ONZ.

Forum ds. Lasów odbyło serię posiedzeń w latach 1997–2000 r. w celu zidentyfikowania istotnych elementów, które powinny być przedmiotem negocjacji i podstawą do przyjęcia międzynarodowych porozumień i które umożliwią uzyskanie konsensusu w sprawie instrumentów prowadzenia leśnictwa w skali globalnej. Zaproponowano również utworzenie Forum Leśnego Narodów Zjednoczonych (UNFF) oraz zaproszono wiele organizacji międzynarodowych, instytucji rządowych i pozarządowych oraz agend ONZ do udziału w Partnerskiej Współpracy na rzecz Lasów (CPF). Po uzyskaniu pozytywnego poparcia przez Komisję ds. Zrównoważonego Rozwoju, przewodniczący ECOSOC zainicjował nieformalne konsultacje w sprawie możliwości umieszczenia UNFF w systemie ONZ. W dniu 18 października 2000 roku ONZ przyjął uchwałę E/2000/35 ECOSOC ustanawiającą Forum Leśne ONZ jako organ pomocniczy ECOSOC.

Celem tego międzynarodowego porozumienia w sprawie lasów jest wspieranie zarządzania, ochrony i zrównoważonego rozwoju wszystkich rodzajów lasów oraz wzmocnienia długoterminowego zaangażowania politycznego w tym zakresie. Uchwała ta określa także zakres wspierania prac UNFF przez CPF i współpracy i koordynacji w sprawach dotyczących lasów i leśnictwa na świecie. Forum Leśne ONZ, na swoich posiedzeniach w latach 2000–2010, opracowało ponad 270 propozycji działań na rzecz zrównoważonej gospodarki leśnej, które stanowią podstawę wieloletniego programu pracy i planu działania dla Forum Leśnego ONZ.

Na tej szerokiej platformie dyskusji i wymiany poglądów politycznych o przyszłym kształcie leśnictwa toczą się obecnie wyjątkowo ważne negocjacje w sprawach dotyczących klimatu, zmian powierzchni leśnej, degradacji lasów, pustynnienia oraz problemów ochrony lasów. Ważnym elementem tych negocjacji jest właściwa argumentacja na rzecz powiększania powierzchni lasów i instrumentów wspomagających te wysiłki. Wprowadzenie możliwości transferu technologii do krajów rozwijających się i mechanizmów wspomagających ten transfer jest ogromną szansą dalszego rozwoju w zakresie użytkowania ziemi, zmian w użytkowaniu ziemi i leśnictwa.

Równocześnie nie powinniśmy ulegać mirażom, że w krótkim czasie możliwe jest uzyskanie efektów naszych działań, bez przyjęcia jak najszybciej ambitnych programów działań, ale realnych do wykonania przez kraje o różnym poziomie gospodarczym w określonym terminie.

Wymienione powyżej organizacje międzynarodowe, w bardzo szerokim zakresie wykorzystały dorobek uzgodnień negocjacyjnych i porozumień wypracowanych przez Międzynarodową Organizację Drewna Tropikalnego (ITTO). Podstawowym zadaniem ITTO jest opracowywanie ram postępowania w światowej gospodarce tropikalnym drewnem i zrównoważonym

użytkowaniem lasów, odpowiednim zarządzaniem bazą surowcową, z jednoczesną stymulacją obrotu drewnem tropikalnym i poprawy gospodarki leśnej. Organizacja ta wykorzystała międzynarodową umowę w sprawie drewna tropikalnego (ITTA) z 1983 roku w celu stworzenia ram działania producentów drewna z krajów tropikalnych i handlu drewnem tropikalnym z innymi krajami. Dokument ten, zmieniany i modyfikowany przez następne kilka lat, jest przykładem uzgodnień politycznych i ekonomicznych rozwiązań w kwestiach dotyczących handlu międzynarodowego i wykorzystania drewna tropikalnego, a jednocześnie, zrównoważonego zarządzania bazą zasobów leśnych.

Komitet ds. Leśnictwa FAO jest najważniejszym, statutowym organem tej organizacji w zakresie leśnictwa, skupiającym szefów służb leśnych i innych wysokich rangą urzędników państwowych w celu określenia polityki leśnej i rozwiązywania pojawiających się problemów technicznych. Jest to bardzo kompetentne ciało doradcze, którego zadaniem jest identyfikacja aktualnych problemów, szukanie rozwiązań i doradzanie władzom FAO wdrożenia odpowiednich działań na podstawie okresowych przeglądów międzynarodowych problemów leśnych i ich oceny, przeglądu programów prac FAO i stanu ich wykonania.

Współpraca Partnerska dotycząca Lasów (CPF) jest jedną z największych i najlepiej zorganizowanych organizacji. Stanowi sieć najważniejszych instytucji działających w obszarze zagadnień światowego leśnictwa, w tym kilkunastu organizacji międzynarodowych reprezentujących świat naukowy, przedsiębiorców, właścicieli lasów i przemysł drzewny oraz międzynarodowych instytutów badawczych. Wszelkie odniesienia i zmiany wprowadzane do leśnictwa na szczeblu regionalnym i globalnym muszą wcześniej uzyskać pośrednią i bezpośrednią aprobatę CPF. Współpraca Partnerska dotycząca Lasów przejęła także, w znacznej części, koordynację wzmacniania współpracy międzynarodowej w zakresie budowy polityki leśnej i programów leśnych finansowanych i współfinansowanych ze źródeł zewnętrznych.

Trudnym, ale i koniecznym zadaniem jest wprowadzenie odpowiednich rozwiązań politycznych i ekonomicznych. Muszą one posiadać jednocześnie mechanizmy wspomagające, kontrolujące i oceniające sposób, tempo i wyniki realizacji założonego celu. Wracamy w ten sposób do podstawowego zagadnienia traktowania lasów i leśnictwa, jakim jest zarządzanie i użytkowanie lasu, które wyznacza nam określoną ścieżkę postępowania w lesie każdej formy własności, z konsekwencjami wszystkich rozwiązań ekosystemowych, zarówno w skali państwa, regionu świata czy w skali globalnej, a zakończonej oceną trwałości pełnienia przez las wszystkich funkcji.

Wkraczamy w okres, w którym dokonuje się zmiana zakresu i stopnia natężenia funkcji pełnionych przez las oraz spadek rentowności prowadzenia leśnictwa, co wynika z polityki leśnej

realizowanej przez państwo. Oba trendy zmian w leśnictwie światowym są generowane wzrastającą partycypacją publiczną w zarządzaniu lasami.

Pewną przeszkodą jest również rozbieżność krajowej polityki leśnej z celami i zasadami zawartymi w międzynarodowych porozumieniach.

Przedstawione powyżej niektóre uwarunkowania budowy polityki leśnej dowodzą, że koordynacja międzysektorowa jest bardzo złożonym problemem, którego nie można rozwiązać bez wzięcia pod uwagę jej konsekwencji zarówno dla leśnictwa, jak i dla innych sektorów gospodarczych. Wiele państw na świecie, w tym również kraje Unii Europejskiej, zawarło porozumienie polityczne, które łączy sprawy klimatyczne bezpośrednio z energetyką (tzw. pakiet klimatyczno-energetyczny), w którym lasy i leśnictwo są jednym z ważnych elementów.

Dowodzi to jednocześnie, że polityka leśna musi oferować rozwiązania holistyczne, a innowacyjne w stosunku do obecnie proponowanych. Wzorem takich rozwiązań są rozwiązania hybrydowe, które do budowy polityki leśnej angażują nowe grupy społeczne i uwzględniają wpływ globalizacji, która redukuje wpływ danego państwa na własny system prawny (Howlett i Rayner 2006).

Koordynacja międzysektorowa jest bardziej złożonym tematem niż koordynacja zwykle rozumiana. Tradycyjny tryb zarządzania ustępuje hybrydowemu, budującemu nowe wzory rozwiązań politycznych, które należy wprowadzać do polityki leśnej. Idea nowego zarządzania pochodzi z dostrzeżenia braku akceptacji dla zarządzania typu „top-down", czyli odgórnie. Nowe modele zarządzania starają się ogarnąć złożoność i wykorzystać obecność wielu podmiotów, z których każdy ma własne problemy do rozwiązania, w celu wzajemnej prezentacji i do realizacji wspólnych celów rozwoju. Nowe formy zarządzania środowiskiem zostały już zasygnalizowane w Agendzie 21 (UN 1992). Odnoszą się one do planowania długoterminowego, wytyczając cele krótko-, średnio i długoterminowe, którym odpowiadają odpowiednie metody zarządzania, osiągające sprawdzalne wyniki, biorące pod uwagę konieczność integracji środowiska, wspólnego ładu i uczestnictwa społeczeństwa, oraz regularne monitorowanie otrzymywanych rezultatów (Janicke i Jörgens 2006).

Zastosowanie tych metod, uzupełnionych zarządzaniem wielopoziomowym i decentralizacją polityk dotyczących adaptacji lasów do skutków zmian klimatu na poziomie krajowym, jest jednym z rekomendowanych sposobów osiągnięcia powyższych rezultatów, opartym na

najlepszych przykładach. Poszczególne sektory gospodarcze, których siła polega, między innymi, na dostarczaniu żywności, energii czy wody, mają tym samym dużą siłę nie tylko gospodarczą, ale także polityczną i lobbingową i zawsze będą ją wykorzystywały.

Przykładem może być rolnictwo w krajach rozwijających się, które wywiera bardzo silny nacisk na pozyskanie terenów leśnych, przeznaczając je pod uprawy rolne lub na produkcję zwierzęcą. Doprowadzenie w takiej sytuacji do koordynacji międzysektorowej, która może przyczynić się do równoległego rozwoju obu sektorów, jest pożądane i możliwe. Koordynacja międzysektorowa jest możliwa zarówno w strukturach hierarchicznych (koordynacja w cieniu hierarchii), jak i poprzez negocjacje w sieci (Scharpf 1993; Högl 2002a).

W krajach rozwijających się i rozwiniętych, w których brak zasobów leśnych lub sprawnej administracji i koordynacji międzysektorowej nie jest najważniejszym problemem, odpowiednim narzędziem wdrażania polityki leśnej są narodowe strategie adaptacyjne. Przykładem wskazywanym jako rozwiązanie modelowe (już historyczne) jest „Narodowa strategia dostosowania do zmian klimatu" opracowana w Finlandii (Ministerstwo Rolnictwa 2005), na której wzorowało się wiele krajów (np. Wielka Brytania, Hiszpania, Chiny). Celem postawionym w tej strategii jest wzmocnienie i zwiększenie zdolności Finlandii w dostosowaniu się do negatywnych skutków zmian klimatu. Stosunkowo szczegółowo opisano w niej ich wpływ na wybrane sektory, dokonano oceny ich zdolności adaptacyjnej, potencjalnych strat i korzyści z tego wynikających oraz przedstawiono działania natychmiastowe i politykę działań przyszłych (Glück i in. 2009).

Ważnym rozwiązaniem politycznym, które znajdujemy w narodowej strategii adaptacji do zmian klimatu Finlandii, jest wskazanie koniecznych środków dla najbardziej istotnych sektorów, do wykorzystania w perspektywie krótkoterminowej (2005–2010), średnioterminowej (2010–2030) i długoterminowej (2030–2080).

Uzasadnienie takiego rozwiązania wynika z ograniczonych zasobów tych krajów, które można przeznaczyć na działania dostosowujące gospodarkę leśną do negatywnych skutków zmian klimatycznych. Ten sposób postępowania wyznaczony jest przez przyjęcie określonego typu zarządzania leśnictwem – tradycyjnego, czyli opartego na hierarchicznej strukturze przepływu informacji i decyzji, lub nowego, opartego na samoorganizującym się społeczeństwie (Jordan i in. 2005).

Przykład ten, pomimo upływu czasu, jest ciągle przywoływany, a sprowadza się do bardzo prostej zasady: rząd określa cele społeczne oraz wybiera polityczne środki ich realizacji (lub ich

nie realizuje) lub społeczeństwo określa cele społeczne oraz wybiera środki ich realizacji (lub ich nie realizuje). W obu przypadkach można znaleźć rozwiązania polegające na stosowaniu hierarchicznego układu kierowniczego lub rozwiązania hybrydowe, np. społeczeństwo (grupy społeczne) wybiera odpowiednie narzędzia i rozwiązania polityczne.

Kraje rozwijające się, przede wszystkim w pasie lasów subtropikalnych i tropikalnych, podejmuje inne decyzje, bowiem w wielu przypadkach, spośród politycznych rozwiązań dotyczących adaptacji do zmian klimatu, priorytetem jest zarządzanie użytkowaniem gruntów i leśnictwem.

Decyzje polityczne ingerujące w sektor leśny są uzależnione nie tylko od polityki leśnej (nawet, jeżeli jest ona sformułowana), hierarchicznie ważniejszych dla danego państwa niż leśnictwo, na przykład w sektorze rolniczym (nawet, jeżeli nie ma sformułowanej polityki rolnej). Mamy do czynienia z działaniami bezpośrednimi lub pośrednimi, a także z celowym wpływem na decyzje dotyczące lasów i leśnictwa (Thompson i Christophersen 2008; Bank Światowy 2004, Schmithüsen 2003). Jest to o tyle ważne, że mimo stosowania rozwiązań politycznych przeciwdziałających negatywnym zmianom klimatycznym, polityki przyjęte w innych sektorach mogą zmniejszyć adaptacyjne zdolności sektora leśnego i osłabić jego zdolność do radzenia sobie ze zmianami klimatu. Jest to szczególnie istotne w przypadku wylesień, czyli zmniejszania powierzchni lasów, ale również w przypadku utraty (często nieodwracalnej) leśnej różnorodności biologicznej i strukturalnej ekosystemów leśnych (Guariguata i in. 2007; Noss 2001).

Równie silna jest współzależność polityki leśnej z polityką odnoszącą się do zasobów naturalnych, rozwoju gospodarczego czy polityką ochrony środowiska. Interakcje między nimi powodują, że mamy do czynienia z pozytywnymi lub negatywnymi skutkami dla rozszerzenia scenariuszy rozwoju lasów i wdrażania programów polityki leśnej, a zatem mogą one sprzyjać lub utrudniać zrównoważone użytkowania gruntów i zarządzanie lasami. Rozwój zarówno leśnictwa, jak i sektora drzewnego zależy od takich czynników, jak liczba ludności, wzrost gospodarczy, liberalizacja handlu i innowacje technologiczne. Te ostatnie stymulują nowe wymagania co do produktów oraz innych towarów i usług.

Ważnym czynnikiem jest między innymi cena energii, która wpływa na relacje między przetworzonymi produktami drzewnymi i materiałami konkurencyjnymi. Zatem polityka dotycząca wzrostu gospodarczego, zatrudnienia, spraw społecznych, energii i przemysłu, badań, rozwoju technologii i edukacji, infrastruktury i komunikacji determinuje jednocześnie warunki dla rozwoju sektora leśnego i drzewnego.

Ryc. 42. Polityka sektorów mających wpływ na zrównoważoną gospodarkę leśną
Źródło: FAO 2012.

Ochrona lasów i prowadzenie gospodarki leśnej są tą częścią zagadnień politycznych, które są kierowane do wielu obszarów polityki. Ich liczba, odnosząc ją jedynie do najważniejszych i mających szczególne znaczenie – tj. do ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu, planowania przestrzennego i rozwoju regionalnego – wzrosła w ciągu ostatnich 30 lat. Zagadnienia te łączą się z zasadami polityki dotyczącymi innych sektorów gospodarki, takich jak polityka rolna, polityka ochrony wód i gospodarki wodnej, łowiectwa i rybołówstwa oraz polityka ochrony przyrody (ryc. 42).

Integracja polityki międzysektorowej w skali globalnej, a nawet pojedynczego kraju, przedstawia zawsze mozaikę sytuacji krajowych i lokalnych. Analizy przykładów z Brazylii, Włoch, Mali, Meksyku, Rumunii i Zjednoczonej Republiki Tanzanii dowodzą, że sytuacja kraju jest różna w zależności od lokalnych kontekstów społeczno-gospodarczych i ekologicznych. Ogólne osłabienie sektora leśnego i jego marginalna rola w procesie podejmowania decyzji publicznych związanych z makroekonomią i polityką rozwoju obszarów wiejskich są określone jako najbardziej powszechne elementy charakteryzujące krajową i lokalną sytuację leśnictwa. Nie można tego przezwyciężyć przez izolowanie leśnictwa, wręcz przeciwnie, pilnie potrzeba podkreślenia wieloaspektowego wkładu

leśnictwa i wykazania, że użytkowanie zasobów leśnych jest niezbędne w utrzymaniu dobrobytu społeczeństwa (FAO 2012. Cross-sectoral policy impacts between forestry and other sectors).

Istnieje cały system rachunków środowiskowych i ekonomicznych (SEEA) do pomiaru korzyści wynikających z integracji polityki leśnej z innymi sektorami gospodarki oraz oceny wpływu polityki spoza sektora leśnego na leśnictwo. Odpowiednie składniki SEEA mogą być wykorzystane do analizy ekonomicznej międzysektorowych powiązań politycznych, przyczyniając się do ulepszeń makroekonomicznej polityki różnych sektorów, na przykład w stosunku do ochrony lasów. System ten umożliwia także zintegrowanie polityki leśnej z polityką rozwoju kraju oraz monitorowanie różnych gałęzi przemysłu.

W skali państwa lub kontynentu ogranicza to, w pewnym zakresie, możliwość podjęcia decyzji, które by miały znaczenie globalne (np. w odniesieniu do zmian klimatycznych). Oznacza to, że ocena zgodności gospodarki leśnej z kryteriami i wskaźnikami zrównoważonego rozwoju powinna stanowić sumę ocen wszystkich rozwiązań na poziomie lokalnym.

Koncepcja współrządzenia, która powstała w latach 90. XX wieku, ciesząca się wielką popularnością, nie miała silnych podstaw teoretycznych. Obiecywała ona dobro wspólne przy wspólnym zarządzaniu lasem, jednak szybko okazało się, że to dobro wspólne jest inaczej postrzegane przez lokalne społeczności i pojedyncze osoby, a nie zawsze spełnia oczekiwania szerszego ogółu. Liczne konflikty, trudne do rozwiązania, a zawsze obciążające dodatkowo środowisko, były przyczyną dużej rezerwy wobec tej koncepcji, nie tylko w krajach tropikalnych.

Współzarządzanie leśnictwem (joint forest management) jest próbą sprawdzenia w praktyce leśnej jednej z teoretycznych tez w użytkowaniu lasu, mówiącej o szerszym uspołecznieniu decyzji w leśnictwie.

Nowość, jaką niesie za sobą formułowanie polityki leśnej, polega na przekraczaniu granic danego państwa. Stymuluje to międzynarodowy dialog, którego głównym celem staje się wspólne, międzynarodowe porozumienie w obszarze leśnictwa.

Próba wprowadzenia adaptacji lasów do zmian klimatycznych w ramach zrównoważonej gospodarki leśnej na szczeblu lokalnym jest przykładem mniej ambitnej integracji polityki.

W międzynarodowym dialogu dotyczącym polityki leśnej mamy do czynienia ze sprzężeniem zwrotnym pomiędzy tworzeniem polityki leśnej a jej implementacją do

praktyki. Uzgodnienia dotyczące lasów i leśnictwa wytyczają przyszłe kierunki rozwiązań politycznych, a sposoby rozwiązań i osiągnięte wyniki są podstawą tworzenia nowych rozwiązań politycznych.

Budową polityki leśnej w wymiarze globalnym zajmuje się wiele ciał międzynarodowych. Największy wkład wniosły dotychczas: Komisja ds. Zrównoważonego Rozwoju (CSD), Międzyrządowy Panel ds. Lasów (IPF), Międzyrządowe Forum ds. Lasów (IFF), Forum Leśne ONZ (UNFF), Międzynarodowa organizacja drewna tropikalnego (ITTO) oraz Komitet ds. Leśnictwa FAO (COFO).

Podstawowym celem międzynarodowego porozumienia w sprawie lasów jest wspieranie zarządzania, ochrony i zrównoważonego rozwoju oraz długoterminowego zaangażowania politycznego w sprawach dotyczących klimatu, zmian powierzchni leśnej, degradacji lasów, pustynnienia i braku wody.

Przeszkodą w osiągnięciu porozumienia w powyższych sprawach jest prowadzenie krajowej polityki leśnej przez dane państwo, którego cele nie zawsze są zbieżne z celami i zasadami zawartymi w międzynarodowych porozumieniach.

Przedstawione uwarunkowania budowy odpowiedniej polityki leśnej dowodzą, że koordynacja międzysektorowa jest bardzo złożonym problemem, którego nie można rozwiązać bez wzięcia pod uwagę konsekwencji zarówno dla leśnictwa, jak i dla innych sektorów gospodarczych. Kreowanie polityki leśnej musi uwzględniać rozwiązania holistyczne, innowacyjne w stosunku do obecnie funkcjonujących.

Koordynacja międzysektorowa w zakresie polityki leśnej jest bardzo złożonym zagadnieniem, w którym dotychczasowe metody zarządzania ustępują metodom hybrydowym, generującym nowe wzory rozwiązań politycznych, które należy wprowadzać do polityki leśnej. Oznacza to, że inne sektory gospodarki mogą bezpośrednio lub pośrednio, celowo lub nieświadomie wpływać na decyzje dotyczące lasów i leśnictwa.

Decyzje ingerujące w sektor leśny zależą nie tylko od polityki leśnej (nawet, jeżeli jest ona sformułowana), Muszą one uwzględniać rozwiązania polityczne kierowane do innych sektorów, ważniejszych dla danego państwa niż leśnictwo, na przykład do rolnictwa (nawet, jeżeli nie ma sformułowanej polityki rolnej). Ogólne osłabienie sektora leśnego i jego marginalna rola w procesie podejmowania decyzji związanych z makroekonomią i polityką rozwoju obszarów wiejskich charakteryzują sytuację krajową i lokalną wielu krajów. Nie można temu przeciwdziałać przez próby izolowania leśnictwa, wręcz przeciwnie, pilnie potrzeba podkreślenia wieloaspektowego wkładu leśnictwa i wykazania, że użytkowanie zasobów leśnych jest niezbędne w utrzymaniu dobrobytu społeczeństwa.

10. Polityka leśna w zakresie egzekwowania prawa, zarządzania i handlu w dziedzinie leśnictwa (FLEGT)

Międzynarodowy obrót drewnem z nielegalnego pozyskania ma ogromne, negatywne konsekwencje społeczne, ekonomiczne i środowiskowe. Nielegalne pozyskiwanie i obrót drewnem negują zarówno zasady zrównoważonej gospodarki leśnej, jak i prowadzą do degradacji lasów i ich wylesiania. Takie działania wiążą się także z niszczeniem siedlisk i utratą leśnej różnorodności biologicznej. Globalny handel nielegalnie pozyskanym drewnem jest bardzo lukratywny i przynosi zyski porównywalne podobne jak produkcja nielegalnych narkotyków (Pepke 2015). Jest zjawiskiem powszechnym w lasach świata.

Nielegalny wyrąb, czyli pozyskanie drewna, pociąga za sobą transport, przetwarzanie, kupno lub sprzedaż drewna i produktów z drewna również niezgodne z obowiązującymi przepisami prawa krajowego. Przepisy, o których mowa, obejmują również regulacje dostępu do zasobów leśnych, własności ziemi, metod i sposobów prowadzenia gospodarki leśnej, ochrony środowiska, pracy, pomocy społecznej, procedur handlowych i eksportowych, a także podatków, ceł i opłat związanych z obrotem drewnem.

Nielegalny handel drewnem dotyczy zarówno importu, jak i eksportu pozyskanego drewna, a także naruszenia prawa podczas jego przerobu.

Polityczne rozwiązania w tym zakresie, mające na celu eliminację drewna pozyskanego nielegalnie w handlu międzynarodowym, rozpoczęto w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej w 2008 roku, a następnie w Europie (w krajach Unii Europejskiej). Wprowadzenie systemów certyfikacji zrównoważonej gospodarki drewnem położyło podwaliny dla weryfikacji legalności ścięcia drzewa i drewna transportowanego do odbiorcy i do nabywcy gotowego produktu. Towarzyszące certyfikacji inne rozwiązania polityczne mające na celu ograniczenie nielegalnego obrotu drewnem wywołały nieprzewidziane wcześniej problemy. Zmniejszyło się pozyskanie drewna tropikalnego, natomiast znacząco wzrosło nielegalne pozyskanie drewna z lasów strefy umiarkowanej i borealnej. Jednocześnie wprowadzenie nowych technologii produkcji doprowadziło do zastąpienia drewna innymi materiałami.

Dokładne oszacowanie kosztów nielegalnego pozyskania drewna i handlu jest niemożliwe, ponieważ nie istnieją żadne oficjalne statystyki. Koszty podawane przez różne źródła znacznie się różnią i są nieporównywalne. W 2006 roku Bank Światowy oszacował, że straty, jakie ponoszą kraje rozwijające się z tytułu nielegalnego pozyskania drewna, wynoszą około 10 miliardów US$ rocznie, a dodatkowo około 5 mld US$ z tytułu podatków i opłat licencyjnych, które nie wpłynęły do budżetu. W roku 2012 Program Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska (UNEP) oraz Międzynarodowa Organizacja Policji Kryminalnej (Interpol) szacowali, że straty z powodu nielegalnego obrotu drewnem wynoszą od 30 do 100 mld euro rocznie w skali globalnej, co stanowi kwotę równą 10 do 30% wartości całego handlu drewnem (Pepke 2015).

Według UNEP i Interpolu głównymi importerami nielegalnie pozyskanego drewna są trzy regiony: Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, kraje Unii Europejskiej i Chińska Republika Ludowa.

Uwagę na znaczne negatywne skutki nielegalnego wyrębu zwrócono wtedy, gdy grupa krajów G–7 rozpoczęła program działań w sprawie lasów, a konferencja ministerialna „Środowisko i Rozwój" przygotowała plan ograniczenia nielegalnej działalności pozyskiwania i obrotu drewnem przyjęty przez przywódców G–7. Uznano wtedy, że współpraca międzynarodowa jest kluczowa w politycznym, a następnie prawnym rozwiązaniu problemu.

W październiku 2010 r. Unia Europejska przyjęła rozporządzenie służące przeciwdziałaniu handlem nielegalnie pozyskanym drewnem [Rozporządzenie ustanawiające obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna (UE) nr 995/2010]. Jest to jedno z wielu działań w ramach przedstawionego w 2003 r. planu na rzecz egzekwowania prawa, zarządzania i handlu w dziedzinie leśnictwa (Forest Law Enforcement, Governance and Trade – FLEGT). Państwa członkowskie UE ustaliły rodzaj i zakres kar, które będą stosowane w przypadku naruszenia rozporządzenia. Rozporządzenie przewiduje działanie prywatnych organizacji monitorujących postępy prac w tym zakresie, których oceny będą uznawane przez Komisję Europejską. Podmiotom z UE działającym na rynku drewna organizacje te będą zapewniać zestaw procedur i środków zwany systemem zasad należytej staranności, a składający się z trzech elementów: informacji, oceny ryzyka i minimalizacji ryzyka. Podmioty te mogą opracować własny system lub wykorzystywać system stworzony przez organizację monitorującą. Rozporządzenie przeciwdziała handlowi nielegalnie pozyskanym drewnem i produktami z takiego drewna, ustanawiając dla krajów trzy kluczowe obowiązki:

1) niedopuszczalne jest wprowadzanie do obrotu nielegalnie pozyskanego drewna i produktów pochodzących z takiego drewna;
2) podmioty handlowe w UE, które po raz pierwszy wprowadzają produkty z drewna do obrotu w UE, muszą postępować z należytą starannością. Drewno i produkty z drewna

wprowadzone do obrotu mogą być dalej sprzedawane lub przetwarzane, zanim dotrą do konsumenta końcowego;

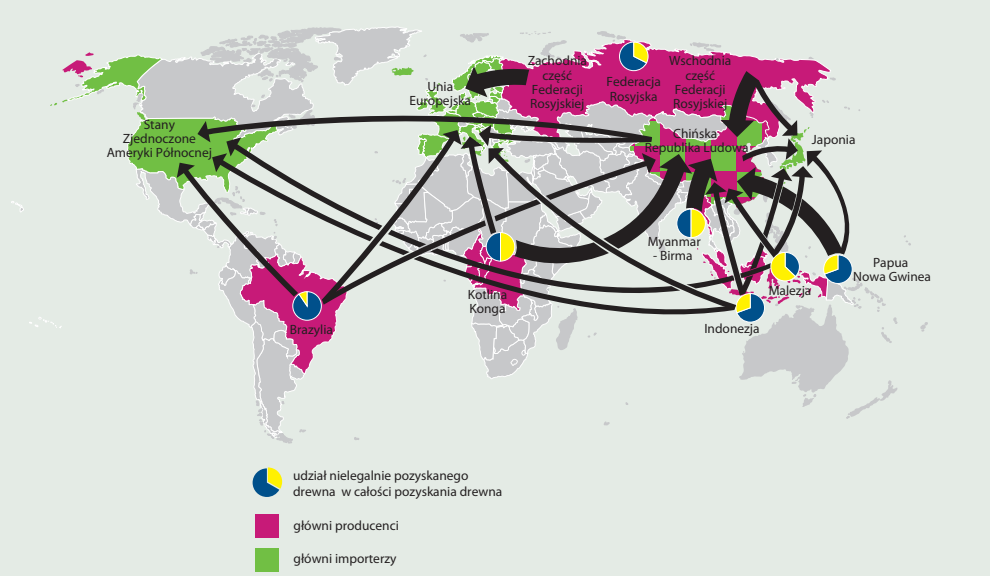
3) podmioty handlowe mają obowiązek prowadzenia ewidencji dostawców i klientów, aby zapewnić identyfikowalność produktów z drewna.

Rozporządzenie obejmuje szeroki zakres produktów, w tym produkty z litego drewna, pokrycia podłogowe, sklejkę, masy celulozowe i papier. Rozporządzenie nie obejmuje produktów z recyklingu, produktów rattanowych i bambusowych ani papieru drukowanego, na przykład książek, czasopism czy gazet. W razie konieczności zakres produktów może ulec zmianie. Rozporządzenie ma zastosowanie do drewna i produktów z drewna pochodzących z przywozu oraz produkowanych w kraju. Uznaje się, że drewno i produkty z drewna objęte ważnymi zezwoleniami FLEGT lub CITES (konwencja o międzynarodowym handlu zagrożonymi gatunkami dzikiej fauny i flory) są zgodne z wymogami określonymi w rozporządzeniu.

Eliminacja zapotrzebowania na obrót nielegalnym drewnem w handlu międzynarodowym jest tylko jednym z aspektów planu działań FLEGT. FLEGT wykracza daleko poza politykę poszczególnych krajów, gdyż potwierdza wspólną odpowiedzialność eksporterów i importerów. Podstawą planu są dobrowolne umowy o partnerstwie krajów produkujących drewno i importujących je. Dobrowolne umowy partnerskie obejmują procesy w celu ustalenia prawa i jego egzekwowania. Od początku 2015 roku 15 krajów wszczęło lub wdrożyło dobrowolne umowy partnerskie, co niewątpliwie przyczyniło się do podjęcia dalszych prac nad wspólną strategią zwalczania nielegalnych działań w światowym obrocie drewnem.

Obecne strategie mające na celu wyeliminowanie nielegalnego handlu drewnem i jego wyrobami wprowadzają różne przepisy prawa, w tym – politykę udzielania zamówień publicznych. Większość krajów na świecie ma rozwiązania polityczne i prawne odnoszące się do nielegalnego obrotu różnymi produktami, natomiast równie zdecydowana większość krajów nie posiada odpowiednich przepisów prawa przeciwko nielegalnemu handlowi drewnem i produktami z drewna. Stany Zjednoczone, Unia Europejska i Australia wobec nieprzestrzegających prawa stosują politykę kar pieniężnych i to bardzo wysokich. Szczególnie wysokie kary wprowadziła Australia, która zapisy dotyczące nielegalnego importu wprowadziła jako część spójnego systemu ochrony środowiska, świata roślin i zwierząt. Inne kraje, takie jak Japonia, mają politykę promowania importu i zakupu drewna obwarowaną własnymi przepisami prawnymi. Chiny opracowują przepisy dotyczące nielegalnego obrotu drewnem, ale kary za naruszenie prawa nie zostały jeszcze ustalone.

Pomimo postępu w ograniczeniu nielegalnego wyrębu i obrotu drewnem na świecie, nielegalne kanały handlowe nadal działają w niektórych częściach świata. Chiny na przykład importują



Ryc. 43. Główni producenci i importerzy drewna na świecie oraz udział drewna pozyskanego nielegalnie
Źródło: UN Environment Programme and Interpol, 2012 (za: Impacts of policies to eliminate illegal timber trade. 2015).

znaczne ilości pozyskanego nielegalnie drewna, najczęściej surowca iglastego, z Rosji i równie duże ilości drewna tropikalnego z Afryki (ryc. 43).

Nielegalne pozyskanie i obrót drewnem na świecie, pomimo wprowadzanych kontroli i zaostrzeń finansowego transferu pieniędzy, ma nadal tendencję rosnącą. Skala tego procederu jest bardzo trudna do ustalenia, jednak identyfikacja kierunków przepływów surowca drzewnego od producenta do odbiorcy jest ustalona. Ocenia się, że około 20 do 30% ogólnej ilości surowca drzewnego będącego w międzynarodowym obiegu jest pozyskiwane i transportowane poza kontrolą legalności jego pozyskania. Do największych producentów nielegalnie wprowadzonego do obrotu surowca drzewnego należą kraje środkowej Afryki, Federacja Rosyjska, Malezja, Indonezja, Brazylia i Myanmar (Birma). Odbiorcami tego surowca są Chińska Republika Ludowa, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Japonia oraz niektóre kraje Unii Europejskiej.

Należy podkreślić, że zarówno producenci, jak i importerzy, mają od wielu lat ustalone nie tylko kierunki obrotu drewnem, ale również „specjalizację", tzn. określone gatunki drewna z wybranego regionu świata trafiają wyłącznie do określonego odbiorcy.

W ostatnich latach obserwujemy wyraźną ewolucję rozwiązań politycznych w krajach rozwiniętych, które dążą do ujednolicenia prawa odnoszącego się do nielegalnego pozyskiwania drewna i obrotu nim. Rozwiązania prawne krajów Unii Europejskiej, USA, Japonii i Australii w szerokim zakresie są identyczne, dążąc do wyeliminowania niezgodności z prawem w handlu drewnem, zarówno po stronie podaży, jak i popytu. Podstawową różnicą jest to, że kraje UE i Australia stosują podejście normatywne, tzn. że podmioty gospodarcze muszą stosować się do przepisów prawa, co jest sprawdzalne na poziomie administracji państwowej, a w USA za pełną zgodność postępowania z prawem odpowiedzialna jest dana firma.

Zakłada się, że w 2016 roku cała interpretacja prawna w tym zakresie, bez względu na region świata, będzie zgodna i potwierdzona jednolitością zapisów dla FLEGT i CITES (konwencja o międzynarodowym handlu zagrożonymi gatunkami dzikiej fauny i flory), tym samym żaden inny dokument poświadczający legalność pochodzenia surowca drzewnego, sygnowany na przykład przez organizację certyfikacji zrównoważonej gospodarki leśnej, nie będzie wystarczający jako dowód legalności.

Wprowadzenie rozwiązań politycznych w celu wyeliminowania obrotu nielegalnie pozyskanym drewnem ma skutki zarówno zamierzone, jak i niezamierzone. Doprowadzono niewątpliwie do podniesienia świadomości społecznej o zagrożeniach dla środowiska wynikających z nielegalnego pozyskiwania drewna i handlu oraz do wprowadzenia systemu zasad należytej staranności w wykonywanych pracach w lesie i w przerobie drewna przez przedsiębiorców i przemysł drzewny. Niezamierzoną konsekwencją wprowadzenia restrykcji przez wiele krajów w ramach FLEGT okazał się intensywny wzrost ilości drewna nielegalnie pozyskiwanego w lasach strefy umiarkowanej i borealnej, natomiast przewidywaną – nieznaczny spadek pozyskania drewna z lasów strefy tropikalnej.

Wyjątkową, moim zdaniem, wartością dodaną całego procesu FLEGT jest utrwalanie w społeczeństwie przekonania, że najlepszym sposobem na zachowanie i rozwój lasów jest promowanie zrównoważonej gospodarki leśnej.

> Nielegalny wyrąb drewna pociąga za sobą również nielegalny transport, przetwarzanie, kupno lub sprzedaż drewna i produktów z drewna. Nielegalny handel drewna ma ogromne konsekwencje społeczne, ekonomiczne i środowiskowe, neguje zasady zrównoważonej gospodarki leśnej i prowadzi do degradacji lasów i wylesiania. Jest to bardzo lukratywna działalność, przynosząca zyski porównywalne do zysków z tytułu produkcji nielegalnych narkotyków. Szacuje się, że roczne straty w skali globalnej z nielegalnego obrotu drewnem wynoszą od 30 do 100 mld euro rocznie.

Na negatywne skutki nielegalnego wyrębu zwrócono uwagę, gdy grupa krajów G-8 rozpoczęła program działań w sprawie lasów, a konferencja ministerialna „Środowisko i Rozwój" przygotowała, przyjęty przez przywódców G-8, plan ograniczenia nielegalnego pozyskiwania drewna i obrotu nim. Uznano, że współpraca międzynarodowa jest kluczowa w politycznym, a następnie prawnym rozwiązaniu problemu.

W październiku 2010 r. UE przyjęła rozporządzenie ustanawiające obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna. Rozporządzenie przeciwdziała handlowi nielegalnie pozyskanym drewnem i produktami z takiego drewna, ustanawiając obowiązki państw członkowskich (program FLEGT). Rozporządzenie obejmuje szeroki zakres produktów, w tym produkty z litego drewna, pokrycia podłogowe, sklejkę, masy celulozowe i papier.

FLEGT wykracza daleko poza politykę poszczególnych krajów, gdyż potwierdza wspólną odpowiedzialność eksporterów i importerów. Obecna strategia ma na celu wyeliminowanie nielegalnego handlu drewnem i wyrobami, wprowadzając różne przepisy prawa, w tym – politykę udzielania zamówień publicznych. Większość krajów świata nie prowadzi polityki w tym zakresie i nie ma narzędzi prawnych zapobiegania nielegalnemu handlowi drewnem i produktami z drewna. USA i kraje UE stosują politykę kar, a Australia – oprócz kar, wprowadziła stosowne zapisy do systemu ochrony środowiska, świata roślin i zwierząt.

W ostatnich latach wyraźnie ewoluują rozwiązania polityczne krajów rozwiniętych, które dążą do ujednolicenia prawa odnoszącego się do nielegalnego pozyskania drewna i obrotu drewnem. Rozwiązania prawne takich krajów Unii Europejskiej, USA, Japonii i Australii są w szerokim zakresie identyczne, opierając się na wyeliminowaniu niezgodności z prawem w handlu drewnem, zarówno po stronie podaży, jak i popytu. Zakłada się, że w 2016 roku, cała interpretacja prawna w tym zakresie, bez względu na region świata, będzie zgodna i potwierdzona jednolitością zapisów dla FLEGT i CITES.

Pomimo postępu w ograniczaniu nielegalnych wyrębów i obrotu drewnem na świecie, nielegalne kanały handlowe nadal działają w niektórych częściach świata, przede wszystkim w USA, Federacji Rosyjskiej, Chinach i niektórych krajach UE.

Wprowadzenie rozwiązań politycznych w celu wyeliminowania obrotu nielegalnie pozyskanym drewnem spowodowało niezamierzony efekt w postaci zwiększenia ilości drewna nielegalnie pozyskiwanego z lasów w strefie umiarkowanej i borealnej oraz nieznaczny spadek pozyskania z lasów strefy tropikalnej.

Wyjątkową, moim zdaniem, wartością dodaną całego procesu FLEGT jest utrwalanie w społeczeństwie przekonania, że najlepszym sposobem na zachowanie i rozwój lasów, jest promowanie zrównoważonej gospodarki leśnej.

T·T·M-3

IX. Innowacyjność leśnictwa

1. Badania naukowe

Przyjmując, z istotnym poziomem prawdopodobieństwa (95%), że obecne stulecie trzeciego tysiąclecia przyniesie dynamiczne zmiany powierzchni i struktury lasów na świecie, zasadnym jest postawienie pytania, czy metody zarządzania i rzeczywiste zrozumienie znaczenia i wagi problemów leśnictwa na świecie, wynikających ze zmian powierzchni lasów, mogą być rozwiązywane dotychczas stosowanymi metodami. Przekonanie, że leśnictwo w skali globalnej, ale także w skali regionu świata, a także w skali każdego kraju, może pozytywnie wpłynąć na dalszy kształt i rozwój lasów oraz na zachowanie ich wielofunkcyjnego charakteru, jest powszechnie przyjmowane. Jednak należy wziąć pod uwagę również także inne możliwości, wśród których należy wziąć pod uwagę wszystkie zagrożenia z zamieszczonej wcześniej listy megatrendów mających miejsce w skali globalnej. Zwracam również uwagę na pewną niespójność poczynionych ocen i analiz przedstawianych zarówno w literaturze przedmiotu, jak i podczas politycznych negocjacji dotyczącyh przyszłości lasów i leśnictwa na świecie. Ten brak spójności globalnej w rozumieniu ważności lasów i zagrożeń, które generuje niekontrolowany rozwój cywilizacyjny, sądzę, że jest jednym z najpilniejszych problemów leśnictwa XXI wieku.

Definicja leśnictwa w encyklopediach większości krajów świata, jako gałęzi gospodarki opartej na podstawach naukowych, obejmujących zagospodarowanie, pielęgnowanie, użytkowanie,

ochronę i odnawianie lasów (w celu stałego pozyskiwania drewna i innych użytków leśnych, w tym osiągania korzyści ze zidentyfikowanych usług ekosystemowych otrzymywanych z lasu) oraz zdrowotne i ochronne wartości lasów, jest w gruncie rzeczy definicją archaiczną. Oparta na teoriach i praktycznym wykorzystaniu pełnionych przez lasy funkcji zawężonych do koniunkturalnych celów i na rozumieniu środowiska naturalnego jako źródła dóbr do natychmiastowego wykorzystania, zaspokajającego nasze potrzeby. Wynika to z przeniesienia sposobów zdobywania wiedzy i rozumienia leśnictwa na przełomie osiemnastego i dziewiętnastego wieku, ocenianych z perspektywy praktycznej realizacji postawionych celów, w wiek XXI. To również nieuwzględnienie tych kierunków myślenia i działań, które przez ostatnie dwieście kilkadziesiąt lat zbudowało potęgę wiedzy leśnej.

Utrzymywanie powyższej definicji leśnictwa to również pewna słabość nauk leśnych, zajmujących się naukowym poznawaniem lasu w skali globalnej, a także słabość społeczeństw w wielu krajach świata mających dostęp do użytkowania zasobów leśnych. Te i inne przyczyny powodują, że powszechne jest traktowanie leśnictwa jedynie jako umiejętności stosowania odpowiednich narzędzi w osiągnięciu określonych celów, a nie jako profesji również kreującej te cele.

Obecny poziom rozumienia przez społeczeństwa świata sytuacji, w jakiej znajdują się lasy świata, i oczekiwania społeczne z tym związane umożliwiają – z dużymi szansami powodzenia – budowę pozycji leśnictwa poprzez wprowadzenie oczekiwanych zmian w prowadzeniu gospodarki leśnej, zgodnie z uwarunkowaniami dalszego ich rozwoju w XXI wieku. W przeciwnym razie staniemy się ofiarą nieumiejętności w prowadzeniu leśnictwa.

Czy zatem leśnictwo musi się stać innowacyjne?

Termin „innowacja", zgodnie z definicją w Encyklopedii PWN (2013), oznacza „wprowadzenie czegoś nowego". W ostatnich kilkunastu latach termin ten nabrał wymiaru globalnego, szczególnie w odniesieniu do działań przedsiębiorstw podkreślających swoje osiągnięcia mianem innowacyjnych. Termin ten trafił również do leśnictwa.

Odnosząc to pojęcie do realizacji zadań gospodarki leśnej w skali globalnej, musimy przyjąć, że wprowadzanie zmian, czyli innowacyjność, w istniejących systemach prowadzenia leśnictwa, bez względu na przyjęty model, jest zagrożeniem dla istniejących zwyczajów, obowiązujących zasad, markowania realizacji lub ścisłego wypełniania polityki leśnej danego państwa. Innowacyjność jest źródłem niepewności co do bliskiej i odległej przyszłości, czyli elementem burzącym istniejący, dobry lub zły, porządek rzeczy.

Powinno się zwrócić uwagę na liczne korzyści, które kryją się również pod pojęciem innowacyjności. Otóż wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań w leśnictwie oznacza możliwość dalszego rozwoju sektora leśnego, pod warunkiem przekonania społeczeństw do wprowadzanych na rynek nowych surowców i produktów lub usług pełnionych przez lasy, jakościowo lepszych, szerzej dostępnych niż dotychczas, otrzymywanych dzięki użytkowaniu lasów.

Pojęcie „innowacyjność" odnosi się także do rozwiązań politycznych. Korzystanie z rozwiązań stosowanych w polityce leśnej innych krajów jest możliwe, jeżeli społeczeństwo, którego to dotyczy, zostanie do tych rozwiązań przekonane i wyrazi na nie zgodę. Ze względu na skuteczność prowadzenia polityki leśnej, lepsze jest rozwiązanie, które jest lepiej osadzone w kontekście użytkowania ziemi i zarządzania nią.

Możliwe jest też wymuszanie rozwiązań innowacyjnych, związanych z rozwojem cywilizacyjnym świata, które jednak wcale nie muszą oznaczać nowych i szerszych możliwości korzystania z ekosystemowych usług lasów i prowadzonej gospodarki leśnej, ale wręcz je ograniczają.

Analiza zbioru informacji z historii lasów i leśnictwa na różnych kontynentach świata prowadzą autora do stwierdzenia, w przeważającym stopniu odnoszącego się do użytkowania lasu, że mamy do czynienia ze stałym, w coraz mniejszym stopniu kontrolowanym korzystaniu z dóbr lasu. W historii lasów i leśnictwa (również człowieka) wiek XXI jest początkiem okresu, w którym rozpoczynamy wprowadzanie różnego rodzaju ograniczeń dostępu do korzystania z dóbr leśnych. Tworzenie określonych barier dostępu w ustalonym czasie do wybranej przestrzeni leśnej jest konieczne, bowiem brak mechanizmów samoograniczania się człowieka w korzystaniu z dóbr lasu, prowadzi do jego zniszczenia. Wprowadzanie ograniczeń i barier w użytkowaniu lasu jest nieuchronne. Ma również na celu zyskanie na czasie, który powinien być wykorzystany na prowadzenie pogłębionych, szerokich badań naukowych nad funkcjonowaniem ekosystemów leśnych. W obu tych działaniach widzę ogromną szansę rozwoju leśnictwa jako dyscypliny naukowej i szansę praktycznej realizacji rozwiązań, które zachowają lasy dla przyszłych pokoleń ludzkości.

Konieczne jest głębokie zastanowienie się nad dalszym rozwojem kierunków badań naukowych, które stanowią celowe i świadome poznawanie obranego wycinka rzeczywistości społecznej, ekonomicznej, edukacyjnej, technicznej, kulturowej człowieka i rzeczywistości leśnej. Leśnictwo, traktowane jako jedność połączeń nauki z praktyką leśną, powinno być otwarte na innowacyjne rozwiązania w zarządzaniu lasami i prowadzeniu gospodarki leśnej.

Leśnictwo zapoczątkuje proces potwierdzający, że postęp w jakiejkolwiek dziedzinie wiedzy i działalności naukowej jest możliwy, jeżeli świadomie i celowo zastosujemy nowe metody badań i innowacyjną procedurę badawczą. Wszelkie poczynania oparte na fragmentarycznych wynikach badań, wiedzy tradycyjnej i osobistym doświadczeniu są bardzo ważne i wspomagają podejmowanie decyzji, ale we współczesnym świecie niewiele mają do zaoferowania na temat faktów, zjawisk, struktur, procesów i zmian środowiskowych kształtujących leśną rzeczywistość.

Potrzebna jest nam wiedza systemowa, umożliwiająca zrozumienie uwarunkowań funkcjonowania zarówno ekosystemów, jak i działania struktury lub organizacji podmiotów zarządzających lasami oraz wiedza pozwalająca rozpatrywać i uwzględniać interesy różnych grup społecznych, pojedynczych krajów i grup krajów na tle stałych lub zmieniających się celów globalnych.

Sukces ekonomiczny i naukowy państwa może być osiągnięty jedynie wtedy, gdy przemysł i gospodarka leśna, zarówno prywatne, jak i państwowe, będą finansować programy badawcze, realizowane przez najlepsze zespoły badawcze. Coraz częściej się zdarza, że brak innowacyjnych rozwiązań wiąże się z podtrzymywaniem gasnących przedsiębiorstw i finansowaniem słabych zespołów badawczych. Przyjęta przez wiele krajów strategia stymulowania innowacyjnych rozwiązań w badaniach środowiskowych zmierza do koncentracji finansowania badań zgodnych z kierunkami ustalonymi z góry decyzją polityczną, do integracji zespołów badawczych z wielu państw i wyraźnej promocji tych projektów badawczych, które mają długotrwały efekt restrukturyzujący organizację badań.

Na światowej liście badań priorytetowych w drugim dziesięcioleciu XXI wieku nie ma projektów dotyczących lasów i leśnictwa. Wyodrębnione zagadnienia leśne traktowane są jako element uzasadniający badania z innych dziedzin, czasami odległych od tradycyjnych działów wiedzy leśnej. Chodzi tu o nauki dotyczące zmian klimatu, jakości życia, bezpieczeństwa środowiskowego, bezpieczeństwa żywnościowego, zrównoważonego rozwoju, a także nanotechnologii (włókna naturalne), biotechnologii, użytkowania gruntów, problemów zaopatrzenia w wodę i wiele, wiele innych.

Innowacyjność leśnictwa w różnych zakresach działalności musi się odbywać w ścisłym związku i współpracy z innymi działami nauki oraz we współpracy z różnymi sektorami gospodarczymi. Konieczne jest poddanie rewizji polityki leśnej i wprowadzenie w niej zmian w poszukiwaniu nowych źródeł finansowania oraz wprowadzenie mechanizmów stymulujących rozwój infrastruktury, technik i technologii, głęboko przemyślaną edukację środowiskową i wiele innych zagadnień, w tym – opracowanie nowego paradygmatu prowadzenia gospodarki leśnej.

Nadszedł czas, aby rządy krajów rozpatrzyły włączenie lasów i leśnictwa w zintegrowane działania opisane zarówno w celach milenijnych, jak i w programach rozwojowych na wszystkich poziomach odniesień, nie tylko wobec zmian klimatycznych, ale ze względu na całościowe rozumienie odpowiedzialności tego sektora za przyszłość społeczeństw.

Gospodarka leśna na świecie, przy całym swoim bogactwie form, systemów, zakresów działań, niewątpliwych sukcesów i towarzyszących im (rzadziej) porażek, wymaga impulsów do ciągłego wprowadzania nowości. Innowacje są coraz częściej uznawane za kluczowy czynnik w ochronie środowiska i równowagi, w zrównoważonym rozwoju w sektorze leśnym. Innowacyjne rozwiązania w leśnictwie, stymulowane rozwojem nauki i osiągnięciami praktycznymi, zawsze były związane z nowościami i odkryciami, które były wprowadzane zarówno w leśnictwie, jak i w innych sektorach badań i rozwoju cywilizacyjnego. Nieco inne były jedynie kierunki tego rozwoju, co wynika z natury tych sektorów. Najbliższe leśnictwu sektory – drzewny i rolnictwo, również rozwijały się według tych zasad, przy czym ilustracją tego są rozwiązania innowacyjne w sektorze drzewnym w XX wieku, które ogniskowały się głównie na trzech podstawowych kierunkach: orientacji na leśnictwo, orientacji na innowacyjność produkcji i orientacji marketingowej.

Wyjątkowo ważne są poszukiwania naukowe łączące wiedzę z zakresu ekologii i ekonomii – nauk stanowiących ramy oceny leśnych usług ekosystemowych, odnoszące się do różnych scenariuszy dalszego rozwoju lasów i leśnictwa, a jednocześnie obejmujące aspekty przestrzenne. Niezbędne jest opracowanie metodologii oceny ekonomicznej wartości różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych, do stosowania w różnych warunkach i przy różnych założeniach, w biomach całego świata. Obszarem ważnym, a zbadanym w niewielkim tylko stopniu, jest ekonomiczna analiza wartości gospodarczej (nie tylko) obszarów objętych różnym reżimem ochronnym. Ocena rzeczywistych kosztów wynikających ze zmniejszenia się biologicznej różnorodności i z utraty usług ekosystemowych oraz kosztów działań mających na celu zmniejszenie tych strat, są dla leśnictwa ogromną szansą dalszego rozwoju.

Kolejnym obszarem badań są analizy dotychczasowych metodologii wyceny wartości różnych biomów, systemów zarządzania nimi i konsekwencji społeczno-politycznych wynikających z otrzymywanych wyników. Przedmiotem badań powinna też być przydatność stosowanych dotychczas technik i technologii pomiarowych pod kątem zbioru i przetwarzania danych, jakich potrzebujemy, oraz pod kątem ich dokładności. Rozwój projektów badawczych odnoszących się do tych zagadnień jest imponujący, szczególnie, jeśli chodzi o metodologię transferu korzyści i metodologię agregacji, które powinny być wiarygodne, by mogły być wykorzystane w ocenie biomów w skali makro (An interim report. The economics of ecosystem's & biodiversity. TEEB.

2008). Metodologie te, w połączeniu ze wskaźnikami biofizycznymi, są niezbędne do tworzenia systemu warstw pomiarowych – od ekologicznej do ekonomicznej (np. średnie zagęszczenie gatunków – MSA).

Bezpośrednie korzyści wynikające z realizacji powyższych badań są ważne w podejmowaniu decyzji dotyczących ekologicznych rozwiązań w rachunkach narodowych, tworzenia obszarów chronionych oraz systemów płatności za usługi ekosystemowe. Korzystne wydaje się zaangażowanie w prace nad poszerzeniem raportów efektywności przedsiębiorstw o kwestie ekologiczne oraz nawiązanie współpracy z organizacjami konsumenckimi promującymi ekologiczne wybory konsumenckie i rządami wspierającymi podobne inicjatywy (An interim report. The economics of ecosystem's & biodiversity 2008).

Zwrócenie uwagi na przydatność wyników badań w podnoszeniu świadomości społeczeństw na temat zagrożeń i metod zapobiegania im może być impulsem do przyspieszenia wdrażania lepszych instrumentów polityki ochrony i zrównoważonego użytkowania lasów we wszystkich regionach świata. Dodatkowo, informacje te powinny pomóc w opracowaniu mierników oceny zrównoważonego rozwoju, które uzupełniłyby powszechnie stosowane wskaźniki dochodu narodowego (PKB) i rentowności przedsiębiorstw.

Sądzę, że właśnie wyniki badań będą jedną z najważniejszych przesłanek w wytyczaniu kierunków zmian w prowadzeniu leśnictwa pierwszej połowy XXI wieku.

Innowacyjność w leśnictwie, czyli wprowadzanie zmian do istniejących systemów prowadzenia leśnictwa, bez względu na przyjęty model, jest zagrożeniem dla istniejących zwyczajów, obowiązujących zasad, realizacji polityki leśnej danego państwa. Innowacyjność wprowadza niepewność co do korzystania z określonych funkcji lasów w bliskiej i dalekiej przyszłości, czyli burzy istniejący, dobry lub zły, porządek rzeczy. Otwiera również nowe możliwości dalszego rozwoju sektora leśnego, przez przekonanie społeczeństw do wprowadzanych na rynek nowych, znacząco lepszych surowców i produktów, lub usług pełnionych przez lasy, a otrzymywanych dzięki ich użytkowaniu.

W historii lasów i leśnictwa (również człowieka) wiek XXI jest początkiem okresu, w którym rozpoczynamy ograniczanie dostępu do korzystania z dóbr leśnych i dążymy do traktowania leśnictwa – nauki i edukacji oraz praktyki leśnej – jako całości. Takie leśnictwo jest zdolne do wprowadzenia innowacyjnych rozwiązań na każdym szczeblu zarządzania.

Potrzebna jest nam wiedza systemowa, umożliwiająca zrozumienie uwarunkowań funkcjonowania ekosystemów i działania struktury lub organizacji podmiotów

zarządzających lasami oraz wiedza, pozwalająca uwzględniać interesy różnych grup społecznych, pojedynczych krajów i grup krajów na tle stałych lub zmieniających się celów globalnych.

Sukces ekonomiczny i naukowy państwa może być osiągnięty jedynie wtedy, jeżeli państwo i inne podmioty finansują programy badawcze wykonywane przez najlepsze zespoły uczonych. Obecnie, na światowej liście badań priorytetowych nie ma projektów dotyczących lasów czy leśnictwa. Wyodrębnione zagadnienia leśne traktowane są jako element uzasadniający celowość badań w dziedzinach często odległych od nauk leśnych, dotyczących zmian klimatycznych jakości życia, bezpieczeństwa środowiskowego, zrównoważonego rozwoju, a także nanotechnologii, biotechnologii, wyżywienia, użytkowania gruntów, problemów z zaopatrzeniem w wodę i wielu innych.

Innowacyjność w leśnictwie, w różnych jego obszarach, musi się odbywać w ścisłym związku i współpracy z innymi działami nauki oraz we współpracy z sektorami gospodarczymi.

Wyjątkowo ważne i pilne są poszukiwania łączące wiedzę z zakresu ekologii i ekonomii, które stanowią ramy wyceny leśnych usług ekosystemowych, różnych scenariuszy dalszego rozwoju lasów i leśnictwa w aspektach przestrzennych, analizy wartości gospodarczej lasów i leśnictwa oraz korzyści i koszty biologicznej różnorodności, metodologii wyceny wartości biomów i stosowanych systemów zarządzania nimi i konsekwencji społeczno-politycznych. Wyniki tych badań wytyczą kierunki zmian w prowadzeniu leśnictwa pierwszej połowy XXI wieku.

2. Zielona gospodarka

Obecnie możemy wyodrębnić przynajmniej kilkanaście różnych kierunków rozwoju innowacyjnego w leśnictwie. W niniejszym rozdziale zajmiemy się tylko wybranymi, o zasięgu ogólnoświatowym.

Innowacje w sektorze leśnym są atrakcyjne dla decydentów w torowaniu drogi do „zielonej ekonomii", uważanej za najlepszą drogę do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. Konieczne jest zatem włączenie leśnictwa w orbitę programów rozwoju realizowanych w ramach zielonej gospodarki. Powstały już pewne mutacje tej idei, które odnoszą się do działań stymulujących rozwój „biogospodarki" („innowacyjne" określenie bioekonomii).

Właściwe rozumienie narastających problemów dalszego rozwoju, wynikających z utraty znacznego potencjału środowiska naturalnego, stało się podstawą do sformułowania założeń biogospodarki. Dalsze wykorzystanie badań na rzecz racjonalnego zagospodarowania zasobów świata roślinnego, zwierzęcego i mikroorganizmów, przy wsparciu, jakie dają biotechnologia, genetyka, chemia czy nauki ekonomiczne, w powiązaniu z zastosowaniem rozwiązań innowacyjnych poprawiających efektywność wykorzystywania zasobów, na pewno przyczyni się do poprawy stanu środowiska (Chyłek i Rzepecka 2011).

Biogospodarka oznacza produkcję i spożycie produktów z surowców pochodzących z naturalnych procesów biologicznych, czyli jest częścią praktycznie wszystkich sektorów i wykorzystuje zasoby biologiczne w każdej formie. Częścią biogospodarki są zatem pozornie oddalone od siebie procesy wytwórcze, jak produkcja energii z drewna i biomasy leśnej, produkcja papieru, celulozy, płyt drewnopochodnych i procesy wytwórcze w przemyśle drzewnym, chemicznym, stoczniowym czy w budownictwie. Podkreślić należy, że zbyt często koszty środowiskowe są bardzo wysokie.

Kraje najbardziej zaawansowane gospodarczo dążą do biogospodarki przemysłowej, kierowanej przez międzynarodowe konsorcja, ponadsektorowo integrując działania w zakresie łagodzenia negatywnego wpływu zmian klimatu i w zakresie ochrony zasobów naturalnych środowiska. Największy postęp w zakresie biogospodarki jest związany z wykorzystaniem np. technologii informatycznych i biotechnologii przemysłowej, które znacznie zwiększając wydajność wykorzystywanych zasobów naturalnych, mają istotny wpływ na efektywność ekonomiczną przedsiębiorstw, co wiąże się zarówno z obniżką kosztów produkcji, jak i oszczędnością surowców.

Rozwiązania innowacyjne w stosunku do poprzednich, uważane za sztandarowe w rozwoju biogospodarki inwestycje pilotażowe, między innymi, w produkcję biopaliw ciekłych i w biorafinerie, zdobywają już stałe wsparcie finansowe sektora publicznego i dodatkowe dotacje z innych źródeł.

W wielu krajach rozwijających się, w których spełnione są wszystkie warunki biogospodarki, często niezauważane i niedoceniane są rozwiązania tradycyjne, które jako jedyne są nastawione na generowanie wymiernych korzyści dla ludzi tam żyjących. Bardzo kontrowersyjny, szczególnie w krajach rozwiniętych, problem zużycia nadmiernych ilości drewna opałowego używanego w gospodarstwie domowym w krajach rozwijających się, a również przez lokalny przemysł rolno-przetwórczy, w rzeczywistości jest przecież rozwiązaniem w pełni spełniającym kryteria przypisywane biogospodarce. W pytaniu, czym jest w praktyce oszczędne

wykorzystanie drewna jako najtańszego, prostego w użyciu, a wreszcie często jedynego dostępnego źródła energii przy suszeniu liści herbaty, tytoniu czy koki albo przy podgrzewaniu szyszek, aby wyłuskać nasiona, tkwi zarazem odpowiedź, wskazująca na stosowanie proekologicznych metod biogospodarki.

Wielką szansą dla krajów rozwijających się jest szansa na ominięcie etapu użycia węgla kamiennego w intensywnej fazie wzrostu przemysłowego (i na uniknięcie w ten sposób negatywnych skutków jego spalania dla środowiska) i zastosowanie zaawansowanych technologii w biogospodarce niskoemisyjnej. Wymaga ona co prawda znacznie wyższego poziomu wiedzy i pracowników o wysokich kwalifikacjach technicznych oraz odpowiednich technologii, ale przynosi też korzyści środowiskowe, z których korzystamy wszyscy.

Stosowanie technologii w tym systemie gospodarczym również wymaga, oprócz zrozumienia konsekwencji zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych i wodnych oraz pozostałych rodzajów gruntów, odpowiedniej wiedzy i przekonania społeczeństwa do korzystania z nich. Transfer wiedzy i technologii z krajów rozwiniętych do krajów rozwijających się powinien się odbywać w szerszym niż dotychczas zakresie, a nowe korzystne rozwiązania powinny być szybciej wdrażane do praktyki.

Nowoczesne (nie zawsze innowacyjne) rozwiązania technologiczne są niezbędne w celu udostępnienia zasobów naturalnych oraz lepszego ich wykorzystania, np. poprzez racjonalne zastosowanie środków stymulujących ich funkcjonowanie (nawozy, środki ochrony roślin czy mineralne składniki odżywcze). Wykorzystanie obecnej wiedzy i doświadczeń biogospodarki jest jednym z podstawowych narzędzi w przeciwdziałaniu ujemnym skutkom zmian klimatycznych, takim jak głód, brak wody, wylesienia, i w oszczędnym gospodarowaniu zasobami naturalnymi.

Dla lepszego ukierunkowania programu badań służących biogospodarce należy zwiększyć nacisk na ekonomiczne aspekty wykorzystania zasobów i ustanowienie przepisów regulujących ich wykorzystywanie. Konieczne jest finansowanie tych kierunków badań w zakresie nauk leśnych i nauk pokrewnych. Wyniki takich badań mogą być skutecznie i efektywnie wdrażane w praktyce, a realizowane i tworzone strategiczne programy badawcze są dziełem zarówno twórców jak i rzemieślników (Chyłek i Rzepecka 2011).

Sektor leśny powinien pełnić strategiczną rolę w zmianie obecnego kierunku rozwoju biogospodarki. Może zaoferować platformę innowacyjną zarówno dla nowych rozwiązań i metod utrzymania naturalnego porządku rzeczy w przyrodzie, jak i dla działań na rzecz rozwoju przedsiębiorczości, z uwzględnieniem odniesień do społecznego łańcucha wartości.

Innowacje w sektorze leśnym są atrakcyjne dla decydentów w torowaniu drogi do „zielonej ekonomii" (biogospodarki), uważanej za kolejną, najlepszą drogę do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. Udział leśnictwa w realizacji programów rozwoju biogospodarki jest konieczny. W zakres oddziaływań biogospodarki wchodzą pozornie odległe procesy wytwórcze, jak produkcja energii z drewna i biomasy leśnej, produkcja papieru, celulozy i płyt drewnopochodnych oraz inne procesy wytwórcze przemysłu drzewnego, chemicznego, stoczniowego czy budownictwa. Najbardziej zaawansowane gospodarczo kraje dążą do biogospodarki przemysłowej, ponadsektorowo integrując działania w zakresie łagodzenia negatywnego wpływu zmian klimatu i w zakresie ochrony zasobów naturalnych środowiska. W wielu krajach rozwijających się, gdzie spełnione są wszystkie zasady biogospodarki, niezauważane i niedoceniane pozostają tradycyjne rozwiązania. Konieczny jest transfer wiedzy i technologii z krajów rozwiniętych do krajów rozwijających się, będących podstawowym narzędziem w przeciwdziałaniu skutkom zmian klimatycznych takich jak głód, brak wody, wylesienia, oraz pozwalającym oszczędnie gospodarować zasobami naturalnymi.

Sektor leśny może i powinien odgrywać strategiczną rolę w rozwoju biogospodarki, oferując platformę innowacyjną dla nowych rozwiązań w utrzymaniu naturalnego porządku rzeczy w przyrodzie i działań dla rozwoju przedsiębiorczości.

3. Biopaliwa i bioenergia

Przybliżone oceny wskazują, że około 11% biomasy roślinnej i zwierzęcej jest obecnie wykorzystywane do zaspokajania potrzeb energetycznych ludności naszego globu. Wielkość biomasy roślinnej zużywanej do produkcji energii jest bardzo różna w skali świata. W niektórych krajach (Buthan, Somalia) drewno na opał stanowi ponad 95% surowca drzewnego ogółem. W krajach tropikalnych udział tego źródła energii przekracza średnio 70%, podczas gdy w większości krajów rozwiniętych jest znacznie mniejszy i z reguły nie przekracza kilkunastu procent. Dodać jednak należy, że w związku z realizacją niektórych założeń konwencji klimatycznej, udział biomasy zużywanej na cele energetyczne wyraźnie rośnie.

Bezpośrednim skutkiem wzrostu zapotrzebowania na energię, szczególnie ostro występującym w krajach rozwijających się, jest wycinanie drzew na opał, co w niektórych regionach świata (głównie Afryka i część krajów Azji, w tym Afganistan i Indie) przyczynia się w ogromnym stopniu do zamiany gruntów leśnych na rolne czy pastwiskowe. Blisko

2,6 miliarda ludzi zależy od tego źródła energii (Sampson i in. 2005). Jest to problem, którym zajmuje się głównie polityka rozwoju kraju w danym państwie, a nie leśnictwo, natomiast polityka leśna, zajmująca się bioenergią, ma istotny wpływ na kształtowanie się rynku, na koszty i ceny wielu grup towarów, strukturę użytkowania ziemi i oczywiście – środowisko (Lankoski i Ollikainen 2011).

Bioenergia i biopaliwa są obecnie głównym wehikułem innowacji, nie tylko zresztą w sektorze leśnym i nie tylko dlatego, że ma to bezpośredni związek z degradacją powierzchni leśnych i wylesieniami, ale przede wszystkim dlatego, że stosowanie ich ma wpływ na obniżenie poziomu emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

Istnieją dwa sposoby zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych produkowanych przez ciepłownie i/lub elektrownie. Pierwszym i oczywistym z nich jest redukcja konsumpcji elektryczności i ciepła przez zwiększenie wydajności konwersji, przesyłu, dystrybucji oraz użytku końcowego. Drugi sposób polega na zastąpieniu produkcji ciepła i/lub elektryczności z paliw kopalnych nowymi technologiami, nieemitującymi CO_2, jak chociażby elektrownie jądrowe, lub opartymi na energii ze źródeł odnawialnych, pozostawiającymi ślad węglowy o znacznie krótszym okresie oddziaływania z uwagi na produkcję. W przeciwieństwie do energii atomowej,

Wypalanie lasu. Uganda

Zbiór opału. Afryka Południowa

odnawialne źródła energii są powszechnie akceptowane, lecz ich rozwój hamowany jest ze względu na problemy natury ekonomicznej i technicznej, takie jak:

- koszty inwestycji wyższe niż w przypadku ciepłowni wykorzystujących paliwa kopalne;
- ograniczona dostępność, przewidywalność oraz możliwość kontroli budowy, utrzymania oraz produkcji biopaliw;
- duże koszty integracji sieci elektrycznej oraz skomplikowane techniki kontroli stanowiące wyzwanie dla operatorów sieci przesyłu i dystrybucji;
- niedopracowane technologie (przybrzeżne elektrownie wiatrowe, źródła geotermalne), w dużym stopniu zawodne.

Pomimo zmniejszenia kosztów produkcji, w wyniku zwiększenia zużycia tych surowców oraz rozwoju technologicznego, ciepło oraz energia dostarczane przez elektrownie wykorzystujące źródła odnawialne są nadal bardziej kosztowne niż w klasycznych elektrowniach. We wszystkich sektorach wzrasta ilość energii ze źródeł odnawialnych przeznaczonej do ogrzewania, wytwarzania energii elektrycznej i w transporcie. W roku 2011 elektrownie wykorzystujące odnawialne źródła energii dostarczyły ponad 16,7% globalnego zapotrzebowania na energię. W tym samym roku udział energii ze źródeł odnawialnych w globalnej produkcji

energii osiągnął poziom 20,3%, a większa część tej energii została wytworzona przez elektrownie wodne (Renewables 2012, Global Status Report, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century).

Energia ze źródeł odnawialnych służy głównie do wytwarzania ciepła (11,8%) oraz energii elektrycznej (4,2%). Biopaliwa pokrywają 0,7% zapotrzebowania na energię.

Wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych oparty jest na bardzo zaawansowanych, często innowacyjnych metodach produkcji, które obecnie są stosowane w nielicznych krajach świata. Wzrost zużycia energii generuje również wzrost zapotrzebowania na surowce odnawialne, w tym na drewno i pozostałą część biomasy leśnej, co ma swoje określone, nie zawsze pożądane konsekwencje, a w efekcie wymusza postępowanie, które negatywnie wpływa na kierunki rozwoju sektora leśnego.

Umowy międzynarodowe i ustalenie limitów emisji gazów cieplarnianych, wykorzystanie bioenergii i wzrost efektywności energetycznej już doprowadziły do wprowadzenia zaawansowanych systemów energetycznych, wytwarzających na bazie drewna ciepło łącznie z energią elektryczną. Ważnym elementem jest tu możliwość zawierania długoterminowych umów, określających zasady i mechanizmy ich realizacji, które dają możliwość rozwoju nowych metod zbioru i transportu biomasy drzewnej z lasu i z plantacji drzew szybko rosnących, a także z upraw mieszanych – leśno-rolnych, w systemach rolno-leśnych i rolno-pastwiskowo-leśnych.

Przetworzony surowiec roślinny, szczególnie wytworzony z litego drewna, ma wysoką wydajność energetyczną, co sprawia, że w skali lokalnej stanowi preferowany nośnik energii. W wielu krajach świata doprowadziło to do powstania nowoczesnego, wydajnego i oszczędnego przemysłu przetwórczego i energetycznego, bazującego na surowcach roślinnych, głównie biomasie leśnej i surowcu drzewnym. Przemysł ten otrzymuje energię ze spalania zrębków, brykietów i pellet. Jego działalność przyczynia się do niekorzystnych zmian środowiskowych, między innymi do zmian leśnej różnorodności biologicznej.

Popyt na biopaliwa ciekłe produkowane z biomasy leśnej i drewna ciągle rośnie w wyniku podjętych w ostatnim czasie decyzji politycznych wprowadzających ograniczenia emisji dwutlenku węgla. Rozwój produkcji biopaliw na świecie polega na opracowaniu bardziej dochodowych technologii produkcji, minimalizacji negatywnego oddziaływania na środowisko i zapewnieniu większej dostępności. W produkcji biopaliw z biomasy leśnej oraz innych rodzajów biomasy roślinnej upatruje się największych możliwości dalszego postępu. Obecny udział energii z biomasy wynosi ponad 90% całkowitej energii ze źródeł odnawialnych.

Podstawowym celem nowych rozwiązań w wykorzystaniu surowca drzewnego i biomasy leśnej do celów energetycznych jest poprawa konkurencji cen i wydajności energetycznej surowców leśnych dzięki wykorzystaniu technologii produkcji biopaliw drugiej i trzeciej generacji oraz redukcja produkcji energii z paliw kopalnych. Dodatkowym celem, równie ważnym, są korzyści środowiskowe wynikające z bardzo niskiej zawartości szkodliwych substancji chemicznych uwalnianych podczas spalania, co wynika z naturalnych właściwości drewna i innych roślinnych surowców naturalnych, które podczas spalania emitują głównie dwutlenek węgla do atmosfery.

Wyniki badań naukowych, prowadzonych w specjalistycznych ośrodkach badawczych zajmujących się tymi problemami, wykazały, że użycie biopaliw pozwala na uzyskanie ilości energii porównywalnej jak w przypadku tradycyjnych paliw kopalnianych. Ponadto, główną zaletą biopaliw jest fakt, że są produkowane z biomasy.

Należy zwrócić uwagę, że uprawy wielkopowierzchniowe (na przykład plantacje drzew szybko rosnących) wymagają stale dużych ilości wody, co w obecnej sytuacji zmniejszania się zasobów wody pitnej i ogólnego deficytu wody na świecie może się okazać nieopłacalne (ciągniony rachunek kosztów energii produkcji i pozyskania biomasy do energii wyprodukowanej z biomasy).

Stosunkowo niedawno podjęto badania nad opracowaniem rozwiązań nowych, hybrydowych technologii pozyskania, przerobu i transportu surowca drzewnego. Nowe konstrukcje maszyn i urządzeń, składających się zarówno z samochodów, maszyn zrębkujących i specjalnych pojemników, które zostały zaprojektowane w specjalnym ciągu nowych technologii pracy okazały się nie tylko przydatne, ale także bardzo wydajne i tańsze w porównaniu z poprzednimi rozwiązaniami technologicznymi. Obecnie trwają prace nad opracowaniem elastycznego systemu logistycznego zarządzania i wykonawstwa poszczególnych operacji przy pozyskaniu i zrębkowaniu biomasy leśnej oraz w transporcie. Funkcjonalny i środowiskowy efekt zaawansowanych technologii zostanie oceniony jako część całego łańcucha dostawy energii.

Ze względu na skutki środowiskowe pobierania prawie całej biomasy leśnej ściętego drzewa, stanowiącej istotny element biologicznej sprawności funkcjonowania ekosystemu leśnego, podejmowanie decyzji, jaką część biomasy można pobrać, a jaką należy pozostawić w lesie, zawsze narażone jest na ryzyko popełnienia błędu. Niemniej jednak konieczne jest uzupełnienie naszej wiedzy w tym zakresie.

Bioenergia i biopaliwa są obecnie głównym wehikułem innowacji, co wynika z możliwości obniżenia poziomu emisji dwutlenku węgla do atmosfery, w tym z możliwości graniczenia degradacji powierzchni leśnych i wylesień. W przeciwieństwie do energii atomowej odnawialne źródła energii są powszechnie akceptowane, lecz ich rozwój hamowany jest przez czynniki natury ekonomicznej i technicznej. Ilość energii ze źródeł odnawialnych i zużycie biomasy zwiększają się we wszystkich sektorach opartych na bardzo zaawansowanych, często innowacyjnych metodach produkcji.

Wzrost zużycia energii, generujący również wzrost zapotrzebowania na surowce odnawialne, w tym na drewno i pozostałą część biomasy leśnej, ma określone, nie zawsze pożądane konsekwencje, narzucając postępowanie, które negatywnie wpływa na kierunki rozwoju sektora leśnego. W wielu krajach świata doprowadziło to do powstania przemysłu przetwórczego i energetycznego, opartego w dużej mierze na biomasie leśnej i surowcu drzewnym, ale także do niekorzystnych zmian środowiskowych, między innymi, do zmian leśnej różnorodności biologicznej. Podstawowym celem wprowadzania nowych rozwiązań w wykorzystaniu surowca drzewnego i biomasy leśnej do celów energetycznych jest poprawa ich wydajności energetycznej i zwiększenie konkurencyjności, zarówno dzięki wykorzystaniu technologii produkcji biopaliw drugiej i trzeciej generacji, jak też przez redukcję produkcji energii z paliw kopalnych.

Stosunkowo niedawno podjęto badania nad opracowaniem rozwiązań nowych, hybrydowych technologii pozyskania, przerobu i transportu surowca drzewnego. Rozwiązania te są nie tylko przydatne, ale także bardziej wydajne i tańsze niż technologie poprzednie.

Podejmowanie decyzji, jaką część biomasy można pobrać, a jaką należy pozostawić w lesie, zawsze narażone jest na popełnienie błędu, ze względu na skutki środowiskowe.

4. Niezbadany potencjał zasobów leśnych

Początek dwudziestego pierwszego wieku to początek okresu globalnego ryzyka ze względu na zmiany warunków naszego życia, a także czasów powszechnej niepewności, która dotyczy wszystkich aspektów otaczającego nas świata, nie wyłączając oczywiście lasów i leśnictwa. Poszerzanie wiedzy na temat potencjału zasobów leśnych, do dziś niezbadanego, może przynieść możliwość odkrycia nowych, bezpośrednich korzyści czerpanych z lasu, a także inspiracje do budowy nowych rozwiązań, które mogą stać się naszą obroną wobec pojawiających się zagrożeń.

Podstawowe ekonomiczne i socjalne korzyści, jakie człowiek czerpie z użytkowania lasu, są pochodną głównie funkcji bezpośrednio produkcyjnej (produkcja towarów i usług). Liczba ludzi, którzy korzystają z tej funkcji lasu, jest w skali świata liczona w miliardach. Dodatkowo, należy uwzględnić korzyści otrzymywane przez człowieka w postaci funkcji ekosystemowych. Publikowane dane statystyczne nie dotyczą liczby ludzi, którzy czerpią zarówno wymierne, jak i niewymierne korzyści z funkcji ekosystemowych. Przybliżone dane szacunkowe pozwalają określić, że liczba ludzi korzystających z funkcji ekosystemowych lasu jest nie mniejsza niż liczba ludzi korzystających z funkcji produkcyjnych. Dodatkowo, dziesiątki milionów ludzi, a może nawet więcej, jest zatrudnionych bezpośrednio w leśnictwie na świecie.

Dla ludności ubogich krajów na świecie bardzo ważnym elementem użytkowania lasu jest wykorzystywanie energii z drewna do przygotowania posiłku, a przede wszystkim do podgrzania i sterylizacji wody. Ocenia się, że jest to około 2,4 miliarda ludzi, co stanowi 40% ludności naszego globu. W regionach o niskim poziomie rozwoju gospodarczego bezpieczeństwo żywnościowe znacznej części ludności zapewniają zbieractwo i myślistwo.

Określając społeczno-ekonomiczne korzyści z lasu, powinniśmy koncentrować się na człowieku, a nie wyłącznie na drzewach i lesie, co wcale nie jest tak oczywiste w wielu krajach świata. W większości przypadków różnego typu inwentaryzacje zasobów leśnych koncentrują się jedynie na zbiorze informacji o drzewach i lesie jako całości. Konieczne jest poszerzenie zbioru tych informacji o to, w jaki sposób i w jakim zakresie las powinien być udostępniony społeczeństwu, gdyż obserwuje się istotny rozdźwięk pomiędzy formalnym działaniem sektora leśnego a oczekiwaniami ludzi, którzy potrzebują lasu dla zaspokojenia ich potrzeb na energię, żywność, schronienie, bezpieczeństwo czy wypoczynek. Ocena takich usług świadczonych przez lasy – choć dotychczas nie były one mierzone, a w wielu przypadkach ich zmierzenie jest trudne lub prawie niemożliwe – jest konieczna. Ma to bowiem decydujące znaczenie dla trwałego świadczenia tych usług, obejmujących zarówno osiąganie bezpośrednich korzyści z użytkowania zasobów leśnych, jak i bezpieczeństwo żywnościowe, ochronę przed erozją i powodziami, zapewnienie możliwości zapylania upraw przez owady i wiele innych funkcji, które do tej pory nie zostały nawet zidentyfikowane przez człowieka.

Należy jednocześnie podkreślić, że wzrost potrzeb społecznych i ich zmiana wymuszają osiąganie coraz większej wydajności gospodarki leśnej, ocenianej w kategoriach efektywności produkcji dóbr i usług. Popyt na wszystkie wymienione wcześniej produkty, surowce i półprodukty oraz usługi pełnione przez lasy, będzie się powiększać wraz ze wzrostem liczby ludności, chociaż należy zaznaczyć, że nie tylko wzrost zaludnienia naszej planety stymuluje to zapotrzebowanie. Zwiększa się ono również w związku ze zmianą stylu życia i zmianami w strukturze

społeczeństwa, takimi jak powstawanie megamiast, rozwój infrastruktury, komunikacja społeczna, migracje i wiele innych. To powoduje, że koniecznością staje się zapewnienie społeczeństwom korzystania z dóbr leśnych na wyższym poziomie niż wcześniej, przy jednoczesnym utrzymaniu stanu zachowania środowiska naturalnego na poziomie co najmniej obecnym.

Zapewnienie ludziom dostępu do zasobów leśnych i usług pełnionych przez lasy jest skutecznym sposobem na zwiększenie ekonomicznych i społecznych korzyści. Kraje, które przykładają szczególną uwagę do rozwiązania przyszłych problemów z tego wynikających, otrzymają rzeczywistą wartość dodaną z tytułu wykorzystania tych leśnych zasobów, które obecnie są jeszcze niezbadane.

Poznawanie potencjalnych korzyści z lasu realizowane jest od stosunkowo niedawna i to na bardzo ograniczonym obszarze geograficznym. Dotyczy to surowców, półproduktów i produktów z lasów tropikalnych, związków chemicznych z liści, kory, owoców, olejków, wydzielin, roślin aromatycznych i leczniczych czy biologicznej różnorodności, często wybranych arbitralnie. W badaniach poszukuje się określonych właściwości i możliwości użytkowania. Lista nowych zastosowań i możliwości dalszego wykorzystania dóbr otrzymywanych z lasu jest oczywiście bardzo długa. W poprzednich rozdziałach tej książki zaznaczono rolę biomasy jako źródła energii czy też rattanu, bambusa i leśnych produktów jadalnych.

Mają one wszystkie jedną wspólną cechę, którą jest ich osobliwość, rozumiana jako wyjątkowość występowania – jedynie w ekosystemach leśnych, niezwykłość – co do możliwości zastosowań, oryginalność – gdyż nie potrafimy ich zastąpić, i rzadkość – co do czasu i przestrzeni zajmowanej przez określone zasoby leśne. To dlatego podstawową zasadą wykorzystania potencjału zasobów leśnych i przejścia od niekontrolowanej eksploatacji do racjonalnego użytkowania jest rozpoznanie tych zasobów. W większości krajów brak planów gospodarowania zasobami leśnymi lub nie są one stosowane, a obecność i dostępność w lesie konkretnych surowców jest traktowana jako oczywista. Stwierdzenie, że jeśli lasy będą chronione i zarządzane pod kątem produkcji surowca drzewnego, dostępność surowców niedrzewnych będzie automatycznie zagwarantowana, nie jest właściwe (Lorbach i in. 2000).

Rozpoznanie zasobów leśnych i konsekwencji ich użytkowania jest nadal trudnym wyzwaniem zarówno dla nauki, jak i dla praktyki leśnej z wielu powodów, w tym: mnogości i zróżnicowania gatunków, konfliktów interesów stron zainteresowanych ich użytkowaniem i ograniczeń organizacyjnych i finansowych. Brak wiedzy o tych zasobach często przekłada się na marginalizowanie ich znaczenia i traktowanie jako dóbr niszowych o niewielkim znaczeniu ekonomicznym. Rozpoznanie zakresu potencjalnego użytkowania otwiera zatem nowe działy wiedzy, niekiedy

wykraczające poza nauki leśne. Dotyczy to także określonych funkcji środowiskowych i społecznych, do tej pory nietraktowanych jako funkcje użytkowe lasu (Paschalis-Jakubowicz 1998, 2007). Konieczne jest podkreślanie, że znaczenie leśnych surowców i produktów niedrzewnych przewyższa niekiedy znaczenie i wartość produkcji drzewnej. Dotyczy to szczególnie tych dóbr, które są – na określonych warunkach – powszechnie dostępne, a więc tych, które w istocie wynikają z pełnienia przez las funkcji publicznych (Staniszewski 2013).

Współcześnie mamy do czynienia z wyraźną różnicą wykorzystywania dóbr z lasu przez społeczeństwa krajów rozwijających się i rozwiniętych. Społeczeństwa krajów rozwijających się użytkują zasoby leśne w sposób bardzo uproszczony, z ograniczoną ich modyfikacją, zachowując właściwości i ich bezpośrednie cechy, a wykorzystując potencjał wynikający z ich naturalności. Społeczeństwa krajów rozwiniętych, z różnych powodów (w tym z braku tradycyjnej wiedzy leśnej), w mniejszym zakresie czerpią korzyści z pośredniego wykorzystywania zasobów leśnych, traktując je np. jako element rekreacji, nie zaś jako źródło dochodów, oczywiście z wyłączeniem bezpośredniego wykorzystywania funkcji produkcyjnej lasów. W obu przypadkach mamy do czynienia z narastaniem zależności rozwoju obszarów wiejskich i miejskich od użytkowania leśnych zasobów. Zależność ta wynikająca z ujęcia wyłącznie wartości mierzalnych otrzymywanych z lasu, a więc z pominięciem wyceny wszystkich dóbr, nie odzwierciedla rzeczywistego udziału sektora leśnego w tworzeniu krajowego produktu brutto (PKB). Udział sektora leśnego w tworzeniu PKB, opracowany na podstawie danych z przeważającej liczby krajów świata, jedynie w niektórych krajach przekracza kilka lub kilkanaście procent. Dopiero odniesienie tej wielkości do liczby mieszkańców danego kraju, pozwala na określenie rzeczywistego znaczenia tych dóbr dla społeczeństwa.

Poznanie skali zależności rozwoju społeczeństw od stanu zasobów leśnych jest nadal aktualnym wyzwaniem dla społeczeństw obu grup krajów, ze względu na wzrost zagrożenia lasów wynikający z ich niekontrolowanej eksploatacji.

Produkty, surowce i półsurowce pozyskiwane w lesie zapewniają przeżycie ponad 1,3 miliarda ludziom na świecie, tzn. około 18% całej ludności świata. Bezpośrednie wykorzystanie drewna w budownictwie ma miejsce na całym świecie, ze stałą tendencją wzrostu liczby konstrukcji drewnianych, w tym domów mieszkalnych. Globalny kryzys gospodarczy, który został spowodowany przez pożyczki hipoteczne udzielane przez banki na początku XXI wieku, miał swój początek w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, kraju, w którym ponad 70% ludności mieszka w domach z drewna i materiałów drewnopochodnych. Drewno i materiały drewnopochodne są powszechnie używane do budowy i wyposażenia domów, a blisko 1 miliard ludzi w Azji i Oceanii mieszka w domach zbudowanych wyłącznie z drewna, liści i kory. Przytoczone powyżej dane są jedynie przybliżone, a rzeczywiste mogą się okazać znacznie wyższe.

Nowym impulsem do zwiększenia udziału drewna w budownictwie jest zdawanie sobie sprawy z konsekwencji środowiskowych, jakie ponosimy przy stosowaniu innych materiałów i zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery podczas ich produkcji. Rozwiązaniem, które ma przynajmniej w części odwrócić tę sytuację, mają być niskoemisyjne technologie produkcji dóbr.

Pomimo że przejście do gospodarki niskoemisyjnej, a tym samym do bezpośredniego wykorzystania surowca drzewnego, zostało przyjęte w wielu krajach, promowanie lokalnych produktów z drewna dla budownictwa ekologicznego nie zawsze jest postrzegane jako rozwiązanie właściwe i sprawiedliwe. Krajowe programy rozwoju budownictwa z drewna i materiałów drewnopochodnych, oparte zwykle na kryteriach konkurencyjności cen i dostępności do zasobów drzewnych w skali kraju czy regionu, najczęściej nie uwzględniają innych kryteriów, na ogół z braku wiedzy autorów tworzących te plany. Brak bowiem promocji rozwiązań, które podkreślają np. długotrwałe przechowywanie węgla wbudowanego w drewno (stanowiącego blisko 50% suchej masy drewna), bezpośredni, pozytywny wpływ bezpośredniego kontaktu z drewnem na jakość naszego życia, niepalność (przy użyciu łatwo dostępnych środków zabezpieczających) czy efektywność energetyczną.

Jedynie w grupie krajów bogatych, o szerokim dostępie do edukacji na odpowiednim poziomie, oraz w krajach biednych o wysokim poziomie wiedzy tradycyjnej (i często z powodu braku możliwości innych rozwiązań) budownictwo drewniane jest stosowane na dużą skalę.

Domy drewniane (również z bambusa) produkowane są bardziej efektywnie, mniej energochłonnie, a do ich produkcji są wykorzystywane nowe, innowacyjne technologie. Światowy wzrost zapotrzebowania na surowiec drzewny i biomasę leśną wzrasta i drewno pozostanie istotną alternatywą wobec energochłonnej, wysoko emisyjnej produkcji stali

Silne związki leśnictwa z przemysłem drzewnym obejmują także stymulowanie innowacyjności zastosowań drewna, które obecnie występuje w około 35 000 rodzajach wyrobów. W ostatnich kilku latach, dzięki postępowi w nanotechnologii i chemii, drewno (często zmodyfikowane lub przetworzone) zastosowano w ponad 5 tysiącach nowych rodzajach wyrobów.

Stosując takie narzędzia jak biotechnologia, genetyka, nanotechnologia, mikrorozmnażanie (produkcja celulozy przez bakterie), biodegradacja, produkcja bio-plastiku, hodowla owadów na odpadach z drewna, produkcja białka na pasze dla zwierząt, biopolimery, rekultywacja gleby, nawozy biologiczne itd. odkrywamy ciągle nie tylko nowe zastosowania surowców, półproduktów i produktów z lasu, ale również dostrzegamy niezbadany potencjał zasobów leśnych.

Niektóre z rozwiązań innowacyjnych są na tyle rewolucyjne, że zmieniają zupełnie nasze wyobrażenie o przydatności drewna, np. w produkcji elektroniki, farmakologii, częściach maszyn i silników. Zastosowania te nie wymagają znacznych ilości drewna, ale tworzą bardzo ważną niszę produkcyjną i kreują zapotrzebowanie na ten surowiec jako niezastępowalny w przyszłości. Odkrycia w biotechnologii i genetyce powodują, że leśnictwo może wpływać na przyrost biomasy w trakcie życia drzewa, obniżyć koszty produkcji, pozyskiwania i transportu tego surowca oraz przedłużyć cykl życia gotowego wyrobu.

Przemysł produktów leśnych ulega przekształceniom poprzez innowacyjne procesy zarządzania przez ludzi i dla ludzi (konsumentów). Z powodów kulturowych, prawnych i praktycznych nowe wyroby z drewna są coraz bardziej popularne. Zwiększone sieci sprzedaży i promowanie produktów przez wiele kanałów medialnego przekazu są potężnym narzędziem w zmianie gustów, zainteresowań i kreowaniu mody na posiadanie przez ludzi przedmiotów wykonanych z surowca znanego nam od niepamiętnych czasów.

Poszerzanie wiedzy na temat potencjału zasobów leśnych, do dziś niezbadanego, może przynieść odkrycia nowych korzyści czerpanych z lasu, a także inspiracje do budowy nowych rozwiązań, które mogą stać się naszą obroną wobec pojawiających się zagrożeń. Silne związki leśnictwa z przemysłem drzewnym wyrażają się stymulowaniem innowacyjności zastosowań drewna, które obecnie występuje w ponad 35 000 rodzajach wyrobów. W ostatnich kilku latach, dzięki postępowi w nanotechnologiach i chemii, drewno (często zmodyfikowane lub przetworzone) zastosowano w ponad 5 tysiącach nowych rodzajach wyrobów. Stosując takie narzędzia jak biotechnologia, genetyka, nanotechnologia, mikrorozmnażanie (produkcja celulozy przez bakterie), biodegradacja, produkcja bio-plastiku, hodowla owadów na odpadach z drewna, produkcja białka na pasze dla zwierząt, biopolimery, rekultywacja gleby, nawozy biologiczne itd. nie tylko odkrywamy ciągle nowe zastosowania surowców, półproduktów i produktów z lasu, ale również dostrzegamy niezbadany potencjał zasobów leśnych. Niektóre z rozwiązań innowacyjnych są na tyle rewolucyjne, że zmieniają zupełnie nasze wyobrażenie o możliwej przydatności drewna, np. w produkcji elektroniki, farmakologii, częściach maszyn i silników.

Ocena wszystkich usług świadczonych przez lasy nie jest w wielu przypadkach możliwa, a w wielu przypadkach trudna. Konieczne jest jednak podejmowanie prób takiej oceny, bowiem ma to decydujące znaczenie dla trwałego świadczenia tych usług, w tym takich jak bezpieczeństwo żywnościowe, ochrona przed erozją i powodziami, zapewnienie możliwości zapylania roślin przez owady i wiele innych, które do tej pory nie zostały nawet zidentyfikowane przez człowieka. Jednocześnie wzrost

potrzeb społecznych i ich zmiana wymuszają osiąganie coraz większej wydajności gospodarki leśnej, ocenianej w kategoriach efektywności produkcji dóbr i usług. Popyt na wszystkie bogactwa zasobów leśnych oraz usługi pełnione przez lasy będzie rósł wraz ze wzrostem liczby ludności.

Kraje, które przykładają szczególną wagę do rozwiązania przyszłych problemów wykorzystania zasobów leśnych, otrzymają rzeczywistą wartość, wynikającą z wykorzystywania tych zasobów, które jeszcze są niezbadane.

5. Odkrycia z kosmosu – poznawanie świata lasu

Odkrycia w przemyśle kosmicznym, czyli zaawansowane technologie budowy satelitów i urządzeń zdalnie sterowanych, pozwalające dostarczyć w czasie realnym informacje z różnych źródeł o zagrożeniach dla lasów, zarówno obecnych, przeszłych, jak i przyszłych, o różnym natężeniu i rozmiarze szkód, otwierają nowe możliwości w poznawaniu lasu.

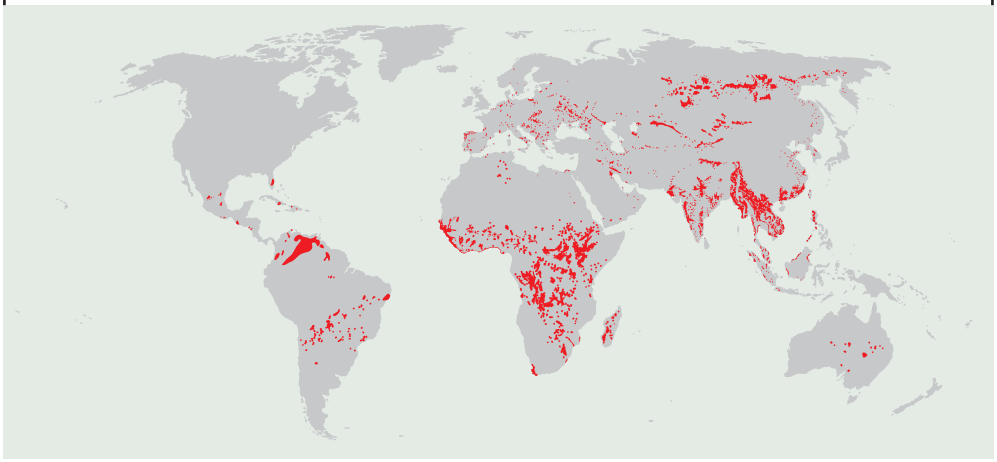
Po raz pierwszy zwarta i całościowa metodologia badań przy użyciu zdjęć satelitarnych została zastosowana do określenia rzeczywistej powierzchni gruntów wylesionych pomiędzy rokiem 2000 a 2005, z jednoczesnym porównaniem osiągniętych rezultatów w różnych biomach, na różnych kontynentach i w różnych krajach. Opublikowane przez firmę doradczą GFCL dane dotyczące straty pokrywy leśnej były zaskakujące, szczególnie, jeżeli je porównamy z oficjalnymi danymi z raportów składanych corocznie do FAO przez kraje członkowskie Narodów Zjednoczonych. Dane GFCL udowadniały na przykład, że w badanym okresie największe wylesienia miały miejsce w strefie lasów borealnych, mniejsze w strefie wilgotnych lasów tropikalnych, strefie suchych lasów tropikalnych i strefie umiarkowanej. Opublikowanie tych wyników wzbudziło zainteresowanie zarówno zbierających wyniki, jak i uczonych śledzących zmiany powierzchni lasów na świecie. Szczegółowa analiza bezspornie wskazała, że o takich wynikach przesądziły ogromne powierzchnie zrębów zupełnych we wschodniej części Syberii. Analiza dotycząca poszczególnych krajów świata ujawniła, że największe wylesienia dotknęły Brazylię – blisko 165 tys. km^2, oraz Kanadę – 160 tys. km^2, co w tym drugim przypadku również było pewnym zaskoczeniem (Hansen i in. 2010).

Pomiary wylesień na obszarach dorzecza Amazonki były prowadzone przez trzydzieści lat, z użyciem zdjęć wykonywanych przez samoloty. Stosunkowo prosta metodyka pomiarów i zaawansowane technologie przetwarzania zdjęć umożliwiły wyróżnienie nawet małych powierzchni leśnych, na których była prowadzona ścinka drzew, lub wręcz drzew usuwanych pojedynczyczo. Osiągnięte rezultaty badań przyczyniły się do poznania rzeczywistej skali utraty lasów tropikalnych w tej części świata. W latach 1999–2002 wycinano lasy na powierzchni prawie 1200 km^2, pozyskując (według różnych szacunków) od 27 do 50 mln m^3 drewna.

Możliwość ciągłego monitorowania stanu lasów na całym globie w czasie rzeczywistym jest osiągnięciem, które otwiera możliwości stosowania nowych metod i technicznych rozwiązań w każdej dziedzinie leśnictwa. Identyfikacja miejsca pożarów leśnych, których częstotliwość i powierzchnia nimi objęta wyraźnie rosną w ostatnich kilkunastu latach, jest tu jednym z wielu przykładów (ryc. 44), tym bardziej że przewidywany jest dalszy wzrost częstości ich występowania na skutek zmian klimatu.

Stosowanie nowych metod i narzędzi pomiarowych umożliwiło obliczenia ilości węgla, który w swoim naturalnym cyklu obiegu w przyrodzie jest wiązany przez roślinność i emitowany podczas jej rozkładu. Możliwe jest również określenie wielkości emisji węgla podczas operacji pozyskaniowo-transportowych biomasy drzewnej i pozostałej biomasy leśnej, pochodzącej

Ryc. 44. Rozmieszczenie pożarów wykrytych przez instrumenty MODIS satelity Terra i Aqua w dniach 11–20 kwietnia 2011 roku. Każda czerwona kropka oznacza miejsce co najmniej jednego pożaru podczas 10 dni obserwacji
Źródło: Understanding Earth.



zarówno z drzew o niewielkich wymiarach, jak i z igliwia, drobnych gałęzi i listowia. Gregory i in. (2004) wykonali szczegółowe pomiary utraty możliwości pochłaniania dwutlenku węgla z atmosfery na skutek wylesienia oraz dodatkowo – ilości węgla związanego w glebie leśnej. Wyniki przez nich osiągnięte stały się jedną z podstaw do określenia roli i wpływu lasów i leśnictwa na bilans dwutlenku węgla w atmosferze i posłużyły jako ważny argument w podejmowaniu działań łagodzących zmiany klimatu.

Chciałbym zwrócić szczególną uwagę na podane powyżej wyniki badań, których dokładność, jak i jakość aparaturowa, po raz pierwszy pozwoliły na właściwą interpretację zmian zachodzących w ekosystemach leśnych, różniącą się zasadniczo od doniesień medialnych, które w rozumieniu zjawisk zachodzących w lasach i leśnictwie kształtują postawy społeczne w znacznie większym stopniu niż wiedza naukowa. Towarzyszy temu duża ostrożność w posługiwaniu się i wykorzystywaniu danych pochodzących z różnego rodzaju inwentaryzacji zasobów leśnych w poszczególnych krajach, z zastosowaniem metod pomiarowych, których dokładność jest wątpliwa.

Kolejnym, dużym krokiem w pogłębianiu naszej wiedzy o lesie jest wynik naukowców z laboratorium NASA w Pasadenie w Kalifornii (Jet Propulsion Laboratory), uniwersytetu w Marylandzie i z centrum badawczego w Falmouth, Massachusetts (Woods Hole Research Center), którzy stworzyli mapę lasów świata przy użyciu 2,5 milionów starannie ekranowanych impulsów lasera z określonego miejsca na całym świecie (w: Journal of Geophysical Research – Biogeosciences 2014).

Ci wybitni uczeni opracowali mapy, o wysokiej rozdzielczości, wysokości drzewostanów na Ziemi. Z tych map można odczytać nie tylko historię lasów na Ziemi, ich stadia rozwoju, zmienność strefową i gatunkową, wpływ rodzaju użytkowania ziemi na przeżywalność niektórych gatunków, zidentyfikować skutki katastrof i działań człowieka, ale przede wszystkim prześledzić trendy zmian zachodzących w ekosystemach leśnych naturalnych i o różnym stopniu odkształcenia.

Mapa została poddana walidacji danych z sieci prawie 70 miejsc naziemnych na całym świecie. Przywołując jedynie niewielką część osiągniętych wyników, warto zwrócić uwagę na odkrycie, że generalnie, w lasach całego świata, następuje zmniejszenie wysokości drzewostanów wraz z wysokością ich położenia ponad poziomem morza – najwyższe drzewa rosną na terenach niżowych.

Odkryciem o wyjątkowej wadze, dotychczas niezbadanym, jest zmniejszanie się średniej wysokości drzew w miarę posuwania się w kierunku strefy lasów tropikalnych. Wyjątkiem są

lasy tropikalne w Australii i Nowej Zelandii, na szerokości geograficznej południowej około 40°, gdzie rosną eukaliptusy, jedne z najwyższych w świecie roślin.

Z naukowego punktu widzenia stworzenie mapy lasów świata jest ogromnym postępem w poznawaniu świata. Dla leśnictwa umożliwia to rozwiązania prowadzenia leśnictwa nowe, innowacyjne w stosunku do poprzednich. Jest to ogromny krok naprzód w rozumieniu roli lasów w zmianach klimatycznych, w określaniu możliwości produkcyjnych i adaptacyjnych siedlisk leśnych, rzeczywistej i potencjalnej zdolności ekosystemów leśnych do magazynowania węgla atmosferycznego. Otwiera także możliwości do budowy dokładniejszych, lepszych scenariuszy dalszego rozwoju lasów.

„Nasza mapa zawiera jeden z najlepszych opisów wysokości ziemskich lasów dostępny obecnie w skali regionalnej i globalnej. To badanie pokazuje ogromny potencjał, który kosmiczna technologia LIDAR ujawnia w pozyskiwaniu nowych informacji o lasach Ziemi. Jednakże, w celu monitorowania długoterminowego stanu lasów na Ziemi i innych ekosystemów, będą potrzebne nowe satelity obserwacyjne Ziemi" powiedział kierownik projektu (Simard 2014).

W każdej dziedzinie wiedzy stosowanie nowych technik i technologii pomiarowych jest traktowane jako naturalny ciąg zdarzeń, wynikający z sekwencji kolejnych odkryć, które stymulują kolejne poszukiwania. W leśnictwie odkrycia dokonywane z przestrzeni kosmicznej mają wyjątkowe znaczenie w poznawaniu świata lasu. Ten światowy ekosystem leśny, widziany, mierzony i oceniany z wysokości w skali zarówno mikro, jak i makro, odsłania tajemnice dotychczas niepoznane.

Strata lasów w skali globalnej, zmierzona przez satelity, okazała się zaskakująco duża, szczególnie, w porównaniu z danymi podawanymi w raportach przez poszczególne kraje. Analiza obrazu zniszczeń lasów na świecie udowodniła, że strefa lasów borealnych była poddana największym wylesieniom. Zidentyfikowano zarówno miejsca wylesień, jak i sprawców. Stosowanie pomiarów satelitarnych umożliwiło obliczenie sumarycznej ilości węgla emitowanego rocznie do atmosfery przez lasy świata, a także opracowanie map wysokości drzewostanów na Ziemi. Z tych map można odczytać nie tylko historię lasów na Ziemi, ich stadia rozwoju, zmienność strefową i gatunkową, wpływ rodzaju użytkowania ziemi na przeżywalność niektórych gatunków, identyfikację katastrof i działań człowieka, ale także trendy zmian w naturalnych i o różnym stopniu odkształcenia ekosystemach leśnych.

Poznawanie świata lasu z kosmosu to otwarte wrota nowych sposobów prowadzenia leśnictwa, innowacyjnych w stosunku do rozwiązań poprzednich.

6. Mechanizm REDD+

Rozwiązania innowacyjne, które mogą być stosowane w przeciwdziałaniu zachodzącym zmianom klimatycznym, obejmują cały obszar zagadnień związanych z użytkowaniem gruntów i ze zmianami w użytkowaniu gruntów i leśnictwie, tak wydzielonych na forum globalnym (land use, land use change and forestry – LULUCF) oraz wraz z proponowanym mechanizmem REDD i REDD+, czyli redukcji emisji z wylesień i z degradacji lasów. Podstawowym zadaniem jest odwrócenie trendów, czyli zatrzymanie degradacji lasów i ograniczenie wylesień, głównie w strefie tropikalnej, zamieszkanej głównie przez ubogie społeczności.

Skomplikowany układ powiązań przedstawionych w zapisach konwencji klimatycznej Narodów Zjednoczonych dotyczy nie tylko kwestii klimatycznych, ale także odbudowania zaufania społeczności globalnej do wspólnych działań na rzecz ochrony środowiska. Mechanizm REDD+ (Reduction Emmissions from Deforestation and forest Degradation) jest jedną z najbardziej trafnych propozycji, która z jednej strony ma służyć finansowaniu ochrony lasów tropikalnych i przeciwdziałaniu deforestacji, a z drugiej – ma wykorzystać efekt synergii powiązań z mechanizmami wprowadzonymi do LULUCF.

To jest także szansa zastosowania zróżnicowanych form współpracy pomiędzy państwami i podmiotami gospodarczymi w zakresie wsparcia projektów ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Mechanizmy współpracy i finansowania, ustanowione na podstawie umów dwustronnych, służą realizacji celów redukcyjnych deklarowanych w konwencji klimatycznej oraz, w znacznym zakresie, umożliwiają dostęp do nowych mechanizmów rynkowych. Jednym z takich mechanizmów jest Zielony Fundusz Klimatyczny, z którego będą mogły korzystać państwa rozwijające się, pod warunkiem wykazania, że bez szkód dla środowiska, a zwłaszcza bez niszczenia lasów, obniżą emisję dwutlenku węgla. Pod koniec XX wieku wycinanie i wypalanie lasów, głównie pod uprawy rolne i pastwiska, powodowało emisję dwutlenku węgla do atmosfery na poziomie około 6 mld ton rocznie (IPCC 2001). Kwestią nadal otwartą jest spór między krajami rozwiniętymi a rozwijającymi się o to, kto i w jaki sposób ma pokrywać straty powodowane przez klęski żywiołowe, których źródłem mogą być zmiany klimatyczne.

Rozwiązanie tych problemów zależy od wielu czynników, począwszy od zrozumienia, że wprowadzenie zmian jedynie w rolnictwie jest dalece niewystarczające. Musimy zrozumieć, że szeroki pas lasów tropikalnych, opasujący naszą kulę ziemską, jest zamieszkały przez społeczności różniące się prawie pod każdym względem, poza jednym – wszyscy są prawie jednakowo biedni i głodni. Bez zewnętrznej pomocy finansowej, edukacyjnej i know-how, towarzyszącej

innym formom wsparcia, wprowadzanie jakichkolwiek rozwiązań pojedynczych jest skazane na niepowodzenie.

Punktem wyjścia do zajęcia się tymi problemami powinno być takie rozwiązanie, które poddane koniecznej akceptacji społecznej, będzie promowało zarówno rolnictwo ekstensywne, jak i intensywne. Formułowanie dróg rozwiązania problemów istniejących w krajach rozwijających się, dalece różnych od tych, z którymi mamy do czynienia w krajach rozwiniętych, wymaga znacznej ostrożności i uwzględnienia rzeczywistych warunków życia mieszkańców tych kraków. Dlatego też, innowacyjne rozwiązania w leśnictwie, możliwe do stosowania w jednych krajach, nie zawsze są rozwiązaniami odpowiednimi w innych. Tym niemniej możliwe jest określenie kryteriów o charakterze uniwersalnym, których spełnienie jest konieczne w ramach programu REDD+. Są to:

- stymulacja innowacyjnych rozwiązań w leśnictwie powinna być rozpoczęta od wprowadzenia mechanizmów zachęt w promowaniu nowych rozwiązań wspomagających realizację podejmowanych zadań;
- przeprowadzenie odpowiednich reform prawnych i fiskalnych;
- rozpoznania konsekwencji zmian wprowadzanych w systemie użytkowania ziemi;
- ustalenie zasad trwałości użytkowania ziemi;
- wprowadzenie przemyślanych granic wysokości zachęt dla zmian w systemie użytkowania ziemi;
- promowanie zrównoważonego rolnictwa i uznanie potencjału biologicznego pastwisk;
- wprowadzanie projektów demonstracyjnych;
- umiejętne łączenie użytkowania ziemi przez rolnictwo i leśnictwo;
- uznanie, że granica bezpieczeństwa żywnościowego jest inna w różnych regionach;
- umiejętność tworzenia całego łańcucha produkcji rolnej i leśnej;
- tworzenie scenariuszy rozwoju rolnictwa i leśnictwa w celu dokonywania porównań i dokonywania właściwych wyborów;
- ustalenie i przyjęcie przez umawiające się strony odpowiedniego terminu wprowadzenia rozwiązań.

Powyższe ustalenia są ważne, ponieważ oddają skomplikowany obraz wyboru rozwiązań i dokonywania ewentualnych zmian w przyjętym scenariuszu działań. Potwierdza to również wcześniejsze obserwacje, że mechanizmy REDD+ powinny łączyć rozwój leśnictwa ze zmianami w rolnictwie.

Znak plus przy skrócie REDD (REDD+) oznacza potwierdzenie wszystkich zainteresowanych stron, właścicieli gruntów, rządów państw oraz społeczeństw tych krajów (głównie

tropikalnych), że przyjęły wcześniej dyskutowane rozwiązania REDD. Porozumienie to jest na ogół aprobowane, ale dopiero po wzbogaceniu go o mechanizmy i formy finansowania, które są wpisane w REDD+, tworzy jeden z nielicznych mechanizmów, którego wprowadzenie przyniesie obopólne korzyści wszystkim zainteresowanym stronom projektu.

REDD+ obejmuje zarówno zalesienia, jak i odnowienia lasu, ograniczenie degradacji lasu, zakładanie plantacji leśnych, odpowiednie przygotowanie gleby, nawożenie, hodowlę lasu nastawioną na zróżnicowane wiekowo drzewostany, odpowiednią ochronę lasu, przedłużenie wieku rębności dla niektórych gatunków drzew, ochronę przeciwpożarową, ochronę przed chorobami grzybowymi i owadami. Podkreśla współdziałanie sektora leśnego i drzewnego przez stosowanie technologii umożliwiających długotrwałe użytkowanie produktów i wyrobów z materiałów drewnopochodnych i drewna oraz zastępowanie paliw kopalnych paliwami uzyskanymi ze spalania biomasy roślinnej. Za konieczne uznaje wszystkie rozwiązania prowadzące do zatrzymania postępującej degradacji lasów i do odwrócenia tego procesu poprzez zwiększanie powierzchni leśnej.

REDD+ może służyć nowym rozwiązaniom, ale może także być wykorzystane jako ważne doświadczenie współpracy z innymi instytucjami i organizacjami, które nie miały dotąd styczności z leśnictwem. Wartością dodaną jest także powiązanie ochrony lasów w ramach REDD+ z szeregiem innych inicjatyw, jakimi są leśna certyfikacja, zarządzanie lasami przez wspólnoty leśne czy zintegrowane programy systemów ochrony i rozwoju (Blom i in. 2010).

Zwrócić należy uwagę także na siłę powiązań pomiędzy instytucjami, które przetwarzają wiedzę naukową w sposób umożliwiający jej wykorzystanie przez podejmujących decyzje polityczne i gospodarcze. Instytucją, która między innymi doprowadziła do przyjęcia mechanizmów REDD+, jest IPCC.

Innowacyjnym rozwiązaniem było samo powołanie w 1988 r. Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu (IPCC), którego głównym zadaniem jest ocena naukowych danych na temat zmian klimatu, wpływu ludzkiej działalności na pogodę oraz metod i narzędzi łagodzących niebezpieczne, antropogeniczne zaburzenia klimatu. IPCC nie prowadzi badań, nie zbiera i nie analizuje danych odnośnie klimatu, lecz publikuje raporty wraz z oceną informacji na temat zmian klimatu, na podstawie poddanych recenzji naukowej artykułów naukowych. Działalność IPCC polega również na proponowaniu całej listy koniecznych rozwiązań w celu redukcji emisji i wzrostu ilości pochłanianego i magazynowanego dwutlenku węgla w ekosystemach leśnych (Nabuurs i in. 2007).

Ważnym obszarem nowych odkryć i rozwiązań w leśnictwie są zagadnienia związane z użytkowaniem gruntów, zmianami w użytkowaniu gruntów i leśnictwie. Głównym celem tych rozwiązań jest zatrzymanie degradacji lasów i ograniczenie wylesień. Przykładem mechanizmu współpracy i finansowania w osiąganiu celów redukcyjnych konwencji klimatycznej jest Zielony Fundusz Klimatyczny, z którego będą mogły korzystać państwa rozwijające się. Nie jest to jedyne międzynarodowe rozwiązanie, bowiem bez pomocy finansowej, edukacyjnej i know-how, wprowadzanie pojedynczych rozwiązań jest skazane na niepowodzenie.

Koniecznością jest znalezienie rozwiązania, akceptowanego przez społeczeństwo, łączącego na przykład rolnictwo ekstensywne i intensywne w osiąganiu założonego celu. Rozwiązania innowacyjne w leśnictwie jednych krajów nie zawsze są rozwiązaniami odpowiednimi gdzie indziej. Działania w ramach mechanizmów REDD+ powinny łączyć rozwój leśnictwa i rolnictwa oraz wykorzystywać potencjał innych sektorów, w tym sektora drzewnego. Istotną wartością REDD+ jest możliwość wykorzystania tego mechanizmu we współpracy z instytucjami i organizacjami, które nie miały dotychczas styczności z leśnictwem.

7. Zmiany w użytkowaniu ziemi: leśnictwo a rolnictwo

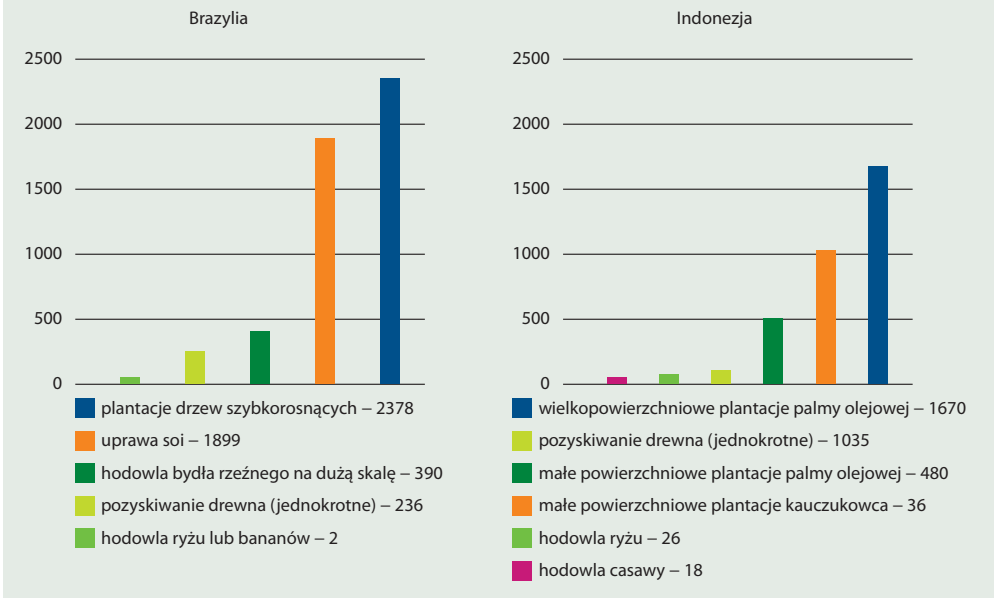
Osią dyskusji nad zmianami zachodzącymi w użytkowaniu gruntów jest znalezienie rozwiązań i wprowadzenia działań, które w rzeczywisty sposób przyczynią się do właściwego zrozumienia zasad zrównoważonego rozwoju i ich stosowania w odniesieniu do przestrzennego zagospodarowania ekosystemów lądowych, ze szczególnym podkreśleniem ekosystemów rolnych i leśnych. Oba te rodzaje użytkowania gruntów są w odwiecznym konflikcie i konkurencji przestrzennej. W ujęciu historycznym rolnictwo rozwijało się zawsze kosztem gruntów zajmowanych przez lasy i w wielu częściach świata tak jest nadal.

Od niedawna, bowiem dopiero od połowy lat pięćdziesiątych ubiegłego stulecia, mamy do czynienia nie tylko z samowystarczalnością w produkcji żywności, ale nawet z ogromnymi nadwyżkami żywności, w części państw wysokorozwiniętych. Zostało to osiągnięte dzięki zbudowaniu całej infrastruktury wspomagającej rolnictwo, w tym dzięki wykorzystaniu najnowszych osiągnięć naukowych w modyfikacji genetycznej roślin i zwierząt, a tym samym zwolniło powierzchnie gruntów zajmowanych do tej pory przez uprawy rolne i umożliwiło powrót lasów na te tereny.

Inaczej jest w gęsto zaludnionych i biedniejszych krajach świata, które powierzchnię zajętą przez lasy nadal traktują jako rezerwę, możliwą do wykorzystania do produkcji żywności. Wprowadzenie zasad zrównoważonego rozwoju i rozwiązań, które chociaż w części zastąpią popyt na dobra otrzymywane z lasu popytem na inne dobra, i stworzenie lokalnym społecznościom takich warunków życia, które będą dla nich akceptowalne, jest obecnie wyjątkowo trudne.

Istotna część problemów z wprowadzeniem zasad zrównoważonego rozwoju jest związana z rodzajem użytkowania gruntów, wśród których rolnictwo jest główną siłą niszczącą, nie tylko ze względu na zamianę obszarów leśnych na grunty rolne, ale także ze względu na metody zdobywania tej powierzchni, a potem jej wykorzystania. Zmiana sposobu użytkowania gruntów polega najczęściej na oczyszczeniu z drzew lub wypaleniu całej powierzchni leśnej, a uprawy rolne, po wyeksploatowaniu warstwy urodzajnej ziemi, kończą się opuszczeniem miejsca i przenosinami na nowe obszary. Na porzuconym terenie degradacja biologiczna jest najczęściej tak dalece posunięta, że powrót lasów na dawne miejsce nie jest możliwy.

Ryc. 45. Opłacalność zamiany obszarów leśnych na inny rodzaj użytkowania gruntów, na przykładzie Brazylii i Indonezji. Wartość produkcji w US$/ha/rok
Źródło: za: UNEP, FAO, UNFF 2009, Grieg-Gran 2006, Kanninen et.al. 2007, Mahli et.al. 2008, FAO 2006, 2008, (zmodyfikowane).



Traktowanie rolnictwa jako wyłącznego sprawcy postępującej degradacji lasów nie jest jednak właściwe (ryc. 45). Coraz większe zagrożenie dla trwałości ekosystemów leśnych, przede wszystkim, lasów naturalnych, stanowią zdobycze naukowe i techniczne w produkcji rolnej i zwierzęcej oraz w produkcji plantacyjnej biomasy leśnej i określonych gatunków drzew szybko rosnących. Wyrażona w US$ wartość rocznej produkcji biomasy leśnej z 1 ha powierzchni plantacji blisko dziesięciokrotnie przekracza wartość drewna pozyskiwanego w lesie naturalnym, a produkcja soi – blisko ośmiokrotnie. Opłacalność zamiany obszarów leśnych na inny rodzaj użytkowania gruntów, wynikająca ze wzrostu produkcji przemysłowej, zmienia istotnie skalę problemu wylesień i degradacji lasów na świecie. Jest to ta druga strona innowacyjności w leśnictwie, której negatywne skutki będą coraz ważniejszym wyzwaniem dla leśnictwa.

Rolnictwo, podobnie jak leśnictwo, podlega wpływom zewnętrznym i musi zaspokoić żądania takie, jak więcej żywności, więcej energii czy więcej włókna roślinnego. Koniecznym jest podjęcie zdecydowanych działań w tym zakresie, bowiem w ciągu ostatnich 40 lat powierzchnia obszarów rolniczych na ziemi zwiększyła się o 500 milionów hektarów, kosztem głównie powierzchni lasów (Smith i in. 2007).

Presja człowieka skierowana na rolnictwo musi być ograniczona, jeżeli mówimy poważnie o zahamowaniu degradacji lasów, a nawet o zmniejszeniu powierzchni lasów zdegradowanych. Również leśnictwo musi ograniczyć te działania, które prowadzą do wylesień.

Zmian systemu użytkowania gruntów, na których kiedyś rosły lasy, nie możemy tłumaczyć jedynie wzrostem liczby mieszkańców, rozwojem infrastruktury czy powiększaniem się stref głodu na ziemi. Na pewno wszystkie wymienione przyczyny odcisnęły swoje piętno na przebieg tych zmian. Tempo i zakres tych zmian zależały również od stopnia indywidualnej i zbiorowej odpowiedzialności społeczeństw za akceptowanie i przyspieszanie tempa zmian. Zmiany użytkowania gruntów miały miejsce w określonych uwarunkowaniach ekonomicznych, przy określonych szansach dalszego rozwoju, stymulowanego rozwiązaniami politycznymi, rynkowymi i instytucjonalnymi, a także pod wpływem globalnych czynników (Lambin i in. 2011).

Obecnie zdarzają się działania prowadzące w odwrotnym kierunku, to znaczy do powrotu lasów na opuszczone tereny rolne, choć nie równoważą one zastępowania lasów przez inne rodzaje użytkowania. W latach 1980–2000, w strefie roślinności tropikalnej ponad 55% upraw rolnych zostało założonych na dziewiczych terenach leśnych, a dodatkowe 28% na terenach leśnych zdegradowanych (Gibbs i in. 2010). Głównymi uprawami rolnymi na byłych terenach leśnych były uprawy ryżu, kukurydzy, soi i palmy olejowej (Gibbs i in. 2010).

Kolejnym czynnikiem przekształcania gruntów leśnych na inne formy użytkowania ziemi była wielkopowierzchniowa gospodarka rolna, wymagająca specjalnych maszyn i urządzeń. Jako przykład przywołuje się lasy położone w Mato Grosso, w Brazylii, gdzie taki wielkopowierzchniowy system rolny, zaledwie w ciągu 4 lat, spowodował zagładę lasów na blisko 17% powierzchni leśnej w tym regionie (Morton i in. 2006).

Brak odpowiednich regulacji prawnych odnoszących się do własności ziemi i lasów i ich egzekucji jest często podnoszony jako istotny czynnik stymulujący wylesianie, co prawda na małych jednostkowo powierzchniach, ale przez ogromną ilość ludzi. Odnosi się to do wielu krajów i wielu regionów świata. Publikowane wyniki badań wskazują również, że brak prawa własności ziemi lub prawo ułomne były skorelowane nie tyle z wylesieniami, co z wypasem zwierząt hodowlanych (Wyman i Stein 2010).

Czynniki sprawcze, które ogarniamy jednym pojęciem jako rolnictwo, są zatem znacznie bardziej złożone i nie zawsze poznane do końca. Różnią się znacznie co do zasięgu oddziaływań, systemu politycznego i gospodarczego kraju, którego dotyczą, a również zależą od właściciela ziemi. Wszystkie jednak mają i powinny mieć wpływ na kreowanie polityki odpowiednio elastycznej i odpowiadającej zmianom użytkowania ziemi w czasie i przestrzeni (DeFries 2010).

Zmiany trybu i sposobu życia mieszkańców miast, które były obserwowane pod koniec XX wieku, nadal mają miejsce, jedynie w latach 1980–2000 głównymi sprawcami wylesień byli mieszkańcy miast, a nie tak jak wcześniej mieszkańcy wsi (DeFries i in. 2010). Związek pomiędzy wzrostem liczby ludności na terenach zurbanizowanych a utratą lasów jest bardziej widoczny w Ameryce Południowej i w Azji niż w Afryce (DeFries i in. 2010). Zamiana gruntów wszystkich kategorii, bez względu na dotychczasowy system użytkowania ziemi (z wyłączeniem gruntów o przeznaczeniu specjalnym, lub nienadających się do budownictwa mieszkalnego), na działki budowlane przybrała w skali globalnej zastraszające wymiary, szczególnie w krajach o ułomnych przepisach prawnych lub braku egzekucji prawnej.

Powinniśmy sobie zdawać sprawę z ułomności naszej wiedzy o rzeczywistych i przewidywalnych możliwościach oddziaływań na te specjalne ekosystemy, jakie tworzą lasy i te, które użytkuje rolnictwo. Tworzy to sumę komplikacji w przypadku próby połączenia zarządzania tego tak różnorodnego i skomplikowanego systemu, z którego czerpiemy określone korzyści. Nie ma jednego czynnika odpowiedzialnego za wkraczanie rolnictwa na tereny leśne i nie ma jednej przyczyny wylesiania, wypalania i degradacji lasów.

Uważam, że do rozwiązywania powyższego, tak skomplikowanego problemu, nie jest konieczne poszukiwanie rozwiązań równie skomplikowanych.

Praktyczne osiągnięcia leśnictwa oraz akademicka i tradycyjna wiedza leśna, wraz z przekonaniem o równie wysokim poziomie wiedzy o rolnictwie, pozwalają na przyjęcie założenia, że suma tej wiedzy jest w pełni wystarczająca do zaproponowania, opracowania i wdrożenia odpowiednich działań w odniesieniui do stosowanych obecnie systemów użytkowania gruntów. Rozwiązanie tych zagadnień, w taki sposób i w takiej proporcji zrównoważonego wykorzystania przestrzeni przez leśnictwo i rolnictwo, zostanie na pewno uznane za innowacyjne, łącząc oba systemy użytkowania gruntów przez dokonywanie zmian zarówno w leśnictwie, jak i rolnictwie.

Duże możliwości wykorzystania potencjału mitygacyjnego sektora rolnego, wynoszącego około 6 tysięcy ton dwutlenku węgla pochłanianego rocznie, upatruje Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu w prognozie do 2030 roku. Osiągnięcie tego poziomu będzie w dużej mierze zależało od poprawy technik uprawy gruntów i, co spotyka się z wieloma zastrzeżeniami, od wprowadzenia upraw roślin genetycznie zmodyfikowanych.

Wprowadzenie zmian w sposobie użytkowania gruntów i gospodarowania przestrzenią leśną i rolną wymaga nie tylko wiedzy, aprobaty społecznej i środków finansowych, ale przede wszystkim, przekonania o nieuchronnej konieczności dokonania tych zmian.

> Osią dyskusji nad odpowiednim wykorzystaniem gruntów jest poszukiwanie rozwiązań, które w systemowy sposób odniosą się do przestrzennego zagospodarowania ekosystemów lądowych, szczególnie rolnych i leśnych. Oba te rodzaje użytkowania gruntów są w odwiecznym konflikcie, konkurując o przestrzeń. Część państw wysokorozwiniętych doprowadziła nie tylko do samowystarczalności w produkcji żywności, ale i do powstania ogromnych nadwyżek żywności. Zwolniło to grunty zajmowane do tej pory przez uprawy rolne i umożliwiło powrót lasów na te tereny. Nie dotyczy to gęsto zaludnionych i biedniejszych krajów świata, które nadal powierzchnię zajętą przez lasy traktują jako potencjalną rezerwę do wykorzystania do produkcji żywności. W tych krajach zamiana sposobu użytkowania gruntów leśnych na rolne polega najczęściej na wycięciu drzew lub wypaleniu całej powierzchni leśnej. Uprawa gruntów rolnych kończy się po wyeksploatowaniu warstwy urodzajnej ziemi i przenosi na nowe obszary. Rolnictwo jest głównym sprawcą postępującej degradacji lasów, ale nie wyłącznym. Rolnictwo, podobnie jak leśnictwo, podlega uwarunkowaniom zewnętrznym, między innymi musi zaspokoić żądania zwiększonej produkcji żywności, energii czy włókna roślinnego.

W ciągu ostatnich 40 lat powierzchnia gruntów rolnych zwiększyła się o 500 milionów hektarów, w znacznym stopniu kosztem powierzchni zajętej przez lasy, choć zdarzają się działania, które prowadzą do zajmowania terenów rolnych przez lasy. Leśnictwo musi wprowadzić ograniczenie tych działań, które prowadzą do wylesień.

Istotnym zagrożeniem trwałości lasów są również zmiany trybu i sposobu życia mieszkańców miast, którzy w latach 1980–2000 stali się głównym sprawcą wylesień. Ta zależność jest silniejsza w Ameryce Południowej i Azji niż w Afryce.

Akademicka i tradycyjna wiedza leśna rolnicza jest w pełni wystarczająca do zaproponowania, opracowania i wdrożenia odpowiednich działań w odniesieniu do stosowanych obecnie systemów użytkowania gruntów. Znalezienie metody zrównoważonego wykorzystania przestrzeni przez leśnictwo i rolnictwo wymaga innowacyjnego podejścia i odpowiedniego połączenia obu systemów użytkowania gruntów. Wprowadzenie zmian w sposobie użytkowania gruntów i gospodarowania przestrzenią leśną i rolną wymaga z kolei wiedzy, aprobaty społecznej i środków finansowych, a przede wszystkim, uznania konieczności dokonania zmian zarówno w leśnictwie, jak i rolnictwie.

8. Edukacja leśna na poziomie uniwersyteckim

Opracowanie innowacyjnych rozwiązań w leśnictwie wymaga głębszego niż obecnie rozumienia przez społeczeństwo skomplikowanego systemu zmian zachodzących w naszym otoczeniu i możliwości sterowania tymi zmianami przez człowieka. Jest to kolejne wyzwanie (innowacyjne?) dla edukacji leśnej na wszystkich poziomach nauczania. Na poziomie edukacji uniwersyteckiej w pierwszej połowie XXI wieku koniecznością jest znalezienie odpowiednich propozycji metod i technik kształcenia, polegających na przejściu z poziomu „nauczania" do poziomu „uczenia się", uwzględniających ocenę przekazywanej wiedzy przez pracodawcę. Wymaga to odpowiedniego dostosowania obecnych programów edukacyjnych lub stworzenia zupełnie nowych, którym będą towarzyszyły także nowe metody sprawdzania skuteczności stosowanych rozwiązań.

Wiedza leśna, zarówno uniwersytecka, jak i tradycyjna, stanowi podstawę zarządzania lasami bez względu na zróżnicowanie regionalne, natomiast jej wykorzystanie powinno uwzględniać

zróżnicowanie geograficzne i przyrodnicze ekosystemów leśnych, zarówno w warstwie teoretycznej, jak i praktycznej.

Edukacja leśna, szczególnie na poziomie uniwersyteckim, nie jest ujęta w ramy wspólnej polityki międzynarodowej, a wszelkie kompetencje w tym zakresie należą do danego państwa. W procesach globalizacyjnych edukacja zajmuje szczególne miejsce, bowiem ustalenie płaszczyzn porozumień międzynarodowych zależy nie tylko od poziomu wiedzy elit w danym kraju, ale i od poziomu wykształcenia całego społeczeństwa W wielu krajach programy edukacyjne w znacznym stopniu nie spełniają oczekiwań przyszłych pracodawców co do zakresu i poziomu wiedzy koniecznej dla właściwego zarządzania lasami ani oczekiwań społecznych co do przeciwdziałania dyskryminacji ze względu na płeć.

Zrównoważona gospodarka leśna, na każdym szczeblu zarządzania, wymaga wiedzy dotyczącej określania obszarów niepewności i ryzyka w różnej skali. Wiedza ta umożliwia „zarządzanie ryzykiem" oraz określenie konsekwencji różnych procesów, na przykład starzenia się społeczeństw w krajach rozwiniętych, dla obecnej i przyszłej roli lasów i leśnictwa.

Edukacja leśników na poziomie wyższym ma długą tradycję i w ciągu ostatnich 200 lat przeszła zasadnicze zmiany w formułowaniu celów i metod. Począwszy od fazy przygotowania do zawodu w zakresie prowadzenia gospodarki leśnej, z tradycyjnie wykładanymi po dzień dzisiejszy przedmiotami, po fazę włączenia do treści wykładowych wiedzy o zarządzaniu zasobami ludzkimi i zasobami naturalnymi, o relacjach ekosystemowych, kulturowych i wielu innych dziedzin wiedzy (Grzywacz 2008; Paschalis-Jakubowicz 1998).

Wiedza leśna jest podstawą zrozumienia zarówno lasu, jak i konsekwencji prowadzenia gospodarki leśnej w wymiarze globalnym, niezależnie od różnic regionalnych. Jednocześnie, sterowanie procesami edukacyjnymi, od których zależy kształtowanie odpowiedniego poziomu kierujących leśnictwem, jest do tej pory w znacznym stopniu pomijane (Paschalis-Jakubowicz 2010).

Od poziomu wykształcenia leśników i poziomu badań naukowych będzie zależał dalszy rozwój światowego leśnictwa. Nie można zgodzić się z tezą, że przyszłe kierunki rozwoju dyscyplin leśnych będą zdeterminowane jedynie względami ekonomicznymi, błędne jest bowiem realizowanie zadań leśnych wyłącznie z punktu widzenia głównego księgowego.

Mając na myśli edukację, należałoby szczególnie silnie podkreślić konieczność budowy i realizowania programów edukacyjnych, gdyż społeczeństwo, artykułując swoje potrzeby w stosunku do lasu i leśnictwa, musi zdawać sobie sprawę z ograniczeń środowiskowych.

Studenci uniwersytetu tokijskiego pod drzewami kwitnących wiśni. Japonia

W opinii wielu badaczy i polityków leśnych sprawą obecnie najważniejszą jest przygotowanie następnych pokoleń leśników do wypełniania zadań i rozwiązywania problemów, które do tej pory nie są nawet zidentyfikowane. Oznacza to, że cały proces organizacji, kontroli i oceny edukacji leśnej musi uwzględniać propozycje składane przez nauczających oraz wymagania stawiane przez pracodawców. Edukacja musi dotyczyć leśnictwa jutra, a więc obejmować nowe treści, przekazywane według najnowszych metod edukacji akademickiej.

Odrębność i specyficzność leśnictwa jako kierunku studiów nigdy nie budziła wątpliwości. Należy jednak pamiętać, że istnieją również kierunki studiów, na których w mniejszym lub większym zakresie omawia się problematykę lasów i leśnictwa. Jest to: architektura krajobrazu, biologia, geografia, gospodarka przestrzenna, inżynieria środowiska, ochrona środowiska, technika rolna i leśna, technologia drewna, turystyka i rekreacja. Absolwenci tych kierunków w coraz większym stopniu konkurują z absolwentami leśnictwa o miejsca pracy.

Marginalizacja leśnictwa jako zawodu oraz zmniejszenie atrakcyjności studiów leśnych są spowodowane zbyt wąskim, sektorowym postrzeganiem leśnictwa oraz nauk leśnych. Oznacza to, że istotna reforma programów studiów leśnych jest konieczna (Paschalis-Jakubowicz i Lewark 2012). Niezbędne jest holistyczne traktowanie leśnictwa, a więc również edukacja powinna być interdyscyplinarna.

Uwzględnianie w treściach przekazywanych w procesie edukacyjnym wiedzy uzyskanej podczas badań naukowych i wzajemne przenikanie się sfery badawczej i dydaktycznej są szczególnie istotne na poziomie edukacji uniwersyteckiej. Wydaje się to oczywistością. Nie jest już tak oczywiste to, jakie warunki muszą być spełnione, aby uzyskać wartość dodaną z tytułu rozszerzenia zakresu nauczania i oczekiwanych rezultatów (Innes i in. 2012; Lewark 2012).

Jeżeli konieczne jest prowadzenie badań interdyscyplinarnych w zakresie nauk leśnych (i nie tylko), to czy równie zasadna jest realizacja programów edukacyjnych w szerokim zakresie interdyscyplinarnej wiedzy leśnej? Pozytywna odpowiedź na tak postawione pytanie nie powinna budzić wątpliwości, bowiem podejście holistyczne jest niezbędne zarówno do funkcjonowania ekosystemów leśnych, jak i do prowadzenia gospodarki leśnej.

Edukacja leśna na poziomie uniwersyteckim jest prowadzona najczęściej na uczelniach przyrodniczych/rolniczych, realizujących w swych założeniach zarówno kształcenie, jak i badania naukowe, uczestnicząc tym samym w procesie podnoszenia poziomu intelektualnego i rozwoju gospodarczego. Oznacza to także, że ambicją każdego uniwersytetu jest dbałość o najwyższy poziom zarówno prowadzonych badań naukowych, jak i kształcenia. Oczywista jest zatem troska uczelni o wysoki poziom wykształcenia jej absolwentów.

Wiedza absolwenta uniwersyteckich studiów leśnych odbiega jednak w coraz większym stopniu od wymogów stawianych przez potencjalnych pracodawców. Znamiennym jest tu stwierdzenie zastępcy generalnego dyrektora FAO ds. leśnictwa (w 2010 roku), że proces rekrutacji w FAO na stanowiska ekspertów z zakresu leśnictwa jest realizowany z opóźnieniem, co spowodowane jest niskim poziomem fachowości wśród zgłaszających się kandydatów.

Obecne programy uniwersyteckiej edukacji leśnej są podważane jako niespójne, niepełne (co często jest podkreślane przez pracodawców) – szczególnie wobec zmieniających się wymagań ekonomicznych, organizacyjnych i społecznych, stymulowanych między innymi zmianami klimatu, wzorców zapotrzebowania na usługi ekosystemowe oraz systemów zarządzania zasobami środowiskowymi. W programach edukacyjnych należy wykorzystywać wiedzę umożliwiającą projekcję trendów i konsekwencji zachodzących zmian, oraz właściwe reagowanie i podejmowanie właściwych decyzji (Paschalis-Jakubowicz 2000).

Od dawna usilnie poszukuje się nowych form kształcenia i nowych kierunków kształcenia, podkreślając przy tym, że obecny system edukacji uniwersyteckiej powinien ulec daleko idącym zmianom. Zwraca się przy tym uwagę, że rzecznicy poprawy nauczania w większej

mierze skupiają się na technicznej stronie rozwiązywania problemów niż na zrozumieniu ich środowiskowej złożoności.

Obserwowany jest spadek zainteresowania studentów studiami leśnymi, co pociąga za sobą również obniżenie się poziomu wiedzy kandydatów rozpoczynających studia oraz obniżenie poziomu studiów. Następuje równocześnie istotna zmiana w programach nauczania, zmierzająca do uatrakcyjnienia studiów kosztem zmian programowych, przede wszystkim w warstwie profesjonalnej wiedzy leśnej. Poszukiwanie sposobów i argumentów na rzecz uatrakcyjnienia studiów leśnych na poziomie uniwersyteckim jest konieczne.

Pogorszeniu kondycji edukacji leśnej towarzyszy coraz powszechniejsze przenoszenie nauczania tradycyjnych działów wiedzy leśnej z wydziałów leśnych, na inne wydziały uniwersyteckie.

Biorąc powyższe pod uwagę, sądzę, że programy nauczania leśnictwa na uniwersytetach powinny uwzględniać w swoich zakresach:

a) budowę wiedzy i kompetencji ogólnych, rozumienia zjawisk od strony metodologii ich badania, a nie wyłącznie treści i metod opisowych, dodatkowo z minimalizowaniem czasu poświęconego na obserwacje i badania terenowe. Spełnienie tych warunków umożliwi absolwentom podejmowanie wyzwań w obliczu nowych, zarówno przewidywalnych, jak i obecnie nieznanych, problemów obecnego i przyszłego leśnictwa;

b) umiejętności i kompetencje w interdyscyplinarnym integrowaniu i przekazywaniu wiedzy oraz analizowaniu interakcji między człowiekiem, społeczeństwem i lasem;

c) rozumienie nowych ujęć przedmiotów, odnoszących się zarówno do innej skali zjawisk, jak i nowych zagadnień, które obejmują między innymi: zmiany klimatyczne, ochronę przyrody, zarządzanie adaptacyjne ekosystemem leśnym, systemy zarządzania środowiskiem, kwestie równości płci w społeczeństwach, rolę lasów jako źródła energii, rolę lasów i produktów leśnych w rozwoju obszarów wiejskich i walki z ubóstwem, ocenę innych oddziaływań środowiskowych i społecznych, w tym kulturotwórczej roli lasu;

d) osiągnięcie przez absolwenta uniwersyteckich studiów leśnych umiejętności zarówno analizy i syntezy wiedzy leśnej, jak i myślenia strategicznego oraz podejmowania decyzji systemowych.

Zwiększanie się zakresu współpracy międzynarodowej powoduje, że znaczna część uniwersytetów kieruje do studentów z różnych części świata specjalne programy edukacyjne na wszystkich poziomach nauczania z zakresu leśnictwa. Pod względem zakresu i treści przedmioty nauczania stają się coraz bardziej międzynarodowe i coraz bardziej uniwersalne, natomiast są one coraz bardziej powierzchowne. Jest zrozumiałym, że edukacja leśna bez naturalnego zaplecza, jakim jest ekosystem leśny, musi być w swej istocie istotnie ograniczona. Jednocześnie jednak możliwe jest odkrywanie nowych, doskonalonych technik i technologii przekazywania wiedzy na odległość (IUFRO 2005, 2010 i 2014).

Znacznemu rozszerzeniu powinna podlegać wiedza z zakresu nauk socjologicznych, ekonomicznych i humanistycznych, towarzysząca podstawowej wiedzy leśnej, ale z rozszerzeniem wiedzy na temat użytkowania lasu i korzyści otrzymywanych dzięki prowadzeniu zrównoważonej gospodarki leśnej. Wiadomości dotyczące dalszego przerobu i wykorzystania surowców półproduktów i produktów pochodzących z wykorzystywania zasobów leśnych powinny być podbudowane danymi szczegółowymi, poszerzonymi wiedzą o korzyściach, jakie czerpiemy z lasu i z obecności lasu w naszym życiu (Lee 2004).

Równie ważne w edukacji uniwersyteckiej jest wykorzystanie roli uniwersytetów w kształceniu ustawicznym, stanowiącym obowiązkowy kanon podnoszenia kwalifikacji przez administrację leśną, oraz nowe podejście do nauczania na odległość, w tym technologii i dydaktyki e-learningu, a także do innych możliwości programowych, np. open education resources (OER), czy też do koncepcji nauczania IUFRO Learning Initiatives (IUFRO Education in Forest Sciences EFS), zmieniającej dotychczasowe metody prowadzenia zajęć ze studentami oraz uznającej, że w budowie programów edukacyjnych powinny się znaleźć elementy wiedzy tradycyjnej, tworzące silne kulturowe, religijne i etyczne powiązania i wspierające historyczną ciągłość dokonań zarówno nauki, jak i praktyki leśnej.

Nowe podstawy programowe i standardy muszą zatem uwzględniać nowe systemy edukacyjne ukierunkowane na kształcenie studenta, nauczanie wartości i budowanie charakteru, a nie na nauczanie poszczególnych przedmiotów. Miarą postępu edukacyjnego nie powinno być ocenianie tradycyjne (egzaminy i testy), jednakowe dla wszystkich, ale informacje o indywidualnym postępie oraz zdobytej wiedzy i umiejętnościach. Według pedagogów amerykańskich potrzeba około 10 tys. godzin na doskonalenie umiejętności niezbędnych do osiągnięcia poziomu eksperta, a takich potrzeba do zarządzania tak złożonymi ekosystemami jak lasy. Nauka leśnictwa nie może skończyć się na studiach, ale powinna trwać przez wiele lat pracy zawodowej poprzez samokształcenie przy pomocy metodycznej uniwersytetu, tzn. poprzez kształcenie ustawiczne (Grzywacz 2012).

W wielu uniwersytetach na potrzeby studiujących opracowano programy typowo leśne lub z pogranicza leśnictwa (inżynieria leśna, gospodarka leśna, użytkowanie lasu, zrównoważona gospodarka leśna, ekosystemy leśne i społeczeństwo), a programy niezwiązane z leśnictwem są realizowane podczas studiów na innych wydziałach uniwersyteckich.

Coraz częściej w nazwach niektórych programów nauczania pojawiają się powszechnie używane określenia, np. zrównoważony, wielofunkcyjny, biologiczna różnorodność, ekoturystyka, które zapewne mają przyciągać studentów przez dodanie określenia nauki (np. leśne), choć w przypadku niektórych uniwersytetów występuje wyraźne rozgraniczenie programów gospodarki leśnej i nauk leśnych (np. uniwersytet Brytyjskiej Kolumbii w Vancouver). Nie powinno więc dziwić, że w wielu jednostkach dydaktycznych występują obok siebie programy nauczania dotyczące typowego leśnictwa i programy mniej lub bardziej pokrewne, związane z użytkowaniem zasobów przyrodniczych lub rolą lasów w społeczeństwie. Nadal jednak niezadowalający poziom edukacyjny społeczeństwa w szeroko pojętym obszarze nauk przyrodniczych jest bezpośrednią przyczyną braku zrozumienia, a więc i braku akceptacji dla stosowanych sposobów i metod prowadzenia leśnictwa. Ma to bardzo duży wpływ na relacje pomiędzy profesjonalną grupą leśników a grupami społecznymi w odbiorze działań leśnych i zbliżonych do leśnych.

Próba poszerzenia oferty dydaktycznej o dodatkowe programy edukacyjne jest odbierana jako możliwość marginalizacji nauczania leśnictwa. Przywołane powyżej rozgraniczenie programów gospodarki leśnej i nauk leśnych w niektórych uniwersytetach wskazuje, że zróżnicowane programy studiów są adresowane do osób, które swoją karierę zawodową wiążą z pracą tzw. praktyczną lub do osób przygotowujących się do pracy naukowej. Na ogół to zróżnicowanie wyraźnie występuje na drugim stopniu (poziomie) studiów. Studia drugiego stopnia oferują program dla tych osób, które zamierzają zostać leśnikiem dyplomowanym (Master of Forestry) i pracować w tzw. praktyce. Te studia są związane z wykonaniem projektu o charakterze technologicznym. Jednocześnie istnieje program dla tych osób, które przygotowują się do prac koncepcyjnych (Master of Science) i prac naukowych (PhD).

Należy podkreślić, że niektóre programy wiążą się z uzyskaniem potwierdzonych kompetencji do wykonywania zawodu leśnika. Na przykład na uniwersytecie w Berkeley można uzyskać status Registered Professional Forester, natomiast studia leśne na innych uniwersytetach mają tzw. akredytację zawodowych organizacji leśnych, np. w przypadku University of British Columbia – akredytację Canadian Forestry Accreditation Board, a przypadku Yale University – akredytację Society of American Foresters.

Programy uniwersyteckiego nauczania leśnictwa są związane nie tylko z regionalnym znaczeniem lasów i gospodarki leśnej, ale także z rozwojem cywilizacyjnym danego regionu i świadomością społeczną. Świadczy o tym także usytuowanie programów nauczania leśnictwa w towarzystwie programów mniej lub bardziej pokrewnych w danej jednostce dydaktycznej. W większości uniwersytetów programy nauczania leśnictwa występują obok programów nauki o środowisku i zasobach naturalnych, a w niektórych są to wspólne programy leśnictwa, zasobów naturalnych i ochrony (gospodarowania) nimi.

Konieczność widzenia spraw leśnych w kontekście uwarunkowań globalnych jest podstawową przyczyną, dla której większość czołowych uniwersytetów kształcących w zakresie leśnictwa wprowadza przedmioty poszerzające wiedzę o lasach i leśnictwie światowym. Wiąże się to bezpośrednio z potrzebą kształcenia studentów dla potrzeb krajów, które nie oferują studiów na takim poziomie. Specyfika celów kształcenia w tym zakresie polega również na włączaniu do programów studiów leśnych zagadnień dotyczących nie tylko gospodarowania w środowisku naturalnym, ale także zrównoważonego rolnictwa i produkcji zwierzęcej. Ma to istotne znaczenie dla absolwentów takich uczelni, którzy są przygotowywani do karier międzynarodowych.

Przyjęty system kształcenia leśnego na poziomie uniwersyteckim (poza bardzo nielicznymi wyjątkami) zbyt wolno reaguje na zmiany zachodzące zarówno w sektorze leśnym, jak i poza nim. Szczególnie dotyczy to uwarunkowań społecznych i kierunków rozwoju użytkowania przestrzeni, w tym przestrzeni leśnej. Powyższe uwarunkowania są jednocześnie modyfikowane procesami globalizacyjnymi, zmianą oczekiwań zainteresowanych stron i społeczeństw wobec leśnictwa i zapotrzebowaniem na nowe rozwiązania w leśnictwie i nowe informacje o leśnictwie, w tym o stanie lasu, możliwościach jego użytkowania, a także – co jest istotne – o leśnictwie jako miejscu pracy (Paschalis-Jakubowicz 2005).

Spełnienie powyżej wymienionych warunków edukacji uniwersyteckiej w zakresie leśnictwa, która wymaga, w wielu przypadkach, innowacyjnych rozwiązań w stosunku do obecnie stosowanych, umożliwi absolwentom podejmowanie wyzwań w obliczu nowych, zarówno przewidywalnych, jak i obecnie nieznanych problemów obecnego i przyszłego leśnictwa.

Jednym z podstawowych wyznaczników reorientacji w edukacji leśnej jest wiedza, która powinna uwzględniać zmiany, jakie towarzyszą leśnictwu i otoczeniu leśnictwa XXI wieku w wymiarze globalnym. Leśne programy edukacyjne muszą zatem dotyczyć problemów otoczenia leśnictwa oraz takich, których związek z leśnictwem jest czasami bardzo odległy. Las jest bowiem kategorią uniwersalną, co jest cechą charakterystyczną również kapitału leśnego,

a więc obejmuje zarówno aspekty środowiskowe, jak i socjalne, w tym dotyczące infrastruktury socjalnej takiej jak drogi, transport publiczny i źródła energii, ale również związane etyką, estetyką czy kulturoznawstwem. Treści programowe leśnictwa należy rozszerzyć o systemową interpretację przyrody z przestrzenią, czyli z krajobrazem naturalnym lub przekształconym, w tym także z przestrzenią miejską.

Wielkie zmiany dopiero nas czekają i tylko odpowiednie badania naukowe i odpowiednio prowadzona edukacja leśna, zawierające w swych programach badawczych i przekazywanych treściach silne pierwiastki humanistycznej wizji leśnictwa w skali globalnej, mogą nas do nich przygotować.

Badania nad programami edukacyjnymi na poziomie uniwersyteckim są prowadzone w wielu krajach, zarówno w obrębie leśnictwa, a także dziedzin pokrewnych leśnictwu. Uważa się, że pilnie potrzeba pewnej reorientacji założeń i podstawy programowej nauczania w wydziałach leśnych, ze względu na przewidywane opracowanie zasad prowadzenia nowego leśnictwa, które będzie rozwiązywało podstawowy problem relacji 'człowiek – las – leśnictwo', oraz ze względu na przygotowanie do rozwiązywania powstałych problemów.

Zbyt mały zakres i zbyt niski poziom wiedzy absolwentów wydziałów leśnych jest bowiem również źródłem marginalizacji leśnictwa, obserwowanej w wielu krajach, na wszystkich kontynentach.

Punktem wyjścia do rozwoju uniwersyteckiej dydaktyki leśnej jest uwzględnienie wartości dodanej, wynikającej z umiejętności łączenia i przenikania się wiedzy teoretycznej i praktycznej. Współczesne programy uniwersyteckich studiów leśnych muszą uwzględniać ciągłe rozpoznawanie zapotrzebowania rynku pracy, co zapewni możliwość elastycznego ich formowania. Z drugiej strony, nie można lekceważyć oczekiwań i zainteresowań studentów, którzy całe swoje dorosłe życie wiążą z wyborem drogi kształcenia. Niestety, programy edukacji leśnej na poziomie uniwersyteckim często zbyt wolno reagują na zmiany zachodzące zarówno w sektorze leśnym, jak i poza nim. Konieczność poszukiwania nowych sposobów nauczania wynika więc nie tylko z postępu wiedzy pochodzącej z badań i praktycznych osiągnięć leśnictwa, lecz także z obowiązku znalezienia odpowiedzi na problemy stawiane przez rozwój cywilizacyjny (Paschalis-Jakubowicz 2010, 2011).

Wprowadzenie do obecnych programów edukacyjnych zmian wynikających z uwarunkowań XXI wieku wymaga nie tylko wiedzy i kompetencji pedagogicznych, lecz także umiejętności integracji wyników badań naukowych z danymi pochodzącymi z praktyki w przenikających się, interdyscyplinarnych obszarach wiedzy.

Celem innowacyjnych działań jest promocja jakości i kontynuacji kształcenia (edukacja ustawiczna) przez globalny transfer wiedzy i technologii. Prowadzenie edukacji w warunkach dynamicznie zmieniającej się gospodarki leśnej wymaga ciągłego dostosowywania realizowanych programów dydaktycznych.

Jednym z przykładów innowacyjnych metod kształcenia leśników na poziomie uniwersyteckim był testowany eksperymentalny program edukacyjny z zakresu nauk leśnych IUFRO, który w Polsce został sfinansowany w całości przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Program ten zawiera nowatorskie rozwiązania, pozwalające na włączenie do programów uniwersyteckich studiów leśnych najnowszych rozwiązań technicznych i technologicznych stosowanych w praktyce leśnej, w różnych krajach świata, adaptując je do wymagań leśnictwa XXI wieku. Stosowane w tym eksperymencie metody prowadzenia zajęć z słuchaczami opierają się, między innymi, na interaktywnym modelowaniu zmian zarządzania ekosystemami leśnymi, z udziałem różnych grup społecznych o przeciwstawnych interesach i o różnym poziomie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Pula innowacyjnych rozwiązań, które można by wprowadzić w edukacji leśnej, jest przypuszczalnie porównywalna do puli zmienności ekosystemów leśnych i ich biologicznej różnorodności oraz do panoramy różnych uwarunkowań rozwoju na świecie. Impulsy stymulujące innowacyjne rozwiązania w sektorze leśnym, pochodzące z różnych sektorów wiedzy i praktyki, są niezastąpione w rozwoju leśnictwa.

Opracowanie innowacyjnych rozwiązań w leśnictwie wymaga zrozumienia przez społeczeństwo skomplikowanego systemu zmian zachodzących w otoczeniu leśnictwa i możliwości sterowania tymi zmianami przez człowieka. Na poziomie uniwersyteckiej edukacji leśnej, w pierwszej połowie XXI wieku, koniecznością jest znalezienie odpowiednich metod i technik kształcenia, przechodząc z poziomu „nauczania" do poziomu „uczenia się", oraz uwzględnienie oceny przekazywanej wiedzy przez pracodawcę. Edukacja leśna, szczególnie na poziomie uniwersyteckim, nie jest ujęta w ramy wspólnej polityki międzynarodowej, a wszelkie kompetencje w tym zakresie należą do danego państwa.

Zrównoważona gospodarka leśna, na każdym szczeblu zarządzania, wymaga wiedzy dotyczącej określania obszarów niepewności i ryzyka w różnej skali. Wiedza ta umożliwia „zarządzanie ryzykiem" oraz określenie konsekwencji wynikających na przykład, ze starzenia się społeczeństw w krajach rozwiniętych dla obecnej i przyszłej roli lasów i leśnictwa. Nie można zgodzić się z tezą, że przyszłe kierunki rozwoju dyscyplin leśnych będą zdeterminowane jedynie względami ekonomicznymi, błędne jest bowiem realizowanie zadań leśnych wyłącznie z pozycji głównego księgowego. Zbyt

wąskie, sektorowe postrzeganie leśnictwa oraz zbyt wąski zakres edukacji leśnej prowadzą do marginalizacji leśnictwa jako zawodu oraz zmniejszenia atrakcyjności studiów leśnych. Edukacja dotycząca leśnictwa jutra wymaga nowych treści kształcenia, przekazanych według najnowszych metod i sposobów edukacji akademickiej.

Obecnie poziom wiedzy absolwenta uniwersyteckich studiów leśnych odbiega w znacznym stopniu od wymogów stawianych przez potencjalnych pracodawców. Programy uniwersyteckiej edukacji leśnej są niespójne, mają wiele braków (często jest to podkreślane przez pracodawców), szczególnie wobec zmieniających się warunków ekonomicznych, organizacyjnych i społecznych, stymulowanych między innymi zmianami klimatu, zmianami wzorców zapotrzebowania na usługi ekosystemowi oraz systemów zarządzania zasobami środowiskowymi.

Nauczanie staje się coraz bardziej międzynarodowe, bardziej uniwersalne, jeżeli chodzi o jego treść, i coraz bardziej powierzchowne. Obowiązkowym kanonem podnoszenia kwalifikacji przez administrację leśną powinno być kształcenie ustawiczne, z wykorzystaniem nauczania na odległość, w tym technologii i dydaktyki e-learningu, a także innych możliwości, np. Open Education Resources (OER), czy nowej koncepcji IUFRO (EFS Learning Initiatives). W programach edukacyjnych powinny się znaleźć elementy wiedzy tradycyjnej, tworzące silne kulturowe, religijne i etyczne powiązania, wspierające historyczną ciągłość dokonań zarówno nauki, jak i praktyki leśnej.

Większość czołowych uniwersytetów kształcących w zakresie leśnictwa wprowadza przedmioty poszerzające wiedzę o lasach i leśnictwie światowym. Obecne programy są rozszerzane o systemową interpretację przyrody z przestrzenią, w tym także z przestrzenią miejską. Wielkie zmiany dopiero nas czekają, toteż musimy się do nich przygotować poprzez prowadzenie badań naukowych i odpowiedniej edukacji leśnej.

9. GMO w lasach i leśnictwie – rewolucja czy ewolucja?

Znaczna część postępu w poznawaniu świata roślin wynika z osiągnięć w biotechnologii roślin i osiągnięć inżynierii genetycznej. Wyniki badań naukowych w tej dziedzinie przyciągają uwagę środowisk naukowych oraz przedsiębiorców z wielu sektorów, w tym z rolnictwa i z leśnictwa, zainteresowanych wykorzystaniem ich komercyjnie.

W szerokim odbiorze społecznym modyfikacja genetyczna jest postrzegana jako najbardziej kontrowersyjne wykorzystanie biotechnologii (Dale 1999; Stewart i in. 2000). Genetyczna modyfikacja jako działanie leśnej biotechnologii jest podobna jak w rolnictwie, jednak pod względem zaawansowania badań pozostaje daleko w tyle. Jest to skutkiem o wiele mniejszego zapotrzebowania na modyfikowanie roślin leśnych, znacznie dłuższego czasu rotacji upraw i istotnych trudności w hodowli kultur tkankowych. Wprowadzone bardzo niedawno najnowsze techniki biotechnologii, pozwoliły skutecznie naśladować w leśnictwie to, co zostało osiągnięte wcześniej przez rolnictwo i ogrodnictwo.

Pomimo znacznego postępu hodowli lasu, wykorzystującej najlepsze pule genowe dzięki zastosowaniu odpowiednich metod selekcji, pewne pożądane cechy drzew nie zostały osiągnięte i nie zostały utrwalone. Do cech pożądanych przez leśnictwo należą między innymi odporność na stosowanie herbicydów, na choroby grzybowe, inwazje owadzie, a także określone modyfikacje ligniny i celulozy w drewnie (Grace i in. 2005). Ostatnio próbowano modyfikować cechy związane z budową wtórnej ściany komórkowej drewna, upatrując w tym możliwości dokonania zmian, które mogą zrewolucjonizować jakość wyrobów drewnopochodnych.

Do praktyki leśnej zostały już wprowadzone, choć w bardzo ograniczonym zakresie, drzewa odporne na stosowanie herbicydów, odporne na atak niektórych gatunków owadów oraz drzewa o udanych modyfikacjach ligniny i celulozy.

Historycznym osiągnięciem była modyfikacja genetyczna topoli, pierwszego gatunku drzewa liściastego, które nabrało odporności na herbicydy. Gatunki drzew iglastych trudniej poddają się modyfikacjom genetycznym, chociaż zapotrzebowanie na drewno tych właśnie gatunków jest obecnie większe niż zapotrzebowanie na drewno gatunków liściastych. Do tej pory udały się odpowiednie przekształcenia modrzewia (*Larix* spp.), sosny kalifornijskiej (*Pinus radiata*) i świerka (*Picea* spp.)

Produkcja genetycznie zmodyfikowanych drzew i odpowiednie technologie ich wprowadzania są nadal pewną nowością w leśnictwie, ale jednocześnie jest to bardzo prężnie rozwijający się nowy kierunek aktywności w tym sektorze. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej wprowadzanie transgenicznych odmian regulują odpowiednie przepisy, ograniczając ich stosowanie do określonych regionów kraju i ograniczając rozmiary pojedynczej uprawy. W Chińskiej Republice Ludowej, już w 2000 roku, powstały ogromne powierzchnie plantacji topoli zmodyfikowanych genetycznie. Od roku 2010 trwa nowa fala wprowadzania plantacji szybko rosnących drzew leśnych ulepszonych genetycznie we wszystkich regionach świata. Genetyczna modyfikacja drzew leśnych ma miejsce obecnie w 35 krajach świata (Forests and genetically modified

Plantacja drzew eukaliptusa w wieku 6 lat. Afryka Południowa

trees. FAO Rome, 2010), a jednocześnie w wielu krajach jest wprowadzany zakaz stosowania takich rozwiązań i zakaz wszelkich eksperymentów w tym zakresie.

Genetyczna modyfikacja drzew budzi takie same obawy co do losów genetycznie zmodyfikowanych drzew i całego środowiska leśnego jak modyfikacja genetyczna roślin uprawnych.

Wydaje się, że organizmy zmodyfikowane genetycznie (GMO) będą odgrywały rewolucyjną rolę w produkcji włókna w nadchodzących dziesięcioleciach. Biorąc pod uwagę obawy wynikające w dużej mierze z doświadczeń praktycznych, tworzenie nowych modyfikacji i wdrażanie GMO w leśnictwie, zwłaszcza na obszarach zajmowanych przez lasy naturalne zostanie powstrzymane. Uważam to za konieczne, zdając sobie sprawę z braku skuteczności podejmowanych w tym zakresie działań. Należy mieć nadzieję, że rozwój plantacji leśnych opartych na roślinach zmodyfikowanych genetycznie zostanie ograniczony wyłącznie do siedlisk, które nie są zajmowane przez lasy naturalne.

Obecnie mamy do czynienia z wprowadzaniem zmodyfikowanych genetycznie sadzonek drzew leśnych również na powierzchnie po wyciętych drzewach pochodzenia naturalnego w Nowej Zelandii, Malezji, Indonezji, Australii, Chile, Brazylii, Republice Południowej Afryki i wielu innych krajach. Rosnące dynamicznie zapotrzebowanie na włókno roślinne, wraz z nowymi

technologiami przetwarzania drewna do produkcji materiałów kompozytowych, stymuluje powstawanie nowych plantacji drzew leśnych i plantacji drzew szybko rosnących oraz specjalnych upraw rolnych na wszystkich kontynentach świata (z wyjątkiem Antarktydy). Być może nawet na zmiany w naturalnej szacie roślinnej lasów wpłyną przede wszystkim działania sektora rolniczego, polegające na koncentracji produkcji roślinnej, ponownym zalesianiu gruntów marginalnych, rozszerzaniu upraw roślin zmodyfikowanych na tereny wcześniej nieodpowiednie dla rolnictwa, oraz zmiany klimatu, otwierające nowe możliwości przemieszczania upraw.

Modyfikacja genetyczna może pomóc leśnictwu w przywróceniu na dawne stanowiska niektórych gatunków roślin, w tym roślin drzewiastych jak kasztanowiec amerykański czy wiąz amerykański. Oba te gatunki, uważane za rodzime na kontynencie Ameryki Północnej, są bliskie całkowitego wymarcia i jedyną możliwością ich uratowania jest wprowadzenie odpowiednich modyfikacji genetycznych.

Zainteresowanie wprowadzaniem drzew zmodyfikowanych genetycznie do uprawy plantacyjnej ma wiele wymiarów, wśród których dominuje pragmatyzm, czyli zainteresowanie surowcem drzewnym. Jedną z przyczyn wzrostu tego zainteresowania jest zmniejszanie się rozmiaru pozyskania surowców w lasach publicznej własności i zmniejszanie ich dochodowości, przy braku rekompensat za usługi ekosystemowe. Wprowadzenie nowych, szybko rosnących drzew genetycznie zmodyfikowanych, dostosowanych do szerszej gamy środowisk przyrodniczych, będzie się przyczyniać do zwiększenia korzyści ekonomicznych właścicieli plantacji leśnych, z tytułu pozyskania surowca drzewnego i biomasy leśnej, co stworzy możliwość inwestowania w nowe uprawy plantacyjne.

Modyfikacja genetyczna jest często postrzegana jako najbardziej kontrowersyjne wykorzystanie biotechnologii. Biotechnologia leśna, w porównaniu z biotechnologią rolniczą, pozostaje daleko w tyle. Pomimo znacznego postępu hodowli lasu, wykorzystującej najlepsze pule genowe i stosującej odpowiednie metody selekcji, nie otrzymano drzew o pożądanych cechach lub cechy te nie zostały utrwalone.

Produkcja genetycznie zmodyfikowanych drzew i odpowiednie technologie ich wprowadzania są nadal pewną nowością w leśnictwie, ale jednocześnie jest to bardzo prężnie rozwijający się nowy kierunek aktywności. Od roku 2010 ulepszone genetycznie drzewa leśne są wprowadzane na dużą skalę w plantacjach drzew szybko rosnących we wszystkich regionach świata. Modyfikacja genetyczna drzew leśnych ma miejsce w 35 krajach świata, natomiast w innych krajach wprowadzane są zakazy stosowania takich rozwiązań. Genetyczna modyfikacja drzew budzi takie same obawy jak genetyczna modyfikacja roślin uprawnych.

Powstawanie nowych plantacji drzew leśnych i plantacji drzew szybko rosnących oraz specjalnych upraw rolnych na wszystkich kontynentach świata stymuluje rosnące dynamicznie zapotrzebowanie na włókno roślinne. Jedną z przyczyn zainteresowania plantacjami drzew leśnych jest zmniejszenie rozmiaru pozyskiwania surowców w lasach publicznej własności i obniżenie ich dochodowości, przy jednoczesnym braku rekompensat za usługi ekosystemowe.

10. Degradacja lasów

Zjawisko degradacji i kurczenia się zasobów leśnych naszego globu jest jednym z największych problemów ekologicznych na świecie. Wśród głównych niebezpieczeństw, jakie zagrażają lasom świata, najczęściej wymieniane są trzy: wylesienia wskutek wzrostu zapotrzebowania na grunty rolne i na różne rodzaje powierzchni nieleśnych, wylesienia wskutek wzrostu zapotrzebowania na drewno, głównie jako źródło energii opałowej, oraz obumieranie lasów powodowane przez zanieczyszczenia powietrza, gleby i wody. Najważniejsze spośród zagrożeń środowiska kojarzonych ze współczesną działalnością człowieka jest globalne ocieplenie i ubożenie stratosferycznej warstwy ozonowej. Najczęściej degradację leśną odnosimy do redukcji koron, funkcji ekologicznych, poziomu węgla lub innych atrybutów leśnych (DeFries i in. 2007).

Bardzo trudnym zadaniem jest oddzielenie mechanizmów degradacji ekosystemów leśnych zachodzącej podczas degradacji środowiska, tzn. gleby, wody i lasów, a powodowanej bezpośrednią działalnością człowieka lub w wyniku zmian poza jego kontrolą. Lasy są szczególnym przykładem degradacji ze względu na ich naturę jako żywego i otwartego systemu naturalnego, który reaguje na wszelkie wpływy zewnętrzne. Zmiany w lasach można traktować jako wskaźnik zmian całej przyrody, a stan lasów uwidacznia zagrożenia całego środowiska przyrodniczego.

Degradacją środowiska nazywamy pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego spowodowane zaburzeniem naturalnych struktur i mechanizmów przyrodniczych, np. ubożenie składu gatunkowego, zanieczyszczenie gleby i powietrza, susza, erozja itp. Głównym sprawcą degradacji środowiska jest człowiek, wprowadzający do środowiska różne substancje chemiczne, zakłócające naturalne procesy zdolności samoregulacji ekosystemów leśnych. Degradacja środowiska obejmuje degradację gleb (np. obniżenie żyzności, zmiana pH), degradację wody (zmianę składu i ilości soli mineralnych, zmianę temperatury) i degradację atmosfery (np. zapylenie i zmianę składu atmosfery).

Degradacja gleby przejawia się utratą jej żyzności, którą wywołują różne czynniki, w tym zmiany klimatyczne, niewłaściwa gospodarka rolna lub leśna, zakłócenie stosunków wodnych, zmiana składu mikroflory i fauny glebowej.

Degradacja wód jest procesem zmian właściwości fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych wody, spowodowanym wprowadzeniem substancji nieorganicznych stałych, płynnych i gazowych, lub organicznych i radioaktywnych. Pogorszenie jakości wody uniemożliwia wykorzystanie jej do picia i celów gospodarczych. Głównym źródłem zanieczyszczeń są ścieki przemysłowe i komunalne, środki piorące, czyszczące, nawozy sztuczne oraz gazy, dymy i pyły opadające w postaci tzw. kwaśnych deszczy.

Termin „degradacja lasu" odnosi się do końcowych rezultatów negatywnego oddziaływania złożonych procesów na określonej powierzchni leśnej, wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez różne czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne, w wyniku których dochodzi do osłabienia lub zaniku funkcji życiowych drzew oraz funkcji biomasy i lasów. Główną przyczyną degradacji lasów na półkuli północnej są przemysłowe zanieczyszczenia atmosferyczne, przede wszystkim kwaśne deszcze, które powodują obumieranie bardzo wielu drzew, a także niszczą runo leśne. Dodatkowo, kwaśne deszcze zakwaszają glebę i przyczyniają się do nagromadzenia azotanów i siarczanów, w konsekwencji czego rośliny obumierają.

Wszystkie powyżej wymienione czynniki mają oczywisty wpływ na stan zdrowotny lasu, który może być bezpośrednim wskaźnikiem określającym stopień jego jakości (stanu zdrowotnego), utraty lub poziom jego degradacji.

Leśnictwo od stosunkowo niedawna doświadcza bezpośrednich konsekwencji degradacji lasów w skali globalnej. Jedną z tych konsekwencji jest spadek wartości użytkowej lasów w wyniku działalności człowieka lub klęsk żywiołowych, drugą – znaczne pogorszenie stanu zdrowotnego ekosystemów leśnych. Ważnym skutkiem, mającym wymiar globalny, jest zwiększanie się udziału drewna pozyskiwanego nielegalnie.

Ocena bezpośrednich, jak i pośrednich skutków degradacji lasów, stanowi ważny problem badawczy, który dotychczas nie został rozwiązany. Nadal stanowi wyzwanie naukowe, a także jest kluczowym elementem w podejmowaniu działań gospodarczych. Dodać należy, że stan zdrowotny lasu jest określany jedynie w niektórych krajach, najczęściej tych, w których nie występują wielkopowierzchniowe straty powierzchni leśnej w wyniku bezpośredniego wylesienia lub zamiany gruntów leśnych na inny system użytkowania.

Obecnie w krajach, w których stan zdrowotny lasu jest określany, stosowane metody pozwalają na ocenę zarówno stopnia odporności drzew na czynniki wewnętrzne, w tym odporności genetycznej, jak i na zewnętrzne – środowiskowe. Stan degradacji lasu oceniany jest na podstawie rejestracji zmian powstałych w drzewostanie, które najczęściej dotyczą aparatu asymilacyjnego oraz przyrostu i żywotności drzew. Może być oceniony również metodą bioindykacyjną, w której decydującym kryterium jest ubytek aparatu asymilacyjnego drzew (defoliacja) i jego odbarwienie. Na podstawie udziału w drzewostanie drzew poszczególnych klas uszkodzenia, dodatkowo z podziałem na klasy wieku drzew, stawiana jest opinia o stanie zdrowotnym drzewostanu. Stosowanie powyższych metod opiera się na obowiązującym schemacie oceny w międzynarodowym programie wpływu zanieczyszczeń na lasy ICP Forest.

Należy zauważyć w tym ogromne uproszczenie, polegające przede wszystkim na ocenie wyłącznie pojedynczego drzewa lub drzewostanu, z pominięciem lasu jako systemu funkcjonalnego. Zgodnie z raportami o stanie zdrowotnym lasów w Europie, wykonanymi zgodnie z powyżej wymienionymi metodami określenia tego stanu, stwierdza się, że stan zdrowotny lasów europejskich jest bardzo niezadowalający. W grupie państw o szczególnie wysokim stopniu uszkodzeń, mających wpływ na zdrowotność lasów, wymieniane są kraje: Polska, Czechy, Bułgaria, Włochy, Ukraina, Mołdawia, Austria i Niemcy.

Stałe zanieczyszczenie atmosferyczne powoduje osłabienie drzew, które stają się mniej odporne na działanie innych negatywnych czynników, a synergia ich działań powoduje, że odtworzenie ekosystemu leśnego jest niezwykle trudne.

Zanieczyszczenia atmosferyczne, przenoszone przez prądy powietrza, powodują nie tylko zniszczenie lasów w miejscu ich emisji, ale oddziałują negatywnie również na wszystkie lasy na świecie.

Na półkuli południowej oraz w strefie międzyzwrotnikowej są inne przyczyny degradacji lasów niż na półkuli północnej, szczególnie w pasie krajów rozwiniętych gospodarczo. Główną przyczyną degradacji jest wypalanie lasów, jako najtańsza metoda pozyskiwania obszarów pod uprawy rolne, wojny i rozwój infrastruktury, łącznie z urbanizacją.

Oficjalne dane FAO wskazują, że w ciągu ostatnich 35 lat degradacji uległo blisko 20% lasów tropikalnych. Prawie wszystkie pierwotne lasy w Indiach, Bangladeszu, Sri Lance i Haiti zostały zdegradowane, a lasy Wybrzeża Kości Słoniowej i Tajlandii zostały wycięte na około 50% powierzchni leśnej. Krajami zagrożonymi degradacją znacznej części ich dotychczasowych

zasobów leśnych są także Nigeria, Kongo, Gwatemala, Kolumbia, Gwinea, Madagaskar, Bhutan, Honduras, Nikaragua i Ekwador.

Degradacja lasów, której powodem jest osłabienie odporności ekosystemu leśnego, jest zarówno efektem działania człowieka, jak i naturalnych czynników, w tym grzybów i owadów.

W 2011 roku 28 krajów członkowskich Unii Europejskiej zaproponowało nowe, innowacyjne pod względem zakresu i treści uzgodnionych rozwiązań, kierunki przeciwdziałania dalszej degradacji ekosystemów leśnych. Przyjęły rezolucję, która odnosi się do wszystkich ekosystemów lądowych i wodnych na ziemi. Poniżej przytoczono *in extenso* jedynie te zapisy, które bezpośrednio, lub pośrednio dotyczą zagadnień przedstawianych w tym rozdziale.

Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 29 września 2011 r. w sprawie określenia wspólnego stanowiska UE na konferencję ONZ w sprawie zrównoważonego rozwoju Szczyt Rio+20, 2013/C 56 E/14. Dz.U.UE C z dnia 26 lutego 2013 r.

„Parlament Europejski

– mając na uwadze, że choć od szczytów w Rio w 1992 r. i w Johannesburgu w 2002 r. zaszły pewne pozytywne zmiany w kierunku zrównoważonego rozwoju, wciąż utrzymują się znaczne niedociągnięcia w dziedzinie wdrażania postanowień oraz piętrzą się wyzwania, a wiele zobowiązań podjętych przez społeczność międzynarodową nie zostało jeszcze w pełni wypełnionych;
– mając na uwadze, że należy wzmocnić synergię pomiędzy trzema konwencjami z Rio: w sprawie różnorodności biologicznej (KRB), zmian klimatu (UNFCCCC) oraz pustynnienia (UNCCD);
– mając na uwadze, że aż 1,4 miliarda ludzi wciąż żyje w skrajnym ubóstwie, z czego połowa mieszka w Afryce Subsaharyjskiej; oraz mając na uwadze, że 1/6 populacji na świecie cierpi z powodu niedożywienia, podczas gdy wzrasta brak bezpieczeństwa żywnościowego, a bezrobocie i niepełne zatrudnienie wciąż dotyka znaczną część ludności w krajach rozwijających się; mając ponadto na uwadze, że 70% osób żyjących za mniej niż 1 dolara dziennie to kobiety;
– mając na uwadze, że zmiany klimatu poważnie zagrażają osiągnięciu przez wiele krajów rozwijających się milenijnych celów rozwoju oraz celów w zakresie zmniejszenia ubóstwa, poszanowania praw człowieka i bezpieczeństwa;
– mając na uwadze, że szacuje się, iż liczba ludności na świecie wzrośnie, do co najmniej 9 miliardów w 2050 r., co doprowadzi do jeszcze większego popytu

na ograniczone zasoby naturalne oraz na możliwości w zakresie utylizacji odpadów;

– mając na uwadze, że wciąż wzrastające zapotrzebowanie na wodę, ziemię i lasy doprowadziło do coraz większego wyczerpywania się i degradacji tych zasobów oraz że nadal w alarmującym tempie postępuje utrata różnorodności biologicznej, przełowienie, degradacja ekosystemów i wylesianie;
– mając na uwadze, że wciąż wzrasta poziom emisji gazów cieplarnianych na świecie;
– mając na uwadze, że dostępne są niedrogie rozwiązania stanowiące odpowiedź na różnorodne wyzwania związane ze zrównoważonym rozwojem; oraz mając na uwadze, że np. zwrot z inwestycji w utrzymywanie różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemu może być aż stukrotny; [...]
– podkreśla istotną potrzebę przyspieszenia i nadania większej dynamiki wdrażaniu strategii politycznych w zakresie zrównoważonego rozwoju i międzynarodowego zarządzania nimi, co w obecnej chwili zachodzi zbyt wolno; [...]
– ponownie wyraża przekonanie, że najbezpieczniejsze, najpraktyczniejsze i najłatwiej dostępne rozwiązania dla powiązanych problemów dotyczących zmian klimatu, utraty różnorodności biologicznej i pustynnienia obejmują ochronę naturalnych ekosystemów i ich rozszerzanie; [...]
– podkreśla, że przejście do gospodarki ekologicznej wymaga natychmiastowych działań w odniesieniu do ochrony ekosystemów, skutecznego i zrównoważonego zarządzania zasobami i kapitałem naturalnym przy jednoczesnej popularyzacji ich zrównoważonej eksploatacji i produkcji, a także podkreśla potrzebę realizowania obecnych inicjatyw w zakresie budowania potencjału;
– ponownie podkreśla, że ciesząca się poparciem Komisji koncepcja ekologicznej gospodarki nie doprowadzi automatycznie do dobrobytu wśród ubogich oraz do osiągnięcia milenijnych celów rozwoju, jeżeli nie będzie odpowiedniego zarządzania gospodarką, skutecznego i zrównoważonego zarządzania kapitałem przyrodniczym i równych praw dostępu do dystrybuowanych dóbr, zagwarantowanego obywatelom i przyszłym pokoleniom;
– podkreśla potrzebę stworzenia i wdrożenia planów na rzecz zrównoważonej produkcji i konsumpcji oraz utrzymywania skutków wykorzystywania zasobów naturalnych w bezpiecznych ekologicznych przedziałach;
– podkreśla, że uczciwy i równy dostęp do zasobów oraz ich dystrybucja zarówno obecnie, jak i dla przyszłych pokoleń to kluczowy warunek wstępny rozwoju i zwalczania ubóstwa oraz że kraje rozwijające się, a także władze regionalne i lokalne powinny mieć możliwość czerpania korzyści ze swoich zasobów naturalnych w najbardziej zrównoważony sposób, który w jak największym stopniu sprzyja włączeniu społecznemu; podkreśla, że

podstawowe znaczenie ma to, aby dążyły do tego wszystkie państwa, co pozwoli na zrównoważony rozwój społeczny; podkreśla, że zmiany klimatu najbardziej uderzą w kraje najbiedniejsze i najbiedniejsze warstwy społeczeństwa na świecie, które w związku z tym potrzebują wsparcia, by przystosować się do tych zmian, a zwłaszcza by uwzględnić potrzeby i wiedzę kobiet i słabszych grup społecznych;

– podkreśla znaczenie oceny rzeczywistej wartości zasobów, kapitału naturalnego i usług ekosystemowych, przy jednoczesnym unikaniu uprzedmiotawiania systemów naturalnych, oraz wzywa do określenia procesów odpowiedzialności za kapitał naturalny i ich uwzględnienia w strukturach odpowiedzialności gospodarczej i procesach podejmowania decyzji;
– uważa, że kraje uprzemysłowione mają obowiązek m.in. wspierania krajów rozwijających się w ich dążeniu do rozwoju oraz umożliwienia im uczenia się na błędach krajów uprzemysłowionych i unikania tych samych błędów dotyczących zasobów naturalnych i niezrównoważonej ścieżki rozwoju;
– podkreśla palącą potrzebę zajęcia się problemem wyczerpujących się zasobów, takich jak surowce naturalne, ich zrównoważonego wykorzystania i możliwości recyclingu, jak również poprawy w zakresie badań nad technologiami sprzyjającymi racjonalnemu wykorzystywaniu zasobów, dostępu do takich technologii i ich upowszechniania; [...]
– podkreśla znaczenie zintegrowanego gospodarowania wodami w dorzeczach oraz wzywa do wzmocnienia strategii politycznych zmierzających do poprawy dostępu do wody, okresu jej magazynowania w zbiornikach retencyjnych, jej jakości i wydajności wykorzystania, a także ponad granicznej współpracy w dorzeczach; [...]
– wskazuje na coraz uboższe zasoby energii z tradycyjnych źródeł kopalnych, takie jak ropa naftowa, gaz ziemny czy węgiel, i ponownie podkreśla ich wpływ na efekt cieplarniany, podczas gdy niekonwencjonalne źródła muszą zostać poddane ocenie skutków dla środowiska i produktywności; [...]
– podkreśla, że przejście ku gospodarce ekologicznej wymaga radykalnej reformy sektora energetycznego, by upowszechniać odnawialne źródła energii i racjonalne wykorzystanie energii, a także powszechnego dostępu do energii, w tym dla osób ubogich, oraz sprzyjania elektryfikacji, szczególnie w krajach najsłabiej rozwiniętych; podkreśla potrzebę opracowania technologii w dziedzinie odnawialnych źródeł energii oraz transferu technologii i wiedzy (między różnymi sektorami), w szczególności w celu wspierania wykorzystywania odnawialnych źródeł energii na niewielką i lokalną skalę, by nie ograniczać prawa tych krajów do rozwoju;

– wzywa do określenia światowych celów oraz działań pozwalających zwiększyć wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych i poprawić racjonalne wykorzystanie energii na świecie;
– wyraża przekonanie, że energia ze źródeł odnawialnych oraz racjonalne wykorzystywanie energii mogą wpłynąć na ograniczanie skutków zmian klimatu, przyczynić się do rozwoju społeczno-gospodarczego, zwiększyć bezpieczeństwo dostaw oraz wywrzeć korzystny wpływ na środowisko naturalne i zdrowie; [...]
– uważa, że krótkie okresy stosowane w obecnej metodologii obliczania emisji gazów cieplarnianych w zmianie użytkowania gruntów i leśnictwie ujemnie wpływają na osiągnięcia w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarnianych; wzywa do zmiany tej metodologii w celu zabezpieczenia zdolności adaptacyjnej naturalnych ekosystemów; [...]
– podziela pogląd Komisji, że należy wzmacniać wdrażanie istniejących już inicjatyw na rzecz popularyzacji zrównoważonego rolnictwa, które opierają się na wielostronnych działaniach (takich jak FAO), działaniach krajowych, regionalnych i lokalnych (np. rolnictwo ekologiczne, wydajne energetycznie szklarnie, trwałe schronienia dla zwierząt, rolnictwo precyzyjne, neutralna pod względem emisji dwutlenku węgla działalność rolnicza, fermentacja biomasy i obornika), jak również działaniach biznesowych, oraz że należy ponadto podejmować nowe inicjatywy i nawiązywać partnerstwa w ramach ustaleń w zakresie zarządzania przyjętych przez Komitet ds. Bezpieczeństwa Żywnościowego, by przyczynić się do większego zrównoważenia konsumpcji i produkcji żywności, kształtować odporność społeczną i ograniczać głód; [...]
– podkreśla, że wylesianie i degradacja lasów powodują trudno odwracalne szkody środowiskowe i społeczne, np. trwałe zaburzenia stosunków wodnych, stepowienie i pustynnienie, zmianę klimatu oraz zanik różnorodności biologicznej, ubóstwo na obszarach wiejskich, a także konflikty o ziemię, dostęp do surowców, prawa i korzyści, których całkowite koszty gospodarcze znacznie przekraczają nakłady na działania zapobiegawcze i naprawcze; uważa, że celem szczytu Rio+20 powinno być zapewnienie partycypacyjnego zarządzania lasem, sprawiedliwego i równego podziału zysków, zrównoważonego wykorzystania lasów oraz ich ochrony w skali światowej;
– podkreśla potrzebę promowania zrównoważonej gospodarki leśnej i zwalczania wylesiania, m.in. przez zamykanie rynków dla drzewa ścinanego nielegalnie lub w sposób niezrównoważony; podkreśla potrzebę tworzenia partnerstw z rządami, społecznościami lokalnymi i rdzennymi, społeczeństwem obywatelskim i sektorem prywatnym, by osiągnąć ten cel;

– podkreśla potrzebę wywiązania się ze zobowiązań z Nagoi, co najmniej w połowie i, jeśli to możliwe, obniżenia do poziomu bliskiego zeru wskaźnika zanikania siedlisk przyrodniczych, w tym lasów, do 2020 r.;
– wyraża przekonanie, że stworzenie mechanizmu REDD+ w ramach UNFCCC, tj. ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, winno gwarantować poszanowanie ogólnych założeń i celów w zakresie ochrony lasów i zaangażowanie w ich realizację i że przykładowo należy stworzyć odpowiednią infrastrukturę do naziemnej i satelitarnej obserwacji, aby ustalić, czy jeszcze zachowane obszary leśne wychwytują dwutlenek węgla, oraz poszanowanie praw człowieka i innych stosownych przepisów Konwencji o różnorodności biologicznej; wzywa w związku z tym do większej przejrzystości w przydzielaniu funduszy i do dokładniejszego nadzoru; podkreśla, że oprócz łagodzenia skutków zmiany klimatu projekt mechanizmu REDD+ powinien przynieść znaczące korzyści w zakresie różnorodności biologicznej i istotnych usług ekosystemowych oraz powinien przyczyniać się do ugruntowania praw i poprawy warunków życia ludzi zależnych od lasów, zwłaszcza rdzennych i lokalnych społeczności;
– wyraża zaniepokojenie z powodu nowych przepisów w dziedzinie leśnictwa, które ma zatwierdzić brazylijski senat i które przyczynią się do zintensyfikowania wylesiania brazylijskiej Amazonii, a tym samym będą przeszkodą dla międzynarodowych starań na rzecz złagodzenia skutków zmiany klimatu;
– wzywa Brazylię, państwo będące gospodarzem szczytu, do podjęcia zdecydowanego zobowiązania dotyczącego ochrony dżungli amazońskiej i wstrzymania stosowania sankcji karnych wobec przedstawicieli społeczeństwa obywatelskiego działających na rzecz ochrony środowiska;
– wzywa Komisję do udostępnienia przed szczytem Rio+20 badania oceniającego wpływ konsumpcji produktów żywnościowych i nieżywnościowych w UE na wylesianie; domaga się, aby badanie to oceniało również wpływ istniejących strategii politycznych i przepisów UE na to zjawisko oraz aby zawierało wstępne założenia nowych inicjatyw politycznych na rzecz przeciwdziałania stwierdzonym oddziaływaniom; [...]
– podkreśla potrzebę uwzględnienia różnorodności biologicznej, usług ekosystemowych i zasobów naturalnych w rachunkach krajowych oraz wszystkich planach i strategiach dotyczących rozwoju i eliminacji ubóstwa;
– podkreśla palącą potrzebę zajęcia się dotacjami na działania szkodliwe dla środowiska oraz opracowania i wdrożenia korzystnych środków zachęcających do zachowania różnorodności biologicznej i czerpania z niej korzyści; [...]
– wyraża przekonanie, że kraje rozwijające się potrzebują stabilnych,

długofalowych ram wsparcia finansowego, budowania potencjału i transferu technologii, by promować zrównoważony wzrost, co pozwoli im odejść od rozwoju wymagającego znacznego zużycia energii i znacznych emisji dwutlenku węgla, która to droga stała się w przeszłości udziałem krajów uprzemysłowionych; [...]
- wyraża sprzeciw wobec propozycji dotyczących geoinżynierii na dużą skalę;
- podkreśla, że ochrona wiedzy, innowacji i praktyk tubylczych i lokalnych społeczności stanowi zasadniczą część postanowień pierwszego szczytu w Rio, zapewniających sprawdzone, bezpieczne i elastyczne metody obchodzenia się ze środowiskiem; [...]
- podkreśla palącą potrzebę poprawy zarządzania w zakresie zrównoważonego rozwoju; [...]
- wzywa do powołania pod auspicjami Programu Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska (UNEP) wyspecjalizowanego zespołu naukowców, zorganizowanego na wzór Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu, którego zadaniem byłoby przeprowadzanie międzysektorowej analizy i oceny najnowszych informacji naukowych, technicznych i społecznoekonomicznych z całego świata, istotnych z punktu widzenia różnorodności biologicznej i zrównoważonego rozwoju;
- ponawia swoją propozycję powołania międzynarodowego trybunału ochrony środowiska, tak by międzynarodowe przepisy w dziedzinie ochrony środowiska miały bardziej wiążący charakter i aby można było je egzekwować, lub przynajmniej organu międzynarodowego, np. rzecznika praw obywatelskich z uprawnieniami mediacyjnymi".

Przytoczone wybrane fragmenty rezolucji krajów Unii Europejskiej nie mają charakteru zobowiązania ani nakazu. Nie mają też siły sprawczej do ich implementowania przez kraje członkowskie. Ich innowacyjność polega na przedstawieniu rządom krajów i społeczeństwom świata spraw leśnych, z uwzględnieniem wszystkich aspektów środowiskowych, ekonomicznych, a także społecznych, w nowej formule przekazu – przez pryzmat widzenia degradacji lasów jako degradacji całego środowiska naturalnego. Zatem wszystkie działania, które ograniczają lub zatrzymują degradacje ekosystemów wodnych czy lądowych, zasługują na wsparcie i dalszy rozwój. Podkreślany wielokrotnie, bezpośredni wpływ działalności gospodarczej człowieka na ubytek zasobów leśnych w skali globalnej, a także utrata kontroli nad przemieszczaniem się zanieczyszczeń, zmiany klimatu i zagrożenie przez szkodniki naturalne, wymuszają wspólne działania integrujące ochronę lasów prowadzoną przez wszystkie kraje.

Prawidłowo prowadzona gospodarka leśna, uwzględniająca zasadę zrównoważonego rozwoju, zapewnia trwałość istnienia lasów, nie dopuszcza do degradacji ekosystemów leśnych oraz odbudowuje lasy uprzednio zdegradowane. Innowacyjnym rozwiązaniem zapobiegającym degradacji jest włączenie prowadzonych ocen wpływu pozyskiwania surowca drzewnego i stosowanych technologii pozyskania i transportu (łącznie z budową infrastruktury komunikacyjnej) na fragmentację lasów. Chodzi tu o wpływ pobierania biomasy leśnej w większej ilości, niż rekompensuje to przyrost roczny, czyli gdy bilans biomasy na danej powierzchni leśnej jest ujemny (DeFries i in. 2007). To dlatego jedną z głównych zasad zrównoważonego rozwoju jest utrzymanie w długim czasie równowagi pomiędzy ilością pozyskiwanej biomasy a jej przyrostem (Miner 2010). Trzeba tu jednak zaznaczyć, że w niektórych krajach, głównie Europy, w ściśle określonym czasie dopuszcza się pozyskanie surowca drzewnego przekraczające średni przyrost roczny.

Wyniki badań prowadzonych w zachodniej Afryce dowiodły, że na wielu obszarach zajętych przez lasy strefy suchej oraz sawannę drzewiastą nastąpiła całkowita degradacja pokrywy drzew i krzewów z powodu „głodu drewna" (Skutsch 2010). Stanowi to ogromne osłabienie naturalnego potencjału pochłaniania dwutlenku węgla i magazynowania węgla w glebie leśnej, bowiem są to tereny o wyjątkowych zdolnościach akumulacji i magazynowania w glebie węgla.

Na zdegradowanych powierzchniach leśnych strefy suchej należałoby wprowadzać odnowienie gatunkami rodzimymi. Byłaby to również szansa dla lokalnej ludności na pracę i otrzymanie zapłaty z funduszy przeznaczonych na zalesianie zdegradowanych terenów leśnych, wprowadzonych wraz z uruchomieniem handlu emisjami gazów cieplarnianych.

> Degradacja lasu to końcowy rezultat złożonych procesów, występujących na określonej powierzchni leśnej, wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez różne czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne, w wyniku których dochodzi do osłabienia lub zaniku funkcji życiowych drzew, funkcji biomasy i lasów. Zjawisko degradacji lasów i kurczenia się zasobów leśnych naszego globu jest obecnie jednym z największych problemów ekologicznych świata. Mechanizm degradacji lasu, powodowanej bezpośrednią działalnością człowieka lub wynikającej ze zmian otoczenia poza kontrolą ludzką, jest stosunkowo łatwy do zidentyfikowania. Degradacją lasu nazywamy pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego, spowodowane zaburzeniem naturalnych struktur i mechanizmów przyrodniczych. Główną przyczyną degradacji lasów w krajach rozwiniętych są przemysłowe zanieczyszczenia atmosferyczne, a w krajach rozwijających się – użytkowanie gruntów pod uprawy rolne i pastwiskowe.

Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku ocena bezpośrednich i pośrednich skutków degradacji lasów stanowi ważny problem badawczy, kluczowy w podejmowaniu działań gospodarczych.

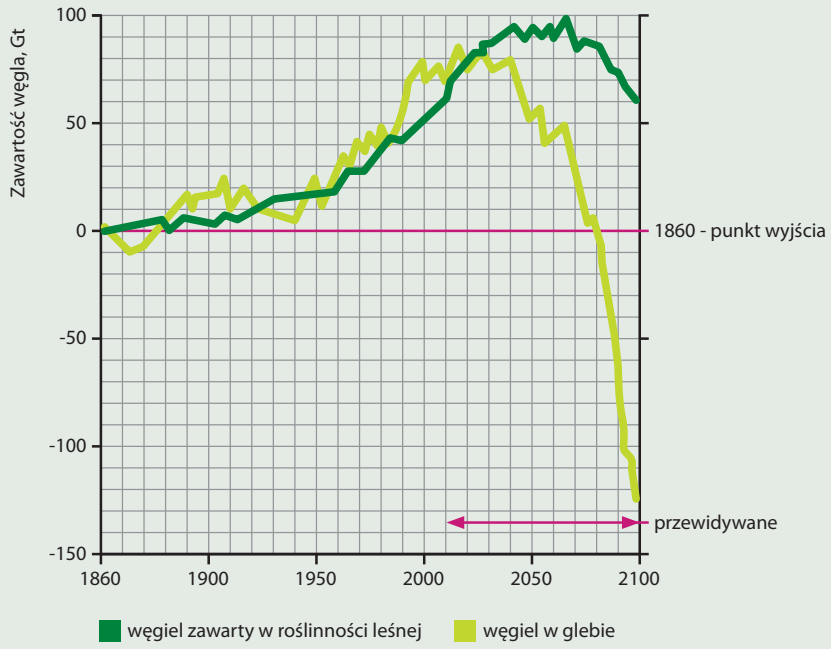
W skali globalnej inicjatywę przeciwdziałania dalszej degradacji ekosystemów leśnych podjęły jedynie kraje Unii Europejskiej, przyjmując w formie rezolucji program innowacyjny, trudno akceptowalny przez inne kraje. Nie ma on charakteru zobowiązania, ale w nowej formule przekazu przedstawia aspekty środowiskowe, ekonomiczne i społeczne, przez pryzmat widzenia degradacji lasów jako degradacji całego środowiska naturalnego.

Lasy mogą być degradowane na wiele sposobów. Wyniki badań prowadzone w zachodniej Afryce dowiodły, że na wielu obszarach zajętych przez lasy strefy suchej oraz sawannę drzewiastą, nastąpiła całkowita degradacja pokrywy drzew i krzewów z powodu „głodu drewna". Przeciwdziałanie degradacji lasów obejmuje zarówno nowe techniki i technologie, na przykład zmianę metod pozyskiwania i transportu surowców i produktów (łącznie z budową infrastruktury komunikacyjnej), mechanizmy ekonomiczne, takie jak REDD+, oraz inne metody planowania i formy kontroli zmian.

Nowe metody monitoringu procesów degradacyjnych oraz użytkowania gruntów, w tym uwzględnienie fragmentacji lasów, są zaliczane obecnie do najbardziej efektywnych.

11. Lasy a dwutlenek węgla, węgiel w drewnie i glebie leśnej

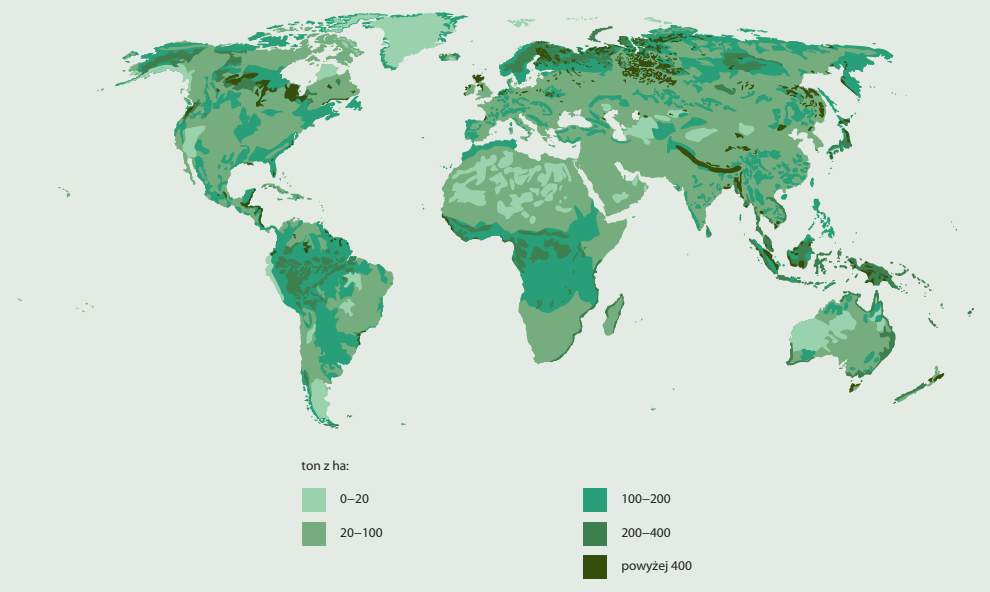
Powracającym wątkiem debat na temat roli i znaczenia lasów w otaczającej nas rzeczywistości są zmiany zachodzące w skali globalnej, wywoływane różnymi czynnikami, z dominującym obecnie tematem zmian klimatu. Zostało to już wielokrotnie podkreślone w niniejszej książce, że relacje zachodzące między lasami a klimatem determinują w znacznym stopniu nasze bezpieczeństwo środowiskowe. Badania wskazują, że nie we wszystkich regionach świata następuje stały spadek ilości pochłanianego dwutlenku węgla i magazynowanego w postaci węgla w biomasie i glebie leśnej (ryc. 46). Do tej pory nie został jednak w pełni rozwiązany problem, jak i w jakim zakresie możemy sterować relacjami między klimatem a lasem.



Ryc. 46. Zmiany ilości węgla w ekosystemach leśnych w latach 1860–2100
Źródło: za UNEP, FAO, UNFF 2009.

Gospodarka leśna ma oczywisty wpływ na ilość węgla zarówno pochłanianego przez zasoby leśne, jak i z nich emitowanego. Nie opracowano jednak dotychczas takiego modelu leśnictwa i zarządzania lasami, które można by uznać za zadowalający pod względem potrzeb środowiskowych i oczekiwań społecznych, a stosowane dotychczas metody pomiaru globalnych ilości węgla w ekosystemach leśnych są niewystarczająco precyzyjne (ryc. 46).

Zmiany wielkości zasobów węgla w biomasie leśnej zależą również od przyjętego modelu leśnictwa. To wyzwanie, zarówno dla zarządzających lasami, jak i dla innych sektorów gospodarki. Dwa ogromne kontynenty na naszym globie, jakimi są Ameryka Południowa i Afryka, w mniejszym stopniu Azja, są przykładem słabości realizowanych systemów gospodarki leśnej. Nie odnosząc się tutaj do rozwiązań politycznych i do egzekucji rozwiązań prawnych (jeżeli istnieją), należy zauważyć, że stosowanie zasad zrównoważonego leśnictwa na kontynencie europejskim i w niektórych krajach Ameryki Północnej i Południowej powoduje wzrost zasobów węgla w biomasie leśnej.



Ryc. 47. Ilość węgla w ekosystemach lądowych
Źródło: Ruesch i Gibbs, 2008; IGPB-DIS 2000.

Trwają prace zmierzające do opracowania nowych strategii zarządzania lasami, które prowadząc do zwiększenia ilości pochłanianego dwutlenku węgla i magazynowanego węgla, zapewniłyby jednoczesny wzrost produkcji drewna na pniu, celulozy, energii i innych dóbr pochodzących z zasobów leśnych. Symetria korzyści takiego rozwiązania będzie zależała w głównej mierze od zapotrzebowania na surowiec drzewny, gdyż tak długo, jak świat będzie potrzebował drewna, zrównoważona gospodarka leśna będzie poszukiwać nowych innowacyjnych rozwiązań.

Pierwszą, ważną próbę w poszukiwaniu takiego rozwiązania przeprowadzono w Chińskiej Republice Ludowej, rozpoczynając w 2005 roku eksperyment sprawdzający realność korzyści wynikających ze zmiany dotychczasowego prowadzenia zalesień, odnoszących się do wzrostu ilości pozyskiwanego surowca drzewnego i ilości pochłanianego i magazynowanego dwutlenku węgla. Założono, że eksperymentalne badania będą trwałym elementem gospodarki leśnej na wyznaczonym terenie oraz przyjęto, że do roku 2020 ogólna powierzchnia lasów eksperymentalnych zostanie zwiększona o 40 milionów hektarów. Wszystkie operacje leśne, począwszy od posadzenia drzew, aż do ich wycięcia, będą prowadzone według nowych metod gospodarowania lasami. Drugim założeniem było to, że realizacja celu przyczyni

się do wzrostu ilości węgla pochłoniętego i zmagazynowanego w ekosystemach leśnych. Wstępne wyniki, jakie otrzymano, zostały porównane z możliwościami zmiany zasad prowadzenia gospodarki leśnej dotychczas stosowanych na pozostałym obszarze Chińskiej Republiki Ludowej. Okazało się, że zrównoważona gospodarka leśna na obecnej powierzchni lasów (około 210 mln ha) przyniesie większy efekt w postaci pochłoniętego i magazynowanego węgla niż zalesienie dodatkowych 40 milionów hektarów lasu (Yin i in. 2010, Liu 2010). Ważnym jest podkreślenie, że niektóre rozwiązania, które są innowacyjne w określonym kraju lub regionie świata, są powszechnie znane i stosowane w innych krajach. Dlatego zasady, prowadzenia zrównoważonej gospodarki określone w przytoczonym przykładzie Chińskiej Republiki Ludowej jako innowacyjne, mogą być już wcześniej znane i stosowane gdzie indziej. W rzeczywistości są to zasady prowadzenia gospodarki leśnej, które w wielu krajach już są stosowane, np.:

- muszą być odpowiednio przygotowane miejsca sadzenia i dobrej jakości sadzonki odpowiednio dobranych gatunków drzew;
- trzeba przyjąć odpowiednią więźbę sadzenia, a prace sadzeniowe wykonać w odpowiednim czasie;
- należy stymulować konkurencję wzrostu, kontrolować udatność i prowadzić konieczne zabiegi hodowlane.

Innym rozwiązaniem, stosowanym między innymi w krajach skandynawskich, jest koncentracja pozyskania surowca drzewnego na małych powierzchniach leśnych, ale z bardzo intensywnym programem cięć. Powoduje to, co prawda, znaczną redukcję ilości węgla magazynowanego na tej powierzchni, ale jednocześnie ogranicza rozmiar powierzchni, z której drewno to zostało pozyskane (Nabuurs i in. 2007).

Przykłady wpływu zmian w prowadzeniu pozyskania drewna w lasach dowodzą, że w tych rejonach świata, w których gospodarka leśna prowadzona jest na zasadach zrównoważonego rozwoju, ilość węgla w biomasie i glebie wzrasta.

Zakładanie plantacji, których zasoby drzewne są użytkowane z wyjątkową intensywnością, mogą być uznane za narzędzie odpowiednie w łagodzeniu zmian klimatycznych. Zakładanie plantacji można rozpatrywać również od strony teoretycznej, jako jedną z możliwości zwiększenia ilości węgla magazynowanego w lasach zagospodarowanych, gdyż wartość rynkowa tej funkcji może mieć tendencję wzrostową. Dodatkowo, takie rozwiązanie spotka się z ogromną aprobatą społeczną i polityczną, ze względu na łagodzenie zmian klimatycznych i redukcję emisji gazów cieplarnianych.

W takiej sytuacji generowane korzyści mogą być wykorzystane zwrotnie jako kontrybucja, która będzie inwestowana w lasy ochronne, co nie zawsze jest możliwe i racjonalne w przypadku zakładania plantacji leśnych drzew szybko rosnących. Problemem głównym w prowadzeniu takich plantacji jest bowiem konieczność zapewnienia stałego, racjonowanego dostępu do wody. Koszty dostarczenia wody, koniecznej do stałego podlewania sadzonek, a później drzew – praktycznie do momentu ich ścięcia, są bardzo wysokie. Jest to więc nadal rozwiązanie szeroko dyskutowane i nadal otwarte, ponieważ wielu zwolenników plantacji drzew szybko rosnących dowodzi, że korzyści wynikające z założenia plantacji, w tym jej wpływ na poprawę jakości gleby, mogą rekompensować wszystkie wcześniej wymienione grupy kosztów prowadzenia plantacji (Malmer i in. 2010). Jest to również argument używany przez zwolenników zakładania plantacji leśnych na terenach zdegradowanych. Warto na to zwrócić uwagę, że do dodatkowych korzyści zalicza się również utworzenie nowego krajobrazu *quasi* leśnego, a nie wyłącznie funkcje produkcyjne plantacji (Malmer i in. 2010).

Zgodnie z wynikami otrzymanymi przez Guo i Gifford (2002), zawartość węgla w glebie podlega istotnym zmianom po zmianie sposobu użytkowania gruntów. Obecne zmiany sposobów użytkowania gruntów leśnych są jedną z głównych przyczyn dramatycznego zmniejszania się ilości wegla w ekosystemach leśnych. Zawartość węgla w glebie spada, jeżeli na plantacje drzew leśnych są zamienione pastwiska lub lasy naturalne, natomiast rośnie przy zmianie lasów naturalnych na uprawy rolne (gleba nie jest uprawiana zbyt głęboko), upraw na pastwiska, upraw rolnych na plantacje drzew leśnych (szczególnie o krótkiej rotacji cięć) oraz upraw rolnych las wprowadzany sztucznie. Można przypuszczać, że cytowane rezultaty badań, wykonanych na ogromnej ilości prób, nie dla wszystkich, nawet zajmujących się leśnictwem i zmianami klimatycznymi, są znane.

Wyniki te są kluczowe w zrozumieniu interakcji pomiędzy metodami prowadzenia gospodarki leśnej a zmianami zachodzącymi w ilości węgla w ekosystemach leśnych. Jeżeli zmiany w ekosystemach oceniamy w horyzoncie trwałości wyłącznie jednego pokolenia drzewostanu, a dodatkowo, w odniesieniu do wydajności surowcowej i biomasy roślinnej, pomijamy znacznie większą pulę węgla, który wiązany jest w glebie. Podjęcie zatem działań stymulujących wiązanie węgla w glebie leśnej, będzie rzeczywistym krokiem naprzód w procesach mitygacyjnych, w stosunku do zachodzących zmian klimatycznych.

Przykłady działań innowacyjnych podejmowanych w różnych regionach świata wskazują jednocześnie na te kierunki trendów rozwojowych, które są najważniejsze dla osiągnięcia zamierzonego celu lub celi, a mianowicie:

- legalizacja produkcji i obrotu węglem drzewnym, co wpłynie na możliwość monitoringu gospodarki leśnej oraz metod produkcji węgla drzewnego;
- regeneracja zdegradowanych siedlisk w strefie suchej i półsuchej przez ograniczenie wypasów, poprawę warunków życia lokalnej ludności i plemion tubylczych, a także integrację leśnictwa z innymi systemami użytkowania ziemi;
- wprowadzenie i egzekwowanie systemów certyfikacyjnych.

Zmniejszenia ilości emisji dwutlenku węgla albo zwiększenia jego pochłaniania nie można traktować jako jedyny problem, wyizolowany z szerokiego kontekstu innych uwarunkowań. W wielu przypadkach byłoby bardziej efektywnie rozstrzygnąć ten problem w sposób nie bezpośredni, ale uznając osiągnięcie tych celów za wartość dodaną dóbr ekosystemowych i zrównoważonego leśnictwa i łącząc we wspólnych działaniach wysiłek adaptacyjny i mitygacyjny.

Badania relacji między lasami a klimatem wskazują, że następuje stały wzrost ilości pochłanianego dwutlenku węgla i magazynowanego w postaci węgla w biomasie i glebie leśnej. Do tej pory nie został jednak w pełni rozwiązany problem, jak i w jakim zakresie możemy sterować tymi relacjami.

Gospodarka leśna ma oczywisty wpływ na ilość węgla zarówno pochłanianego, jak i emitowanego przez zasoby leśne. Trwają prace zmierzające do opracowania nowych strategii zarządzania lasami, które prowadząc do zwiększenia ilości węgla pochłanianego i magazynowanego w ekosystemie leśnym, zapewni jednoczesny wzrost produkcji drewna na pniu, celulozy, energii i innych dóbr pochodzących z zasobów leśnych. Uważa się, że symetria korzyści takiego rozwiązania będzie zależała w głównej mierze od zapotrzebowania na surowiec drzewny.

Chiński eksperyment testujący nowe metody prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej wykazał, że właściwie prowadzona gospodarka leśna na całym obszarze lasów Chin przyniesie większy efekt w postaci węgla pochłoniętego i zmagazynowanego w lasach niż zalesienie dodatkowych 40 milionów hektarów lasu. Wiele rozwiązań w zakresie zrównoważonej gospodarki leśnej, które są innowacyjne w danym kraju lub regionie świata, jest powszechnie znane i stosowane w innych krajach.

Innym rozwiązaniem ograniczania emisji dwutlenku wegla z powierzchni leśnych jest koncentracja pozyskania surowca drzewnego na małych powierzchniach leśnych, a także zakładanie leśnych plantacji drzew szybko rosnących, użytkowanych wyjątkowo intensywnie. Zawartość węgla w glebie istotnie zmienia się po zmianie sposobu użytkowania gruntów. Intensywność i kierunek zmian zależy od wielu warunków. Jeżeli lasy naturalne lub pastwiska zostają zamienione na plantację drzew leśnych, zawartość węgla w glebie spada, natomiast jeżeli uprawy rolne są zastąpione

pastwiskami – rośnie. Jeżeli naturalne lasy zastąpią uprawy rolne, zawartość węgla w glebie również rośnie.

Przykłady działań innowacyjnych podejmowanych w różnych regionach świata wskazują jednocześnie, które działania są najważniejsze dla osiągniecia zamierzonych celów. Do takich działań leśnych należą zarówno regulacje odnoszące się do produkcji i obrotu węglem drzewnym, regeneracja zdegradowanych siedlisk, ograniczenie wypasów, jak i integracja leśnictwa z innymi systemami użytkowania ziemi.

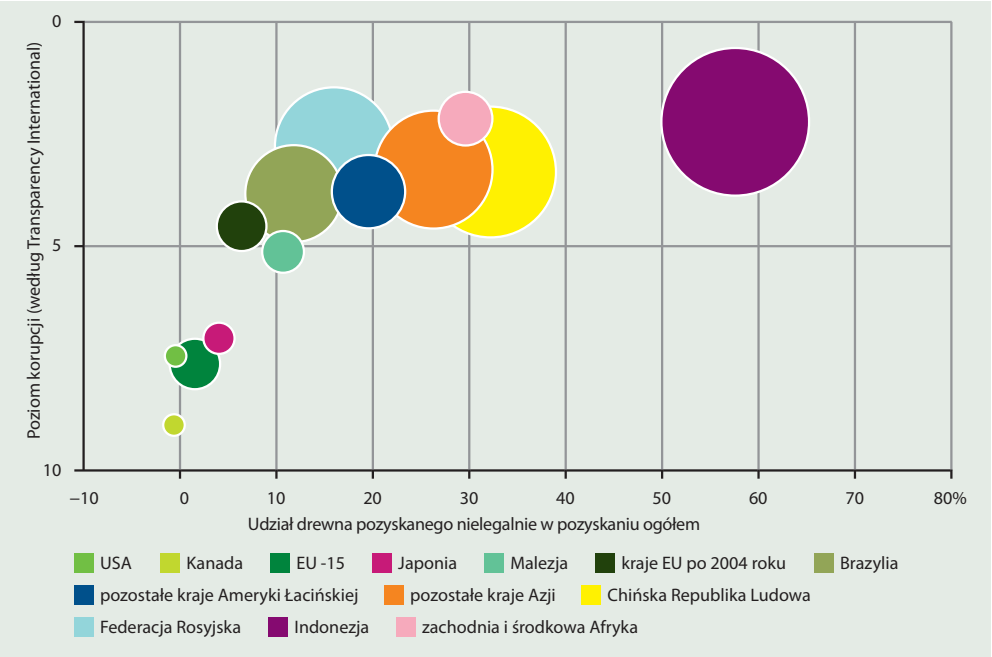
Zmierzamy do znalezienia rozwiązań bardziej efektywnych, rozwiązujących problemy w sposób nie bezpośredni, ale jako wartość dodaną dóbr ekosystemowych z tytułu włączenia leśnictwa w działania adaptacyjne i mitygacyjne.

12. Certyfikacja

Certyfikacja oznacza przeprowadzenie oceny, której wynik stanowi potwierdzenie, że konkretny wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub przepisem prawnym. Podmiot otrzymujący certyfikat, zgodnie z powyższą definicją, spełnia wszystkie wymagania zawarte w normie. Certyfikat jest silnym atutem marketingowym oraz dowodem na proekologiczne działanie organizacji, dzięki czemu wzrasta uznanie w oczach klientów. Oddziaływanie marketingowe mają również zachowania zgodne z zasadami prawa postępowań w obrocie i handlem surowcem drzewnym. Wydaje się koniecznym zwrócenie uwagi na nielegalne pozyskiwanie, obrót i handel surowcem drzewnym oraz towarzyszącą tym procederom korupcję i podjęcie rzeczywistych działań ograniczających te praktyki (ryc.48).

Nielegalne pozyskanie drewna i wprowadzanie go do obrotu przybiera olbrzymie rozmiary, a w przypadku niektórych krajów (Indonezja, Chińska Republika Demokratyczna czy pozostałe kraje Azji) stanowi od 30 do 60% całkowitej ilości wycinanego i sprzedawanego drewna. Ustanowienie obowiązku certyfikacji, wymuszone przez rynek drzewny, jest uważane za istotny instrument ograniczenia tego procederu.

W procesie certyfikacji uczestniczą trzy strony: właściciele lasów, organizacje ustalające standardy certyfikacji oraz podmioty weryfikujące, czy właściciele lasów spełniają ustanowione standardy. Niezależność tych stron jest warunkiem powodzenia całego systemu.



Ryc. 48. Nielegalne pozyskiwanie i korupcja w obrocie surowcem drzewnym. Wielkość koła reprezentuje objętość drewna w obrocie
Źródło: World Bank 2006.

W skład systemu certyfikacji lasów wchodzą najczęściej dwa obszary: jeden z nich dotyczy gospodarki leśnej, która powinna być prowadzona zgodnie z zasadami, drugi natomiast obejmuje łańcuch dostaw, a certyfikat zapewnia, że dany produkt został wykonany z materiałów pochodzących z lasów certyfikowanych.

System certyfikacji ma własne zasady postępowania i zarządzania dotyczące procedury oceny, wydania dokumentu certyfikacji i późniejszego utrzymania jego ważności. Zawiera zestaw standardów, opisujących metody prowadzenia gospodarki leśnej i procedury audytu gospodarki pod kątem jej zgodności z tymi standardami, kontrolę pochodzenia produktu oraz zasady użycia logo certyfikatu na produktach pochodzących z certyfikowanych lasów. Niektóre z systemów certyfikacyjnych wprowadzają dodatkowe wymagania odnoszące się do prowadzenia gospodarki leśnej oraz dalszego przerobu surowca drzewnego, wymuszając stosowanie technologii produkcji przyjaznych środowisku. Certyfikaty są także ważnym instrumentem w ograniczaniu nielegalnych wyrębów, wymuszającym pozostawianie w lesie określonej objętości biomasy pozostałej po wycięciu drzew.

Certyfikacja wprowadza zakaz stosowania drewna z wylesień, z nielegalnych wyrębów oraz drzew zmodyfikowanych genetycznie.

Certyfikacja, nie tylko w leśnictwie, jest kontrowersyjna z wielu względów, jak: rachunek kosztów i strat, strategia obrotu produktami i usługami w leśnictwie, granice wolności i konkurencji, przezroczystość zasad, suwerenność podmiotowa i państwowa, podstawy prawne i naukowe zasad certyfikacyjnych, rola zarządu przedsiębiorstwa lub rola rządu państwa, a także – profesjonalna duma kontrolowanych grup zawodowych.

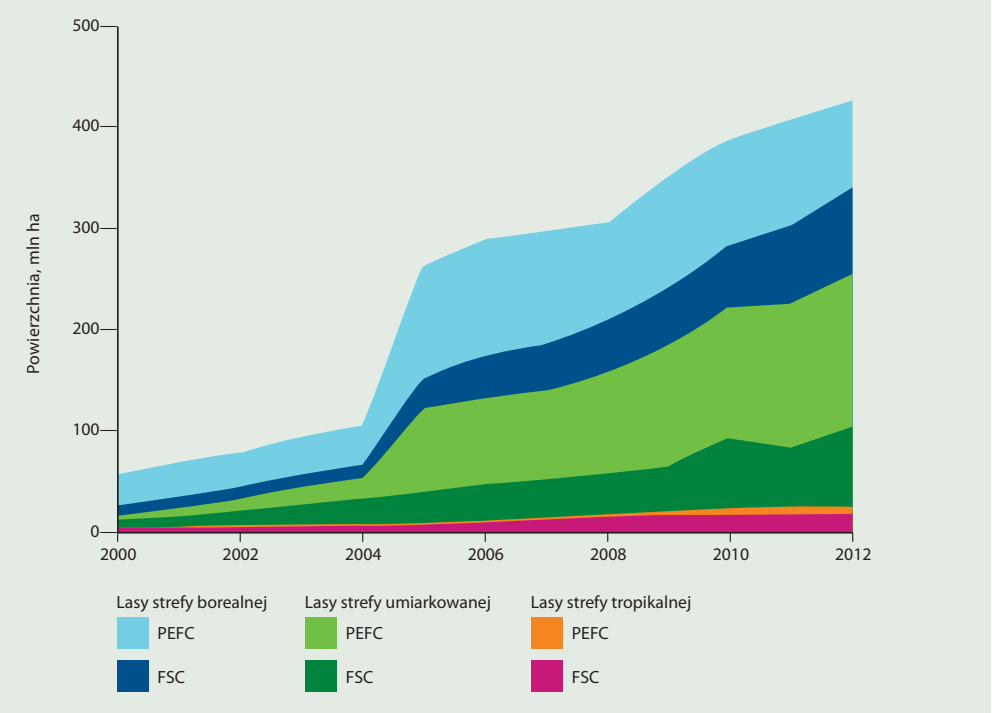
Poddanie się certyfikacji jest zatem wyzwaniem nie tylko dla właściciela, lub zarządzającego lasami, ale także dla wszystkich odbiorców dóbr i surowców otrzymywanych z lasu, w tym przemysłu drzewnego. Rozwiązaniem innowacyjnym byłaby taka certyfikacja, która łączyłaby zainteresowane strony, nie oddzielając produkcji drewna od jego dalszego przerobu aż do gotowego produktu w oddzielnych procedurach certyfikacyjnych.

Do sytuacji, w której lasy i leśnictwo zaczęły być postrzegane przez znaczną część opinii publicznej jako obszar, który powinien być poddany większej kontroli społecznej, a prowadzenie gospodarki leśnej powinno być weryfikowane przez instytucje zewnętrzne doprowadziło synergistyczne działanie takich czynników jak:

1) kumulacja zanieczyszczeń przemysłowych i ich oddziaływanie na lasy oraz udowodnienie negatywnego wpływu zmian klimatu na ekosystemy leśne;
2) struktura własnościowa lasów, która zawsze dla pewnej części polityków i obywateli jest nieodpowiednia;
3) presja społeczeństwa domagającego się wprowadzenia znacznie ostrzejszych reguł ochronnych i zaprzestania działań i operacji leśnych, które nie spełniają zasad zrównoważonego rozwoju.

Certyfikat, że gospodarka leśna jest zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju, można uzyskać pod warunkiem:

- gwarancji, że nastąpi szersze uspołecznienie procesu decyzyjnego w leśnictwie;
- przyjęcia, że podmiotem gospodarki leśnej jest cały ekosystem leśny;
- zapewnienia, że wszelkie kontakty człowieka z przyrodą są dla przyrody bezpieczne;
- potwierdzenia, że prowadzenie gospodarki leśnej wymaga również ciągłości i sprawdzalności realizacji opisanych i czytelnych zasad, które dla reszty społeczeństwa będzie przekonującym dowodem prowadzenia zrównoważonego leśnictwa.



Ryc. 49. Całkowita powierzchnia lasów certyfikowanych przez FSC i PEFC w 2012 r.
Źródło: Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014) Global Biodiversity Outlook 4. Montréal, 155 pages.

Obecnie na świecie funkcjonuje cały szereg systemów certyfikacji leśnictwa PEFC, FSC, CSA, SFI czy ISO. Zasięg oddziaływania tych systemów jest różny, podobnie jak ich stopień szczegółowości i wartość merytoryczna. Obecnie dominującym systemem jest PEFC, jeżeli chodzi o całkowitą powierzchnię lasów certyfikowanych w strefie borealnej i umiarkowanej, natomiast w strefie lasów tropikalnych dominuje system FSC (ryc. 49). Łączna powierzchnia lasów objętych tymi dwoma systemami certyfikacji przekracza ponad 400 milionów hektarów. W każdym ze stosowanych systemów certyfikacyjnych standard oceny gospodarki leśnej jest opracowany przez zainteresowane strony (właściciele lasów, przedsiębiorcy, stowarzyszenia ekologiczne i obywatelskie) na podstawie procedur określonych w międzynarodowych dokumentach normalizacyjnych, między innymi, takich jak ISO (International Standard Organization) czy IAF (International Accreditation Forum). Certyfikat jest gwarancją, honorowaną na całym świecie, że:

- uzyskano pełną aprobatę zainteresowanych stron, uczestniczących w procesie zdobywania takiego certyfikatu;

- używane standardy oceny prowadzenia leśnictwa oraz łańcucha dostaw są zbieżne z międzynarodowymi definicjami zrównoważonego leśnictwa, używanymi w międzynarodowych porozumieniach;
- certyfikacja jest prowadzona przez niezależne instytucje, zgodnie ze standardami ISO oraz na podstawie akredytacji danego państwa;
- wszelkie etapy certyfikacji oraz stosowane metody i używane dokumenty i narzędzia podczas jej prowadzenia są publicznie dostępne.

Certyfikacja gospodarki leśnej jest uważana również za jedno z tych narzędzi, których przydatność w promowaniu zasad zrównoważonej gospodarki leśnej jest zauważana i akceptowana. Ma ona szczególne znaczenie w krajach rozwijających, odnosząc się nie tylko do leśnictwa i przemysłu drzewnego, ale także do produkcji soi, wołowiny, orzeszków ziemnych, kawy, herbaty, owoców cytrusowych oraz wszystkich innych produktów rolnych i hodowli zwierząt, których ekspansja na tereny leśne powoduje wycinanie i wypalanie lasów.

W 2010 r. około 10% ogólnej powierzchni leśnej świata posiadało certyfikat niezależnych organizacji certyfikujących, przy czym w krajach rozwijających się na terenie Azji, Afryki i Ameryki Południowej było to jedynie około 2% (Miner 2010).

Podstawową słabością stosowanych systemów certyfikacyjnych jest brak odniesienia do zasobów węgla w ekosystemie leśnym oraz możliwości pochłaniania go z atmosfery, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku wielkości emisji i pochłaniania dwutlenku węgla. Również usługi ekosystemowe pełnione przez lasy nie są precyzyjnie określone. W ostatnich latach niektóre organizacje certyfikacyjne, przede wszystkim PEFC i FSC, rozpoczęły prace w tym kierunku. Efektem tych prac powinno być włączenie obu tych elementów – bilansu węgla i usług ekosystemowych – do procesu certyfikacyjnego. Wydaje się celowym, aby w przypadku utworzenia powszechnego rynku handlu emisjami gazów cieplarnianych, również te obszary leśnictwa miały swoje miejsce w systemach certyfikacyjnych.

> Certyfikacja jest procesem, w którym niezależna strona udziela pisemnego zapewnienia, że produkt lub usługa spełnia specyficzne wymagania. System certyfikacji lasów obejmuje zasady prowadzenia gospodarki leśnej oraz łańcucha dostaw dokumentując, że dany produkt został wykonany z materiałów pochodzących z lasów certyfikowanych. Poddanie lasów certyfikacji jest wyzwaniem nie tylko dla ich właściciela, ale także dla zarządzających leśnictwem oraz odbiorców surowców i dóbr otrzymywanych z lasu, w tym przemysłu drzewnego.

Spełnienie wymagań certyfikacyjnych przez leśnictwo oznacza spełnienie określonych warunków w sferze przyrodniczej, społecznej i ekonomicznej, i jednocześnie gwarantuje, że nastąpi szersze uspołecznienie procesu decyzyjnego w leśnictwie. Obecnie na świecie funkcjonuje wiele systemów certyfikacji leśnictwa, o różnym stopniu szczegółowości i wartości merytorycznej. Certyfikacja gospodarki leśnej jest uważana za narzędzie, którego przydatność w promowaniu zasad zrównoważonej gospodarki leśnej jest ważna. Certyfikacja ma szczególne znaczenie w krajach rozwijających, gdzie odnosi się nie tylko do leśnictwa i przemysłu drzewnego, ale także do produkcji soi, wołowiny, orzeszków ziemnych, kawy, herbaty, owoców cytrusowych oraz wszystkich innych produktów rolnych i hodowli zwierząt, których ekspansja na tereny leśne powoduje wycinanie i wypalanie lasów.

Niektóre z systemów certyfikacyjnych odnoszą się również do nielegalnych wyrębów, określają objętość biomasy, którą należy pozostawiać w lesie, czy wprowadzają zakaz przerobu drewna pochodzącego z drzew zmodyfikowanych genetycznie.

Obecnie około 10% ogólnej powierzchni leśnej świata posiada certyfikat niezależnych systemów certyfikujących, ale jedynie około 2% w krajach rozwijających się na terenie Azji, Afryki i Ameryki Południowej.

Słabością stosowanych systemów certyfikacyjnych są „miękkie" odniesienia w stawianiu wymagań odnoszących się do usług ekosystemowych lasu.

13. Hodowla lasu a agroleśnictwo

Ograniczenia w stosowaniu nowych rozwiązań w leśnych praktykach hodowlanych bardzo rzadko są natury tylko technicznej. Jeżeli efekty nowych rozwiązań w hodowli lasu porównujemy, zdając się jedynie na próby laboratoryjne i teoretyczne rozważania, z dużym prawdopodobieństwem narażamy się na podważenie ich przydatności w praktyce. Stawianie pytania o innowacyjność w hodowli lasu wiąże się bezpośrednio z koniecznością wykorzystania nowych doświadczeń i dobrych praktyk w utrzymaniu pokrywy leśnej i rozwoju lasów. Stanowi to obecnie podstawowy problem w skali globalnej, jeżeli chodzi o leśnictwo, a rozwiązania stosowane w wielu regionach świata są przedmiotem zarówno analizy naukowej, jak i praktycznych zastosowań.

Hodowla lasu często jest określana nie tylko jako działania wykorzystujące wiedzę naukową i praktyczną, ale także jako sztuka. Wiele czynników wpływa na powodzenie działań

hodowlanych. Są to zarówno cechy lokalnego środowiska jak i szersze uwarunkowania geograficzne, ekonomiczne i wpływy polityczne.

Wyraźne rozróżnienie systemów hodowli lasu stosowanych w różnych strefach lasów na świecie jest konieczne, bowiem nawet w obrębie jednego kraju praktyki hodowlane są często tak bardzo różne, że doświadczenia praktyczne zebrane w jednej części tego kraju nie mogą być wykorzystane w innym miejscu.

Jednym z podstawowych wyróżników w stosowaniu metod hodowli lasu, a mówimy tu o metodach zbliżonych do naturalnych lub półnaturalnych, jest podział na hodowlę wyłącznie lasu i hodowlę lasu w połączeniu z różnymi innymi uprawami. Dodatkowo musimy wziąć pod uwagę, że hodowla lasu jest inaczej rozumiana w różnych częściach świata i często jest przyjmowana jako hodowla wyłącznie drzew. Tak rozumiana jest w większości krajów na świecie, a w strefie lasów tropikalnych i subtropikalnych, prawie powszechną metodą hodowli lasu jest prowadzenie hodowli mieszanych: rolno-leśnych lub rolno-leśno-pastwiskowych. Ten system hodowli lasu nazwany jest agroleśnictwem (agroforestry).

Inną propozycją hodowlaną jest szersze wprowadzanie systemu upraw mieszanych, w których uprawa jednorocznych roślin uprawnych jest jednoczesna z sadzeniem i pielęgnacją różnych drzew, w tym drzew leśnych.

Według jednego z najlepszych znawców tego przedmiotu na świecie, w strefie lasów tropikalnych i umiarkowanej, najczęściej stosowane są następujące kombinacje upraw leśno-rolnych (Nair i in. 2003):

- rzędy drzew gatunków szybko rosnących, a w międzyrzędach uprawy rolne;
- ogrody domowe uprawiane wielopoziomowo, złożone z drzew owocowych, drzew leśnych, warzyw i kwiatów;
- drzewa różnych gatunków i o różnym przeznaczeniu, zarówno do produkcji żywności, jak i drewna, drzewa owocowe, na opał, na paszę, do budowy ogrodzeń itp.;
- drzewa sadzone w dużym rozluźnieniu, które osłaniają plantacje (najczęściej drzewa kakaowca, a pod nimi plantacja krzewów kawy i herbaty);
- szpalery drzew dające ochronę przed wiatrem, deszczem i piaskiem;
- drzewa dające zwierzętom cień i paszę oraz stanowiące naturalne ogrodzenie pastwiska;
- strefy buforowe z drzew i krzewów wieloletnich, otaczających siedziby, jak również wzdłuż brzegów rzek i jezior, zapewniające bezpieczeństwo, zarówno przed zwierzętami, jak i ludźmi.

W tych częściach świata, w których doświadczenie stosowania różnych form upraw w systemie agroleśnym jest duże, rolnicy są świadomi korzyści wynikających z włączenia hodowli drzew do ich gospodarstw. Bezpośrednie korzyści to dywersyfikacja produkcji i wytwarzanych produktów, co zmniejsza ryzyko głodu w przypadku wystąpienia zdarzeń nieprzewidywalnych, poprawa produktywności i jednocześnie poprawa stanu środowiska naturalnego. Stosowane od setek lat metody hodowli rolno-leśnej, oparte na głębokiej wiedzy praktycznej, coraz częściej znajdują uznanie w krajach wysokorozwiniętych pod względem gospodarczym.

Agroleśnictwo należy zatem rozumieć jako system racjonalny, nastawiony na ekologiczne gospodarowanie zasobami naturalnymi, obejmujące hodowlę drzew w gospodarstwach rolnych i tworzące krajobraz rolniczy. Podstawową korzyścią prowadzenia upraw mieszanych jest możliwość dywersyfikacji produkcji, a tym samym, zwiększenia korzyści gospodarczych, środowiskowych i społecznych, takich jak:

1) podniesienie poziomu życia ubogich rodzin, które mogą otrzymać dodatkowe dochody ze sprzedaży dóbr pochodzących z uprawianych drzew. Typowymi produktami hodowli drzew są owoce, orzechy, lekarstwa, gumy, żywice i drewno – jako materiał budowlany, źródło energii wykorzystanej na miejscu lub jako surowiec do produkcji węgla drzewnego, pasza dla zwierząt hodowlanych oraz ocienienie;
2) zwiększenie wydajności upraw rolnych, w szczególności poprzez wprowadzenie gatunków drzew intensywnie wiążących azot w glebie oraz częściowe zacienienie upraw przed palącym słońcem;
3) ochrona *ex situ* różnorodności biologicznej;
4) utrzymanie lub zwiększenie podaży usług ekosystemowych w krajobrazach rolniczych, zwłaszcza ochrony zasobów wody, jakości gleby i sekwestracji węgla;
5) poprawa wielofunkcyjności krajobrazów rolniczych poprzez zrównoważenie wzrostu produktywności, ze zrównoważonym zarządzaniem bazą zasobów naturalnych;
6) ochrona ekosystemów leśnych przed eksploatacją, przede wszystkim poprzez ograniczenie w nich pozyskania drewna oraz zmniejszenie obszarów lasów wypalanych w celu uzyskania gruntów uprawnych;
7) poprawa walorów krajobrazów rolniczych;
8) podniesienie poziomu wiedzy właściciela gruntów uprawnych, ponieważ agroleśnictwo wymaga znajomości produkcji z różnych dziedzin: zwłaszcza rolnictwa, ogrodnictwa, planowania przestrzennego, leśnictwa, ochrony środowiska, wody i energii.

Uważa się ponadto, że rola agroleśnictwa w łagodzeniu negatywnych skutków zmian klimatu będzie się wyraźnie zwiększała, co pociągnie za sobą możliwość finansowania zewnętrznego takiego systemu hodowli.

Zwrócić należy uwagę także na wady agroleśnictwa i konsekwencje wynikające z szerokiego stosowania tego systemu, do których należy zaliczyć wprowadzenie na szeroką skalę nowych gatunków roślin, w tym drzew, a także daleko idące odkształcenie naturalnych krajobrazów, które ma miejsce w przypadku gęsto rozmieszczonych gospodarstw agroleśnych.

Rozwój agroleśnictwa jest silnie stymulowany na całym świecie, a niewielkich gospodarstw tego typu przybywa w dużym tempie. Uważa się to za jeden z najlepszych obecnie sposobów na zatrzymanie deforestacji w wyniku wyrębu lasów lub ich wypalania pod uprawy rolne i pastwiskowe.

Badania naukowe z zakresu agroleśnictwa są rozwijane, łącznie z ogromnym projektem badawczym poświęconym agroleśnictwu w całej strefie równikowej świata. Za nowe osiągnięcia w hodowli lasu oraz spodziewane korzyści jej prowadzenia uważa się:

a) udomowienie, użytkowanie i ochronę rodzimych gatunków drzew, łącznie z badaniami genetycznymi i badaniami zachowania tych gatunków w gospodarstwie rolnym, co traktowane jest jako otwarcie dróg do tworzenia szkółek leśnych;

b) innowacyjne metody hodowli drzew na różnych typach gleb i tworzącym różne krajobrazy, w połączeniu z szeroką gamą uprawianych gatunków roślin i hodowlą zwierząt gospodarskich (systemy silvopastoral);

c) stworzenie podstaw do uruchomienia przemysłu drzewnego, łącznie z pionierskimi próbami przetwarzania surowca drzewnego i wprowadzeniem do obrotu półproduktów i produktów;

d) poznanie reakcji społecznych i gospodarczych na stosowanie nowych metod użytkowania gruntów leśnych;

e) poznanie reakcji różnych rodzajów gleb na stosowane praktyki hodowlane i uznanie konieczności wprowadzenia zmian w zarządzaniu krajobrazem;

f) poznanie przydatności agroleśnictwa i długoterminowych korzyści mitygacyjnych i adaptacyjnych w kontekście zmian klimatycznych i ochrony środowiska;

g) konsekwencje polityczne, budowę instytucji agroleśnictwa oraz testowanie rozwiązań.

Przykładem innego innowacyjnego rozwiązania są próby konwersji marginalnych użytków rolnych na grunty, które będą wykorzystane do zakładania plantacji drzew szybko rosnących w celu przeciwdziałania negatywnym zmianom klimatu, degradacji gleby, niedoborowi wody, a także w celu poprawy rozwoju gospodarczego miejscowej ludności.

Wyniki badań Djanibekova i in. (2013) wykazały, że wprowadzenie na zdegradowane grunty rolne plantacji leśnych, o krótkim cyklu użytkowania, może złagodzić skutki niedoboru wody, wpłynąć pozytywnie na poziom życia ludności wsi, częściowo zaspokoić lokalne potrzeby energetyczne oraz w znacznym stopniu przyczynić się do wzrostu przychodów i bezpieczeństwa żywnościowego lokalnej społeczności.

Formy połączenia leśnictwa z rolnictwem to jeden z najczęściej dyskutowanych tematów spośród spraw odnoszących się do rodzajów użytkowania gruntów i zmian w użytkowaniu

Plantacja sosny (*Pinus radiata*). Chile

gruntów. Wynika to z powiązań natury przyrodniczej i gospodarczej. Znalezienie form właściwych wymaga przede wszystkim politycznych rozwiązań i koniecznej współpracy między sektorami rolnictwa i leśnictwa, odpowiedzialnymi za wyżywienie, planowanie przestrzenne i zachowanie odpowiednich warunków życia społeczeństwu danego kraju.

Hodowla lasu często jest traktowana nie tylko jako dziedzina oparta na wiedzy naukowej i praktycznej, ale także jako sztuka. W różnych częściach świata często jest traktowana wyłącznie jako hodowla drzew. W strefie lasów tropikalnych i subtropikalnych hodowla lasu jest prawie powszechnie łączona z rolnictwem. Na tym samym terenie prowadzone są uprawy mieszane: rolno-leśne lub rolno-leśno-pastwiskowe. Ten system hodowli lasu nazwany jest agroleśnictwem (agroforestry).

Powodem prowadzenia takiego systemu są bezpośrednie korzyści, jak dywersyfikacja produkcji i wytwarzanych produktów i jednocześnie – poprawa stanu środowiska naturalnego. Ta wartość dodana stosowania agroleśnictwa coraz częściej znajduje uznanie w krajach wysokorozwiniętych pod względem gospodarczym. Agroleśnictwo należy zatem rozumieć jako system racjonalny, nastawiony na ekologiczne gospodarowanie zasobami naturalnymi, obejmujący hodowlę drzew w gospodarstwach rolnych i kształtujący krajobraz rolniczy. Podstawową korzyścią prowadzenia upraw mieszanych jest zwiększenie wydajności upraw rolnych i podniesienie poziomu życia mieszkańców oraz ochrona zasobów leśnych przed eksploatacją, poprzez ograniczenie tam pozyskania drewna oraz ograniczenie wypalania lasów. Dodatkową wartością agroleśnictwa jest łagodzenie negatywnych skutków zmian klimatu oraz ograniczenie tempa utraty leśnej różnorodności biologicznej.

Zwrócić należy uwagę także na wady agroleśnictwa i konsekwencje wynikające z szerokiego stosowania tego systemu, do których należy zaliczyć wprowadzanie na szeroką skalę nowych gatunków roślin, w tym drzew leśnych, a także daleko idące odkształcenie naturalnych krajobrazów, które ma miejsce w przypadku gęstego rozmieszczenia gospodarstw agroleśnych. Jednak stymulowanie rozwoju agroleśnictwa na całym świecie jest pożądane. Uważa się to za jeden z najlepszych obecnie sposobów na zatrzymanie postępującej deforestacji poprzez wypalanie lasów pod uprawy rolne i pastwiskowe.

Poszukuje się metod hodowli drzew na różnych typach gleb, różnie kształtujących krajobrazy, w połączeniu z uprawą różnych gatunków roślin i z hodowlą zwierząt gospodarskich (system silvopastoral). Nie wyklucza się przy tym wykorzystania wyników badań genetycznych drzew i przydatności tych gatunków w gospodarstwie rolnym. Prowadzone są próby konwersji marginalnych użytków rolnych na grunty, które będą wykorzystywane do zakładania plantacji drzew szybko rosnących. Dotychczasowe

wyniki wykazały, że wprowadzenie plantacji leśnych o krótkim cyklu użytkowania na zdegradowane grunty rolne może złagodzić skutki niedoboru wody, wpłynąć pozytywnie na poziom życia mieszkańców wsi, częściowo zaspokoić lokalne potrzeby energetyczne oraz w znacznym stopniu przyczynić się do wzrostu przychodów i bezpieczeństwa żywnościowego lokalnej społeczności.

Znalezienie odpowiednich form połączenia leśnictwa z rolnictwem jest jednym z najczęściej dyskutowanych tematów podczas międzynarodowych dyskusji na temat spraw globalnych. Problematyka użytkowania gruntów i zmian w użytkowaniu gruntów ma wymiar przyrodniczy i gospodarczy. Znalezienie odpowiednich rozwiązań politycznych wymaga współpracy między obydwoma sferami.

14. Wybór ścieżki rozwoju lasów i leśnictwa

Droga do realizacji naszych marzeń o zrównoważonym rozwoju leśnictwa, które zapewni trwałość istnienia lasu i możliwości korzystania z jego dóbr, w tym bezpośrednich pożytków oraz z wszystkich usług ekosystemowych, to wąska ścieżka. Tej najlepszej drogi zapewnienia nam stałych korzyści wynikających z istnienia lasów upatrujemy w doskonaleniu wszystkich dotychczas stosowanych metod działania, ciągle nowych i zawsze innowacyjnych – według naszego przekonania – w stosunku do poprzednich.

Poniżej przedstawiono próbę pewnego usystematyzowania zadań, które należałoby kontynuować, albo zadań, które należałoby rozpocząć. Próba ta oparta jest w dużej mierze na identyfikacji podstawowych luk w naszej wiedzy, bez wypełnienia których wybór kierunku dalszego rozwoju lasów i leśnictwa na świecie może być nietrafny.

Za punkt wyjścia w odniesieniu do lasów i leśnictwa w skali globalnej przyjmuje się warunki wdrożenia ścieżki (ścieżek?) rozwoju, które w największym stopniu zależą od przyjętych rozwiązań politycznych. Tworzeniu rozwiązań politycznych został poświęcony cały rozdział w tej książce, tu jedynie podkreślam ścisłe połączenie polityki z uwarunkowaniami ekonomicznymi. Brak polityki koherentnie powiązanej w skali świata w odniesieniu do prawie jednej trzeciej powierzchni lądowej naszego globu jest faktem. W tworzeniu globalnego porozumienia

musimy przyjąć za podstawowy element paradygmat zrównoważonego rozwoju. Ten model wyznacza bowiem ścieżkę dalszego rozwoju lasów i leśnictwa i dlatego proces podejmowania decyzji musi zostać oparty na konsensusie politycznym w skali globalnej. Oparcie się wyłącznie na podpisanych i ratyfikowanych konwencjach międzynarodowych i porozumieniach regionalnych odnoszącch się do zagadnień leśnych tylko częściowo, gwarantuje założone cele wyboru.

Podstawową przyczyną braku globalnego porozumienia w sprawie lasów i leśnictwa jest nieumiejętność przeprowadzenia właściwej oceny kosztów ponoszonych przez brak wspólnej polityki leśnej. Ocena taka jest powiązana z wieloma innymi zagadnieniami, takimi jak ocena kosztów prowadzenia polityki, które, jak należy sądzić, są znacznie mniejsze od konsekwencji zaniechania globalnych rozwiązań politycznych w tym zakresie. Mówiąc o globalnym traktowaniu lasów i leśnictwa, powinniśmy kierować swoją uwagę na konieczność doprowadzenia do identyfikacji zestawu odpowiednich narzędzi, czyli instrumentarium politycznego, zostanie wykorzystywane do budowy odpowiednich rozwiązań politycznych w leśnictwie. Narzędzia te powinny być wykorzystane zarówno do oceny kierunków i zakresów oddziaływań różnych czynników na lasy i leśnictwo, jak i do budowy pakietów informacji o lasach. Na tej podstawie można integrować w działania na różnych poziomach, doskonaląc zarówno stosowane instrumenty polityki, jak i ich implementację.

W analizie korzyści i strat z tytułu wdrożenia określonego rozwiązania politycznego ważnym elementem porównawczym są proporcje między np. bezpośrednim wykorzystaniem funkcji produkcyjnej lasu czy udziałem różnych gałęzi sektora leśnego w tworzeniu PKB a finalną wartością brutto (tab. 10)

Jeżeli biorąc pod uwagę wartość dodaną sektora leśnego w tworzeniu dochodu narodowego brutto, przyjmiemy rozwiązanie uwzględniające korzyści otrzymywane z tytułu pełnienia przez las wybranej funkcji, to w krótkim czasie korzyści ekonomiczne z tytułu sprzedaży drewna z lasów będą znacznie mniejsze niż korzyści otrzymywane z innych gałęzi przerobu drewna. Jest to prawdziwe dla wszystkich regionów świata (poza Afryką) i powtarzalne w przypadku produkcji celulozy i papieru z surowca drzewnego. Podobnie we wszystkich regionach świata łączna wartość dodana sektora leśnego jest zaledwie ułamkiem wartości wytwarzanego całkowitego produktu krajowego brutto. Wycena wartości zasobów leśnych ograniczona jedynie do funkcji produkcyjnej lasu jest ułomna.

Budowa politycznych rozwiązań na poziomie globalnym wymaga opracowania takich instrumentów polityki, które już są stosowane w niektórych krajach i których pozytywny wpływ na rozwój lasów i leśnictwa został już udowodniony. Oznacza to zarazem, że możliwe jest

Region	Wartość dodana brutto w sektorze drzewno-leśnym, mld US$				Udział sektora leśnego w PKB, %			
	lasy	SWP	PP	łącznie	las	SWP	PP	łącznie
Afryka	11	3	3	**17**	0,6	0,2	0,1	**0,9**
Azja i Oceania	84	66	111	**260**	0,3	0,3	0,5	**1,1**
Europa	35	61	68	**164**	0,2	0,3	0,4	**0,9**
Ameryka Północna	26	29	61	**115**	0,2	0,2	0,4	**0,7**
Ameryka Łacińska i Karaiby	14	12	24	**49**	0,3	0,2	0,4	**0,9**
Świat	**169**	**170**	**266**	**606**	**0,3**	**0,3**	**0,4**	**0,9**

Tab. 10. Wartość dodana brutto w sektorze leśno-drzewnym i wkład tego sektora do PKB w 2011 roku
Las – leśnictwo i pozyskiwanie; SWP – tarcica i płyty drewnopochodne; PP – celuloza i papier
Źródło: FAO 2014 r.

wykorzystanie tych instrumentów w innych krajach, a wyrażenie zgody przez rządy państw nastąpi wtedy, kiedy system proponowanych rozwiązań politycznych będzie miał charakter uniwersalny. Umożliwi to realizację zadań w każdym kraju, z zastrzeżeniem, że w wielu krajach świata włączenie odpowiednich mechanizmów finansowania przez inne kraje implementacji proponowanych rozwiązań politycznych będzie możliwe wyłącznie po spełnieniu przez nie określonych warunków ekonomicznych.

Rozwiązania polityczne muszą być rozumiane i aprobowane. Konieczne jest też zadeklarowanie chęci implementacji tych działań, które odnoszą się do lasów i leśnictwa, oraz głębokie zaangażowanie zarówno instytucjonalne, jak i dużej części społeczeństwa, czemu musi towarzyszyć głębokie przekonanie o wartości i celowości takich działań.

Ocena i wycena ekonomicznych uwarunkowań rzeczywistych możliwości implementowania do praktyki leśnej proponowanych rozwiązań politycznych jest kluczem do uzyskania zamierzonych celów. Precyzyjne określenie rodzajów kosztów wynikających ze zmniejszenia lub utraty leśnej różnorodności biologicznej, lub z utraty części usług ekosystemowych, jest prawdopodobnie nieosiągalne. Ale nie oznacza to rezygnacji z prób ich określenia, bowiem ta wiedza umożliwia nam podejmowanie działań mających na celu zmniejszenie tych strat w perspektywie średnio- i długoterminowej w prowadzeniu leśnictwa. Określenie tych strat stanowić także będzie podstawę do wyceny korzyści wynikających z podjętych działań.

Region	Łączna wartość, mln US$	Udział w wartości użytków niedrzewnych ogółem, %					
		Świat	Europa	Azja	Ameryka	Oceania	Afryka
Żywność	8 614	**51**	48	67	23	47	93
Inne produkty roślinne	2 792	**17**	3	22	61	3	7
Miód i wosk pszczeli	1 805	**11**	21	n.s.	n.s.	12	n.s.
Rośliny ozdobne	984	**6**	10	1	3	4	0
Wydzieliny	631	**4**	1	7	5	0	25
Rośliny lecznicze	628	**4**	5	2	1	9	18
Materiał budowlany, narzędzia, itp.	427	**3**	3	1	3	18	n.s.
Pasze	21	**n.s.**	n.s.	n.s.	n.s.	0	2
Barwniki i farbniki	18	**n.s.**	n.s.	n.s.	n.s.	0	n.s.

Tab. 11. Wartość pozyskanych surowców i produktów niedrzewnych (NWFP). n.s. – udział nieistotny
Źródło: FAO, 2010 r.

Leśnictwo powinno dążyć do zaproponowania klasyfikacji usług ekosystemowych zgodnie z oczekiwaniami użytkownika końcowego, lecz realizowanych z perspektywy zarządzającego lasami. Dane odnoszące się do wartości pozyskanych surowców i produktów pochodzących z ubocznego użytkowania lasu są jedynie przybliżeniem ich wielkości i obejmują jedynie wybrane surowce i półprodukty, nie odnosząc się do pozostałych usług ekosystemowych (tab. 11).

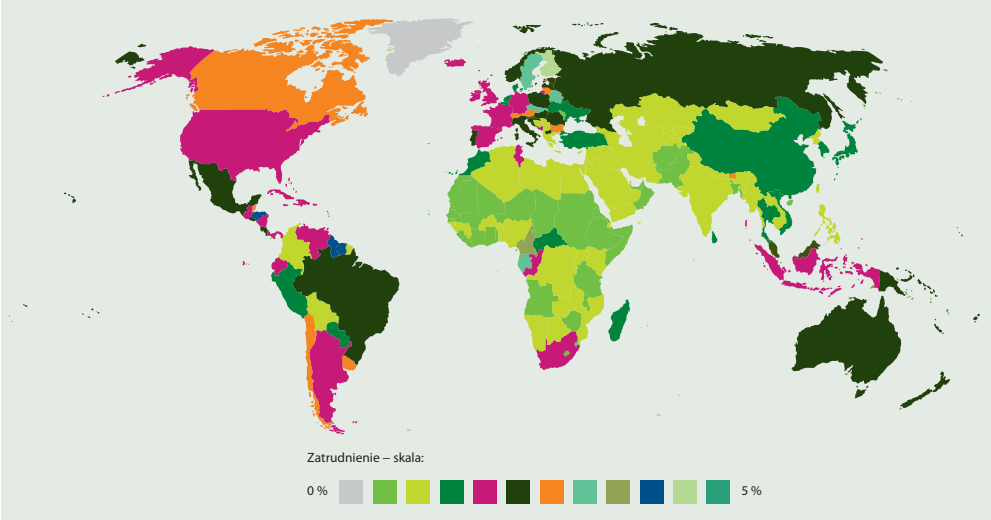
Próba określenia wartości surowców i produktów ubocznego użytkowania lasu przynosi zaskakujące wyniki, jeżeli odniesiemy je do wartości surowca drzewnego. Surowce i produkty ubocznego użytkowania lasu przynoszą wymierne korzyści ekonomiczne wielokrotnie przewyższające wartość drewna. Są niezbędne do wyżywienia ludności we wszystkich regionach świata, stanowiąc ponad 50% całkowitej wartości surowca drzewnego, a w Afryce – ponad 90% jego wartości. Szczególne znaczenie mają produkty i surowce ubocznego użytkowania lasu w Afryce. Wydzieliny z drzew, krzewów i roślin leczniczych w znacznym stopniu determinują jakość życia ludzi tego kontynentu. To jest kolejny powód wzięcia pod uwagę wartości tych dóbr leśnych, które w innych regionach świata są zaliczane częściowo do usług ekosystemowych. Znalezienie formuły wyceny tych wartości powinno wyeliminować zagrożenia wynikające z niepewności procesów ekologicznych i ludzkich zachowań, a także z trudno przewidywalnych zmian ekonomicznych.

Dotykamy tu problemu komunikacji i wymiany informacji przez zarządzających zasobami leśnymi lub właścicieli tych zasobów z użytkownikami końcowymi, czerpiących korzyści z użytkowania zasobów leśnych. Próby uzyskania pełnego zrozumienia stanowiska grupy przeciwstawnej i porozumienia pomiędzy obydwoma grupami zazwyczaj – poza nielicznymi przykładami – nie kończą się sukcesem. Osiągnięcie porozumienia wszystkich żywotnie zainteresowanych jest w przypadku leśnictwa konieczne. Z dotychczasowych doświadczeń negocjacyjnych na różnych forach międzynarodowych wynika, że możliwość osiągnięcia sukcesu w tym zakresie, zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej leży w nawiązaniu sojuszy pomiędzy wszystkimi sektorami a społeczeństwem.

Potrzebne jest ustanowienie więzi komunikacyjnych między najważniejszymi zainteresowanymi stronami, takimi jak grupy ekspertów dużych korporacji zajmujących się reformą systemu i siecią instytucjonalną projektów mających na celu promowanie ekologii w gospodarce. Konieczne jest rozszerzenie współpracy z organizacjami konsumenckimi promującymi ekologiczne wybory konsumenckie, często wspomaganymi przez rządy, wspierające podobne inicjatywy, oraz grupami pozarządowymi, które mają istotny wpływ na kształtowanie opinii społecznej (An interim report. The economics of ecosystem's & biodiversity 2008).

Rola lasów w rozwoju ekonomicznym i gospodarczym, różna w różnych krajach, odzwierciedla różne wzorce postępowań w historii zarządzania lasami na świecie. Ale ogólny schemat rozwoju, z wylesianiem jako podstawowym wzorcem w początkowym okresie wzrostu gospodarczego, po którym następuje faza pewnej stabilizacji powierzchni lasów, a w końcu faza powolnej odbudowy lasów, wydaje się być niezwykle stały, oczywiście po uwzględnieniu pewnych różnic w czasie i przestrzeni.

Przyczyny takiego wzorca postępowań są różne, w niektórych przypadkach zależne przede wszystkim od rodzaju podstawowej działalności gospodarczej, czyli od fazy przejścia od rolnictwa do przemysłu i usług. Znaczenie lasów i leśnictwa jako sektora przynoszącego istotny wkład w rozwój handlu międzynarodowego, gospodarek narodowych, zatrudnienie i dochód gospodarstw domowych, potwierdza wkład pieniężny leśnictwa w gospodarkę światową. Wynosi on ponad 250 miliardów US$, co ponad dwukrotnie przekracza sumaryczną wartość całkowitej pomocy rozwojowej i jest większy od rocznej światowej produkcji złota i srebra łącznie. Ten bezpośredni wkład gospodarki leśnej stanowi około 1% całkowitej produkcji światowej. Jeżeli w naszych obliczeniach chcemy uwzględnić rzeczywisty wkład lasów i leśnictwa, to pomimo luk w naszej wiedzy na temat wszystkich dochodów czerpanych z lasów musimy dodatkowo ująć wartość niepieniężnego wkładu gospodarczego lasów indywidualnych i gospodarek krajowych, stanowiący wartość



Ryc. 50. Udział sektora leśnego w zatrudnieniu całkowitym w 2011 roku
Źródło: FAO 2014.

3–5 razy większą od wartości formalnie przedstawianych i przyjmowanych w oficjalnych statystykach.

Leśnictwo ma znaczenie nie tylko ze względu na bezpośredni udział finansowy oraz trudno mierzalny w środkach pieniężnych udział w rozwoju gospodarczym, ale także jako ważne miejsce pracy. W skali świata ponad 13 milionów ludzi ma formalne zatrudnienie w sektorze leśnym. W skali globalnej udział formalnego zatrudnienia całego sektora leśnego jest niewielki, nawet w najuboższych krajach świata nie przekracza 4–5% zatrudnienia całkowitego (ryc. 50).

Przybliżone szacunki wskazują, że kolejne 40–60 milionów ludzi może być zatrudnionych w małych i średnich przedsiębiorstwach leśnych nieformalnie. Brak systematycznie zbieranych danych w tym zakresie sprawia, że prawie niemożliwym jest dokładne oszacowanie liczby osób zatrudnionych w sektorze leśnym.

W przeciwieństwie do większości innych sektorów gospodarczych, leśnictwo przyczynia się do generowania dochodów wynikających z pełnienia przez lasy usług ekosystemowych, nawet, jeśli nie są one przedmiotem obrotu. Ekonomiczna wartość usług ekosystemowych lasów, oszacowana różnymi metodami, wynosi setki miliardów dolarów rocznie.

Kolejną luką jest brak danych odnoszących się do generowanej przez lasy w bezpośredni sposób wartości dodanej, czyli wartości surowców, półproduktów i produktów pochodzących z niedrzewnego użytkowania lasu. Określenie tej wartości jest ważne nie tylko dla poznania wartości pieniężnej tych dóbr, ale również dla prawidłowego zarządzania lasami. Asymetria między dochodami właścicieli lub zarządzających lasami z tytułu użytkowania bezpośredniej funkcji produkcyjnej, wynikająca z braku mechanizmów całościowej wyceny wartości dóbr otrzymywanych z lasów, jest powodem przywiązywania decydującej wagi wyłącznie do wartości surowca drzewnego w stosowanych systemach prowadzenia gospodarki leśnej w wielu regionach i krajach świata.

Ten brak równowagi oznacza, że systemy zarządzania lasami powinny być przygotowane do zwiększenia korzyści ekonomicznych generowanych przez użytkowanie lasów, dzięki wycenie produktów i usług dotychczas niemających wyceny pieniężnej. Dotyczy to, nadal wielu krajów świata, w których obrót drewnem polega, w głównej mierze na handlu wymiennym. Dotychczas brak równowagi charakteryzuje inwestycje w sektorze leśnym, które mają na celu głównie uzyskanie korzyści widocznych, mierzalnych, opartych na bezpośredniej wymianie pieniężnej.

Wyjątkowo ważne jest rozpoznanie i odpowiednie wycenienie ogromnego wkładu lasów i leśnictwa do rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego, który obejmuje zarówno utrzymanie

Drewno środkiem pieniężnym. Afganistan

równowagi ekologicznej, usługi ekosystemowe i korzyści ekonomiczne, jak i zarządzanie lasami przez odpowiednio wykształcone kadry, nie tylko leśników.

W ciągu ostatnich 30 lat udział sektora leśnego w tworzeniu dochodu narodowego brutto krajów świata zmniejszył się, głównie w wyniku szybkiego wzrostu gospodarki światowej i szybszego wzrostu produkcji w sektorach innych niż leśny.

Wybranie ścieżki rozwoju sektora leśnego, bardzo podobne w wielu krajach, polegające na niewielkiej izolacji zarządzających lasami od rozumienia zmian zachodzących w skali globalnej i skupieniu się na wąskim sektorowym rozumieniu leśnictwa, jest złym wyborem. Ograniczenie współdziałań z innymi sektorami, ograniczenie wymiany informacji i doświadczeń pomiędzy różnymi grupami zawodowymi i rozluźnienie współpracy międzynarodowej oraz ograniczenie kadry zarządzającej lasami do stosunkowo zwartej, wąskiej grupy specjalistów z zakresu leśnictwa miało wpływ nie tylko na ekonomiczne ograniczenia leśnictwa, ale także na jego marginalizację w wielu krajach na świecie.

Niezbędnym warunkiem dalszego rozwoju leśnictwa jest większa integracja pomiędzy leśnictwem a innymi sektorami.

Skuteczność działań w sektorze leśnym została zdecydowanie poprawiona w ciągu ostatnich 30 lat w krajach rozwiniętych. Ale jednocześnie, kilka istotnych zmian, w tym głównie rozwój technologii pozyskiwania surowca drzewnego, spowodowało, że korzyści uzyskiwane w sektorze leśnym zwiększyły się w wielu krajach, w tym również w państwach rozwijających się. W różnych krajach działania niezgodne z prawem i zasadami zrównoważonego rozwoju prowadzenia gospodarki leśnej, wykorzystujące zarówno słabość, jak i przemoc polityczną, doprowadziły do ogromnych, niekontrolowanych wylesień i do nielegalnego obrotu surowcem drzewnym.

Krytycznym elementem jest ograniczenie kontroli zarządzania lasami, korupcja i luki informacyjne, które w dużym zakresie wręcz uniemożliwiają poprawę zarządzania. Lepsze zarządzanie wymaga zmian dwojakiego rodzaju – zmian, które mają doprowadzić do bezpośredniego zajęcia się efektywnym wykorzystaniem ekonomicznej wartości lasów, i zmian, które mają na celu długoterminową stabilność dwu wartości, traktowanych równoważnie: utrzymania wartości bezpośrednio ekonomicznej oraz wszystkich innych wartości (w tym również ekonomicznych) wynikających z użytkowania lasów.

Zapewnienie utrzymania wartości ekonomicznej lasów jest stosunkowo łatwo osiągalne w systemie zarządzania decyzyjnego „z góry do dołu". Drugi wybór – utrzymania wszystkich

innych wartości (w tym również ekonomicznych) wynikających z użytkowania lasów – jest znacznie trudniejszy i wymaga publicznej partycypacji (Agrawal i Cashore 2013).

Kluczowym elementem w wyborze ścieżki dalszego rozwoju lasów i leśnictwa jest poprawa zarządzania lasami, polegająca na większej integracji gospodarki leśnej z innymi, często większymi i silniejszymi partnerami, w celu uzyskania międzysektorowej synergii, silniejszych interakcji i połączeń między różnymi poziomami zarządzania lasami oraz nowych (innowacyjnych?) połączeń z publicznymi i prywatnymi podmiotami społeczeństwa obywatelskiego.

Jest wiele możliwości wyboru ścieżki innowacyjnego podejścia do sposobów zarządzania lasami i użytkowania gruntów i do budowy nowych paradygmatów przyszłego rozwoju cywilizacyjnego, zastępujących obecnie przyjmowany. W znalezieniu metod i sposobów rozwiązania problemów wynikających z zagrożeń w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych w świetle zachodzących zmian klimatycznych, czy innych zagrożeń powodowanych nie tylko przez czynniki naturalne, koniecznym jest zwiększenie udziału różnych gałęzi nauk.

Znacznie trudniejsze jest znalezienie metod i sposobów przeciwdziałania zmianom w środowisku, które sami wywołujemy.

To też wymaga innej, niż dotychczas, ścieżki myślowej. Też innowacyjnej?

Przyjmijmy, że dla leśnictwa nie istnieje jedno, jedynie prawdziwe, uniwersalne i prawidłowe rozwiązanie i jeden, nawet najbardziej skomplikowany mechanizm, którego użycie sprawdzi się w każdym przypadku.

Stosowanie odpowiedniej metody rozwiązywania problemów leśnictwa polega na włączeniu do planowania przestrzennego nowoczesnych metod pomiarowych, uzyskiwania takich informacji o środowisku, które zarówno w ujęciu statycznym, jak i dynamicznym umożliwią modelowanie różnych scenariuszy stanu i zmian zachodzących w badanej przestrzeni. Wspomagając proces decyzyjny odnoszący się do wyboru odpowiedniej ścieżki dalszego rozwoju lasów i leśnictwa, trzeba brać pod uwagę ich międzysektorowe uwarunkowania, a także przyjąć odpowiednią skalę współpracy międzynarodowej.

> Najlepszej drogi w zapewnieniu nam stałych korzyści wynikających z istnienia lasów upatrujemy w doskonaleniu wszystkich dotychczas stosowanych metod działania, ciągle nowych i – według naszego przekonania – zawsze innowacyjnych w stosunku do poprzednich. W skali globalnej przyjmuje się, że innowacyjne rozwiązania są

w największym stopniu zależne od przyjętych rozwiązań politycznych, przy czym podpisane i ratyfikowane konwencje międzynarodowe i regionalne odnoszące się w części do zagadnień leśnych, niestety, tego nie gwarantują.

Sądzi się, że podstawową przyczyną braku globalnego porozumienia w sprawie lasów i leśnictwa jest nieumiejętność dokonania właściwej oceny kosztów ponoszonych przez brak wspólnej polityki leśnej. Budowa politycznych rozwiązań na poziomie globalnym wymaga opracowania takich instrumentów polityki, które już są stosowane w niektórych krajach i których pozytywny wpływ na rozwój lasów i leśnictwa został już udowodniony. Ocena i wycena ekonomicznych uwarunkowań rzeczywistych możliwości implementowania do praktyki leśnej proponowanych rozwiązań politycznych wydaje się być kluczem do uzyskania zamierzonych celów. Precyzyjne określenie rodzajów kosztów wynikających ze zmniejszenia lub utraty leśnej różnorodności biologicznej, lub z utraty części usług ekosystemowych, jest prawdopodobnie nieosiągalne.

Leśnictwo powinno dążyć do zaproponowania klasyfikacji usług ekosystemowych zgodnie z oczekiwaniami użytkownika końcowego, lecz realizowanych z perspektywy zarządzającego lasami. Z dotychczasowych doświadczeń negocjacyjnych na różnych forach międzynarodowych wynika, że możliwość osiągnięcia sukcesu w tym zakresie, zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej, leży w nawiązaniu sojuszy pomiędzy wszystkimi sektorami i społeczeństwem. Udział lasów w rozwoju ekonomicznym i gospodarczym w różnych krajach był różny, ale ogólny schemat rozwoju, z wylesianiem występującym zawsze w początkowym okresie wzrostu gospodarczego, a następnie z fazą pewnej stabilizacji powierzchni lasów, a w końcu z fazą powolnej odbudowy lasów, wydaje się być niezwykle stały.

Leśnictwo wnosi istotny wkład w rozwój handlu międzynarodowego, gospodarek narodowych, zatrudnienie i dochody gospodarstw domowych. Wartość ta jest szacowana na ponad 250 miliardów US$ rocznie, co ponad dwukrotnie przekracza sumaryczną wartość rocznej światowej produkcji złota i srebra. Ze względu na konieczność traktowania wszystkich funkcji pełnionych przez lasy równoważnie, systemy zarządzania lasami powinny być przygotowane na zwiększenie korzyści ekonomicznych generowanych przez użytkowanie leśnych produktów i usług dotychczas niepodlegających wycenie pieniężnej.

Wyjątkowo ważne jest rozpoznanie i odpowiednie wycenienie ogromnego wkładu lasów i leśnictwa do rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego, ponieważ wkład ten to zarówno utrzymanie równowagi ekologicznej, usługi ekosystemowe i korzyści ekonomiczne, jak i zarządzanie lasami przez odpowiednio wykształcone kadry, nie tylko leśników.

Wybór ścieżki rozwoju sektora leśnego polegający nawet na niewielkiej izolacji zarządzających lasami od innych sektorów, ograniczeniu wymiany informacji i doświadczeń pomiędzy różnymi grupami zawodowymi i sektorami, rozluźnieniu współpracy międzynarodowej oraz ograniczeniu zarządzania lasami do stosunkowo zwartej, wąskiej grupy specjalistów z zakresu leśnictwa, miał wpływ na marginalizację leśnictwa w dużej liczbie krajów na świecie.

Kluczowym elementem w wyborze ścieżki dalszego rozwoju lasów i leśnictwa jest poprawa zarządzania lasami, polegająca na większej integracji gospodarki leśnej z innymi, często większymi i silniejszymi partnerami w celu uzyskania międzysektorowej synergii, silniejszych interakcji i połączeń między różnymi poziomami zarządzania lasami oraz nowych (innowacyjnych?) połączeń z publicznymi i prywatnymi podmiotami społeczeństwa obywatelskiego.

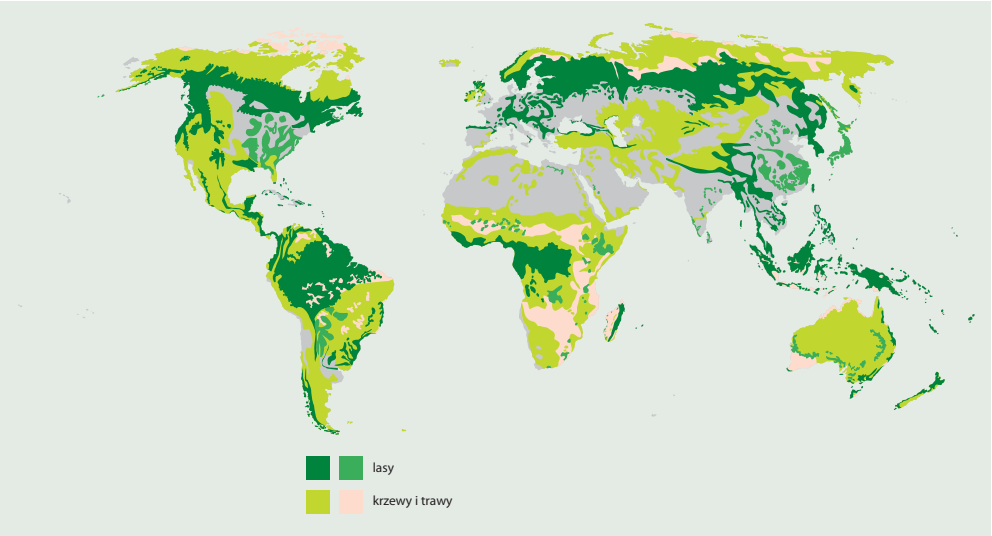
Przyjmijmy, że dla leśnictwa nie istnieje jedno, jedynie prawdziwe, uniwersalne i prawidłowe rozwiązanie i jeden, nawet najbardziej skomplikowany mechanizm, którego użycie sprawdzi się w każdym przypadku. Wspomaganie wyboru odpowiedniej ścieżki dalszego rozwoju lasów i leśnictwa musi brać pod uwagę międzysektorowe uwarunkowania, a także konieczność współpracy międzynarodowej.

X.
Kierunki rozwoju i przyszłość lasów i leśnictwa światowego

Przewidywanie przyszłości jest ryzykowne, szczególnie w przypadku ekosystemów leśnych, ale byłoby jeszcze większym ryzykiem, gdybyśmy nie próbowali się do tej przewidywanej przyszłości przygotować.

Historia rozwoju cywilizacyjnego człowieka to historia zarówno lasów, jak i postępu gospodarczego. Możemy założyć, że w perspektywie kilkudziesięciu lat sekwencja zdarzeń w leśnictwie może być, z określonym prawdopodobieństwem, przewidywalna. W historii naszego rozwoju mamy bowiem wyraźne fazy dominacji rolnictwa, przemysłu, usług i nowoczesnych technologii. Do tej pory to następstwo zdarzeń w dużej mierze kształtowało zmiany użytkowania gruntów na świecie i zmiany powierzchni lasów. Najnowsze mapy lasów pozwalają określić z dużą dokładnością zmiany powierzchni lasów na świecie. Czy zmiany te to wskaźnik przyszłości lasów? (ryc.51).

Część autorów uważa, że aby uzyskać pełny obraz skomplikowanych sił zmieniających krajobraz leśny, należy dodać jeszcze siły przyrody, politykę oraz system wartości człowieka. Czy na tej podstawie można wskazać, gdzie i kiedy każdy z tych czynników odegrał największą rolę w przeszłości i jaką będzie odgrywać w przyszłości?



Ryc. 51. Lasy świata
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration [28.06. 2015].

Ocenia się, że połowa lasów utraconych przez ostatnie 10 tys. lat tak naprawdę uległa zniszczeniu w minionym stuleciu, przy czym proces ten przyspieszył zwłaszcza od połowy XX wieku. Zanik lasów oznacza utratę wielu gatunków roślin i zwierząt. Naukowcy szacują, że stoimy u progu szóstej wielkiej fali wymierania gatunków, a pierwszej bezpośrednio związanej z obecnością człowieka na Ziemi. Zatem pytanie, czy lasy w najbliższej przyszłości będą podlegały szybkim przeobrażeniom i czy spowodowane to będzie głównie wskutek zmian klimatu czy działaniami człowieka, pozostaje otwarte. Odpowiedź na to pytanie nie jest jednoznaczna i każde przesunięcie odpowiedzialności na jeden z tych czynników ma bardzo poważne konsekwencje dla naszej przyszłości.

Rozpatrując główne kierunki zmian w lasach i leśnictwie w wybranych regionach świata, które zajdą do roku 2050, i odnosząc się w dużej mierze do wyników analiz kierunków rozwoju cywilizacyjnego, zakładamy, że zmiany te mają stały trend, towarzyszący nam od zarania dziejów. Opieramy się przy tym na naszej wiedzy o lesie, którą zdobywamy, łącząc osiągnięcia naukowe z praktycznymi doświadczeniami pokoleń. Oba te źródłu naszej wiedzy nie są jednak w pełni wystarczające do budowy jednoznacznych scenariuszy przyszłości lasów i leśnictwa. Ostatnie wyniki inwentaryzacji lasów i powstałe mapy tematyczne ukazujące zasoby leśne naszej planety i stopień ich zagrożenia dowodzą, że mapy poprzednio wykonane, zaledwie parę lat wcześniej, były niedokładne i niespójne. Konieczne jest zatem uzgodnienie kryteriów oceny

stanu obszarów leśnych na Ziemi i zmian tego stanu, co umożliwi zarówno ich monitorowanie, jak i porównywanie. Zbudowanie globalnego systemu kontroli zmian zachodzących w lasach będzie pierwszym krokiem do opracowania kierunków utrzymania lasów i ich odbudowy. W wielu krajach świata podejmowane są działania, które dowodzą, że wiedza i rozwiązania wprowadzone w celu utrzymania trwałości istnienia lasów, są adekwatne jedynie w stosunku do określonych, wcale niedominujących powierzchniowo, obszarów leśnych.

Scenariusze przyszłości lasów i leśnictwa w poszczególnych regionach świata, z określoną cezurą czasową sięgającą połowy XXI wieku, opierają się na dostępnych, najnowszych danych z różnych dziedzin działalności człowieka, jak i na różnych scenariuszach zmian klimatu. W pewnym zakresie uwzględniają również wzrastającą świadomość społeczeństw na temat znaczenia lasów, ich roli dla stabilizacji klimatu, ochrony bioróżnorodności i życia miliardów ludzi na świecie. Opracowując scenariusze rozwoju lasów i leśnictwa wzięto pod uwagę także wysiłek różnych międzynarodowych organizacji i rządów krajów pracujących nad poprawą stanu lasów. Doceniając ten wysiłek, w przedsięwzięciu niełatwym z uwagi na zmiany klimatyczne, niezrównoważony rozwój i kryzys finansowy, należy uznać efekt końcowy za nadal niezadowalający. Założono także, że nastąpi rzeczywiste, globalne porozumienie w sprawie sposobów finansowania zrównoważonego zarządzania lasami i środków umożliwiających to finansowanie.

Przy pisaniu niniejszego rozdziału wykorzystano wyniki przeprowadzonych wcześniej analiz czynników, które w procesach globalizacyjnych mają i będą miały decydujący wpływ na lasy i na kierunki zmian w leśnictwie światowym do połowy XXI wieku. Czynniki te pogrupowano, przy czym jest oczywiste, że do każdej grupy należy kilka, a czasami nawet kilkanaście, czynników, oraz, że wpływają wzajemnie na siebie zarówno wewnątrz grupy, jak i między grupami. Prowadzi to łącznie do synergii, czyli wzmocnienia oddziaływania poszczególnych grup czynników, lub do osłabienia ich oddziaływania. Oznacza to, że zmiany wprowadzane w zagospodarowaniu lasów, przewartościowanie funkcji, jakie one pełnią, oraz polityczne rozwiązania dotyczące użytkowania gruntów, a także rynek drzewny i wielkość produkcji energii z biomasy leśnej, będą istotnie oddziaływać na lasy i leśnictwo w skali globalnej. Synteza przedłożonych poniżej wyników uwzględnia również scenariusze zmian klimatu, zgodnie z prognozami ostatniego raportu IPCC 2014.

Czy na podstawie, nawet najszerszego przeglądu literatury traktującej o leśnictwie i jego najbliższym otoczeniu, o lasach i innych rodzajach użytkowania ziemi, o zmianach zachodzących w środowisku naturalnym, z udziałem i bez udziału człowieka możemy określić przyszłość lasów i leśnictwa, w XXI wieku?

Czy możemy stwierdzić, że Puszcza Amazońska prawdopodobnie traci zdolność regulowania klimatu i że – zgodnie z raportem Banku Światowego z 2010 r. – grozi jej całkowita zagłada, gdy utrata powierzchni leśnej przekroczy 20% obszaru pierwotnie zajmowanego przez lasy? Czy wylesienie lasów Amazonii wywoła skrajne susze i zwiększy ryzyko ekstremów pogodowych na całym świecie? Czy zmiany klimatyczne będą następowały szybciej?

Czy sprawdzą się alarmistyczne prognozy, udowadniające, że zbliżamy się do punktu, w którym uruchomimy spiralę sprzężeń zwrotnych zwiększających tempo i zasięg zmian zachodzących w środowisku i utracimy jakąkolwiek kontrolę nad lasami?

Na czym polega sens takich pytań stawianych przez leśnictwo i któż ma podejmować próby sformułowań odpowiedzi?

W moim przekonaniu obowiązek szukania odpowiedzi na powyższe pytania ciąży właśnie na leśnictwie, a precyzyjniej to ujmując, na profesjonalnie przygotowanych zespołach ludzi o szerokiej wiedzy, nie tylko leśnej, przygotowanych pod względem naukowym i praktycznym do pełnienia wiodącej roli w zajmowaniu się problemami przyszłych kierunków rozwoju lasów i leśnictwa na świecie. Nie ulega przy tym wątpliwości, że nie na wszystkie stawiane pytania możemy znaleźć wyczerpującą odpowiedź, co zostało przedstawione w innych rozdziałach niniejszej książki. Jednak nasza zbiorowa wiedza, oparta na naukowych podstawach, ale obejmująca również głęboko ugruntowaną tradycyjną wiedzę o praktycznej stronie leśnictwa, umożliwia nam przedstawienie scenariuszy przyszłych kierunków rozwoju lasów i leśnictwa na świecie.

Wyzwania stojące przed leśnictwem światowym muszą być rozpatrywane zarówno z uwzględnieniem wiedzy naukowej, jak też wiedzy tradycyjnej, wynikającej z doświadczeń. Przyjmuję założenie, że nowe osiągnięcia naukowe pozwalają nam odnosić się do dokładniejszych wyników, lub przedstawiają nowe wyniki badań, które korygują, lub zastępują poprzednie wyniki. Odnosi się to również do tradycyjnej wiedzy leśnej, zatem nie tylko wiedza akademicka, ale również wiedza tradycyjna ma duże znaczenie w budowie scenariuszy przyszłości i kierunków rozwoju lasów i leśnictwa. Wieloletnie obserwacje wpływu nowych odkryć naukowych i wiedzy tradycyjnej na postęp dokonujący się w prowadzeniu leśnictwa nasuwają spostrzeżenie, że leśna wiedza odnosząca się do technicznej strony rozwiązań jest w pełni użyteczna, ale jedynie w stosunku do odpowiednio zdefiniowanych działań operacyjnych i taktycznych w osiągnięciu założonego celu.

Przyjmując, że obecne trendy zmian społecznych nadal będą trwać w XXI wieku, należy uznać, że sama wiedza leśna jest niewystarczająca, a na pewno powinna być wzbogacona znacznie

szerszą wiedzą z zakresu wielu nauk, w tym społecznych i wiedzą z zakresu polityki sektorowej i międzysektorowej.

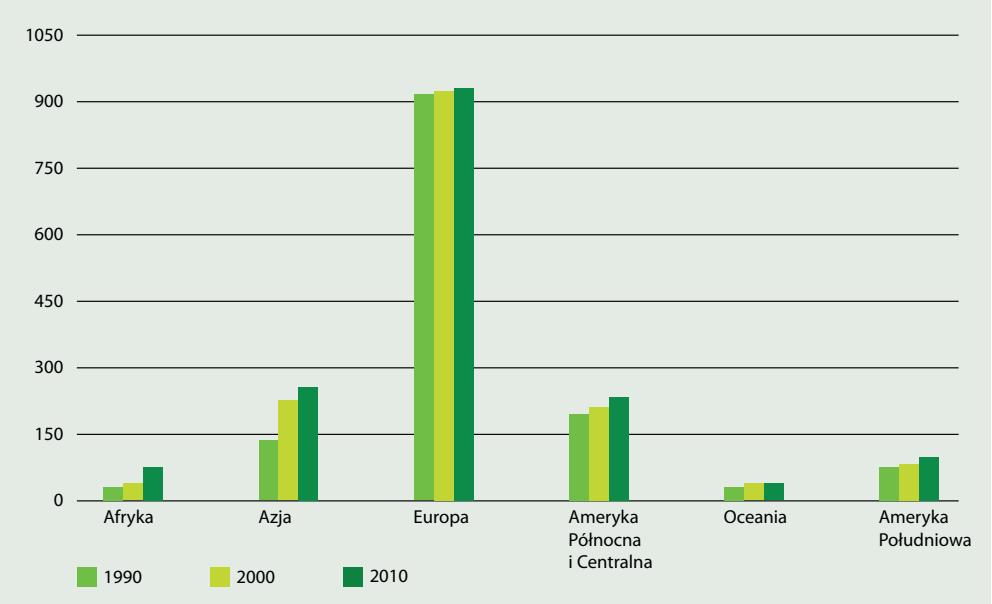
Zakres badań nad polityką leśną jest dynamicznie rozwijającym się działem wiedzy o lasach i leśnictwie. Znajomość tego działu wiedzy pozwala budować strategiczne kierunki rozwoju lasów i leśnictwa, uwzględniając podstawowe uwarunkowania dalszego rozwoju sektora leśnego, co składa się na zarządzanie lasami i leśnictwem oraz krajobrazem.

Ten obszar wiedzy leśnej, traktowany niestety na niektórych uczelniach i wydziałach leśnictwa na świecie w sposób marginalny, jest również niewystarczający, aby absolwenci tych wydziałów mogli stać się poważnym partnerem w negocjacjach międzynarodowych odnoszących się do polityki leśnej, w zderzeniu z polityką innych sektorów. Pociąga to za sobą również inne konsekwencje, jak brak umiejętności korzystania z istniejących sprawdzonych instrumentów i sposobów organizacyjnych czy wykonawczych leśnictwa. Nie wykorzystywany jest także ważny atut rzeczywistego profesjonalizmu leśników, polegający na systematycznym prowadzeniu pomiarów i zapisanych obserwacjach stanu i zmian zachodzących w lasach przez stulecia.

Jednym z takich rozwiązań, znanym w Europie i stosowanym z powodzeniem od ponad 250 lat, jest zawarcie zarówno teraźniejszości, jak i przyszłych kierunków rozwoju lasów, w jednym dokumencie. Tym dokumentem jest plan urządzenia lasu, który – pod różnymi nazwami – odnosi się do działań gospodarki leśnej w kontekście ładu przestrzennego i czasowego na powierzchni pokrytej lasami (ryc.52).

Przekonanie o celowości posiadania planu działań w prowadzeniu leśnictwa nie jest powszechne w skali globalnej. W takich regionach świata jak Afryka, Oceania czy Ameryka Południowa posiadanie planu urządzenia lasu jest nadal rzadkością. Należy zauważyć, że powierzchnia lasów objęta tymi planami w ostatnich dwudziestu kilku latach wzrosła w tych regionach świata, ale niestety, nie oznacza to równoczesnego ich wykorzystywania w prowadzeniu gospodarki leśnej. Zwrócić również należy uwagę na stosunkowo mały udział powierzchni lasów, dla których sporządzono takie plany, w krajach Azji i Ameryki Północnej, na tle innych regionów świata. Kraje europejskie, prawdopodobnie w najbliższym pięcioleciu, zrealizują plan posiadania planów urządzenia lasu dla wszystkich lasów w tym regionie.

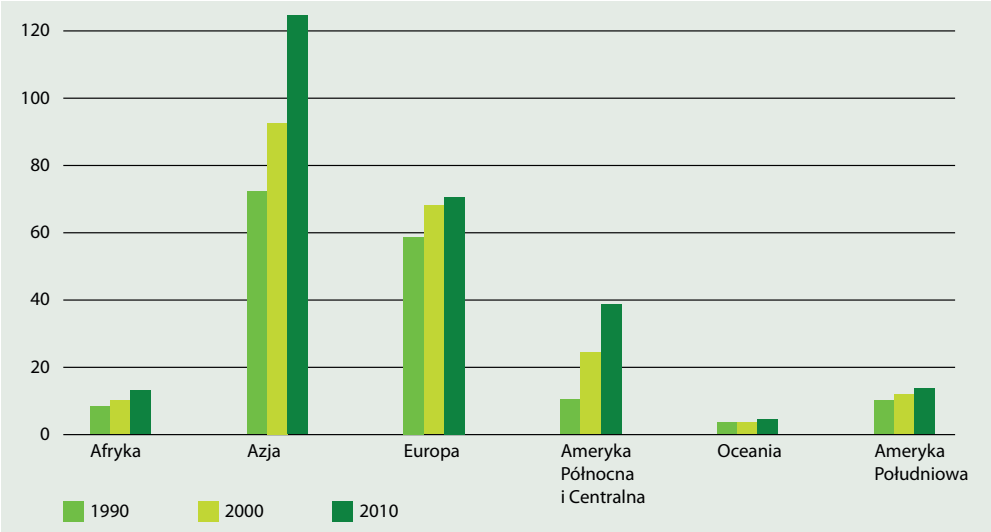
Dyskusje nad przyszłością lasów na świecie, odnoszące się do zmian w strukturze własności obszarów leśnych, do dynamiki tych zmian oraz do czynników, które są ich przyczyną, uwzględniają również rozkład lasów objętych planem urządzenia w regionach świata. Mozaika form własności,



Ryc. 52. Powierzchnia lasów objęta planem urządzenia lasu w latach 1990–2010, w milionach ha
Źródło: FAO 2010b.

bez wytyczonych granic lasów, przeplatających się z trudnymi do rozróżnienia formami zarządzania lasami jest oczywiście domeną regionu afrykańskiego i Ameryki Południowej oraz – w mniejszym stopniu – Azji. W każdym z tych regionów zwraca jednak uwagę dominacja różnych form własności lasów lokalnych społeczności, które nie posiadają planów urządzenia dla swoich lasów. Towarzyszy temu pewna prawidłowość, polegająca na tym, że prywatna, indywidualna własność leśna w najmniejszym stopniu korzysta z planów urządzenia lasu. Pewną nowością jest również fakt, że lasy publiczne w różnych regionach świata, z wyłączeniem lasów Ameryki Północnej i Europy, również należą do tej grupy, w której udział lasów objętych planem urządzenia jest niski. Występujące prawidłowości, których przyczyny są pośrednio omawiane również w niniejszej książce, składają się na obraz leśnictwa na świecie, które w niewielkim tylko stopniu jest objęte czytelnymi zasadami prowadzenia gospodarki leśnej. Oznacza to, że w skali globalnej, mozaika systemów prowadzenia gospodarki leśnej jest tak duża, że próby znalezienia uniwersalnych rozwiązań problemów leśnych na poziomie międzynarodowym, bez dokumentacji stanu lasów, są wyjątkowo skomplikowane.

Bez tego podstawowego dokumentu odnoszącego się bezpośrednio do lasów i leśnictwa, jakim jest plan urządzania lasu, osiągnięcie globalnego poziomu zrównoważonego rozwoju będzie niemożliwe. Zatem objęcie wszystkich lasów planem urządzenia jest jednym z tych



Ryc. 53. Powierzchnia plantacji leśnych w latach 1990–2010, mln ha
Źródło: FAO 2010b.

głównych zadań, które wyznacza przyszłość lasów i leśnictwa, które jednak wymaga porozumienia co do sposobów i metod prowadzenia gospodarki leśnej oraz przekonania społeczeństw do ich celowości.

Dokonujący się postęp prac nad dokumentacją zasobów i stanu lasów na świecie uwzględnia również dane charakteryzujące lasy świata pod względem stopnia ich naturalności. Prawie 2/3 lasów na naszym globie nie jest lasami naturalnymi, gdyż w sposób bezpośredni zależą od przyjętego przez człowieka sposobu zagospodarowania. Dodatkowo, zmniejszeniu ulega pozostała część powierzchni leśnej świata, stanowiąca obecnie 36%, która do tej pory nie podlegała bezpośredniej ingerencji człowieka. Około 6 milionów hektarów lasów naturalnych corocznie powinno być klasyfikowane w innych grupach i stopniach naturalności. Dodatkowym, narastającym problemem jest to, że wyjątkowe przyspieszenie tych zmian rozpoczęło się w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia i utrzymuje się nadal. Zwraca uwagę także systematyczny wzrost powierzchni lasów plantacyjnych, od ponad 100 lat zmieniający oblicze światowego leśnictwa (Del Lungo i in. 2006). Wprowadzanie plantacji leśnych jako uzupełnienie działań tradycyjnie rozumianej gospodarki leśnej długo nie mogło znaleźć właściwego miejsca w leśnictwie. Dopiero po przeniesieniu doświadczeń z łączenia upraw rolnych i leśnych, typowego dla kontynentów afrykańskiego i azjatyckiego, zmieniło się nastawienie do plantacji wprowadzanych głównie w Europie i Ameryce Północnej (ryc. 53).

Najszybszy przyrost powierzchni plantacji złożonych zarówno z gatunków drzew rodzimego pochodzenia, jak też genetycznie zmodyfikowanych drzew szybko rosnących jest w Azji.

Drugim kontynentem pod względem zarówno powierzchni plantacji leśnych, jak i dynamiki jej przyrostu, jest Europa, z blisko 100% udziałem (dotychczas) rodzimych i introdukowanych gatunków drzew i krzewów, tworzących lasy plantacyjne. Całkowita powierzchnia gruntów zajętych przez lasy plantacyjne w 2015 roku jest szacowana na około 300 milionów hektarów. Projekcja trendów wzrostu powierzchni plantacji leśnych, przedstawiana przez analityków przemysłu drzewnego, wskazuje, że w 2050 r. przybędzie ponad 0,5 miliarda hektarów nowych plantacji.

Początkowo głównym zadaniem i celem leśnictwa plantacyjnego było otrzymanie bezpośrednich pożytków, takich jak drewno i celuloza. Obecnie na coraz większej powierzchni sadzone są lasy plantacyjne w celu uzyskania drewna i innych części składowych drzewa do celów energetycznych oraz po to, by pełniły funkcje środowiskowe, w tym wodochronne, glebochronne i rekreacyjne (Evans i Turnbull 2004).

Kraje Azji Południowo-Wschodniej, szczególnie Malezja i Indonezja, a także Ameryki Południowej (Brazylia, Chile, Peru) zakładają plantacje głównie na terenach zajętych wcześniej przez lasy naturalne, wykorzystując system agroleśnictwa oraz wycinanie i wypalanie lasów (slash and burn). Na powierzchniach wykarczowanych po lasach naturalnych są zakładane jednogatunkowe plantacje drzew szybko rosnących (przede wszystkim hybrydy eukaliptusa oraz *Pinus radiata*) lub palmy olejowej, drzew kauczukowych oraz w mniejszym zakresie – tekowych (*Tectona grandis*). Zakładanie plantacji leśnych oraz plantacji drzew szybko rosnących jest jedną z głównych przyczyn wylesiania i degradacji naturalnych lasów tropikalnych i subtropikalnych. Inne kraje, np. Nowa Zelandia, Australia, Chile czy Republika Południowej Afryki, zakładają plantacje drzew szybko rosnących na byłych terenach leśnych, które kilkadziesiąt lat wcześniej zamieniono na tereny rolnicze i pastwiskowe. Wszystkie te działania wywołują głębokie, nie do końca jeszcze poznane, konsekwencje środowiskowe, a same plantacje nadal pozostają nierozwiązanym problemem w skali leśnictwa światowego. Uważa się, że dynamika wzrostu powierzchni plantacji leśnych oraz plantacji drzew szybko rosnących zagraża zasobom leśnej różnorodności biologicznej.

Zastępowanie lasów naturalnych plantacjami leśnymi wpływa także na intensywność funkcji pełnionych przez lasy (Sharma 1992). Funkcje produkcyjne, jako główne, pełnią lasy na ponad 50% powierzchni leśnej, a funkcje ochrony bioróżnorodności, ochrony gleby i wody oraz inne funkcje ochronne na 21% powierzchni leśnej. Zwraca uwagę fakt, że na 11% powierzchni leśnej

dominującą funkcją jest ochrona leśnej różnorodności biologicznej. Dodatkowo, w grupie lasów o dominującej funkcji produkcyjnej, w obecnym systemie prowadzenia gospodarstwa leśnego, na blisko 25% powierzchni, jako główny cel działań przyjmuje się powiększanie powierzchni plantacji leśnych oraz plantacji drzew szybko rosnących, a także ochronę i rozwój bioróżnorodności. Należy również podkreślić powiększanie obszarów leśnych pełniących funkcje ochronne w każdym (z wyjątkiem Oceanii) rejonie świata (Nepstad i in. 2008). Ponad 300 milionów ha lasów, których główną funkcją jest ochrona gleby i lądowych zasobów wodnych, ma wyjątkowo duże znaczenie dla stabilizacji i bezpieczeństwa środowiskowego naszego globu (Yasmi 2003), ale ekspansja infrastruktury związanej z rozwojem cywilizacyjnym ludzkości dotyka właśnie te powierzchnie w najgłębszym wymiarze (Durst i in. 2008).

Nadal nie potrafimy określić, nawet w przybliżeniu, charakteru dominującej funkcji lasów na blisko 8% powierzchni leśnej. Zapotrzebowanie na surowiec drzewny w skali globalnej zdecydowanie zależy od regionu świata i wykazuje stabilizację na poziomie około 2,75 mld m^3 rocznie, a funkcja produkcyjna, łącznie z użytkowaniem ubocznym lasu, jest wykorzystywana na ponad 2/3 powierzchni leśnej świata (Report of the Secretary-General 2009).

Proporcje te utrzymują się pomimo wzrastającej roli funkcji socjalnych, głównie odnoszących się do rekreacji i turystyki. Wzrostu funkcji rekreacyjnej i turystycznej doświadczają zarówno bogate kraje świata (Europa, Stany Zjednoczone, Kanada oraz Japonia), jak i biedne regiony świata, nadal jednak podstawowym źródłem dochodów w leśnictwie światowym jest produkcja drewna okrągłego i jego przerób.

Przewidywanie zmian w lasach i leśnictwie w skali globalnej w horyzoncie czasowym określonym na połowę obecnego wieku jest z wielu powodów bardzo trudne. Składają się na to różne czynniki, w pewnej części nieprzewidywalne, bowiem mamy do czynienia z ekosystemami leśnymi różnymi co do składu gatunkowego drzewostanów i warunków siedliskowych oraz z obszarami leśnymi różnych typów lasów, budującymi z innymi ekosystemami łańcuch połączeń i współzależności o wysokiej zmienności. Ten skomplikowany mechanizm połączeń wymaga ostrożności w formułowaniu przewidywanych kierunków zmian, zarówno zależnych, jak i niezależnych od działań człowieka – zmian zależnych od działań człowieka, którym w wybranym zakresie poświęcona jest niniejsza książka, zmian, które w części są zależne od rozwoju cywilizacyjnego, oraz zmian wynikających z ocieplenia klimatu.

Spróbujmy odnieść się do tych zmian, które są wynikiem stosunku człowieka do lasu, w przeważającej mierze dyktowanym koniecznością zaspokojenia potrzeb oraz oczekiwaniami i wymogami w stosunku do wszystkich dóbr zasobów leśnych. Nie jesteśmy w stanie określić

wszystkich korzyści otrzymywanych z lasu bezpośrednio czy pośrednio w wyniku użytkowania zasobów leśnych. Niemożliwe jest też dokonanie oceny wartości usług ekosystemowych, korzystanie z których zwane jest niewidocznym użytkowaniem lasu. Ocena głównych kierunków zmian w lasach i leśnictwie do roku 2050 wymaga wzięcia pod uwagę wielu czynników, których oddziaływanie jest zmienne. Opierając się, między innymi, na wynikach badań opublikowanych przez FAO (2014), podzielono wybrane czynniki na podstawowe grupy, przynoszące zarówno korzyści społeczne, jak i ekonomiczne. Wyróżniono: korzyści produkcyjne – bezpośrednio generujące dochód, oraz korzyści dodatkowe – również wymierne, ale wynikające z połączeń między leśnictwem i innymi sektorami gospodarczymi (tab. 12 i 13).

Biorąc pod uwagę jedynie dochody formalne sektora leśnego, zwrócić należy uwagę na dominującą pozycję regionu Azji i Oceanii, a następnie Europy i Ameryki Północnej. Te trzy regiony świata uzyskują 90% sumarycznych dochodów z użytkowania bezpośredniej, produkcyjnej funkcji lasów. Region Ameryki Łacińskiej i Karaibów, a także kontynent afrykański uzyskują jedynie około 10%. Odwrotny obraz otrzymujemy, biorąc pod uwagę korzyści wynikające z użytkowania lasu w celu otrzymania energii oraz surowca drzewnego do produkcji paliw, budowy domów oraz wszelkich konstrukcji drewnianych. W tym przypadku udział produkcji sektora leśnego, otrzymywanej z budownictwa i bezpośrednio lub pośrednio z produkcji paliw największy jest w Afryce. Inny jest rozkład łącznych dochodów z tytułu zidentyfikowanych usług środowiskowych oraz z bezpośredniego użytkowania roślin i zwierząt. W tym przypadku Azja i Oceania, które uzyskują ponad 76% całkowitej wartości tych dóbr, wyraźnie wyprzedzają inne regiony świata. Udział Europy w dochodach z usług środowiskowych oraz użytkowania roślin i zwierząt wynosi około 7%. Należy zwrócić uwagę na bardzo małe dochody otrzymywane z tych dóbr na kontynencie afrykańskim oraz w regionie Ameryki Łacińskiej i Karaibów. Sumaryczne dochody z wymienionych powyżej źródeł stanowią zaledwie niewielką część całego dochodu narodowego państw we wszystkich regionach świata.

Różnice wielkości i struktury dochodów wynikają z zależności pomiędzy powierzchnią leśną, sposobami i metodami użytkowania zasobów leśnych, poziomem gospodarczego rozwoju, liczbą mieszkańców i wszystkimi wymienionymi poprzednio uwarunkowaniami cywilizacyjnego rozwoju. W większości krajów Afryki, Azji czy Ameryki Południowej rzeczywistą wielkość dochodów generowanych z powyżej wymienionych źródeł można jedynie oszacować, z dokładnością, której praktycznie nie ma możliwości określić.

Podane w tabeli 14 wielkości dochodów dotyczą nierejestrowanych ilości surowca drzewnego pozyskiwanego do celów opałowych oraz do budowy domów. Mieszczą się w nich także inne surowce leśne, jak kora, bambus, gałęzie, korzenie, liście oraz łyko drzewne. Oddzielnie

Korzyści produkcyjne	Afryka	Azja i Oceania	Europa	Ameryka Północna	Ameryka Łacińska i Karaiby	Świat
Generowanie dochodu (w mld US$)						
Sektor leśny (wartość dodana), mld US$	16,6	260,4	164,1	115,5	49,4	**606,0**
Produkcja sektora leśnego (budownictwo i opał)	14,4	9,9	–	–	9,0	**33,3**
Rośliny lecznicze, mld US$	0,1	0,2	0,4	n.s.	n.s.	**0,7**
NWFPs pochodzenia roślinnego (w medycynie) mld US$	2,1	63,7	5,5	2,6	3,0	**76,8**
NWFPs pochodzenia zwierzęcego, mld US$	3,2	3,5	2,1	1,0	0,6	**10,5**
Płatności za usługi środowiskowe (PES), mld US$	n.s.	1,2	n.s.	1,0	0,2	**2,4**
Razem, mld US$	**36,3**	**338,8**	**172,2**	**120,1**	**62,2**	**729,6**
Udział w PKB, %	*2,0*	*1,4*	*0,9*	*0,7*	*1,2*	***1,1***
Beneficjenci						
Pracownicy w sektorze leśnym, mln osób	0,6	6,9	3,2	1,1	1,3	**13,2**
Pracownicy w budownictwie i przemyśle, mln osób	19,2	11,6	–	–	10,3	**41,0**
Razem, mln osób	**19,8**	**18,5**	**3,2**	**1,1**	**11,7**	**54,3**
Udział w zatrudnieniu ogółem, %	*4,8*	*0,9*	*0,9*	*0,6*	*4,1*	***1,7***
Właściciele lasów, mln osób	8,2	4,7	7,2	3,3	5,7	**29,0**
Ogółem, mln osób	**28,0**	**23,2**	**10,4**	**4,4**	**17,3**	**83,3**
Udział w populacji ogółem, %	*2,7*	*0,5*	*1,4*	*1,3*	*2,9*	***1,2***

Uwaga: n.s. = brak danych

Tab. 12. Suma korzyści społeczno-ekonomicznych z lasów w 2011 roku (w mld US$)

Źródło: State of the World's forests 2014.

Dodatkowe korzyści beneficjentów	Afryka	Azja i Oceania	Europa	Ameryka Północna	Ameryka Łacińska i Karaiby	Świat
Bezpieczeństwo żywnościowe: dostępność (kcal/osoba/dzień)						
• Dostawy żywności z NWFPs roślinnych (kcal/osobę/dzień)	2,4	18,8	4,9	6,2	12,4	**13,7**
• Dostawy żywności z NWFPs zwierząt (kcal/osobę/dzień)	4,7	1,8	4,7	4,6	3,3	**2,8**
Suma dostaw żywności z lasów	**7,0**	**20,6**	**9,6**	**10,9**	**15,7**	**16,5**
(jako procent całkowitej podaży żywności)	*0,3%*	*0,8%*	*0,3%*	*0,3%*	*0,5%*	**0,6%**
Bezpieczeństwo żywnościowe: użytkowanie (mln)						
• Liczba osób korzystających z drewna opałowego do gotowania	555,1	1 571,2	19,0	n.s.	89,6	**2234,9**
• Liczba osób korzystających z węgla drzewnego do gotowania	104,5	59,0	0,2	n.s.	5,4	**169,1**
Całkowite	**659,6**	**1 630,3**	**19,2**	**n.s.**	**95,0**	**2404,0**
(jako procent populacji)	*63,1%*	*38,4%*	*2,6%*	*n.s.*	*15,9%*	**34,5%**
Dostawy energii (Mtoe)						
• Z biomasy leśnej	165,7	202,2	41,4	11,0	75,6	**495,9**
• Z przerobu drewna	15,6	91,2	86,7	49,8	33,1	**276,5**
Całkowite	**181,2**	**293,4**	**128,1**	**60,8**	**108,8**	**772,4**
(jako procent TPES)	*26,9%*	*4,8%*	*4,9%*	*2,5%*	*13,4%*	**6,1%**
Budownictwo (miliony osób korzystających z produktów leśnych)						
• Wykorzystanie produktów leśnych w ścianach domów	94,0	831,0	32,7	–	68,5	**1026,1**
• Wykorzystanie produktów leśnych w podłogach domów	20,2	194,0	28,7	–	25,3	**268,3**

Dodatkowe korzyści beneficjentów	Afryka	Azja i Oceania	Europa	Ameryka Północna	Ameryka Łacińska i Karaiby	Świat
• Wykorzystanie produktów leśnych na dachach domów	124,6	313,6	–	–	43,6	**481,8**
Wykorzystanie produktów leśnych w dowolnej części domu	**148,2**	**996,6**	**61,5**	–	**73,4**	**1279,6**
(jako procent całkowitej podaży żywności)	*14,2%*	*23,5%*	*8,3%*	–	*12,3%*	***18,3%***
Zdrowie (mln osób)						
• Stosowanie drewna jako paliwa do gotowania i sterylizacji wody	81,9	644,5	–	–	38,6	**765,0**
• Stosowanie ziół i domowych środków leczenia biegunki u dzieci	232,6	630,8	–	–	169,5	1032,9
• Zgony z powodu zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach (zużyciem paliwa drzewnego)	0,5	1,2	n.s.	–	n.s.	1,7

Uwaga: n.s. = brak danych

Tab. 13. Suma korzyści społeczno-ekonomicznych z lasów w 2011 roku (w mld US$)
Źródło: State of the World's forests 2014.

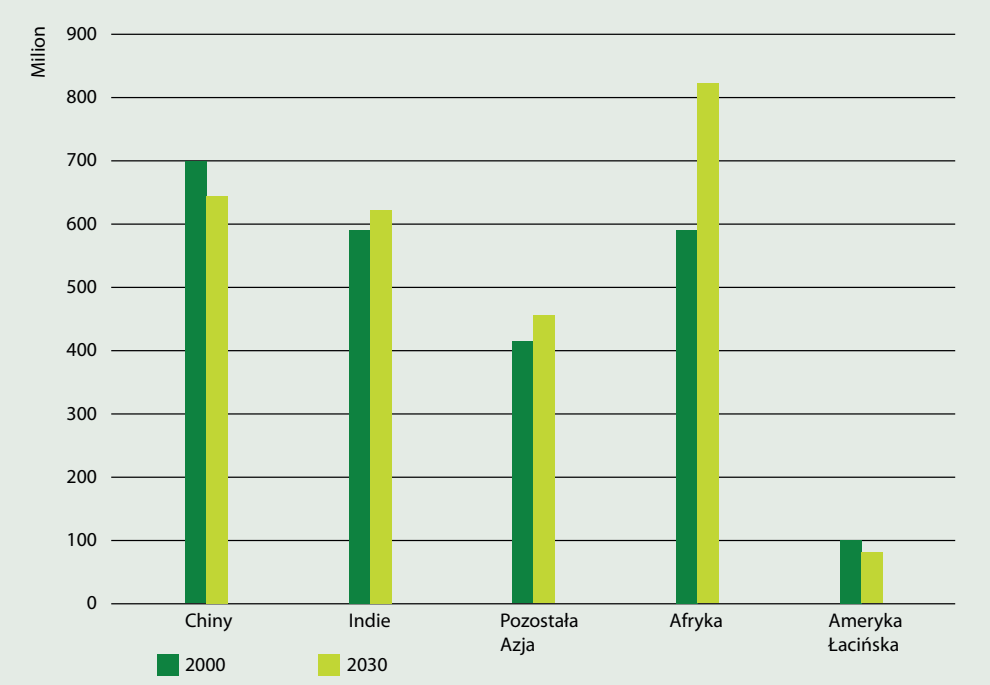
podawana jest wielkość dochodów z tytułu pozyskania drewna opałowego, zużywanego bezpośrednio, oraz drewna do produkcji węgla drzewnego, która jest w części przeznaczana do obrotu rynkowego. Spośród wymienionych regionów świata, bez względu na liczbę zamieszkujących je ludzi, kontynent afrykański jest największym producentem i użytkownikiem węgla drzewnego oraz surowców roślinnych do budowy domów. W zestawieniach statystycznych z regionu Ameryki Łacińskiej i Karaibów zwraca uwagę brak dochodów czerpanych z budownictwa drewnianego, wynikający wyłącznie z nierejestrowanego rozmiaru pozyskania. Oszacowane wielkości, nawet bez uwzględnienia wszystkich rzeczywistych korzyści, stanowią istotną wartość ekonomiczną. Dowodzi to, po raz kolejny, że brak rzeczywistych danych uniemożliwia określenie realnej wartości dóbr bezpośrednich i usług otrzymywanych z użytkowania zasobów leśnych.

Region	Dochody nierejestrowane, mln US$ w cenach z 2011 r.			
	drewno opałowe	węgiel drzewny	budownictwo	łącznie
Afryka	3 705	10 585	112	**14 402**
Azja i Oceania	4 446	5 403	47	**9 896**
Ameryka Łacińska i Karaiby	3 909	5 067	0	**8 976**
Świat	**12 060**	**21 055**	**159**	**33 274**

Tab. 14. Szacowane wielkości dochodów (w mln US$) z nierejestrowanej produkcji drewna opałowego i surowców leśnych używanych do budowy domów w 2013 roku
Źródło: FAP 2014.

Próbując zrozumieć skomplikowane powiązania między człowiekiem a lasem i uwarunkowania kulturowe biedy i nieograniczonej eksploatacji lasów świata, poszukujemy ciągle właściwego punktu odniesienia. Sądzę, że powinniśmy w końcu przyjąć, że nie ma jednego, uniwersalnego rozwiązania w zarządzaniu lasami, że jesteśmy nadal daleko od zrozumienia lasu, a również, że to człowiek i jego działania w coraz większym stopniu determinują przyszłość lasów na świecie.

Prostym, ale za to bardzo przekonywającym przykładem bezpośredniego wpływu są prognozy zmian liczby ludności świata codziennie używającej drewna do ogrzewania domostw i gotowania jednego posiłku dziennie (ryc. 54). W skali świata, dzień po dniu, przez cały rok – i należy założyć, że będzie to trwały trend przez wszystkie następne lata – już obecnie dotyczy to około 2,5 miliarda ludzi. Nieznana jest dokładna i prawdziwa ich liczba, ale przypuszcza się, w oparciu o ostatnie dane opublikowane w State of the World Forests 2015, że ponad 30% ludności świata jest w większym lub mniejszym stopniu bezpośrednio zależne od dostępu do drewna. Ten stan rzeczy ma miejsce przede wszystkim w najludniejszych państwach i regionach świata. Biorąc pod uwagę wyjątkowo szeroki zakres potrzeb człowieka na surowce, półprodukty i produkty pochodzenia naturalnego, w żadnym zakresie spełnienie tych potrzeb nie jest tak silnie uzależnione od jedynego bezpośrednio dostępnego dobra, jakim jest surowiec drzewny. Dodatkowo, dobro to cechuje ciągłość zapotrzebowania, które w najbliższych 15–20 lat będzie rosło, a nie malało. Budując hierarchię czynników, których wpływ musi być wzięty pod uwagę w budowaniu scenariusza przyszłości lasów i leśnictwa, zderzamy się ze skalą i hierarchią potrzeb w najbiedniejszych krajach świata, których nie można pominąć, a które nie zawsze są brane pod uwagę przez bogate kraje Północy.

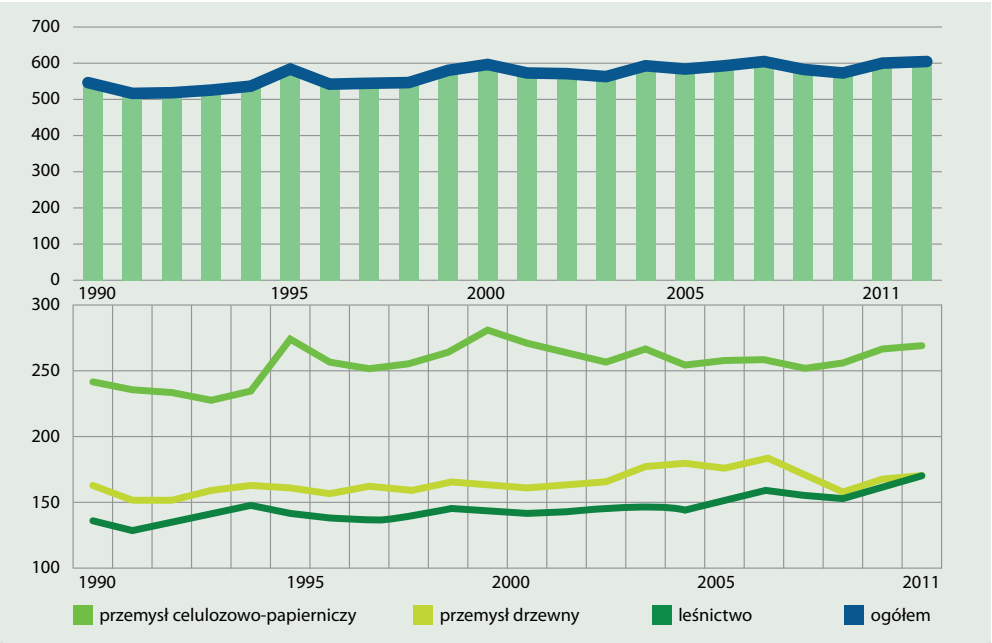


Ryc. 54. Zmiany w liczbie ludności codziennie wykorzystującej drewno jako źródło energii do gotowania i ogrzewania, w roku 2000 i 2030
Źródło: IEA 2002.

Mimo wszystkich słabości danych, wynikających z nierejestrowania działalności w tym zakresie i braku kontroli sprawozdawczości, konieczne jest wzięcie ich pod uwagę i uwzględnienie tych uwarunkowań w budowie scenariuszy dalszego rozwoju lasów i leśnictwa.

W tabelach 12 i 13 oprócz korzyści społeczno-ekonomicznych, wynikających z użytkowania zasobów leśnych świata, podana jest liczba mieszkańców korzystających z wymienionego rodzaju dobra czy usługi. Podane wielkości dowodzą istotnej roli lasów w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego we wszystkich regionach świata. Podkreślam wartość tych danych, które dokumentują po raz pierwszy w historii leśnictwa, że tak zaawansowana cywilizacja świata, dysponująca ogromnymi możliwościami technicznymi i technologicznymi, nie jest w stanie się wyżywić, ogrzać, ubrać i ochronić bez ciągłego użytkowania zasobów leśnych.

Kolejnym działem osiąganych korzyści, które podobnie jak wiele innych wymienionych nie są dokładnie wycenione lub w ogóle nie poddają się wycenie, jest budowa schronień, domostw i ochrona zdrowia. Dane w tabeli 14 odnoszą się jedynie do regionów świata, które należą

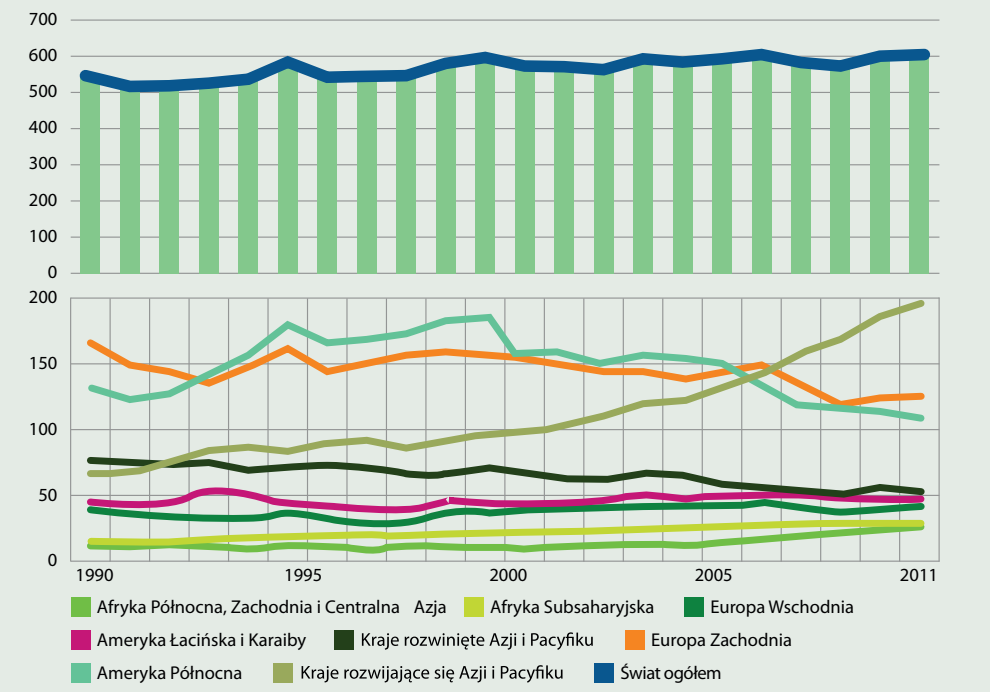


Ryc. 55. Wartość dodana sektora leśnego i podsektorów przemysłu drzewnego, mld US$ w cenach 2011 r.
Źródło: Forestry in the Economy 2013 (zmodyfikowane).

do tzw. biednego Południa, czyli bez Europy i Ameryki Północnej. Jest to oczywiście pewne uproszczenie, ale konieczne jest jego uwzględnienie w rozważaniach nad zrozumieniem lasu, leśnictwa i ich obecności w naszym istnieniu.

Przewidywania głównych kierunków zmian w lasach i leśnictwie świata oparte są na trendach zmian zachodzących w traktowaniu lasów zarówno ze względu na jego bezpośredni, jak i pośredni wkład w dalszy globalny rozwój gospodarczy (ryc. 55, 56, 57). Wyboru przykładów dokonano, kierując się udowodnionymi wcześniej tezami, odnoszącymi się do roli i znaczenia polityki leśnej i polityk międzysektorowych, do wybranych aspektów ekonomicznych otrzymywanych korzyści oraz zaspokajania potrzeb społecznych. Poniższe rozważania ograniczono do analizy trendów wartości dodanej sektora leśnego i jego bezpośrednich połączeń z sektorem drzewnym oraz rzeczywistej wielkości rynku pracy w sektorze leśnym.

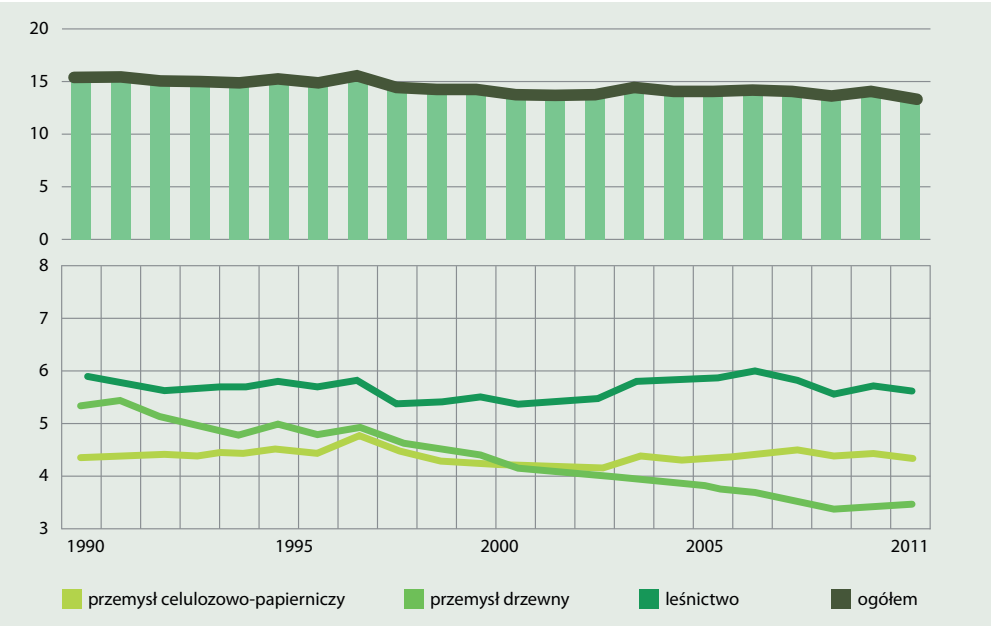
Ponad dwudziestoletnie obserwacje wahań wielkości wartości dodanej sektora leśnego i drzewnego, wyrażanej w mld US$, oraz analiza trendu zachodzących zmian wskazują, że wielkość ta utrzymuje się na stałym poziomie. Wzrost wartości produkcji o około 50 mld US$ w ciągu całego



Ryc. 56. Wartość dodana sektora leśnego w poszczególnych regionach świata, mld US$ w cenach 2011 r.
Źródło: Forestry in the Economy 2013 (zmodyfikowane).

analizowanego okresu był niewielki, mniejszy niż stopa inflacji w tym czasie. W przypadku sektora leśnego mamy do czynienia z zauważalnym trendem wzrostu wartości produkcji, z poziomu około 130 mld US$ w roku 1990 do około 170 mld US$ w 2011 roku. Wzrost wartości dodanej w całym sektorze drzewnym generowany był przede wszystkim przez przemysł celulozowo-papierniczy, który zwiększył wartość produkcji z około 230 mld US$ w 1990 roku do około 255 mld US$ w 2011 roku. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na rozmiar pozyskania drewna okrągłego na świecie (zgodnie z danymi krajowymi), utrzymujący się od ponad ćwierćwiecza na poziomie około 1,7 mld m^3 rocznie (ryc. 58). Wartość dodana, ciągle rosnąca, jest generowana głównie przez przemysły przerabiające surowiec drzewny, nie jest zatem udziałem leśnictwa i nie jest przypisywana leśnictwu w tworzeniu PKB danego kraju.

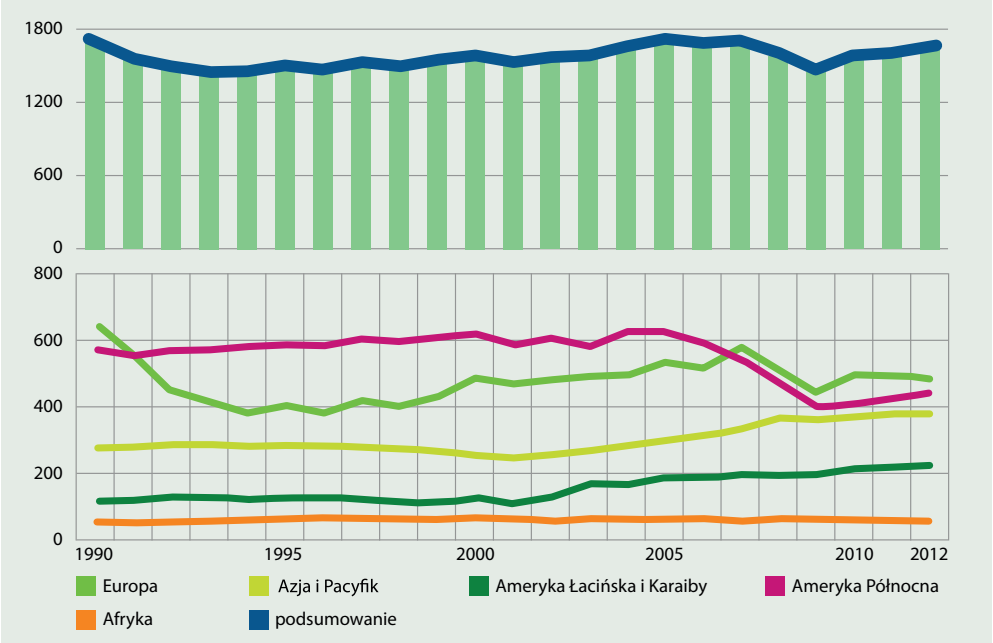
Zakłada się, że linia trendu wartości dodanej, pochodzącej z sektora leśnego i przemysłu drzewnego do roku 2050 będzie podobna, jak w okresie ostatnich 20 lat. Zakłada się stały, powolny



Ryc. 57. Zatrudnienie w sektorze leśnym i w podsektorach drzewnych, mln osób
Źródło: Forestry in the Economy 2013 (nieco zmodyfikowane).

wzrost wartości dodanej, przy czym należy przyjąć, że większa część przyrostu wartości dodanej z sektora leśnego będzie pochodziła z użytkowania surowca drzewnego z plantacji leśnych, w tym plantacji drzew zmodyfikowanych genetycznie, a nie z lasów, w których będzie prowadzona gospodarka leśna oparta na zasadach zrównoważonego rozwoju. Jednocześnie przewidywany jest wyraźny wzrost wartości produkcji przemysłu celulozowo-papierniczego.

Dynamika zmian wartości produkcji w sektorze leśnym w poszczególnych regionach świata różni się od w miarę wyrównanej linii trendu w skali świata. Analiza trendów zmian wartości produkcji pozwala pogrupować różne regiony świata w danym okresie. Warte podkreślenia jest to, że pod względem wartości produkcji w sektorze leśnym regiony świata nie dzielą się na biedne Południe i bogatą Północ, ale tworzą inne grupy. Pierwszą taką grupą są regiony Afryki Północnej, Ameryki Łacińskiej i Karaibów, Afryki Subsaharyjskiej, Europy Wschodniej i krajów rozwiniętych regionu Azji i Pacyfiku, które w okresie ostatnich 20 lat miały stały, rosnący lub malejący, trend wartości produkcji sektora leśnego. Dynamika zmian wartości produkcji była stosunkowo niewielka. Niewielkim spadkiem wartości produkcji leśnej wyróżniał się region krajów rozwiniętych Azji i Pacyfiku, a niewielkim wzrostem – region Europy Wschodniej. Drugą



Ryc. 58. Produkcja drewna okrągłego, mln m³
Źródło: Global Forest Products Market 2013. FAOSTAT.

grupę, o wyraźnym trendzie zmniejszania się wartości produkcji, tworzą regiony krajów Europy Zachodniej i Ameryki Północnej. Spadek wartości produkcji w badanym okresie wyniósł w obu regionach około 30 mld US$. Wyróżniającym się, zarówno pod względem dynamiki przyrostu wartości produkcji, jak i stałości wzrostu jest region krajów rozwijających się Azji i Pacyfiku, gdzie średni roczny wzrost wartości produkcji w ciągu ostatnich 20 lat wyniósł około 7 mld US$, a całkowity przyrost – około 140 mld US$.

Analiza trendów zmian wartości produkcji leśnej w regionach świata uprawnia do postawienia tezy, która jak sądzę, zmienia w określonym zakresie nasz obraz lasów i leśnictwa świata. Następuje dychotomia wyboru strategii pomiędzy krajami rozwijającymi się – głównie biednego Południa, a krajami rozwiniętymi – bogatej Północy, dotyczącej kierunków użytkowania lasu i trendów zmian rozmiaru tego użytkowania. Zdecydowana większość krajów rozwijających się, wyraźnie przyspiesza procesy bezpośredniego użytkowania lasu, natomiast przeważająca część krajów rozwiniętych powiększa jednocześnie zakres korzystania z pełnionych funkcji bezpośrednio produkcyjnej, czemu towarzyszy wzrost wykorzystywanych korzyści ekosystemowych. Publikowane wyniki badań nad rozmiarem pozyskania surowca drzewnego opierają się na

danych w raportach przesyłanych przez poszczególne kraje świata, a których wiarygodność jest trudno weryfikowalna, a czasem taka weryfikacja w ogóle nie jest możliwa. Nie jest również możliwe dokładne określenie ilości pozyskiwanego surowca drzewnego, który nie jest oficjalnie rejestrowany. Powyższe przykłady ilustrują możliwość przebiegu zmian w lasach świata, które w istotnym stopniu determinują kierunki dalszego rozwoju lasów i leśnictwa na świecie.

W rozwoju gospodarczym na całym świecie ważny i pożądany jest wzrost liczby miejsc pracy, szczególnie istotny w stymulowaniu rozwoju obszarów wiejskich i niezurbanizowanych. Dotyczy to także leśnictwa, którego pozycja i siła oddziaływań na społeczeństwo w dużej mierze zależy również od tego czynnika.

Zatrudnienie w sektorze leśnym, sektorze drzewnym i przemyśle celulozowo-papierniczym na świecie w ciągui ostatnich dwudziestu paru lat ma stałą tendencję spadkową. Zatrudnienie zmniejszyło się z około 15 milionów osób, bezpośrednio i na stałe zatrudnionych w wymienionych sektorach w 1990 roku, do około 13 milionów w 2011 roku. Dane te dotyczą jedynie udokumentowanego zatrudnienia, bowiem liczba osób pracujących w tych sektorach bez formalnego zatrudnienia oceniana jest na kilkadziesiąt do ponad 100 milionów osób. Zmniejszenie zatrudnienia w sektorze leśnym wynosiło około 2%, a w przemyśle drzewnym około 37%.

Ogromny postęp w technologiach przerobu drewna, któremu towarzyszy daleko idąca konsolidacja przemysłu drzewnego oraz celulozowo-papierniczego, wskazuje, że do połowy obecnego stulecia nie należy się spodziewać zwiększenia liczby miejsc pracy w tym sektorze. Większe obawy budzi zmniejszanie się liczby miejsc pracy również w sektorze leśnym.

Analizując trendy zmian liczby zatrudnionych wyłącznie w sektorze leśnym, obserwujemy bardzo duże podobieństwo prawie wszystkich analizowanych regionów świata (ryc. 59). Kraje rozwijające się regionu Azji i Pacyfiku od roku 1990 utrzymują niewielki, ale stały wzrost liczby zatrudnionych. Obecnie kraje rozwijające się Azji i Pacyfiku oferują blisko połowę miejsc pracy w leśnictwie.

Powyższa sytuacja rynku pracy w obu sektorach ma niewątpliwie negatywny wpływ przede wszystkim na jakość tych wszystkich operacji leśnych, które są związane z prowadzeniem odpowiedniej gospodarki leśnej, ale także ze spełnieniem oczekiwań społecznych wobec właścicieli i zarządców lasami.

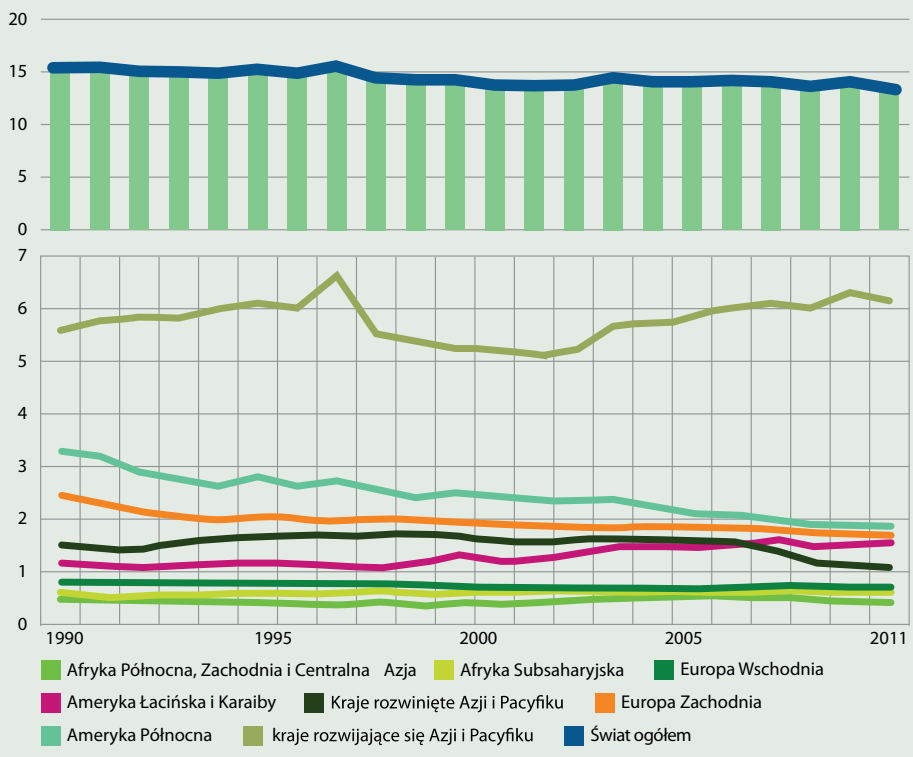
Chciałbym tu zwrócić uwagę na zbieżność zmian wartości bezpośredniej uzyskiwanej z użytkowania lasu i zmian liczby zatrudnionych. Zależność ta, uwzględniona w scenariuszach dalszego

rozwoju lasów i leśnictwa na świecie i w określonych regionach świata, wskazuje, że nadal dominują systemy prowadzenia leśnictwa niespełniające zasad zrównoważonego rozwoju lasów.

W niniejszym rozdziale uważam za konieczne zwrócenie szczególnej uwagi zarówno na ciągłe ubywanie powierzchni lasów naturalnych, jak i na konsekwencje tego zmniejszania. Konsekwencje wynikające z utraty leśnej różnorodności biologicznej zostały przedstawione w VI rozdziale niniejszej książki. Poniżej przedstawiam, w największym skrócie, zarówno tempo utraty powierzchni lasów naturalnych, jak i obecną sytuację w różnych regionach świata. Traktuję to zarazem jako wstęp do rozważań o głównych kierunkach zmian zachodzących w lasach i leśnictwie w wybranych regionach świata do roku 2050.

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat tropikalne lasy naturalne uległy degradacji na powierzchni ponad 5 mln km^2, a na blisko 3,5 mln km^2 zostały całkowicie zniszczone. Osiemdziesiąt dwa

Ryc. 59. Liczba osób zatrudnionych w sektorze leśnym w poszczególnych regionach świata, mln osób
Źródło: Forestry in the Economy 2013 (zmodyfikowane).



kraje spośród członków ONZ utraciły prawie całkowicie swoje lasy pierwotne. Mniej niż połowę ostatnich obszarów lasów naturalnych stanowią tropikalne lasy w Ameryce Łacińskiej, w Afryce i na wyspach Pacyfiku, a pozostałą część stanowią lasy borealne (tajga) w Federacji Rosyjskiej, Kanadzie i na Alasce, z niewielkimi powierzchniami na terenie Finlandii, Szwecji, Norwegii i Islandii. Obecnie, około 35% lasów naturalnych znajduje się w Ameryce Łacińskiej, około 28% w Ameryce Północnej, 19% w Azji Północnej, 7% w Azji Południowo-Wschodniej i na wyspach Pacyfiku, a mniej niż 2% w Europie. Ponadto liczne, ale bardzo małe fragmenty lasów naturalnych znajdują się w pozostałych regionach świata.

Głównym zagrożeniem dla ekosystemów lasów naturalnych są nielegalne wyręby, budowa infrastruktury, eksploatacja złóż naturalnych i ropy oraz globalne ocieplenie, oddziałujące w różnym stopniu na całym świecie.

W Afryce, zaledwie w ciągu ostatnich kilku dekad, została zniszczona większość lasów naturalnych, a pozostałe zajmują zaledwie 8% powierzchni sprzed 30 lat. Zdecydowana większość afrykańskich lasów naturalnych (ponad 93%) znajduje się na terenie Republiki Konga (Brazzaville), Demokratycznej Republiki Konga (Kinszasa), Gabonu i Kamerunu. Naturalne lasy Madagaskaru, Tanzanii, Wybrzeża Kości Słoniowej, Liberii, Republiki Środkowoafrykańskiej, Etiopii, Nigerii, Angoli, Ugandy i Zambii straciły w ostatnich 100 latach ponad 90% zajmowanej powierzchni. Trudny do zaakceptowania jest fakt, że 23 kraje afrykańskie straciły całkowicie swoje lasy naturalne.

Około 31% obszarów leśnych Ameryki Łacińskiej to lasy naturalne, z tego blisko 55% lasów naturalnych znajduje się w Brazylii. Podobnie, jak na kontynencie afrykańskim, w krajach Ameryki Łacińskiej, w strefie zwrotnikowej, znanej z połowy ubiegłego wieku z nieprzebytych lasów, pozostało mniej niż 10% lasów naturalnych, w tym w Nikaragui, Kostaryce, Hondurasie, Gwatemali, Argentynie, Meksyku, Dominikanie i na Kubie. Krajów kompletnie pozbawionych lasów naturalnych jest w Amerykce Łacińskiej 11, w tym Wyspy Bahamy, Dominika, Jamajka, Salwador, Portoryko, Trinidad i Tobago oraz Urugwaj. Wyjątkiem na tym kontynencie jest region Patagonii, łączący część Chile i Argentynę, w którym zachowały się lasy naturalne na ponad 34% powierzchni leśnej, z występującymi jedynie tam gatunkami drzewiastymi jak araukaria chilijska (*Araucaria aracuana*) i cyprys patagoński (*Fitzroya cupressoides*).

Ubytek lasów naturalnych nie ominął również regionu Azji Południowo-Wschodniej i wysp Pacyfiku. Zachowało się tam jedynie około 11% lasów naturalnych na wyspach Pacyfiku i ponad 57% na terenie Indonezji i Papui-Nowej Gwinei. W krajach dużych powierzchniowo i o dużym zaludnieniu, jak Tajlandia, Malezja, Indie, Chiny, Filipiny, Wietnam i Kambodża, zasoby leśne

pochodzenia naturalnego stanowią mniej niż 10%. Sześć krajów tego regionu całkowicie zniszczyło swoje lasy naturalne, w tym: Bangladesz, Pakistan, Sri Lanka i Tajwan.

Jedynie tylko 6,4% europejskich lasów to lasy naturalne, z tego ponad 90% znajduje się na terenie Rosji. Jedynymi krajami, na terenie których znajdują się resztki lasów naturalnych, występujące na niewielkich powierzchniowo obszarach, to Szwecja, Finlandia, Norwegia i Rumunia, a w pozostałych 36 krajach Europy nie ma już obszarów leśnych w ich pierwotnej postaci.

W północnej części Azji lasy naturalne zajmują około 30% całkowitej powierzchni lasów, tworzących, podobnie jak w Ameryce Północnej, iglaste lasy strefy borealnej (tajga). Lasy naturalne znajdujące się w Chińskiej Republice Ludowej i Japonii to zaledwie około 5% powierzchni całkowitej terenów leśnych. Pięć krajów tej części świata utraciło już całkowicie swoje lasy pierwotne: Azerbejdżan, Iran, Kirgistan, Korea Północna i Korea Południowa.

Lasy naturalne Ameryki Północnej zajmują ponad 38% powierzchni leśnej, w tym zdecydowana ich większość jest na terenach Kanady. Tempo utraty lasów naturalnych w Ameryce Północnej jest nadal bardzo wysokie, oceniane na około 100 tysięcy hektarów rocznie. Ponad 89% naturalnych lasów Ameryki Północnej rośnie w strefie lasów borealnych i składa się z gatunków iglastych.

Sprawą kontrowersyjną w budowie scenariuszy dalszego rozwoju i kierunków zmian w światowym leśnictwie jest struktura własności obszarów leśnych, a przede wszystkim identyfikacja rzeczywistej liczby prywatnych właścicieli lasów (tab. 15). Szacunkowa liczba prywatnych właścicieli lasów nie jest również poddana żadnym analizom wiążącym się ze sposobem prowadzenia przez nich gospodarki leśnej. Nie chodzi tutaj o szczegóły katastralne,

Region	Liczba osób (w mln)	Udział w ogólnej liczbie ludności (w %)
Afryka	8,2	0,8
Azja	4,7	0,1
Europa	7,2	1,0
Ameryka Północna	3,3	1,0
Ameryka Łacińska i Karaiby	5,7	0,9
Świat	**29,0**	**0,4**

Uwaga: Zakłada się, że liczba gospodarstw leśnych jest w przybliżeniu równa liczbie gospodarstw domowych, które są właścicielami lasów w danym kraju i regionie świata.

Tab. 15. Szacunkowa liczba prywatnych właścicieli lasów

Źródło: Forest Europe (2011) and the results of various agricultural censuses from the last decade.

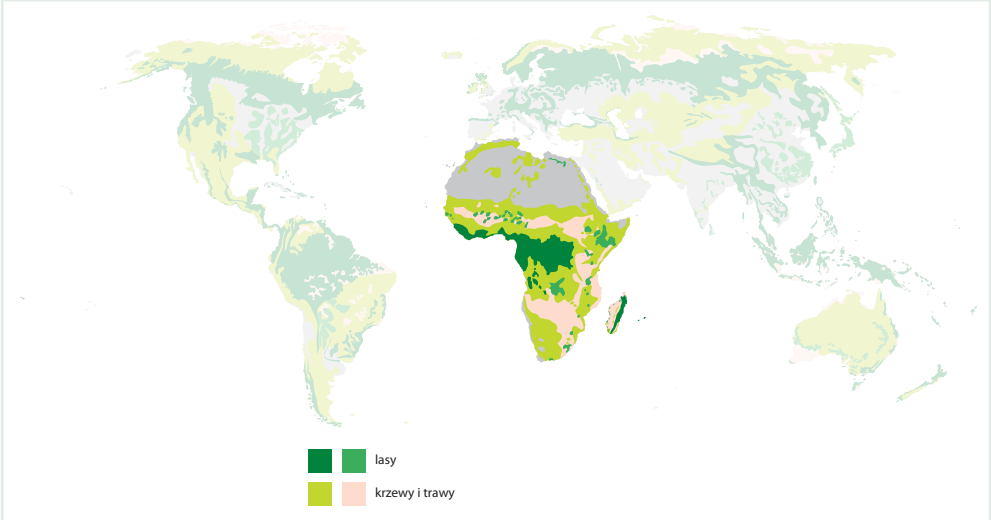
a nawet o systemy zarządzania lasami w danym regionie świata czy pojedynczych państw, nawet tych największych. Zasadniczym problemem, który powinien być podjęty w dyskusji międzynarodowej, jest to, czy w skali globalnej forma i struktura własności lasów mają wpływ na zrównoważone użytkowanie, a jeżeli tak, to w jakim zakresie. Doświadczenia krajów europejskich czy Ameryki Północnej są jedynie częściowym obrazem sytuacji, dodatkowo obarczonym niejednoznacznością. W przypadku posiadania odpowiednich ram prawnych, profesjonalnej kadry oraz systemów kontroli, udziału społecznego i egzekucji prawa stanowionego, zasady prowadzenia leśnictwa, bez względu na formę własności lasów, są bardzo podobne.

Liczba prywatnych właścicieli lasów na świecie stanowi zaledwie ułamek liczby ludności świata, choć jednocześnie w rękach tej nielicznej grupy jest blisko 20% ogólnej powierzchni lasów. Udział prywatnej własności leśnej w poszczególnych regionach świata jest bardzo różny, zawiera się między 4% na kontynencie afrykańskim a ponad 37% w regionie Oceanii. Należy zaznaczyć stosunkowo dużą różnicę między powierzchnią lasów innych form własności w Ameryce Północnej i Środkowej – około 32% lasów nie publicznych, i w Europie – około 10%.

Wszystkie powyżej wymienione czynniki, o różnej dynamice i zakresie oddziaływań i swoistej specyfice wpływu na zmiany zachodzące w lasach i leśnictwie w wybranych regionach, rysują nam obraz przyszłości lasów i leśnictwa na świecie. Nie jest to obraz całościowy i bez pewnych uproszczeń. Wynika to zarówno z braku koncepcji dalszego rozwoju nie tylko sektora leśnego, ale także rozwoju blisko wszystkich państw danego regionu. Przykładem jest tu Afryka czy Ameryka Południowa. Mamy również do czynienia z regionami świata, w których państwa publikują obszerne strategie rozwoju wielu sektorów i podsektorów gospodarczych, w różnym horyzoncie czasowym, ale zmieniając je czasami dwukrotnie w ciągu roku. Dzieje się tak w krajach Unii Europejskiej, wielu krajach Azji Południowej i Azji Wschodniej. Zarówno brak materiałów w jednych regionach, jak i ogromna szczegółowość materiałów w innych regionach, ograniczają możliwość dokonania rozleglejszych porównań.

1. Afryka

Lasy w Afryce pełnią szczególną rolę, gdyż nie tylko dostarczają bezpośrednie i pośrednie pożytki, które są wspólne w każdej części świata, ale są również istotnym narzędziem kulturotwórczym i religijnym, służącym podtrzymywaniu tradycji pokoleniowych i więzi społecznych. Ochrona lasów tej części świata i zrównoważone zarządzanie nimi są zatem kluczowe dla rozwoju gospodarczego i kulturowego całej Afryki. Wstępem do rozważań o przyszłości lasów



Ryc. 60. Mapa lasów świata – lasy Afryki
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration. 28.06. 2015.

i leśnictwa Afryki jest stwierdzenie, że obecnie nie mamy do czynienia z żadnym wielokierunkowym, kompleksowym i racjonalnym programem, ani nawet z częściowymi rozwiązaniami koncepcyjnymi poszczególnych zagadnień dotyczących użytkowania lasu, które mogłyby być zastosowane w innych krajach tego regionu świata.

Afryka jest najlepszym i najdobitniejszym przykładem, że wewnętrzne zróżnicowanie kulturowe społeczeństw stworzyło cywilizację opartą na własnym systemie funkcjonowania, myślenia i działań, różnym od wszystkich pozostałych uwarunkowań kulturowych, religijnych, organizacyjnych i hierarchicznych, z którymi mamy do czynienia w pozostałej części świata. W odniesieniu do lasów i do leśnictwa wyraża się to diametralnie innym rozumieniem i stosunkiem do pojedynczego drzewa, krzewu czy zwartego lasu niż w innych kulturach (ryc. 60).

Afryka jest kontynentem o największej powierzchni zajętej przez strefę suchą i półsuchą na świecie. Łącznie wynosi ona ponad 12 mln km^2 i corocznie powiększa się. Stosowanie metod eksploatacyjnych pozyskiwania drewna oraz blisko kompletny brak odnowień powodują uruchomienie nowych procesów pustynnienia. Obecnie brak jakichkolwiek działań, które skalę wzrostu pustynnienia tego kontynentu mogłyby zatrzymać czy choćby spowolnić. Największa pustynia świata – Sahara, rozszerza się na północ i południe z szybkością 20 do 30 km rocznie,

a niektóre źródła podają, że w kierunku południowym nawet do 50 km rocznie. Powiększanie pustyni odbywa się kosztem powierzchni zajętej przez lasy.

Lasy Afryki Północnej, złożone w ogromnej części z lasów naturalnych, trzebione z górą przez ostatnie 3 tysiące lat, zachowały się jedynie w naprawdę trudno dostępnych regionach Maroka, Algierii, Tunezji i Libii. Jeszcze do niedawna pełniły ważne funkcje produkcyjne jako baza surowcowa, z której pozyskiwano drzewa, korzenie i gałęzie do budowy domostw, na opał i do wyrobu podstawowych narzędzi. Wysoko rozwinięta wiedza o surowcach i produktach pochodzących z ubocznego użytkowania lasu zabezpieczała zaopatrzenie miejscowej ludności w żywność i lekarstwa, przyczyniając się także do rozwoju rękodzieła i kultury.

Obecne lasy naturalne, a właściwie ich resztki i nieliczne plantacje drzew leśnych, wprowadzone głównie w Maroku i Egipcie, nie zapewniają wystarczającej ilości produktów dla ciągle rosnącej populacji ludzi w tym regionie. Tempo wprowadzania nowych zalesień nie zapewni poprawy sytuacji w tym zakresie do roku 2050. Niewiele jest nowych zalesień i odnowień lasu, głównie w Maroku i Tunezji, gdzie służą przede wszystkim celom krajobrazowym, stanowiąc atrakcję przyciągającą turystów. Próby systematycznych zalesień, których głównym celem miało być stworzenie barier leśnych zatrzymujących Saharę, zostały zaniechane w ostatnich dekadach XX wieku i nigdy później nie były kontynuowane. Niewielkie fragmenty pasów posadzonych drzew, złożonych głównie z dwóch gatunków sosny (*Pinus pinea* i *Pinus maritima*), paru odmian eukaliptusa, przede wszystkim *Eucalyptus gomocephala* i *Eucalyptus camaldulensis* oraz z *Casuarina equisetifolia*, zachowały się do dzisiaj, udowadniając celowość tych działań. Szczególnie widoczne było to w Libii, gdzie programy zalesieniowe realizowane w ostatnich 30 latach XX wieku przynajmniej w niewielkiej części przywróciły krajobraz sprzed 2000 lat wokół miast w pasie nadmorskim.

Lasy subsaharyjskiej części Afryki, a więc położone poniżej strefy Sahelu, zostały w znacznym stopniu zniszczone lub rozdrobnione w stosunkowo krótkim czasie, w okresie kolonialnym i w drugiej połowie XX wieku. Ta deforestacja nie osłabła do czasów dzisiejszych w części Afryki Zachodniej, w której blisko 80% naturalnych wilgotnych lasów zostało wycięte. Pozostałe resztki lasu, z nowymi nasadzeniami obcych gatunków drzew, to lasy zdegradowane, które przetrwały jedynie dzięki rozkwitowi zapotrzebowania turystów na polowania i rekreację. Obecnie stanowią one fragmenty obszarów leśnych zarządzanych przez parki narodowe oraz słabe struktury administracyjne państw. Większe powierzchnie zwartych, wysokich lasów tropikalnych znajdujemy w Afryce Środkowej, gdzie podstawowym zagrożeniem ich trwałości są ciągłe migracje ludności, wynikające z konfliktów i wojen, w warunkach całkowitego bezprawia. Do największych zagrożeń lasów afrykańskich należy również, jak

to wielokrotnie podkreślano, zamiana powierzchni leśnych na uprawy rolne, wypas zwierząt hodowlanych w lasach i pożary lasów.

Południowa część tego kontynentu to przede wszystkim dominacja leśnictwa Republiki Południowej Afryki, posiadającej struktury administracji leśnej, przemysł drzewny i zaplecze ekonomiczne.

Myśląc o przyszłości lasów i leśnictwa i perspektywach rozwoju lasów na tym kontynencie, należy wziąć pod uwagę fakt, że ani poszczególne kraje, ani też ich zbiorowy wysiłek, nawet, jeżeli byłby podjęty, nie zmienią destrukcyjnych działań prowadzących do wylesienia. Podobnie, jak w innych gałęziach gospodarki, zmiany obecnej sytuacji oczekuje się wyłącznie dzięki dynamicznemu rozwojowi inwestycji realizowanych przez inne kraje świata na tym kontynencie. Opiera się to na przekonaniu, że bogate kraje zechcą w końcu inwestować w rozwój tego kontynentu, a część tych inwestycji zostanie ulokowana również w sektorze leśnym. Nawet, jeżeli się tak stanie, a ostatnie inwestycje Chińskiej Republiki Ludowej na to wskazują, to i tak Afrykę czeka długa droga politycznego, gospodarczego i społecznego rozwoju. Należy przypomnieć, że dopiero po osiągnięciu odpowiedniego ekonomicznego i społecznego poziomu, wrażliwość społeczna pozwala na zrozumienie uwarunkowań dalszego rozwoju i konieczność ochrony przyrody. Przyjmuje się, że w Afryce te warunki mogłyby być spełnione dopiero po roku 2050. Kompilacja różnych scenariuszy rozwoju wskazuje, że do tego czasu ten kontynent będzie przechodził okres najpierw politycznej stabilizacji, następnie rozwoju technologicznego, a dopiero na końcu – rozwoju działań w zakresie ochrony środowiska. Konieczne jest uwzględnienie czynników społeczno-ekonomicznych, politycznych i technologicznych, które będą stwarzały bardziej korzystne warunki dla lasów i leśnictwa w przyszłości. Nieprzewidywalny jest ewentualny wpływ globalnych sił politycznych na rządy krajów Afryki, z których znaczna część nie jest poddawana wymiernym formom kontroli.

Zespoły analizujące stan i zmiany zachodzące w krajach afrykańskich dzielą okres do 2050 roku na podokresy: do 2020 roku, 2020–2040 i 2040–2050. W pierwszym z nich, zwanym okresem stabilizacji politycznej, będzie dochodziło do ciągłego, ogromnego i niekontrolowanego wylesiania w Afryce z powodu ubóstwa, a Afryka będzie musiała zmierzyć się z sytuacją, w której znalazły się wszystkie obecnie bogate państwa świata, tyle że setki lub dziesiątki lat wcześniej. Lasy, po raz kolejny w rozwoju cywilizacyjnym człowieka, zapłacą wysoką cenę za ich wykorzystanie w ograniczaniu ubóstwa, niekontrolowanym rozwoju gospodarczym, w migracjach, wojnach i zdobywaniu nowych terenów.

Według Organizacji Narodów Zjednoczonych tempo wzrostu liczby ludności tego regionu świata utrzyma się na poziomie nawet 2% rocznie do 2020 roku. Oznacza to dalsze pogłębienie

się ubóstwa, a już obecnie ludność 16 krajów afrykańskich głoduje z powodu konfliktów społecznych, migracji ludności i susz. Na inwestycje w ochronę przyrody i w rozwój leśnictwa nie ma co liczyć, a sytuacja polityczna odstrasza potencjalnych inwestorów od finansowania programów ochrony środowiska. Przewiduje się, że środki zewnętrzne dla leśnictwa, w formie pomocy i dotacji, staną się rzadsze, a nawet mogą zniknąć do 2020 roku, który, jak się wydaje, jest również końcem nieprzynoszącej oczekiwanych rezultatów hojności dla Afryki.

Ten bardzo smutny ogląd możliwości rozwoju Afryki pogłębia brak funduszy nie tylko dla sektora leśnego, ale także dla sektora drzewnego. Długoletnie zobowiązania dostaw drewna prowadzą państwa afrykańskie, głównie środkowej Afryki, do wyrażania zgody na nowe koncesje i zwiększone dostawy drewna wielu gatunków drzew, których brak jest już odczuwany w pozostałych lasach naturalnych.

W perspektywie najbliższych lat, leśnictwo tego regionu świata pozostanie stosunkowo mało atrakcyjne dla sektora prywatnego ze względu na trudności w dostępie do gruntów, brak liberalizacji handlu drewnem, niskie ceny surowca drzewnego, wynikające ze słabości rządów centralnych i niekontrolowanych zakłóceń cenowych oraz wysokich stóp procentowych. To również przedłużenie okresu słabości edukacji środowiskowej na uczelniach, szkołach różnych szczebli i ogólnie – społeczeństwa, niestymulowanego perspektywami dalszego rozwoju. Afryka posiada najmniejszy odsetek wykształconego społeczeństwa prawie we wszystkich dziedzinach nauki, a szczególnie w naukach przyrodniczych, w tym i leśnych. To na tym kontynencie powtarzane jest, że profesjonalnie wykształcony leśnik w Afryce powinien być określany jako „gatunek z czerwonej listy gatunków chronionych" (red listed species).

Lata 2020–2040 mają być okresem wzrostu technologicznego. Będzie to okres rzeczywistego rozwoju dla Afryki Subsaharyjskiej, wraz z rozwojem nauki i technologii, wspieraniem rolnictwa oraz infrastruktury przemysłowej. Stabilność i dobre rządy zaczną być widoczne w wielu częściach Afryki. Bezpieczeństwo żywnościowe zostanie zapewnione w wielu krajach i będzie można obserwować znaczący postęp w zakresie edukacji, technologii i rozwoju przemysłowego. Wraz z rozwojem przemysłu zmniejszy się uzależnienie od rolnictwa i niektóre obszary ziemi zostaną udostępnione do zalesień. Od 2020 roku można się spodziewać bardziej otwartej gospodarki o wysokim poziomie liberalizacji handlu i poprawy infrastruktury. Ten intensywny wzrost poziomu przemysłowego, związany z rozbudową infrastruktury i wzrostem zapotrzebowania na inne dobra, będzie jednak jeszcze bardziej stymulował wylesianie. Jeżeli chodzi o lasy i leśnictwo, należy się spodziewać dalszej degradacji środowiska, a największe straty powierzchni lasów przewidywane są około roku 2040. Ten dwudziestoletni okres zostanie jednak wykorzystany na kształtowanie świadomości

społecznej, rozwój edukacji, w tym i środowiskowej. Przede wszystkim jednak w tym okresie należy się spodziewać budowy administracji leśnej, zarówno zarządzającej, jak i kontrolującej leśnictwo. Rozpocznie się okres zmniejszania utraty powierzchni leśnej, po raz pierwszy w czasach nowożytnych na tym kontynencie.

Społeczność Afryki wejdzie w ostatnią przed 2050 rokiem dekadę prognostyczną z resztkami lasów naturalnych, z istotnie zmniejszoną różnorodnością biologiczną na wszystkich poziomach oraz zdegradowanymi ekosystemami lądowymi. Obecne parki narodowe i rezerwaty zwierząt będą prawdopodobnie jedynymi wyspami naturalności Afryki, ale znaczna część różnorodności biologicznej zostanie bezpowrotnie utracona.

W 2040 roku kraje afrykańskie staną przed nowym, potężnym wyzwaniem braku wykwalifikowanej kadry leśnej, wykształceniem której nie interesowano się w poprzednich latach w dostatecznym stopniu. Instytucje rządowe odpowiedzialne za lasy i leśnictwo, już obecnie zmagające się z brakiem osób fachowo przygotowanych do pracy, albo skorzystają z pomocy w tym zakresie krajów, których uniwersytety są już przygotowane do kształcenia profesjonalnych kadr leśnych, jak Republika Południowej Afryki, Nigeria, Kenia czy Egipt, albo będą liczyły na fachowe kadry z innych regionów świata.

Począwszy od lat 2040 nastąpi powolna odbudowa lasów Afryki, głównie dzięki wsparciu zagranicznego sektora prywatnego i stopniowemu uznawaniu rządów poszczególnych państw afrykańskich przez państwa z innych regionów świata. Rządy te będą mogły rozpocząć promowanie ochrony przyrody, która dla tego regionu stanie się kwestią wyboru kierunku dalszego rozwoju.

W latach 2040 do 2050 przewiduje się wzrost zainteresowania środowiskiem, pobudzany upowszechnieniem wiedzy o wszystkich negatywnych konsekwencjach dokonanych zniszczeń. Konieczność i pośpiech w odbudowie lasów będą skutkować poszukiwaniem najprostszych i najszybszych metod odnowienia lasów. Intensywnie będą rozwijane plantacje drzew szybko rosnących, z przewagą drzew zmodyfikowanych genetycznie. Równolegle z pewną poprawą sytuacji ekonomicznej lasy zaczną być w szerokim stopniu wykorzystywane dla rekreacji i turystyki, w tym turystyki kwalifikowanej. Wzrost dochodów ludności, generowany przez turystykę, przyczyni się dodatkowo (podobnie jak ma to miejsce na innych terenach atrakcyjnych turystycznie) do zrozumienia znaczenia środowiska naturalnego w naszym życiu. Ludność Afryki stanie się mniej zależna od lasów jako źródła surowca energetycznego i drewno będzie zastępowane przez inne źródła energii. Istnieje przy tym obawa, że w większym stopniu będą wykorzystywane surowce nieodnawialne, przede

wszystkim ropa naftowa, gaz i węgiel. Zmiany te przyniosą negatywne skutki dla środowiska i ochrony przyrody.

Rozwój przemysłu drzewnego umożliwi przerób drewna z drzew o mniejszej średnicy niż obecnie, co będzie miało duże znaczenie dla zaopatrzenia w drewno konstrukcyjne. Pożary lasów zostaną poddane kontroli zarówno przez firmy inwestujące w rozwój prywatnych plantacyjnych upraw drzew szybko rosnących, jak też przez międzynarodowy kapitał inwestujący w bazy wypoczynkowe, w celu zapewnienia stałego dostępu do miejsc atrakcyjnych turystycznie. Umowy międzynarodowe będą w większym zakresie egzekwowane i będzie możliwa lepsza kontrola wypełniania tych umów przez poszczególne kraje afrykańskie.

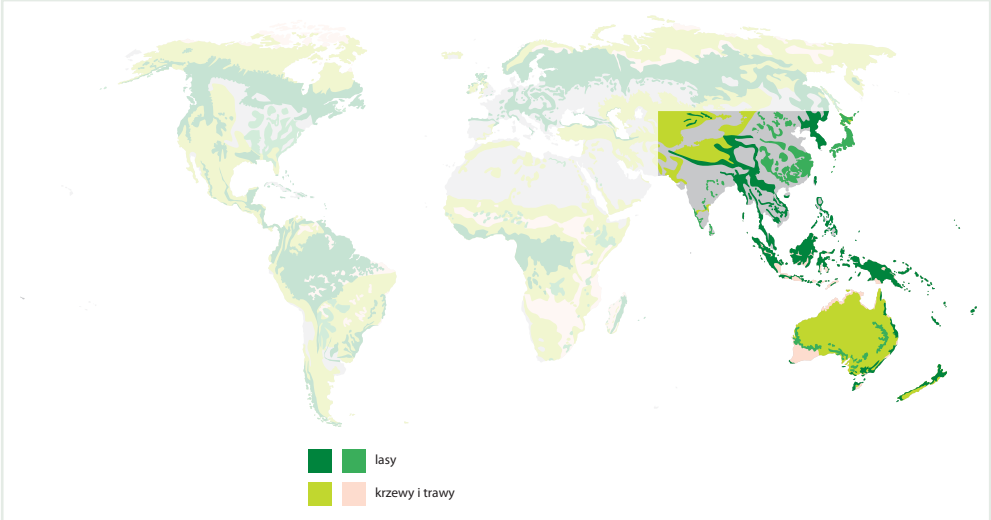
Przewiduje się także, że obecna tendencja zmian w formach własności leśnej doprowadzi do sytuacji, w której pewna część lasów afrykańskich stanie się własnością dużych koncernów międzynarodowych i ponadregionalnych.

2. Region Azji i Pacyfiku

Prof. M.N. Salleh, były prezydent IUFRO i były dyrektor Malezyjskiego Instytutu Badań Leśnych, w wywiadzie udzielonym FAO (Unasylva 2002) stwierdził, „że w 2050 roku leśnictwo w tym regionie świata stanie się ofiarą zmian społecznych, gospodarczych, naukowych i politycznych, które będą miały miejsce w regionie i na świecie w ciągu najbliższych pięciu lat. Zmiany te, wraz z rozprzestrzenianiem się wpływów globalizacji na wszystkie kraje tego regionu, będą miały ogromne skutki gospodarcze w leśnictwie. Rozwój badań i postęp naukowy będą następowały w zawrotnym tempie, tak że leśnictwo odniesie z tego znaczne korzyści, zwłaszcza z postępu w biotechnologii".

Prognozy rozwoju lasów i leśnictwa w Azji i regionie Pacyfiku do roku 2050 mogą wywoływać wrażenie snucia fantazji ludzi, którzy chcieliby odkształcić i zmienić przyrodę w ciągu zaledwie jednej generacji człowieka. Należy jednak przyjąć, że ta część świata dokonała największego na kuli ziemskiej postępu naukowego, gospodarczego i technologicznego w ciągu zaledwie ostatnich trzydziestu lat.

Dodatkowo, jest to region świata, w którym ludność zaledwie dwu państw – Indii i Chińskiej Republiki Ludowej, stanowi ponad 30% ludności świata, a łączna powierzchnia tych krajów



Ryc. 61. Mapa lasów świata – lasy regionu Azji i Pacyfiku
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration. 28.06. 2015.

wynosi poniżej 10% powierzchni lądowej ziemi. Konieczność podjęcia radykalnych decyzji w stosunku do użytkowania zasobów naturalnych, tak nieodnawialnych, jak i odnawialnych, jest koniecznością. Lasy i leśnictwo w tej części świata mają wyjątkowe znaczenie w utrzymaniu tego tempa rozwoju gospodarczego, jakim cechuje się wiele państw w tym regionie (ryc. 61).

Według wielu ekspertów publiczny sektor leśny zostanie ograniczony do opracowywania i ustanawiania prawa leśnego i jego egzekwowania oraz ustanawiania przepisów podatkowych od prowadzonej gospodarki leśnej, natomiast prywatyzacja leśnictwa stanie się normą w większości krajów Azji i Pacyfiku.

Sektor prywatny będzie odpowiedzialny za realizację wszystkich funkcji lasów i organizację leśnictwa, w tym zarządzanie plantacjami drzew leśnych, zasobami naturalnych lasów i parków narodowych, łącznie z obrotem produktami leśnymi. Ten model leśnictwa najlepiej spełni swoje zadania, a przede wszystkim, zapewni bliższą integrację praktyki leśnej, w ramach współdziałań różnych form własności. Przyczyni się w ten sposób do jasnego podziału zadań i kompetencji w zarządzaniu sektorem publicznym. Zmieni to dotychczasowy podział zadań, który był ustalany na najwyższych poziomach decyzyjnych, z wyraźnym przypisaniem podejmowania decyzji sektorowi publicznemu, a wykonawstwa – sektorowi prywatnemu.

Ewolucja dotychczas stosowanych rozwiązań pociąga za sobą daleko idące skutki zarówno dla rozwoju praktyki leśnej, jak również dla zawodu leśnika w regionie Azji i Pacyfiku.

W ciągu najbliższych 40 lat przewiduje się również daleko idące zmiany powierzchni zajętej przez lasy, lokalizacji lasów i sposobów użytkowania zasobów leśnych. Powierzchnia naturalnych lasów regionu Azji i Pacyfiku będzie ciągle się zmniejszać, podobnie jak w innych regionach. Szczególnie dotyczy to lasów naturalnych strefy tropikalnej, których występowanie zostanie ograniczone do Kalimantanu i Irian Jaya w Indonezji, a także do małych powierzchni zwartych lasów na terenach Malezji i Papui Nowej Gwinei. Niewielkie powierzchnie lasów naturalnych zostaną na Filipinach i w Tajlandii. Subtropikalne lasy będą ograniczone do izolowanych powierzchni w Azji Południowo-Wschodniej, Australii i na subkontynencie indyjskim, natomiast umiarkowane lasy nadal będą pokrywały niewielkie powierzchnie w niektórych regionach strefy umiarkowanej Chińskiej Republiki Ludowej, na subkontynencie indyjskim oraz w Australii i Nowej Zelandii.

Przewiduje się jednocześnie, że pozostałości lasów naturalnych zostaną objęte specjalnymi formami całkowitej ochrony, w części udostępnione dla rekreacji i turystyki, natomiast całość zadań produkcji drewna i biomasy leśnej będzie realizowana na plantacjach leśnych.

Suche i półpustynne obszary regionu, na przykład w Chińskiej Republice Ludowej, Mongolii, Azji Środkowej i Australii, będą wykorzystywały osiągnięcia w biotechnologii, które umożliwią produkcję sadzonek nowych, transgenicznych roślin i drzew, które mogą przetrwać i rozwijać się w warunkach niskiej wilgotności. Będą one stanowiły materiał sadzeniowy na terenach półpustynnych i będą mogły wytrzymać ekstremalnie niską wilgotność.

Zakłada się, że przyrost masy w plantacjach drzew będzie wynosił do 100 m^3 na hektar rocznie, co będzie raczej normą w warunkach tropikalnych, a do listy gatunków tworzących obecne plantacje leśne, takich jak palma olejowa, drzewo kauczukowe, sosna i eukaliptus, zostanie dopisane co najmniej kilkanaście innych gatunków drzew poddanych modyfikacjom genetycznym.

Niektóre gatunki drzew zostaną zmodyfikowane genetycznie w taki sposób, że będą wytwarzały mocne i długie korzenie czepne, dzięki którym będą mogły korzystać z wody dostępnej na bardzo dużej głębokości i jednocześnie z wilgoci w powietrzu.

Duże nadzieje wiąże się także z oszczędnymi technologiami odsalania wody morskiej, co pozwoli zalesiać obszary półpustynne i pustynne. W planach rozwojowych sektora leśnego

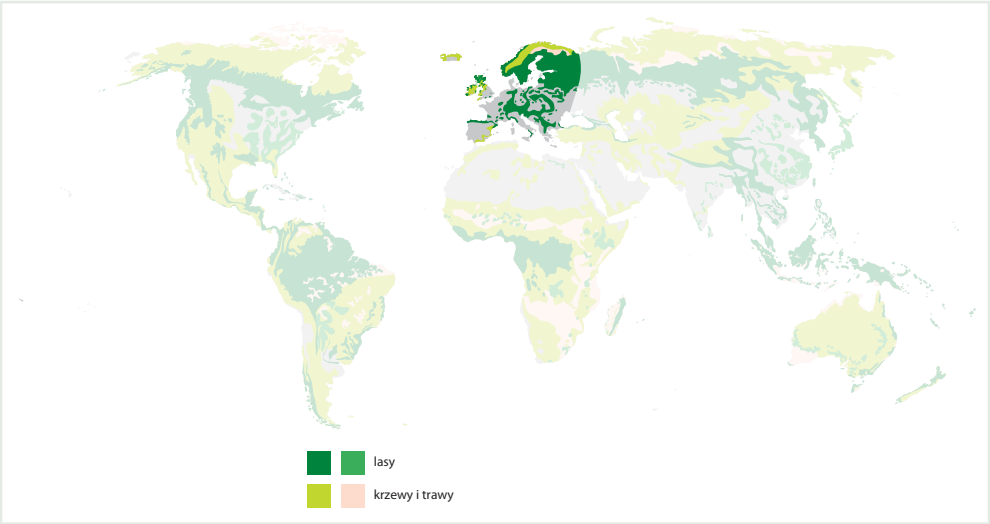
i produkcji żywności zakłada się, że po roku 2050, region Azji i Pacyfiku będzie wiodącym producentem żywności i drewna na świecie.

Wprowadzane zmiany przyczynią się do rozwoju lasów i leśnictwa, natomiast leśnicy będą musieli uznać, że ich praca będzie polegała na umiejętności zarządzania całym ekosystemem leśnym (łącznie z florą i fauną) i całą przestrzenią leśną, a nie tylko drzewostanem. Temu właśnie ma służyć pełna prywatyzacja gospodarki leśnej w regionie Azji i Pacyfiku. Całkowita prywatyzacja lasów w tej części świata, różniąca się od struktury zarządzania innymi formami własności leśnej, ma zasadnicze znaczenie. Polegać będzie na zarządzaniu lasami przez sektor prywatny i stanowiący zarazem dobro publiczne. Uważa się, że w ten sposób zostanie zbudowany jeden z najmocniejszych gospodarczo i ekonomicznie sektorów w tej części świata. Certyfikacja lasów, surowca drzewnego i sposobu prowadzenia gospodarki leśnej będzie normą. Oprócz już istniejących systemów certyfikacyjnych, wszystkie jednostki certyfikujące z innych krajów będą uznawane i akceptowane.

3. Europa i Federacja Rosyjska oraz kraje Wspólnoty Niepodległych Państw

Czterdzieści lat to znacznie mniej niż połowa wieku dojrzałości zdecydowanej większości gatunków drzew w wielu lasach Europy, więc podjęcie działań wyprzedzających, które mają przynieść określone rezultaty po roku 2050, muszą mieć miejsce obecnie. Dyskusja nad trendami rozwojowymi w lasach i leśnictwie musi trwać zawsze, bowiem jest to również ćwiczenie intelektualne, które pozwala nam rozumieć zarówno lasy, jak i teraźniejszość. Jednak określanie trendów rozwoju przyszłości lasów i leśnictwa w skali globalnej czy regionalnej musi w większym stopniu brać pod uwagę przewidywany rozwój społeczny i gospodarczy, bowiem, jak wykazano wcześniej, o rozwoju lasów i leśnictwa decyduje w większym stopniu otoczenie, niż lasy i leśnictwo decydują o rozwoju społecznym i gospodarczym. Powyższa uwaga ma szczególne zastosowanie w budowie nowych prognoz rozwoju dla Europy (ryc. 62).

Zakładając, że Europa pozostanie nadal kontynentem pokoju i dobrobytu, a nawet bardziej zamożnym niż na początku dwudziestego pierwszego wieku, przyszły rozwój lasów i leśnictwa



Ryc. 62. Mapa lasów świata – Europa
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration. 28.06. 2015.

można byłoby stosunkowo łatwo przewidzieć. Musimy jednak założyć, że ten ogólny rozwój Europy nie musi przebiegać w tak idealny sposób, jak założyliśmy w powyższym scenariuszu. Gdyby Europa stała się ponownie terenem wojny (z wybuchem jądrowym) lub dużej katastrofy naturalnej, to sektor leśny (a oczywiście także pozostała część ludności) będzie skoncentrowany nad odbudową zdewastowanych dóbr, przy czym priorytetem leśników stanie się ochrona lub przebudowa tego, co pozostało z lasów (Prinz 2002).

Wydarzenia takie są niemożliwe do przewidzenia, ale nie można ich wykluczyć całkowicie. Jeżeli na krótko powrócimy do ostatnich pięćdziesięciu lat historii gospodarki leśnej w Europie, to identyfikując podstawowe zmiany strukturalne wpływające na leśnictwo europejskie, stwierdzamy, że rozmiar pozyskania surowca drzewnego był zawsze znacznie poniżej średniego przyrostu rocznego drzewostanów i powierzchnia leśna stale się powiększała. Intensywne wprowadzanie monokultur leśnych, głównie sosny i świerka, zostało zahamowane i leśnictwo powróciło do wcześniejszych zasad, które opierały się na hodowli półnaturalnej lasu, a zmiany gospodarowania zasobami leśnymi nigdy nie były zmianami rewolucyjnymi.

W rzeczywistości ostatnie 50 lat to okres gospodarki leśnej prowadzonej bardzo ostrożnie i nie zawsze zgodnie z twardymi prawidłami ekonomii. Wykonawstwo prac leśnych stało się bardziej bezpieczne i bardziej kapitałochłonne, zmieniło się zapotrzebowanie na określone sortymenty

drzewne, a wartość drewna niskiej jakości technicznej, zwłaszcza drewna opałowego, do końca XX wieku była niewielka.

Największe zmiany nastąpiły w otoczeniu leśnictwa. Społeczeństwa Europy stały się bardziej świadome kwestii środowiskowych, szczególnie w odniesieniu do lasów, a rosnący dobrobyt sprawił, że coraz częściej społeczeństwa nie akceptują szkód środowiskowych ze względów ekonomicznych (Prinz 2002).

W 2050 roku sytuacja Europy będzie zdecydowanie inna. Ceny energii będą znacznie wyższe niż dzisiaj, odnawialne źródła energii, w tym produkcja drewna, będą systematycznie wspierane. Wiele funkcji politycznych i administracyjnych zostanie umiędzynarodowionych lub zdecentralizowanych na poziomie regionalnym i lokalnym, a w wielu dziedzinach decyzje podejmowane w ramach Unii Europejskiej (UE) będą kluczowe dla większości państw europejskich. Na poziomie globalnym wpływy UE i innych wielkich mocarstw będą kompensowane przez wzrost wpływu władz regionalnych.

Najtrudniej przewidywać trendy rozwojowe regionu o największej powierzchni, stanowiącej blisko jedną czwartą powierzchni całkowitej świata. Największy potencjał zasobów drzewnych ma Federacja Rosyjska, nie tylko zresztą w części azjatyckiej, ale także w części europejskiej. Po wycofaniu się (w 2011) ze znakomicie skonstruowanego, opartego na najnowocześniejszych metodach badań i sztuki leśnej kodeksu leśnego, odpowiadającego znaczeniem i rangą ustawie o lasach przyjętej przez parlament Federacji Rosyjskiej, należy się spodziewać kolejnych okresów chaosu w gospodarce leśnej tego kraju. Więcej optymizmu wykazują inni eksperci, twierdzący, że poszczególne okręgi o wielkich obszarach leśnych, przekraczających dziesiątki milionów hektarów, pojawią się jako nowe potęgi regionalne, z rozsądnie prowadzoną gospodarką leśną.

W całej Europie międzynarodowe firmy i międzynarodowe organizacje pozarządowe będą miały duży wpływ, zarówno na rozwój gospodarczy – firmy, jak i na opinię publiczną – firmy i organizacje pozarządowe. Jakiekolwiek zmiany strategiczne i strukturalne, które będą miały miejsce w sektorze leśnym i sektorze drzewnym, nie będą możliwe bez przynajmniej taktycznego poparcia obu grup (Prinz 2002). Ciągły wzrost kosztów pracy będzie się przekładał na wzrost poziomu automatyzacji i mechanizacji operacji leśnych, co spowoduje dalsze zmniejszenie zatrudnienia w leśnictwie, a tym samym – dalszą marginalizację tej grupy społecznej.

Przewidywany jest również intensywny rozwój budownictwa, szczególnie w krajach środkowej i wschodniej Europy, i gwałtowny wzrost zapotrzebowania na surowiec drzewny do roku około 2030.

Produkty drewnopochodne będą nadal poszukiwane, a w budownictwie i meblarstwie zapotrzebowanie na surowiec drzewny będzie miało tendencję rosnącą, pod warunkiem, że innowacyjność rozwiązań w przemyśle drzewnym i oszczędność energii będą trwałym zjawiskiem (Ratajczak 2011). Do wyrobów z drewna i drewnopochodnych będzie używany surowiec drzewny o jednorodnej strukturze wymiarowej oraz niskiej jakości technicznej. Klasyczne drewno tartaczne o wysokiej jakości technicznej, drewno okleinowe i wysokiej jakości drewno sklejkowe staną się produktami niszowymi i luksusowymi, których cena będzie stale rosła, a popyt na nie będzie się zwiększał powoli.

Tylko niewiele firm w Europie będzie mogło wytrzymać konkurencję międzynarodową i uczestniczyć w konkurencji na poziomie globalnym. Taką pozycję mogą zajmować firmy ze Skandynawii i z rejonu Morza Bałtyckiego (Szwecja, Finlandia, Polska, Estonia) oraz, w mniejszym zakresie, z północnej Hiszpanii, Portugalii i południowo-zachodniej Francji, Irlandii i Szkocji oraz Austrii. Po ustabilizowaniu leśnej gospodarki w Federacji Rosyjskiej, również jej północno-zachodni obszar może stać się poważnym konkurentem na rynku drzewnym i produkcji drzewnej również dla pozostałych krajów Europy.

Wymienione powyżej kraje prawdopodobnie będą prowadziły intensywną hodowlę lasu i będą się wyróżniały dużą koncentracją zakładów przetwórczych. Pozostałe kraje europejskie będą prowadziły leśnictwo raczej na ekstensywnym poziomie, a ich produkcja drzewna będzie miała znaczenie jedynie regionalne.

Popyt na funkcje rekreacyjne i turystykę przyrodniczą będą dominowały we wszystkich lasach Europy, w pobliżu wszystkich miast i miejscowości turystycznych. To spowoduje bardzo istotne konflikty między grupami użytkowników lasu a właścicielami lasów lub zarządzającymi lasami w ich imieniu. Konflikty o dostęp do lasu i stopień ich użytkowania będą dotyczyć wszystkich typów lasu, bez względu na kategorię własności, zarówno lasów publicznych, jak i lasów niepublicznych. Oczekiwania społeczne co do roli i funkcji lasów w Europie są niezwykle mocne. Społeczeństwa domagają się coraz bardziej wyrafinowanych usług świadczonych przez lasy i oczekują coraz szerszego zakresu świadczeń.

Nacisk społeczny na uzyskanie większego wpływu na prowadzenie gospodarki leśnej, wynikający z pogarszającego się ogólnego stanu środowiska przyrodniczego, ułatwił wprowadzenie systemów certyfikacji, które gwarantują (konsumentom) odpowiednie właściwości produktu oraz zapewniają o spełnieniu określonych rygorów różnych aspektów środowiskowych. Może to polegać na ostrzeżeniu przed nabywaniem produktów z drewna pochodzącego z lasów naturalnych, chronionych gatunków drzew czy krzewów, lub wyprodukowanych z użyciem maszyn

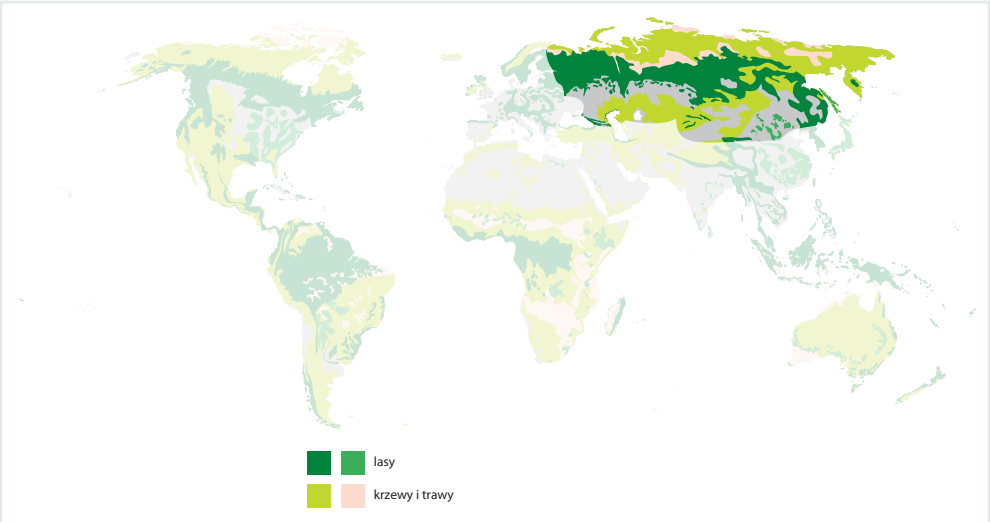
czy technologii niespełniających wymogów bezpieczeństwa środowiskowego. Kryteria oceny stosowane w systemach certyfikacyjnych dotyczą wszystkich aspektów prowadzonej gospodarki leśnej, rozróżniając zasady jej prowadzenia w lasach naturalnych i lasach odnawianych przez człowieka. Ze względu na prawie całkowity brak w Europie lasów naturalnych (z wyłączeniem resztek lasów strefy borealnej i lasów półtundry), w pozostałych lasach jest i będzie prowadzona półnaturalna hodowla lasu. Zapotrzebowanie na surowiec drzewny będzie pokrywane głównie z obecnych zasobów leśnych, a także z plantacji drzew leśnych spełniających warunki i zasady zrównoważonej gospodarki leśnej.

Kraje Europy będą kontynuować, ale ze znacznie większą dynamiką, wprowadzanie upraw mieszanych (agroleśnictwo), łączących wykorzystanie gruntów przez rolnictwo i leśnictwo. Wiązać się to będzie zarówno z zagrożeniem katastrofami klimatycznymi, wzrostem emisji gazów cieplarnianych, jak i z naciskiem społeczeństw na powiększanie obszarów leśnych ze starymi drzewami. Rządy państw europejskich będą wywierały stały nacisk ekonomiczny, aby zniechęcać do korzystania z nieodnawialnych źródeł energii, a zachęcać do produkcji energii z paliw odnawialnych. Spodziewać się należy wzrostu podaży drewna i leśnej biomasy roślinnej oraz wzrostu popytu na te surowce ze strony małej instalacji produkujących energię z surowców roślinnych. Przyjmuje się za pewnik, że zostaną wprowadzone i zastosowane zaawansowane technologie produkcji paliw na bazie przetwarzania biomasy.

Przewidywane zmiany wpisują się w jasno sprecyzowany cel Unii Europejskiej do osiągnięcia do roku 2020. Jest to produkcja czystej i efektywnej energii, która zmniejszy import ropy naftowej i gazu oraz zapewni bezpieczeństwo energetyczne państwom unijnym. Przewodni projekt Unii Europejskiej w tym zakresie „Europa efektywnie korzystająca z zasobów" ma na celu uniezależnienie wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów, poprzez zmniejszenie udziału emisji węgla w europejskiej gospodarce, większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, modernizację transportu i propagowanie efektywności energetycznej.

W wielu krajach europejskich, np. w krajach skandynawskich, Federacji Rosyjskiej, Ukrainie, Republice Białorusi, Austrii, wzrost zapotrzebowania na energię otrzymywaną z drewna i biomasy leśnej będzie główną nową siłą na rynku surowca drzewnego. Proponowane zmiany w prowadzeniu leśnictwa w Federacji Rosyjskiej, polegające na wprowadzeniu kontroli nielegalnych wyrębów lasów, zostały tak skutecznie zablokowane przez administrację rządową, że nie można obecnie określić horyzontu czasowego ich wprowadzenia (ryc. 63).

Należy zwrócić uwagę na opinie wielu ekspertów z zakresu sektora leśnego, drzewnego oraz innych sektorów gospodarczych, że rozwiązania dyskutowane w parlamencie europejskim



Ryc. 63. Mapa lasów świata – Federacji Rosyjskiej oraz krajów Wspólnoty Niepodległych Państw
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration. 28.06. 2015.

o konieczności użycia większej ilości biomasy drzewnej jako źródła energii prowadzą do istotnych zaburzeń zarówno w obrocie surowcem drzewnym, jak i kierunków jego dalszego przerobu w zakładach przemysłowych. Ten problem nie ma obecnie jednoznacznych rozstrzygnięć, ale zwiększenie podaży biomasy i odpadów drzewnych do produkcji paliw drugiej czy nawet następnych generacji zaburza dotychczasowe metody prowadzenia zarówno hodowli, jak i użytkowania lasów w wielu krajach europejskich, ze szkodą dla funkcjonowania leśnych ekosystemów.

W lasach wszystkich form własności zostaną wprowadzone surowe normy ochrony różnorodności biologicznej (ochrona kluczowych siedlisk, korytarzy ekologicznych, itp.), które będą egzekwowane wszędzie i bez wyjątku.

Przewiduje się, że na obszarach intensywnej produkcji drewna (takich jak plantacje), które będą w posiadaniu przedsiębiorstw przemysłu leśnego, organizacji nadzorujących lasy publiczne lub dużych prywatnych właścicieli tworzących wspólnoty leśne, mających powiązania z przemysłem poprzez umowy lub akcje własności, zostanie wprowadzony nowy system zarządzania lasami produkcyjnymi. Zarządzanie lasami obejmą wyspecjalizowane firmy, które będą podejmowały wszystkie decyzje dotyczące zakładania plantacji, ochrony i pielęgnacji drzew oraz pozyskania, a następnie transportu, przetwarzania i wprowadzania do obrotu. Wszystkie czynności będą poddawane optymalizacji w całym łańcuchu produkcyjnym, którego zarządzanie

i cykl produkcyjny zostanie oparty na przykładach obecnej organizacji pracy dużych zakładów wytwórczych, na przykład produkujących samochody.

Genetyczne ulepszenia i intensywne systemy hodowli lasu, łącznie ze zmianami klimatu, przyniosą znacznie szybszy przyrost wymiarów drzewa, co umożliwi wyraźne skrócenie wieku rębności. Modyfikacja genetyczna drzew będzie prowadziła nie tylko do uzyskania szybkiego wzrostu, ale również do zmian właściwości drewna, np. do zmniejszenia ilości ligniny w drewnie przeznaczonym dla przemysłu celulozowo-papierniczego.

Poza regionami intensywnej produkcji drewna lasy będą w całości udostępniane społeczeństwu, a ich właściciele będą otrzymywali przychody zarówno ze sprzedaży surowców leśnych, jak i z tytułu rekompensowania kosztów funkcji publicznych pełnionych przez lasy. Do kosztów tych zaliczane będą koszty dodatkowych czynności wykonywanych na rzecz ochrony lasów i ich udostępnienia dla ruchu turystycznego, rozwijania infrastruktury rekreacyjnej oraz rekompensaty za ograniczenie możliwości sprzedaży surowca drzewnego, produktów ubocznego użytkowania, a także za znaczne ograniczenia praw własności i możliwości wolnego wyboru korzystania z lasu. Taką rekompensatę za oferowane usługi ekosystemowe uznaje się za formę budzącą najmniej kontrowersji i niewywołującą sprzeciwu społecznego.

Sprzedaż drewna i biomasy leśnej lokalnym dostawcom energii będzie podlegała ścisłym przepisom, a ich cena będzie regulowana, jak cena energii elektrycznej, gazu lub ropy naftowej. W lasach o wysokiej wartości rekreacyjnej i turystycznej będą pobierane opłaty za wstęp, co powinno wzmocnić zainteresowanie właścicieli lasów podniesieniem ich atrakcyjności zarówno krajobrazowej, jak i biologicznej, oraz powiększeniem powierzchni leśnej, np. kosztem powierzchni ziem rolnych. Te kierunki działań mogą przyczynić się również do częściowego powrotu lasów do stanu naturalności.

Przewidywane zmiany zmierzają do znacznej modyfikacji zarówno zakresu decyzyjnego, jak i rzeczywistych możliwości kreowania rozwiązań opartych na probabilistycznym modelu funkcjonowania w ekosystemie leśnym, nieco odległych od obecnych naszych wyobrażeń o prowadzeniu gospodarki leśnej i struktur administracji leśnej.

Przewidywane zmiany klimatu będą modyfikowały obecne warunki i zmiany fizjograficzne. Niektóre obszary w krajach europejskich staną się bardziej konkurencyjne pod względem atrakcyjności (np. turystycznej – południowa Finlandia i Szwecja, północna Polska i Łotwa), podczas gdy inne będą doświadczały poważnych problemów (np. zagrożenie lasów śródziemnomorskich pożarami i pustynnieniem – Francja, Hiszpania, Grecja). Eksperci uważają, że lasy

w Europie przejdą cały okres adaptacji do zmian klimatycznych wyjątkowo bezpiecznie, bez dramatycznych zmian w ich składzie gatunkowym, zmian odporności czy utraty części biologicznej różnorodności.

Problem certyfikacji nie będzie już kwestią sporną. Rynek produktów niecertyfikowanych będzie miał charakter niszowy lub – co jest bardziej prawdopodobne – wszystkie produkty leśne będą musiały obowiązkowo uzyskać certyfikat.

Na poziomie lokalnym najważniejszym, niekończącym się problemem dla rządu i właścicieli lasów będą konflikty między grupami użytkowników lasu.

Na poziomie krajowym i Unii Europejskiej dyskusja polityczna będzie koncentrowała się na finansowaniu z budżetu państwa działań prowadzących do wyodrębnienia obszarów leśnych, które zostaną objęte nowymi formami ochrony, nowych powierzchni do zalesienia i prowadzenia na nich gospodarki leśnej metodami półnaturalnej hodowli lasu lub powierzchni, na których będzie prowadzona leśna gospodarka plantacyjna.

Na poziomie międzynarodowym, z aktywnym udziałem Federacji Rosyjskiej, dyskusja polityczna będzie koncentrować się na problemach polityki handlowej. Podstawowym problemem ekonomicznym, ale i społecznym, będzie to, w jaki sposób finansować zarządzanie lasami, w których pozyskiwanie surowców leśnych jest częściowo lub całkowicie ograniczone, lub pobierać za to zarządzanie opłaty. Towarzyszy temu także pytanie, dotyczące zasad prowadzenia gospodarki leśnej na tych obszarach lasów produkcyjnych, na których prowadzenie gospodarki leśnej zgodnie z klasyfikacją tych obszarów lasu jako intensywnych powierzchni do produkcji surowca drzewnego jest zalecane (lub obligatoryjne).

Konieczne jest podkreślenie, że obecne kraje Unii Europejskiej zwykle przodowały pod względem rozwiązań ekologicznych, a na pewno, jeżeli chodzi o nauki leśne i zarządzanie lasami. Obecnie, w XXI wieku, pozycji Unii Europejskiej zagrażają istotni konkurenci, jak Chińska Republika Ludowa oraz Kanada i Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Utrzymanie tej pozycji przez Europę wymaga stosowania technologii przyjaznych środowisku, implementacji najnowszych rozwiązań w zarządzaniu lasami oraz traktowania przez społeczeństwo obywatelskie lasów jako dobra wspólnego.

Można założyć, że po 2050 roku wrócimy do sytuacji wyjściowej lub nieodległej od tej, w której jesteśmy w końcu roku 2015. Wprowadzenie zmian w leśnictwie europejskim jest dlatego tak skomplikowane, że dotyczy to zarządzania lasami, które ma już ugruntowaną historię.

Zarówno właściciele, jak i zarządzający lasami stoją przed najpoważniejszym zadaniem, jakim jest zapewnienie pokrycia kosztów prowadzenia gospodarki leśnej i osiągnięcia korzyści środowiskowych, a jednocześnie zaspokojenie oczekiwań społeczeństwa.

4. Ameryka Łacińska i Karaiby

Region Ameryki Łacińskiej i Karaibów to ogromne obszary lasów, o których wiemy bardzo mało. Niedostatek wiedzy dotyczy ich struktury, składu gatunkowego, stanu zdrowotnego, rozmiaru i metod użytkowania oraz stopnia odkształcenia w stosunku do lasów naturalnych tego regionu świata. Stosując tę samą metodę, co w podrozdziale dotyczącym lasów europejskich, spróbujmy najpierw prześledzić historię ostatnich kilkudziesięciu lat tych lasów.

Jak w większości części świata, lasy w Ameryce Łacińskiej i na Karaibach były w przeszłości uważane za przeszkodę w rozwoju cywilizacyjnym, o stosunkowo niewielkim znaczeniu gospodarczym. Potrzeby rozwoju gospodarczego, a przede wszystkim infrastrukturalnego, sprawiły, że większość produktów leśnych, w tym surowca drzewnego, była przez te kraje importowana, głównie z USA i Kanady.

Na początku XX wieku zdecydowana większość krajów Ameryki Południowej i Ameryki Środkowej, a nawet Brazylia, była importerem surowca drzewnego, głównie ze Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, Kanady, Finlandii i Szwecji. Dopiero na początku drugiej połowy XX wieku w Brazylii, a także w innych krajach regionu, rozpoczęła się konsolidacja sektora leśnego i zaczęto rozwijać własny przemysł drzewny.

Rozwiązania polityczne z końca lat 60. ubiegłego stulecia, oparte na polityce rolnej i leśnej, a także odnoszące się do własności gruntów, były pierwszym, najważniejszym krokiem, umożliwiającym obecny rozwój lasów i leśnictwa w regionie. Wcześniejsza polityka leśna wywarła znaczący wpływ na traktowanie lasów i marginalną rolę leśnictwa szczególnie w Brazylii i Chile. W 1960 roku kraje te opracowały specjalny, ekonomiczny model fiskalny oraz program motywacyjny, aby wspierać tworzenie plantacji leśnych, w dużej mierze na gruntach, które pozostały po wycięciu lasów tropikalnych. Podstawowym założeniem tej polityki stała się koncepcja prowadzenia na tych terenach intensywnej gospodarki rolnej, w tym prowadzenie wypasu zwierząt hodowlanych przez kilkanaście lat, po czym ponowne zalesienie. Przyjęto jednocześnie, że zalesienie będzie oparte wyłącznie na gatunkach drzew szybko rosnących, z wyraźną preferencją gatunków introdukowanych. Plantacje te, głównie sosny i eukaliptusa,

w krótkim czasie umożliwiły tanią produkcję surowca drzewnego, którego ceny były tak niskie, że wkrótce przyciągnęły kapitał potrzebny do rozwoju przemysłu leśnego.

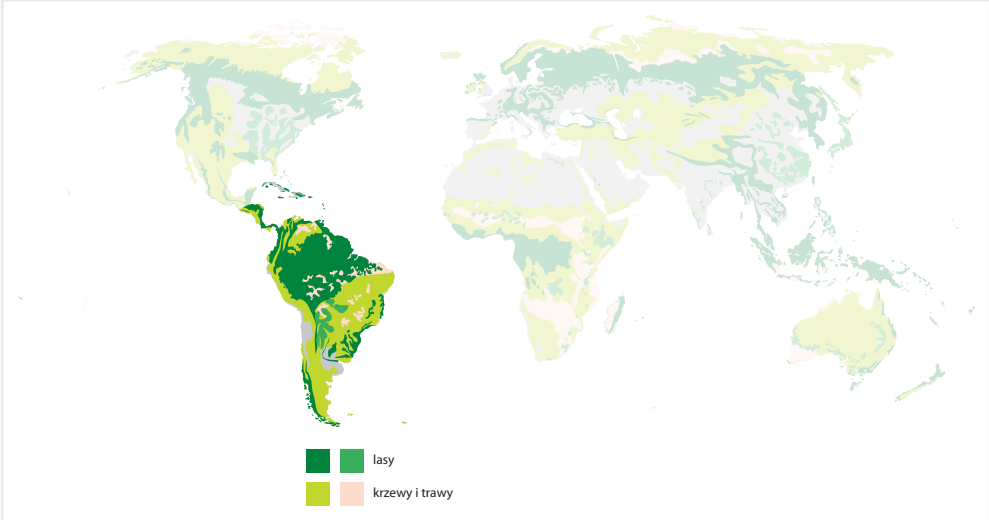
Z drugiej strony, polityka rolna i prawo dotyczące własności gruntów doprowadziły w równie krótkim czasie do ekspansji innych form użytkowania gruntów na terenach zajętych przez naturalne lasy tropikalne. W rezultacie duża ilość drewna wyjątkowo cennych gatunków drzew i o wysokiej jakości, ale o niskich cenach, została włączona do międzynarodowego obrotu drewnem. W tym samym okresie podobna sytuacja miała miejsce w Azji Południowo-Wschodniej, co z jednej strony powodowało rozkwit przemysłu drzewnego opartego na drewnie tropikalnym, ale z drugiej – obniżyło cenę tego drewna na rynkach międzynarodowych.

Produkty z drewna tropikalnego podbiły rynek światowy, były wykorzystywane w luksusowych wyrobach meblarskich, do wykończenia wnętrz domów i statków, budowy łodzi i jachtów, sprzętu sportowego i wielu innych produktów. Ale duże ilości tego cennego drewna, ze względu na niskie ceny, były traktowane jako surowiec do produkcji wyrobów podrzędnej jakości. Uzyskanie nowych rynków i konieczność budowy infrastruktury transportu lądowego i morskiego w celu dostarczenia pozyskanego drewna otworzyły nowe perspektywy dla inwestycji, szczególnie w dorzeczu Amazonki.

Regionalny kryzys ekonomiczny i gospodarczy z 1980 roku, procesy globalizacyjne i ogromna presja społeczna, w większości środowisk międzynarodowych, spowodowały, że kilka państw Ameryki Łacińskiej i Karaibów wprowadziło pewne zmiany w polityce leśnej i zmniejszyły zagrożenia środowiskowe wynikające z wycinania i wypalania lasów. Były to niewielkie zmiany, o ograniczonym zasięgu, ale zarazem ostatnie ze zmian dotyczących rozwoju lasów i leśnictwa w tym regionie.

Jedynie w Chile udało się na tyle zmodernizować przemysł drzewny i zmienić zasady rozwoju plantacji drzew leśnych, a później genetycznie zmodyfikowanych drzew plantacji szybko rosnących, żeby przyciągnąć kapitał i rozwinąć produkcję surowca drzewnego na plantacjach leśnych, dzięki czemu w znacznym stopniu udało się uratować część lasów naturalnych przed wycięciem. To w tym właśnie okresie, dotyczy to głównie trzeciej i czwartej dekady XX wieku, do brzegów Chile podpływały ogromne statki, na których zainstalowane były celulozownie, które z dostarczonego z lądu drewna z plantacji produkowały celulozę i papier, z powrotem dostarczany zarówno do Japonii, jak i do krajów Ameryki Południowej.

W Brazylii, która przechodziła długi okres wysokiej inflacji i stagnacji gospodarczej, a z powodu braku kapitału była mniej atrakcyjna dla inwestorów zagranicznych z branży drzewnej, sektor leśny rozwijał się znacznie wolniej.



Ryc. 64. Mapa lasów świata – regionu Ameryki Łacińskiej i Karaibów
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration. 28.06. 2015.

Brazylia i Chile były jedynymi krajami Ameryki Południowej świata, które rozpoczęły rozwiązywać problemy deforestacji własnych lasów przez zakładanie plantacji leśnych. Ich doświadczenia służyły za wzór dla innych państw. Doświadczenia z programów motywacyjnych i fiskalnych w tych krajach zostały wykorzystane do opracowania mechanizmów zachęt podatkowych i subsydiów przez inne kraje, w tym przez Argentynę, Urugwaj i Paragwaj.

Obecnie modele rozwoju gospodarki leśnej i leśnictwa przyjęte przez poszczególne kraje są różne. W Brazylii model rozwoju i przyszłości lasów opiera się na prywatnych lasach produkcyjnych, zarządzanych podobnie jak w Europie, podczas gdy w Peru i Boliwii lasy są własnością państwa i są udostępniane sektorowi prywatnemu wyłącznie w formie koncesji, w ściśle określonym czasie. Zdania ekspertów, czy w takim przypadku mamy do czynienia z rzeczywistym modelem zrównoważonego leśnictwa – są podzielone (ryc. 64).

W większości krajów tego regionu, niezależnie od przyjętego modelu leśnictwa lub typu lasu, wszystkie działania związane z leśnictwem są prawnie regulowane. W wielu przypadkach decyzje podejmowane są pod wpływem presji międzynarodowej, ale spełniają znaczną część porozumień i konwencji międzynarodowych. Przestrzeganie przyjętych zasad jedynie częściowo sprawia, że w większości państw tego regionu nie udało się wprowadzić odpowiednich mechanizmów ochrony lasów ani prowadzić polityki rozwoju państwa kompatybilnej

z rozwojem leśnictwa. Wątpliwe jest, by ten region świata uporał się w całości z tymi problemami w przewidywalnym czasie.

Pomimo starań ze strony zarówno rządów, jak i organizacji międzynarodowych, współpraca międzynarodowa w zakresie polityki leśnej (w rzeczywistości bardzo kosztowna) nie była w stanie pomóc w usunięciu nieefektywnych mechanizmów ograniczania ekspansji rolniczej na tereny leśne, ani też wprowadzić systemu rekompensat za działania na rzecz ochrony lasów.

W perspektywie najbliższych lat niektóre kraje promujące decentralizację administracji publicznej, obejmującej rządy stanowe i miejskie w leśnictwie, oraz promujące ocenę stanu lasów i stały monitoring mają szanse na realizację swoich celów. Wstępnie zostało to uznane za sposób zwiększenia zaangażowania zainteresowanych stron oraz za ułatwienie dostosowania instrumentów regulacyjnych i rozwoju do lokalnych, specyficznych warunków. Stanowisko wielkich firm leśno-drzewnych operujących w tym regionie do proponowanych regulacji jest jednak negatywne, gdyż uważają one, że obniży to poziom konkurencji i stworzy więcej ograniczeń zrównoważonej gospodarki leśnej.

Ustalanie kierunków przyszłego rozwoju lasów i leśnictwa będzie prawdopodobnie trwało co najmniej do roku 2020. Jednym z podstawowych powodów, dla którego ten okres jest tak długi, jest niemożność porozumienia co do kształtu rozliczeń emisji dwutlenku węgla do atmosfery i zasad obrotu uprawnieniami do jego emisji przez przemysł.

Wydaje się bardzo prawdopodobnym, że w perspektywie do roku 2050 nadal będą się powiększać obszary plantacji leśnych w Ameryce Łacińskiej i na Karaibach, przede wszystkim w Brazylii, Chile, Argentynie, Urugwaju, Peru i Ekwadorze. Obecnie w większości krajów tego regionu prowadzenie lasów plantacyjnych podlega skutecznym regulacjom prawnym i kontroli, ale w przyszłości kontrole te będą znacznie osłabione. Bezpośrednim powodem rozwoju leśnictwa plantacyjnego jest ekonomiczny efekt takiego modelu gospodarki leśnej, bowiem plantacje są bardziej produktywne niż rodzime lasy i ich uprawa przynosi o wiele wyższe zyski niż tradycyjne metody hodowli lasu. Wprowadzaniu plantacji towarzyszą dyskusje na temat czynników środowiskowych, różnorodności biologicznej, naturalności ekosystemów leśnych itd., które jednak nie mają bezpośredniego przełożenia na praktykę leśną.

Nie wszystkie jednak kraje regionu będą wprowadzały leśne uprawy plantacyjne na większą skalę. Plantacje są inwestycjami średnioterminowymi, do tej pory o nieznanej trwałości produkcji. Ponadto, nie wszystkie kraje są w stanie zapewnić stabilność prawną, polityczną

i gospodarczą wymaganą przez inwestorów, a kraje o ograniczonych rynkach lokalnych i słabej infrastrukturze będą miały mniejsze szanse na rozwój leśnictwa w najbliższych latach.

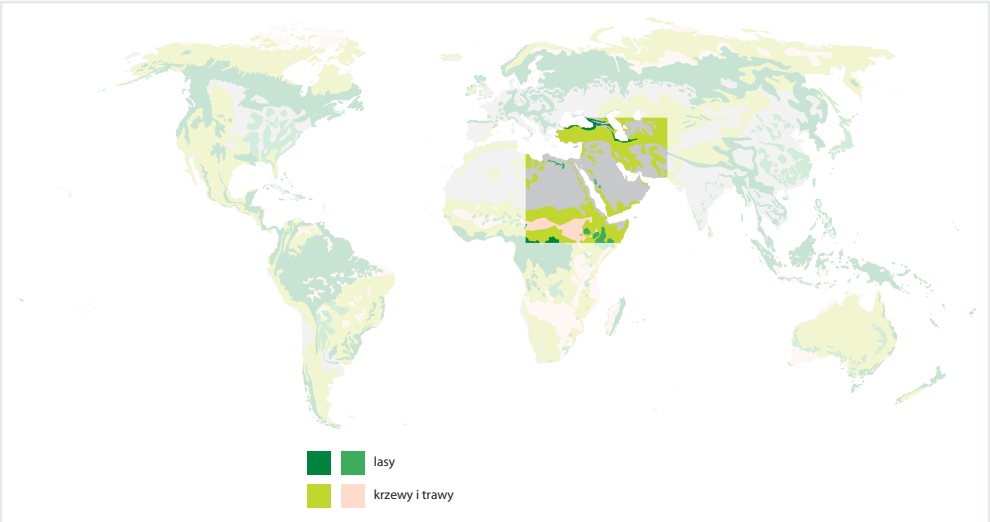
Rozwój plantacji leśnych w południowej części Ameryki Południowej wyraźnie wskazuje, że w najbliższej przyszłości ten region będzie jednym z największych i najważniejszych na świecie regionów lasów plantacyjnych, produkującym największe ilości surowca drzewnego. Jak w innych regionach świata, także tutaj będą to plantacje głównie dwóch zmodyfikowanych rodzajów drzew – sosny (*Pinus*) i eukaliptusa (*Eucalyptus*).

W długoterminowych planach rozwoju lasów i leśnictwa tej części świata przewija się wątek lasów naturalnych wszystkich stref. Zarządzanie tymi lasami będzie głównie z perspektywy ochrony środowiska. Oznaczać to będzie przyjęcie modelu gospodarki leśnej, o znacznie ograniczonej produkcyjnej funkcji lasu, pełnionej dotychczas jako główna.

Dalsza ekonomiczna pomoc międzynarodowa, która jest ciągle udzielana temu regionowi świata, i inne mechanizmy finansowania leśnictwa (sekwestracja węgla, zamiana długu publicznego na działania prośrodowiskowe, ochrona różnorodności biologicznej itp.) mają być wykorzystywane wyłącznie w celu zainwestowania w ochronę rodzimych lasów. Kilka krajów regionu zaakceptowało takie warunki pomocy i przyjęło warunki kontroli i monitoringu sposobów inwestowania tych funduszy. Ze względu na cele i interesy globalne, głównie ze względu na dorzecze Amazonii i pozostałe tam lasy, są to jak dotąd jedyne metody rozwiązywania problemów związanych z utratą tego specjalnego leśnego ekosystemu.

5. Bliski Wschód i część wschodnia Afryki Północnej

Ten region świata, o bardzo małej powierzchni lasów (w poniższym opisie nie jest wymieniana Turcja), zbliżony bardzo warunkami fizjograficznymi do obszarów Północnej Afryki (ryc. 65). Jest on jednocześnie miejscem nieustających wojen i konfliktów społecznych, a także przykładem wszczepiania współczesnych pojęć z rozwoju cywilizacyjnego innych części świata, takich jak zrównoważony rozwój czy ochrona roślin i zwierząt i budzenia się świadomości społecznej. Wiedza na temat ekosystemów i ich funkcji jest kierowana przede wszystkim do ludzi już zdających sobie sprawę z wartości dodanej lasów, z ich wpływu na jakość życia uzyskiwaną



Ryc. 65. Mapa lasów świata – regionu Bliskiego Wschodu i części wschodniej Afryki Północnej
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration. 28.06. 2015.

dzięki promowaniu społecznych funkcji lasów, do ludzi zainteresowanych rozbudową leśnych terenów rekreacyjnych, produkcją drewna, a także coraz większym udziałem przedstawicieli różnych grup interesu w decyzjach dotyczących zagospodarowania lasów.

Scenariusze rozwoju lasów i leśnictwa w tym regionie świata w proponowanym horyzoncie czasowym do roku 2050 uzwględniają przede wszystkim konieczność zatrzymania tych działań, które nieuchronnie zmierzają do całkowitej utraty lasów. Ta „inność" w podejściu do tych problemów wynika z całkowitego dotychczas braku gospodarki leśnej. Możemy zatem odnosić się jedynie do tych działań, które stwarzają warunki do utrzymania dotychczasowej pokrywy leśnej i prób wprowadzenia rozwiązań, które w dalszej przyszłości doprowadzą do wzrostu lesistości.

Prowadzenie gospodarki leśnej w takich krajach jak zachodni Sudan czy Arabia Saudyjska lub Jemen na pewno może brzmieć nieco egzotycznie w Europie czy w Ameryce Południowej, ale dla mieszkańców tego regionu nawet dwa drzewa na 1 ha powierzchni pozwalają uznać ten teren za zalesiony

Ponadto, także w ramach leśnictwa podejmuje się działania nie zawsze bezpośrednio kierowane do lasów, a których głównym celem jest redukcja ubóstwa.

Wizja rozwoju lasów i leśnictwa do roku 2050 w tym regionie różni się zatem znacznie od prezentowanych wcześniej planów i trendów rozwoju w innych częściach świata. Głównym celem rozwoju jest bezpieczeństwo środowiskowe, zalesienia, zrównoważony rozwój itd.

Inwestowanie w działania zatrzymujące niszczenie lasów i w stopniowe przywracanie ich obecności tworzy podstawy rozwoju lasów i leśnictwa w tym regionie. Jednak inwestycje te zależą głównie od możliwości przesunięcia środków budżetowych państw obecnie wykorzystywanych na zbrojenia i prowadzenie wojen do innych sektorów, w tym na odbudowę środowiska przyrodniczego, która wówczas będzie wspomagana również z funduszy dwustronnych i międzynarodowych.

Zatrzymanie niszczenia lasów i stopniowe ich przywracanie wymaga również przygotowania odpowiednio wykształconej kadry leśnej, której ten region praktycznie nie posiada. Niezbędna transformacja edukacji obejmuje radykalne zmiany obecnych programów nauczania szkół leśnych, w celu rozszerzenia zakresu przedmiotów o wiedzę na temat hodowli lasu, tradycyjnych produktów i usług świadczonych przez lasy, w szczególności na temat ochrony źródeł wody oraz cieków wodnych, pustynnienia i produktów ubocznej produkcji leśnej. Stosunkowo niedawno powstały szkoły kształcące w zakresie leśnictwa na poziomie średnim, technicznym. Pewnym zaskoczeniem była pierwsza promocja absolwentów w Sudanie, wśród których dyplomy ukończenia uczelni odebrało 11 kobiet i tylko 1 mężczyzna.

Poważną szansę znalezienia zatrudnienia dla żołnierzy i cywilów biorących udział od wielu lat w wojnach stwarza program zalesień i ochrony przyrody. Sadzenie drzew, kojarzące się z pokojem, jest bardzo ważnym argumentem na rzecz podkreślania wartości lasu.

Kolejnym kierunkiem realizacji wizji 2050 roku jest rozwój leśnictwa społecznego, rozumianego jako jedność i równoważność działań w rolnictwie, ogrodnictwie, hodowli zwierząt i leśnictwie. Jest to pierwszy, ale jakże ważny krok w budowie krajowych programów leśnych, ochrony różnorodności biologicznej i zrównoważonej gospodarki leśnej.

Zakłada się, że w miarę wzrostu świadomości ekologicznej dotychczasowa sytuacja niesprzyjająca ochronie przyrody będzie ulegać zmianie, co na pewno potrwa całe lata, ale pierwsze kroki w tym kierunku zostały poczynione. Zakładając, że zrównoważona produkcja rolna będzie wystarczająca do zaspokojenia popytu krajowego i regionalnego na żywność, a rozwój miast nie będzie wymagał gruntów ornych, można będzie zwiększyć powierzchnię zajmowaną przez lasy.

Wzrost powierzchni leśnej zwiększy świadomość, że lasy są dobrem wspólnym, z którego wszyscy mieszkańcy mają określone korzyści, co zatrzyma celowe niszczenie i podpalanie

lasów. Zakłada się, że zalesianie będzie miało wpływ na łagodzenie obyczajów społeczności bardzo wojowniczych, których konflikty i spory dotyczące użytkowania gruntów są często rozwiązywane wzniecaniem pożarów leśnych.

Kolejnym, dużym programem jest zatrzymanie pustynnienia, czyli zatrzymanie ruchomych wydm i ich stabilizacja przez wprowadzanie zalesień. Stabilizację ruchomych wydm w Libii wykonuje się poprzez spryskanie powierzchni wydmy rozcieńczonym mazutem, pozostawienie jej na parę dni do wyschnięcia mazutu, który stanowi cienką powłokę stabilizującą wydmę na kilka, do kilkunastu miesięcy. Tuż po wyschnięciu mazutu sadzi się drzewa, głównie *Casuarina equisetifolia, Eucalyptus camaldulensis* oraz *Pinus pinaster* i obficie podlewa, uzupełniając nawodnienie co 5–7 dni przez 8–10 miesięcy. Przeżywalność dotychczas posadzonych drzewek wynosiła średnio około 50%, co pozwalało na stabilizację ruchomych piasków.

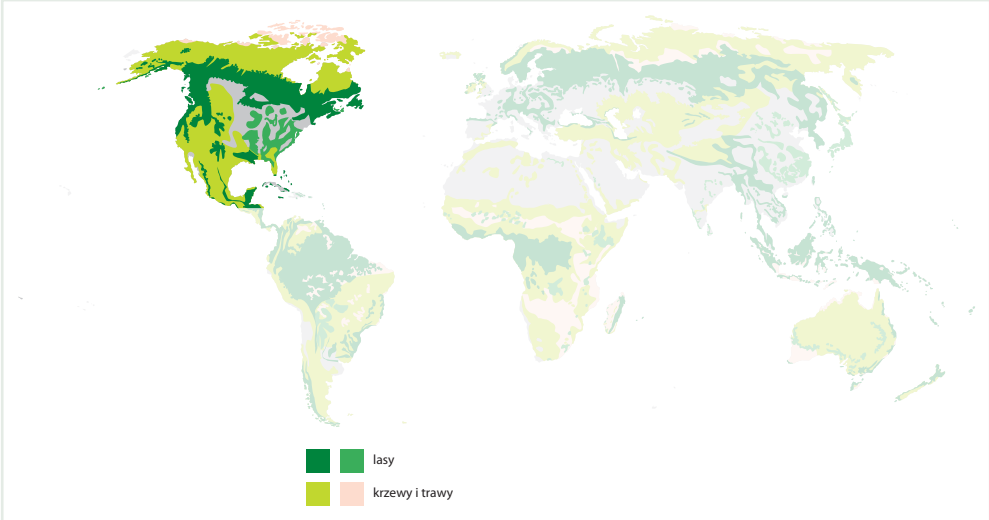
Chroniczny niedobór wody w tym regionie, spowodowany również brakiem drzew, jest ważnym argumentem na rzecz zrównoważonego zarządzania zlewniami nielicznych rzek, często okresowych, ustanowienia wspólnej własności zadrzewień i magazynowania wody z opadów burzowych. Wszystkie te działania nie przywrócą środowiska do czasów prehistorycznych, ale na pewno wiele gatunków flory i fauny uda się jeszcze uratować albo przywrócić dzięki istniejącym bankom nasion.

Kraje bogate i bardzo bogate tej strefy, jak Zjednoczone Emiraty Arabskie, Arabia Saudyjska, Kuwejt i inne, są bardzo zaawansowane w implementacji programów leśnych, tworzą liczne rezerwaty przyrody, parki rekreacyjne, tereny zielone, ogrody botaniczne i arboreta. Praktycznie wszystkie aglomeracje w tych krajach są nasycone wieloma gatunkami drzew rodzimych i introdukowanych, dobieranymi tak, by kwitły przez cały sezon wegetacyjny. Specjalne inwestycje, takie jak budowa wielkich odsalarni wody morskiej, są przygotowywane nie tylko w celu zaspokojenia potrzeb na wodę pitną, ale także w celu realizacji wizji rozwoju lasów w tym regionie.

6. Ameryka Północna

Zawsze było oczywistym, że przewidywanie przyszłości lasów i metod prowadzenia gospodarki leśnej jest równie ryzykowne, jak przewidywania przyszłych ludzkich poczynań.

Podkreślano w niniejszym opracowaniu, że próby przewidywania kierunków rozwoju lasów oraz leśnictwa w przyszłości, muszą być poprzedzone opracowaniem scenariuszy zakresu i kierunków zmian w otoczeniu leśnictwa. Dalszy los i rozwój lasów jest zdeterminowany



Ryc. 66. Mapa lasów świata – region Ameryki Północnej
Źródło: Visible Earth. National Aeronautics and Space Administration. 28.06. 2015.

w znacznym stopniu przez wpływy sił zewnętrznych, takich jak trendy populacyjne i konsumpcji, zmiany w systemach użytkowania ziemi i postawy społeczeństwa wobec świata przyrody, potrzeb gospodarczych, rekreacyjnych, estetycznych i krajobrazowych. Wpływ tych sił jest szczególnie istotny w przypadku budowy wizji zmian lasów i leśnictwa w Ameryce Północnej do 2050 roku (ryc. 66). Jest to spowodowane ogromną zmiennością typów lasu (od borealnych lasów Alaski i północnej Kanady do lasów tropikalnych na południu Meksyku), strukturą własności lasów i sposobem prowadzenia gospodarki leśnej (rządy federalne, stanowe i lokalne, przemysł prywatny i małe gospodarstwa rolne i gminne, a także organizacje plemienne), a w końcu – zróżnicowaniem poziomu rozwoju gospodarczego.

Najbardziej widoczna będzie nie tyle zmiana w lasach i leśnictwie Ameryki Północnej i w sposobie prowadzenia gospodarki leśnej w następnych dziesięcioleciach, co kontynuacja wysiłków w na rzecz zmiany percepcji publicznej i stosunku społeczeństwa do wartości, znaczenia i możliwości użytkowania zasobów leśnych. Dotyczyć to będzie przede wszystkim własności publicznej, a naturalne lasy zostaną objęte całkowitą ochroną, co już ma miejsce zarówno w Kanadzie, jak i w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Jest to zgodne zarówno z zapisami polityki leśnej, jak też z odpowiedzialnością obecnych struktur administracji rządowej zarządzającej lasami, ale społeczeństwo domaga się

odpowiedzi od Kongresu USA na podstawowe pytanie: czy lasy USA są prowadzone zgodnie z interesem społeczeństwa.

Społeczeństwa tego kontynentu coraz bardziej się interesują intensywnością funkcji pełnionych przez lasy i więcej wiedzą jaki jest wpływ lasów zwłaszcza na ochronę działów wodnych, ochronę różnorodności biologicznej i sekwestrację dwutlenku węgla. Znacznie mniejszą uwagę poświęcają sprawom wydajności produkcji drewna, ilości pozyskiwanego drewna i innych surowców i produktów. Jest to przykład również przewartościowania i ustalenia się innej hierarchii potrzeb i oczekiwań w stosunku do zasobów leśnych, wynikających z innego niż w krajach rozwijających się poziomu zamożności społeczeństwa.

Bogactwo czystej, pitnej wody i dostęp do niej są z pewnością jedną z najważniejszych funkcji lasów w całej Ameryce Północnej. Woda jest niezbędna nie tylko dla nawadniania pól w zachodnich stanach i północnym Meksyku, ale także do celów przemysłowych i mieszkaniowych na całym kontynencie.

To właśnie ochrona źródlisk i oczyszczanie wody przez lasy sprawiło, że w XIX wieku organizacja Lasy Narodowe Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej przyjęła początkowo za główny cel prowadzenie gospodarki leśnej w taki sposób, aby odwrócić osłabienie funkcjonowania zlewni rzek i przywrócenie ich do stanu naturalnego. Był to proces, który zajął większość czasu pierwszej połowy XX wieku, a obecnie lasy pokrywają zlewnie około 3400 rzek, które dostarczają wodę pitną dla ponad 60 milionów ludzi (Dombeck i Moad 2002). Ta ogromna praca wykonana pod nadzorem Lasów Narodowych USA utrwaliła bardzo silną pozycję tej organizacji i jej szeroki zakres kompetencyjny w obszarze ochrony lasów, środowiska i sprawowania kontroli nad prowadzeniem gospodarki leśnej.

Podobną drogą podąża również Meksyk, realizujący plan rozwoju lasów i leśnictwa łącznie z zagospodarowaniem zasobów wodnych.

Kolejnym priorytetowym kierunkiem rozwoju lasów jest udostępnienie zasobów leśnych dla turystyki i rekreacji oraz utrzymanie leśnej różnorodności biologicznej. Zwrócenie uwagi na turystykę i rekreację oraz opracowanie dla nich programów inwestycyjnych są dla tego kontynentu kluczowym zadaniem na przyszłość. Zamożność i mobilność społeczeństwa oraz krótszy czas pracy powodują, że Ameryka Północna staje się coraz bardziej atrakcyjna turystycznie dla mieszkańców nie tylko tego kontynentu.

Wymieranie gatunków roślin, w tym drzewiastych, ma miejsce także w tym regionie świata i kraje Ameryki Północnej zdają sobie z tego sprawę. Lasy są nadal ich największym

rezerwuarem form, typów i gatunków roślin i zwierząt i prawdopodobnie dla wszystkich tych gatunków – jedyną możliwością ich przetrwania. Zagadnienia ochrony leśnej bioróżnorodności, zarówno fauny i flory, na przykładzie tego właśnie kontynentu, uświadomiły nam, że lasy stanowią również ochronę ludzkiej różnorodności, a pozbawienie społeczeństw naturalnej ochrony, jaką stanowią lasy, przyczyni się pośrednio do wyginięcia rodzaju ludzkiego.

W Ameryce Północnej leśnictwo będzie prawdopodobnie w dalszym ciągu koncentrować się na bogatych gatunkowo lasach południowego Meksyku i pozostałych krajów południowej części tego kontynentu. W rewizji zasad obecnie intensywnie prowadzonej gospodarce leśnej zachowanie biologicznej różnorodności będzie również ważnym czynnikiem, o czym świadczą programy mające na celu zmianę dotychczasowych praktyk zarządzania lasami wzdłuż zachodniego wybrzeża Stanów Zjednoczonych USA i Kanady ze względu ochronę populacji dzikiego łososia.

Scenariusze prognostyczne zmian klimatycznych oraz wpływu tych zmian na środowisko są brane pod uwagę pod kątem określania roli lasów jako biotopów, które będą moderowały negatywny wpływ wzrostu średniej temperatury powietrza na spływ powierzchniowy wody i sekwestrację dwutlenku węgla. Konieczne będzie wprowadzanie nowych zalesień i objęcie ochroną dodatkowych powierzchni lasów. Przewiduje się wprowadzenie zachęt, przede wszystkim dla prywatnej własności leśnej, których wysokość będzie zależeć od powierzchni nowo zalesionej i od sposobu prowadzenia gospodarki leśnej, gdyż ma to wpływ na ilość dwutlenku węgla pochłanianego i magazynowanego w biomasie.

W celu zwiększenia roli leśnych służb ochrony środowiska, zakłada się wprowadzenie zasadniczych zmian w lasach Ameryki Północnej poprzez przebudowę lasów zdegradowanych na skutek błędów popełnionych w prowadzeniu gospodarki leśnej, przede wszystkim na skutek nadmiernych wielkopowierzchniowych zrębów zupełnych, braku prawidłowego odnowienia lasów, stosowania monokultur i eliminacji wielu gatunków drzew rodzimych oraz złej infrastruktury drogowej mającej udostępnić zasoby leśne.

Jest to zadanie obliczone na 30 lat, o ogromnych kosztach realizacji, ale którego celem jest przywrócenie lasów Ameryki Północnej do stanu wyjściowego, czyli lasów z pierwszej połowy XIX wieku. Jest to konieczne szczególnie w zachodniej części Stanów Zjednoczonych, gdzie doprowadzono do nałożenia się skutków popełnianych błędów i gdzie lasy są narażone zarówno na częste gradacje szkodników owadzich i grzybowych, jak i na pożary lasów. Podobna sytuacja, choć na znacznie mniejszej powierzchni, jest również w Kanadzie i Meksyku.

Konieczne jest wprowadzenie innowacyjnych mechanizmów ustalania korzyści wynikających z pełnienia przez lasy różnych funkcji, czyli odzwierciedlających wartość usług środowiskowych, do obowiązującej polityki leśnej, jak i stworzenie nowych struktur rynkowych. Na przykład, koszty, które powinny być poniesione w celu zapewnienia wody pitnej o takiej jakości, jaką otrzymujemy dzięki filtrowaniu tej wody przez ekosystemy leśne otaczające zlewnie wodne, tylko na terenie Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej wyceniane są na dziesiątki miliardów dolarów amerykańskich.

Zamierzenia te, z oczywistych powodów, są bardzo trudne do implementacji i egzekwowania w praktyce. Ale jest to jednocześnie wyraźny sygnał skierowany do społeczeństwa, które przyjmuje, że wszystkie usługi środowiskowe lasów powinny być tradycyjnie traktowane jak dobra wolne, nie uznając ich prawdziwej wartości i kosztów związanych z ich utrzymaniem. Na kontynencie amerykańskim podjęto tę niesłychanie ważną, konieczną próbę zmiany sposobu rozumienia społecznego rzeczywistych wartości lasu i odpowiedzialności za prowadzenie gospodarki leśnej. Początki są bardzo obiecujące, bowiem rada miasta Nowego Jorku zadecydowała o zainwestowaniu ponad 1,5 mld US$ w zalesianie terenów wokół miejsc poboru wody, zamiast w budowę nowej oczyszczalni wody, której koszt wyceniono na około 8 mld US$. Ten przykład ma posłużyć do wyceny rzeczywistej wartości usług środowiskowych, która, co jest prawdopodobne, będzie uwzględniana w praktyce i alternatywny wybór będzie służył wycenie prawdziwych kosztów ochrony środowiska, magazynowania węgla w ekosystemie, czystej wody, rekreacji, energii wodnej itd.

Wizja rozwoju lasów i leśnictwa do roku 2050 przewiduje konieczność zwrócenia większej uwagi na społeczny wymiar gospodarki leśnej. Na pierwszy plan wybija się tutaj wzrost zapotrzebowania na usługi rekreacyjne i turystyczne w lasach. Liczba osób regularnie odwiedzających lasy we wszystkich krajach Ameryki Północnej rośnie lawinowo. To wymaga nie tylko szerokich badań, których wyniki pozwolą zrozumieć, jakie są mechanizmy zmian społecznych zachowań i przystosować się do zmian postaw wobec lasów, ale także uzyskać wyjaśnienie priorytetów społecznych i lepsze zrozumienie ludzkich interakcji z lasami. Należy przyjąć, że wyniki badań nad tym trendem zmian w zachowaniach społecznych spowodują również istotne zmiany w zasadach prowadzenia gospodarki leśnej. Wiedza ta posłuży także do znalezienia rozwiązań dostosowawczych w leśnictwie, ze względu na istotne zmiany, których doświadcza ekosystem leśny. Uważa się, że docenienie uzgodnień społecznych i instytucjonalnych przez zarządzających wygeneruje nowe podejście w celu przyjęcia odpowiedzialności i zaangażowania społeczeństwa w procesie podejmowania decyzji odnoszących się do leśnictwa.

Wszystkie plany zmiany zarządzania lasami Ameryki Północnej nie zmieniają jednak stałego trendu wzrostu pozyskania surowca drzewnego i biomasy leśnej z lasów do roku 2050. Lasy nadal pozostaną ważnym źródłem drewna i innych produktów i surowców leśnych i w przewidywanym okresie wielkość tej produkcji wzrośnie, zarówno na rynku krajowym jak i międzynarodowym. Jest prawdopodobne, że pewna część tej produkcji będzie się koncentrowała bardziej w lasach, których właściciele założą prywatne plantacje, szczególnie ukierunkowane na produkcję drewna na potrzeby przemysłu celulozowo-papierniczego, ale na pewno nie będzie się to odbywało w dużym rozmiarze w lasach naturalnych, zarządzanych przez leśnictwo państwowe.

Nie oznacza to również, że pozyskiwanie surowca drzewnego i innych użytków zniknie z lasów naturalnych w ciągu najbliższych dziesięcioleci. Prawidłowo prowadzona gospodarka leśna jest niezbędnym narzędziem w zarządzaniu zasobami leśnymi w celu pełnienia wielu świadczeń dla społeczeństwa (w tym utrzymania lasu w odpowiednim stanie zdrowotnym). Dla tego regionu świata, i tylko dla tego regionu, rzeczywistym problemem w najbliższych dziesięcioleciach będzie wprowadzenie nowych metod pozyskania, przerobu i wykorzystania drewna o małej średnicy.

Duża część lasów Ameryki Północnej wymaga odmłodzenia, naturalne procesy wymiany pokoleń w obecnych, szybko zmieniających się warunkach środowiskowych, wymagają specjalnych działań dostosowujących je do zmian w środowisku leśnym, a również zmian w leśnictwie.

> Historię rozwoju cywilizacyjnego człowieka opisuje zarówno rozwój lasów i leśnictwa, jak i postęp gospodarczy. Możemy założyć, że sekwencja zdarzeń w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat w leśnictwie jest, z określonym prawdopodobieństwem, przewidywalna. Połowa lasów utraconych przez ostatnie 10 tysięcy lat uległa zniszczeniu dopiero w minionym stuleciu, przy czym proces ten przyspieszył zwłaszcza od połowy XX wieku. Jeżeli tempo wylesiania się utrzyma, to do roku 2050 utracimy ponad 220 milionów hektarów lasów. Przedstawione zarysy scenariuszy przyszłości lasów i leśnictwa w poszczególnych regionach świata w perspektywie połowy XXI wieku opierają się na najnowszych danych dotyczących różnych dziedzin działalności człowieka, demografii i zmian klimatu. Wprowadzenie lasów plantacyjnych jest nową jakością w światowym leśnictwie, w części zatrzymując ekspansję agroleśnictwa na tereny zajmowane przez lasy naturalne poprzez ich wycinanie lub wypalanie.
>
> Przyszłość lasów i leśnictwa kontynentu afrykańskiego determinuje słabość ekonomiczna i polityczna poszczególnych krajów, których zbiorowy wysiłek, nawet jeżeli byłby podjęty, nie zatrzyma wylesiania. Zmiany obecnej sytuacji upatruje się

wyłącznie w dynamicznym rozwoju inwestycji realizowanych przez inne kraje świata na tym kontynencie. Afryka do roku 2050 będzie przechodziła etapy politycznej stabilizacji, rozwoju technologicznego, a dopiero na końcu – rozwoju działań w zakresie ochrony środowiska.

Lasy i leśnictwo regionu Azji i Pacyfiku staną się ofiarą zmian społecznych, gospodarczych, naukowych i politycznych, które będą miały miejsce w ciągu najbliższych pięciu lat, ponieważ ta część świata dokonała największego postępu w tych dziedzinach zaledwie w ostatnich trzydziestu latach. Indie i Chińska Republika Ludowa posiadają ponad 30% ogólnej ludności świata, a mniej niż 10% powierzchni lądowej ziemi. Prywatyzacja leśnictwa stanie się normą w większości krajów Azji i Pacyfiku. Publiczny sektor leśny zostanie ograniczony do opracowywania i ustanawiania prawa leśnego i jego egzekwowania oraz do regulacji spraw podatkowych gospodarki leśnej. Sektor prywatny będzie odpowiedzialny za realizację wszystkich funkcji lasów i organizację leśnictwa, w tym zarządzanie plantacjami drzew leśnych, zasobami lasów naturalnych i parków narodowych, a także za obrót produktami leśnymi.

Do roku 2050 przewiduje się daleko idące zmiany powierzchni zajętej przez lasy oraz lokalizacji i sposobów użytkowania zasobów leśnych. Zmniejszać się będzie powierzchnia lasów naturalnych tego regionu oraz stopień ich naturalności.

Europa, pozostając nadal kontynentem pokoju i dobrobytu, a nawet bardziej zamożnym niż na początku dwudziestego pierwszego wieku, uznaje rozwój lasów i leśnictwa za priorytetowy kierunek rozwoju. Społeczeństwa Europy są coraz bardziej świadome kwestii środowiskowych, szczególnie w odniesieniu do lasów, a rosnący dobrobyt sprawia, że coraz częściej nie chcą akceptować szkód środowiskowych mimo względów ekonomicznych.

Najtrudniej przewidywać trendy rozwojowe w regionie o największej, stanowiącej blisko jedną czwartą, powierzchni całkowitej świata. Największy potencjał zasobów drzewnych ma Federacja Rosyjska, nie tylko zresztą w części azjatyckiej, ale także w części europejskiej. W części azjatyckiej należy się spodziewać kolejnych okresów chaosu w prowadzeniu leśnictwa w wielu krajach, w których zarówno przyrost liczby ludności, jak i rosnące zapotrzebowanie na drewno i produkty leśne będą źródłem wyraźnych konfliktów między funkcjami środowiskowymi a prowadzoną gospodarką leśną. W całej Europie międzynarodowe firmy i międzynarodowe organizacje pozarządowe będą miały duży wpływ zarówno na leśnictwo pod względem gospodarczym (firmy), jak i na opinię publiczną (firmy i organizacje pozarządowe). Jakiekolwiek zmiany strategiczne i strukturalne w sektorze leśnym i sektorze drzewnym nie będą możliwe bez przynajmniej taktycznego poparcia obu tych grup. Wzrost kosztów pracy będzie się przekładał na wzrost poziomu automatyzacji i mechanizacji operacji

leśnych, co spowoduje dalsze zmniejszenie zatrudnienia w leśnictwie, a tym samym marginalizację tej grupy społecznej. Towarzyszyć temu będzie intensywny rozwój budownictwa, szczególnie w krajach środkowej i wschodniej Europy, i gwałtowny wzrost zapotrzebowania na surowiec drzewny do roku około 2030.

Popyt na funkcje rekreacyjne i turystykę przyrodniczą będzie dominował we wszystkich lasach Europy, w pobliżu wszystkich miast i miejscowości turystycznych. Oczekiwania społeczne co do roli i funkcji lasów w Europie są niezwykle duże. Społeczeństwa domagają się coraz bardziej wyrafinowanych usług świadczonych przez lasy w coraz większym zakresie.

Powyższe zmiany dotyczą zarówno zakresu decyzyjnego, jak i rzeczywistych możliwości kreowania rozwiązań opartych na probabilistycznym modelu funkcjonowania ekosystemu leśnego. Lasy w Europie przejdą cały okres adaptacji do zmian klimatycznych wyjątkowo bezpiecznie, bez dramatycznych zmian ich składu gatunkowego, odporności czy utraty części biologicznej różnorodności.

Może się również okazać, że po 2050 roku lasy i leśnictwo w Europie będą w takiej samej sytuacji, w jakiej były w roku 2015.

Region Ameryki Łacińskiej i Karaibów to ogromne obszary lasów, o których wiemy bardzo mało. Niedostatek wiedzy dotyczy zarówno ich struktury, składu gatunkowego i stanu zdrowotnego, jak i rozmiaru i metod użytkowania oraz stopnia odkształcenia w stosunku do lasów naturalnych tego regionu świata.

Różnice między stosowanymi obecnie modelami rozwoju gospodarki leśnej i leśnictwa wynikają głównie z różnic form własności. W Brazylii rozwój i przyszłość lasów opiera się na prywatnych lasach produkcyjnych, które są zarządzane w pewnym zakresie podobnie jak lasy w Europie, podczas gdy w Peru i Boliwii lasy są własnością państwa i są udostępniane sektorowi prywatnemu wyłącznie w formie koncesji, na ściśle określony czas. W większości państw tego regionu nie udało się wprowadzić odpowiednich mechanizmów ochrony lasów i prowadzić polityki rozwoju państwa kompatybilnie z rozwojem leśnictwa. Nie sądzi się, że ta część regionu świata upora się z tymi problemami w ciągu najbliższych lat. Niektóre kraje promujące decentralizację administracji publicznej, obejmującej rządy stanowe i miejskie w leśnictwie, oraz promujące ocenę stanu lasów i prowadzenie stałego monitoringu mają szanse na realizację swoich celów. Okres ustalania kierunków przyszłego rozwoju lasów i leśnictwa będzie prawdopodobnie trwał do co najmniej 2020 roku. Jednym z podstawowych powodów, dla których ten okres jest tak długi, jest pat w ustaleniach co do rozliczeń emisji dwutlenku węgla do atmosfery i zasad obrotu uprawnieniami do jego emisji przez przemysł.

W perspektywie roku 2050 obszary plantacji leśnych w Ameryce Łacińskiej i na Karaibach będą nadal rozwijane, przede wszystkim w Brazylii, Chile, Argentynie,

Urugwaju, Peru i Ekwadorze. Mimo że obecne zasady prowadzenia lasów plantacyjnych podlegają skutecznym regulacjom prawnym i kontroli, w przyszłości będzie to znacznie osłabione.

Region Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej jest miejscem nieustających wojen i konfliktów społecznych, ale także przykładem budzenia się świadomości społecznej i rozumienia konieczności ochrony środowiska. Rozwój lasów i leśnictwa opiera się przede wszystkim na zatrzymaniu tych działań, które nieuchronnie zmierzają do całkowitej utraty lasów. Takie podejście wynika z całkowitego braku gospodarki leśnej w historii tego regionu. Obecnie uważa się, że podstawą rozwoju lasów i leśnictwa w tym regionie będzie przesunięcie środków budżetowych wykorzystywanych wcześniej na uzbrojenie i prowadzenie wojen do innych sektorów, w tym na odbudowę środowiska przyrodniczego. To wymaga przygotowania odpowiednio wykształconej kadry leśnej, jakiej ten region praktycznie nie posiada. Istotną szansę zatrudnienia żołnierzy i cywilów biorących udział od wielu lat w wojnach stwarza program zalesień i ochrony przyrody. Sadzenie drzew, kojarzące się z pokojem, jest bardzo ważnym argumentem na rzecz podkreślania wartości lasu.

Kolejnym kierunkiem realizacji wizji 2050 roku jest rozwój leśnictwa społecznego, rozumianego jako jedność i równoważność działań w rolnictwie, ogrodnictwie, hodowli zwierząt i leśnictwie. Jest to pierwszy, ale jakże ważny krok w budowie krajowych programów leśnych, ochrony różnorodności biologicznej i zrównoważonej gospodarki leśnej. Duży program jest nastawiony na zatrzymanie postępującego pustynnienia, czyli zatrzymanie ruchomych wydm i ich stabilizację przez wprowadzanie zalesień. Bogate kraje Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej, takie jak Emiraty Arabskie, Arabia Saudyjska, Kuwejt i inne, są bardzo zaawansowane w implementacji programów leśnych, tworząc liczne rezerwaty przyrody, parki rekreacyjne, tereny zielone, ogrody botaniczne i arboreta. Budowa wielkich odsalarni wody morskiej jest przygotowywana nie tylko w celu zaspokojenia potrzeb na wodę pitną, ale także w celu realizacji wizji rozwoju lasów w tym regionie.

W lasach i leśnictwie Ameryki Północnej najbardziej widoczna będzie nie tyle zmiana sposobu prowadzenia gospodarki leśnej w następnych dziesięcioleciach, co kontynuacja wysiłków na rzecz zmiany w percepcji publicznej i stosunku społeczeństwa do wartości, znaczenia i możliwości użytkowania zasobów leśnych. Dotyczyć to będzie przede wszystkim własności publicznej, a naturalne lasy zostaną objęte całkowitą ochroną. Priorytetowym kierunkiem rozwoju lasów jest udostępnienie zasobów leśnych dla turystyki i rekreacji oraz utrzymanie leśnej różnorodności biologicznej. W Ameryce Północnej uwaga leśnictwa będzie

prawdopodobnie w dalszym ciągu koncentrować się na bogatych gatunkowo lasach południowego Meksyku i pozostałych krajów południowej części tego kontynentu.

Zadaniem obliczonym na 30 lat, o ogromnych kosztach realizacji, jest przywrócenie lasów Ameryki Północnej do stanu wyjściowego, czyli z pierwszej połowy XIX wieku. Towarzyszyć temu będzie wprowadzenie innowacyjnych mechanizmów ustalania korzyści wynikających z pełnienia przez lasy różnych funkcji, które odzwierciedlają wartość usług środowiskowych.

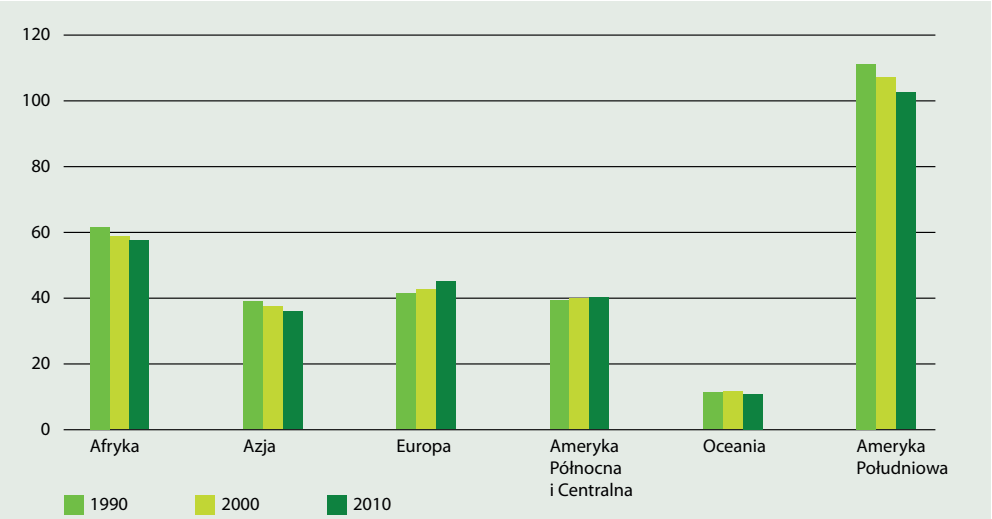
Na kontynencie amerykańskim podjęto niesłychanie ważną próbę zmiany sposobu rozumienia społecznego rzeczywistych wartości lasu i odpowiedzialności za prowadzenie gospodarki leśnej. Łączy się to z kolejnym celem wizji 2050, czyli zwróceniem większej uwagi na społeczny wymiar gospodarki leśnej. Na pierwszy plan wybija się wzrost zapotrzebowania na usługi rekreacyjne i turystyczne w lasach.

Plany zmiany zarządzania lasami Ameryki Północnej uwzględniają stały wzrost pozyskania surowca drzewnego i biomasy leśnej do roku 2050. Jest prawdopodobne, że pewna część tej produkcji będzie się koncentrowała w lasach, których właściciele założą prywatne plantacje, ukierunkowane na produkcję drewna na potrzeby przemysłu celulozowo-papierniczego, a na pewno nie w lasach naturalnych, zarządzanych przez leśnictwo państwowe.

XI.
Zamiast zakończenia

Próba przedstawienia lasów i leśnictwa w wymiarze globalnym z założenia jest oglądem jedynie określonego wycinka ogromu problemów wynikających z nakładania się i przenikania uwarunkowań jednego z najważniejszych ekosystemów lądowych, a może najważniejszego, na Ziemi. Przedstawiona mozaika zależności, wynikających zarówno z funkcjonowania środowiska naturalnego, jak i z działalności ludzkiej, daje nam możliwość zrozumienia ich nierozłączności, zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Rozpatrując zatem warunki dalszego trwania i rozwoju lasów, powinniśmy poświęcić większą uwagę holistycznemu rozwiązywaniu problemów leśnych. Dotyczy to lasów i leśnictwa zarówno w wymiarze lokalnym czy regionalnym, jak i globalnym.

Jednym z najważniejszych, nadrzędnych celów leśnictwa w skali globalnej, odnoszących się do zapewnienia trwałości istnienia lasów, jest objęcie lasów i leśnictwa politycznym dokumentem leśnym na poziomie globalnym, czyli znalezienie w lokalnych programach i politykach leśnych punktów wspólnych, dotyczących na przykład różnych form i metod prowadzenia działań leśnych i zaproponowania nowych w obszarze zainteresowań globalnych, do których należą już zidentyfikowane i obszernie opisywane, takie jak zmiany klimatyczne, zasoby wodne, zielona ekonomia, energia czy rolnictwo. Zwrócić należy



Ryc. 67. Zmiany zasobów węgla w biomasie leśnej w latach 1990–2010 (Gt)
Źródło: FAO 2010c.

uwagę, że lista ta wydłużać się będzie wraz ze wzrostem rozumienia roli lasów i leśnictwa przez społeczeństwo.

Wyjątkowo istotne w wymiarze globalnym jest nowe światowe porozumienie klimatyczne, przyjęte na konferencji klimatycznej w Paryżu (COP 21) w grudniu 2015 roku, które wskazuje na kolejne konieczne działania odnoszące się do lasów i leśnictwa. Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym i włączenie do niego pochłaniania i magazynowania dwutlenku węgla przez ekosystemy leśne otwiera nowe możliwości wprowadzania zmian w prowadzeniu gospodarki leśnej. Będzie to proces długotrwały, szczególnie w tych regionach świata, w których notuje się stałe zmniejszanie zasobów węgla w ekosystemach leśnych. W ostatnim ćwierćwieczu zasoby węgla zmagazynowanego w biomasie leśnej zwiększyły się jedynie w Europie (ryc. 67).

Wydaje się, że jako społeczeństwo świata jeszcze nie rozumiemy w pełni roli i znaczenia lasów, tak by wspólna polityka leśna stała się koniecznością. Co więcej, w żadnym z ponad stu kilkudziesięciu przeanalizowanych opracowań odnoszących się do przyszłości lasów i leśnictwa w XXI wieku nie znaleziono nawet wzmianki o celowości powstania takiego dokumentu, którym mogłaby być na przykład konwencja o lasach. Pierwszym sygnałem o budzeniu się takich pomysłów jest jedna z rezolucji ostatniego Forum Leśnego Narodów Zjednoczonych

w maju 2015, podczas którego rozpoczęto dyskusje nad skutecznością międzynarodowego porozumienia w sprawie lasów z uwzględnieniem wszystkich opcji budowy takiego porozumienia w skali globalnej.

Należy zauważyć, że odnosząc się do leśnictwa, zbyt małą wagę przypisujemy temu obszarowi oddziaływań, który odnosi się bezpośrednio do społeczeństwa. W przyjętym podziale na funkcje pełnione przez lasy dokonaliśmy rozróżnienia na funkcje ochronne, społeczne i produkcyjne, przypisując im równowartość i równorzędność. Zaznaczono jednak wcześniej, że wraz z zmianą oczekiwań społecznych następuje pewne przesunięcie roli lasu i przypisanie funkcji społecznej roli wiodącej. Upatruję zresztą w tym przesunięciu nie tyle dominacji funkcji społecznej nad pozostałymi, co przede wszystkim budzenia się odpowiedzialności różnych środowisk obywatelskich za lasy. Zmiany w artykulacji potrzeb społecznych odnoszących się do lasów i leśnictwa mają tendencję stałą i powinny znaleźć właściwe miejsce w pewnej reorientacji zapatrywań na rolę leśnictwa w ujęciu globalnym.

Konieczna reakcja na te zmiany wiąże się z bezpośrednim kierowaniem tych odniesień do zarządzających lasami w imieniu państwa lub właścicieli lasów. W dużej części państw naszego globu wzajemne relacje interesariuszy na styku własności publicznej i własności innych rodzajów nie są odpowiednio regulowane. Odnosi się to również do praw własności i warunków życia społeczności lokalnych, tj. ponad dwóch miliardów ludzi, całkowicie lub w części, bezpośrednio zależnych od trwałości lasów. Oprócz rozwiązania narastających problemów lasów i leśnictwa, niewątpliwie należałoby umocnić pozycję sektora leśnego w strukturach państwa.

Możemy założyć, że ze względu na skalę problemów i rzeczywiste możliwości ich rozwiązania trzeba wziąć pod uwagę:

- że w nadchodzącym pięćdziesięcioleciu (zaledwie połowa życia drzewostanu w Europie) możemy się spodziewać synergicznego oddziaływania zmian, zarówno generowanych przez człowieka, jak i wymuszonych przez zmieniający się stan środowiska, które należy uwzględnić w odniesieniu do lasu i leśnictwa w wymiarze globalnym;
- że nastąpią zmiany systemów produkcji (gospodarowania zasobami leśnymi, przede wszystkim użytkowania lasu, zarówno co do rozmiaru, jak i zakresu) i wykorzystywanych źródeł energii, wraz ze wzrostem udziału źródeł odnawialnych;
- że funkcja produkcyjna lasu (np. pozyskanie drewna lub użytków ubocznych) jest pomocna wszystkim innym funkcjom pełnionym przez las;
- że przyszłość leśnictwa zależy od możliwości rozwoju przemysłowego, mogącego sprostać wyzwaniom i zmianom globalnym;

- oraz że uzyskanie jednoznacznej odpowiedzi, czy zachodzące procesy globalizacyjne przyniosą światu korzyści czy też zostanie przez nie zniszczony, nie jest możliwe.

Globalne priorytety całego sektora leśnego nie zawsze pokrywają się z priorytetami określonego regionu, państwa czy nawet części państwa. Również wyzwania obecnie stojące przed leśnictwem są charakterystyczne nie tylko dla ostatnich 20 czy 30 lat, kiedy wpływ globalizacji na leśnictwo wydawał się być ogromny, ale są problemami, które miały miejsce setki i tysiące lat temu.

Zdecydowana większość globalnych wyzwań stojących przed lasami i leśnictwem jest zbieżna z wyzwaniami stojącymi przed innymi sektorami i to we wszystkich państwach i regionach świata.

Identyfikowane obecnie problemy dotyczące spraw leśnych bezpośrednio lub pośrednio są prostą egzemplifikacją tych wyzwań, których przyczyny znajdujemy w słabości implementacji zasad zrównoważonego rozwoju do leśnictwa. Najczęściej problemy te występują w obszarze wymiany dóbr, które otrzymuje społeczeństwo, gdyż każdy z nas dzięki obecności lasów i gospodarce leśnej otrzymuje korzyści pośrednie i bezpośrednie.

Globalne ujęcie spraw leśnych zostało sformułowane przez J. Westoby'ego w latach 60. ubiegłego stulecia następująco: „leśnictwo jest nauką o człowieku w takim samym stopniu, jak o lasach i drzewach" (Matti 1999).

Oznacza to, że nie możemy mówić o przyszłości lasów i leśnictwa w izolacji od działań w innych sektorach i obszarach naszego życia. Dlatego ochrona lasów, a co najmniej utrzymanie obszarów pokrytych przez lasy, powinno być traktowane jako najważniejsze korzyści środowiskowe uzyskane najniższym kosztem. Korzyści środowiskowe są identyfikowane jako cele globalne w „Milenijnych celach rozwoju" (Millennium Development Goals 2000), wśród których łagodzenie niekorzystnych zmian klimatu i przeciwdziałanie im, zatrzymanie pustynnienia, zapewnienie pitnej wody oraz zabezpieczenie praw ludności tubylczej były wymieniane jako te, które należało osiągnąć do końca roku 2015. Nie zostały one osiągnięte w założonym terminie w całym zakresie, ale postęp jest oceniany jako duży.

Niezbędne jest dokonanie takich zmian w leśnictwie, aby ten ogromny potencjał, wykorzystywany jedynie w niewielkiej części, został odpowiednio zagospodarowany w celu trwałego korzystania z pełnionych funkcji, dóbr i usług lasu.

Region	FAO			ABARE/JP	
	2010	2020	2050	2020	2040
Scenariusz 1	30,6	32,5	29,6	44,0	46,0
Scenariusz 2	31,2	35,1	37,0	44,0	46,0
Scenariusz 3	34,1	46,5	64,0	44,0	46,0

Tab. 16. Prognozy udziału surowca drzewnego pochodzącego z plantacji drzew szybko rosnących (%), według trzech scenariuszy, opracowane przez Światową Organizację ds. Wyżywienia (FAO) i Australijską Agencję ds. Rolnictwa i Gospodarki Zasobami (ABARE). Scenariusz 1; scenariusz 2; scenariusz 3

Źródło: FAO 2006, ABARE (Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics) /Jaakko Poyry]aakko Consulting

To leśnictwo musi znaleźć odpowiedź na wzrost zapotrzebowania na dobra z lasu i usługi pełnione przez las, natomiast odpowiedzialnością wspólną jest podział tych dóbr i usług w sposób efektywny, sprawiedliwy i zrównoważony.

Kontynuacja działań prowadzących do utraty lasów naturalnych i niekontrolowanego użytkowania lasów wyłącznie produkcyjnych ma negatywny wpływ na dalszy rozwój człowieka i doprowadzi do bardzo poważnych konsekwencji dla całej ludzkości. Zdając sobie sprawę z konieczności zaspokojenia zapotrzebowania na wybrane produkty leśne, w tym przede wszystkim na biomasę leśną i surowiec drzewny, trzeba uznać, że rozwój leśnictwa plantacyjnego i plantacji drzew szybko rosnących jest nieuchronny (tab. 16).

Przewidywany dynamiczny proces powiększania powierzchni lasów plantacyjnych, podporządkowany wybranym celom produkcyjnym, będzie mieć również (w pewnym zakresie) dodatnią wartość środowiskową. W roku 2050 możemy się spodziewać, że ponad 60% całkowitej produkcji surowca drzewnego będzie pochodzić z plantacji drzew szybko rosnących. Otwiera to nowe pole do dyskusji nad paradygmatem leśnictwa oraz nad przyszłością lasów. Wskazuje również na konieczność przygotowania rozwiązań, które będą odnosiły się do zarządzania lasami, wymagających innych struktur i systemów prowadzenia gospodarki leśnej.

Leśnictwo plantacyjne nie zapewnia człowiekowi takiej jakości życia jak lasy naturalne i zbliżone do naturalnych.

O dyspersji poglądów dotyczących zwiększania lesistości świata czy poszczególnych regionów lub krajów świadczy wynik sondażu mieszkańców Islandii, którzy opowiedzieli

się przeciwko zwiększaniu lesistości ich kraju. Mieszkańcy Islandii, państwa o lesistości 1%, uznali, że ich naturalne krajobrazy, od ponad tysiąca lat nie uległy zmianie i nie widzą powodów, aby to zmieniać. Warto przy tym podkreślić, że powierzchnia leśna przypadająca na jednego mieszkańca jest w Islandii dwukrotnie większa niż w Polsce i Szwajcarii, a trzykrotnie większa niż w Niemczech.

Możemy rozpatrywać trzy strategie postępowań, które przyczynią się do osiągnięcia założonych celów, z zaznaczeniem, że strategie te odnoszą się do działań podejmowanych przez różne sektory gospodarcze, nie tylko przez sektor leśny, w celu uzyskania efektu synergii.

Najpilniejszym, a jednocześnie najtrudniejszym zadaniem jest zahamowanie utraty lasów naturalnych, głównie w strefie tropikalnej oraz w strefie borealnej, w niektórych rejonach dalekowschodniej części Federacji Rosyjskiej. W poprzednich rozdziałach poświęcono temu zagadnieniu sporo miejsca, podkreślając, że zmiana sposobu użytkowania lasów w krajach strefy tropikalnej wymaga zrozumienia całego splotu czynników, których efektem jest wylesianie, a następnie zmian politycznych, organizacyjnych i bardzo znacznych nakładów finansowych.

W sprawie zatrzymania zmian powierzchni gruntów zajętych przez lasy strefy tropikalnej trwają negocjacje nad międzynarodowym porozumieniem w celu podjęcia działań, które ten proceder dewastujący ekosystemy leśne, prowadzony przez wiele państw na świecie, powstrzymają.

W tabeli 17 przedstawiono rozmiar utraty lasów w wybranych dziesięciu krajach świata, zarówno rozwijających się, jak i rozwiniętych. Niektóre z tych państw tracą ponad 3% swojej całkowitej powierzchni leśnej rocznie (Nigeria). Przyjmując, że jest to wielkość średnia, która utrzyma się przez następne 30 lat, i zakładając, że w pozostałych krajach

Region	Strata netto powierzchni leśnej, tys. ha	%
Brazylia	2 642	0,40
Indonezja	498	0,51
Nigeria	410	3,67
Tanzania	403	1,13
Zimbabwe	327	1,88
Kongo	311	0,20
Mjanma/Birma	310	0,93
Boliwia	290	0,49
Wenezuela	288	0,60
Australia	280	0,18

Tab. 17. Dziesięć krajów świata o największej rocznej stracie powierzchni leśnej netto, 1990–2010
Źródło: FAO 2012.

środkowej Afryki jest podobnie, trzeba uznać, że w połowie XXI wieku kontynentowi temu grozi katastrofa środowiskowa o wymiarze globalnym.

Skutecznym narzędziem w zatrzymaniu wylesień, nie tylko na terenie Afryki, powinien być fundusz międzynarodowy wspomagający działania w ramach REDD+. Równolegle powinna być przyjęta i realizowana strategia zakładania upraw plantacyjnych drzew leśnych oraz prowadzenia gospodarki leśnej nakierowanej na odnowienia naturalne lasów w znacznie większym stopniu niż dotychczas i na przywracanie lasów uprzednio zdegradowanych.

Istotnym uzupełnieniem obu powyższych działań jest wdrożenie strategii poprawy wydajności produkcji biomasy drzewnej, przez zakładanie plantacji leśnych, plantacji drzew szybko rosnących oraz stosowanie rozwiązań mieszanych, łączących produkcję rolną i leśną oraz rolną, leśną i pastwiskową. Strategia ta, która ma zarówno zwolenników, jak i przeciwników, powinna być uzupełniana promocją sadzenia drzew leśnych, również poza terenami leśnymi.

Wzrost popytu na drewno jako nośnik energii oraz na surowce leśne do wytwarzania nowych i tradycyjnych produktów, w tym biopaliw oraz produktów nanotechnologicznych, spowoduje z jednej strony wzrost popytu i cen na te dobra, a z drugiej – zrozumienie potrzeby ochrony lasów naturalnych i ich ekosystemów w skali globalnej. Należy przy tym zwrócić uwagę, że największe obawy budzi brak zaopatrzenia w czystą wodę, jako konsekwencja utraty lasów. Popyt na surowce i produkty leśne jest nadal bardzo wysoki, ale w wielu częściach globu głód ziemi pod uprawy rolne jest jeszcze większy.

Wiąże się z tym integracja socjalna, która budowana jest na zrozumieniu i akceptacji leśnych działań gospodarczych, które obecnie, w wielu przypadkach, są kwestionowane przez różne grupy społeczne.

Jest przy tym oczywiste, że prowadzenie leśnictwa, zależne od wielu innych czynników, musi wziąć pod uwagę nie tylko błędy w zarządzaniu lasami, co ma miejsce na wszystkich kontynentach, ale również silną konkurencję o ziemię ze strony innych sektorów, przede wszystkim rolnictwa. Ta konkurencja, kończąca się zamianą gruntów leśnych na uprawy rolne, lub na odwrót, jest bardzo złożonym mechanizmem, z trudnymi do przewidzenia konsekwencjami. W każdym z takich przypadków mamy bowiem do czynienia zarówno ze skutkami społecznymi, jak i środowiskowymi. Miary, które mają swoje miejsce i akceptację w krajach, na przykład, europejskich, nie mogą mieć zastosowania w krajach o innej pozycji ekonomicznej i kulturowej. Na przykład niektóre kraje świata uznają za priorytetowe zwiększanie lesistości kraju ze względu na przeciwdziałanie zmianom klimatycznym, ale rządy i społeczeństwa wielu innych

krajów są przekonane, że priorytetem jest zapewnienie dostępu do wody pitnej i warunków do produkcji żywności.

Konkurencja o grunty, wymieniana jako przyczyna częstych konfliktów, nawet zbrojnych, jest jednocześnie kolejną szansą dla leśnictwa, które może proponować rozwiązania umożliwiające obrót ziemią i prowadzenie gospodarki leśnej na obszarach poprzednio rolniczych lub wprowadzenie upraw rolnych na terenach leśnych.

Niektóre kraje świata, szczególnie w rejonach Azji Południowo-Wschodniej i Centralnej, w Amerykach Południowej i Środkowej i w Afryce, czeka rozwiązanie problemów, jak rozdzielić posiadane grunty pomiędzy użytkowanie leśne, rolne, produkcję energii, jak zapewnić wystarczającą produkcję żywności i jak sprostać wzrastającemu zapotrzebowaniu na wodę i energię dla szybko powiększającej się liczby ludności.

Krajowe i globalne rynki produktów leśnych zmieniają się również bardzo szybko, a zmiany te zachodzą inaczej niż wcześniej. Na przykład gwałtowne powiększenie powierzchni lasów plantacyjnych i plantacji drzew szybko rosnących zostało spowodowane zapotrzebowaniem na surowiec drzewny, między innymi do produkcji masy celulozowej. Zapotrzebowanie na wiele surowców leśnych na rynku krajowym, nawet jeżeli jest zaspokajane rodzimą produkcją, podlega tak silnym uzależnieniom cenowym na rynku globalnym, że kraje należące do stref wolnego handlu i obrotu surowcami leśnymi muszą brać pod uwagę zmiany kształtowane przez politykę globalną w tym zakresie.

Jest to jeden z tych problemów globalnych, który musi być rozwiązywany z użyciem wielu narzędzi, zarówno politycznych, jak i technicznych. Na całym świecie prowadzenie gospodarki leśnej (sektora leśnego) musi przekształcać się i nie ulega wątpliwości, że zarządzanie tym sektorem stanie się jeszcze bardziej skomplikowane, aby można sprostać tym wyzwaniom. Wiele agencji lasów publicznych działających dzisiaj, w tym w Federacji Rosyjskiej i USA, które zostały powołane sto i więcej lat temu, były dostosowane, zarówno kulturowo, jak i organizacyjnie, do innych warunków prowadzenia leśnictwa, z naszej obecnej perspektywy – łatwiejszych. Obecna permanentna reorganizacja agencji leśnych w obu wymienionych krajach opiera się na rozwiązaniach restrukturyzujących zarówno model zarządzania w celu realizacji postawionych celów, jak i zakres kooperacji z innymi podmiotami gospodarczymi.

Inne agencje kierujące leśnictwem w lasach publicznych, np. w Brazylii czy w Peru, powołane stosunkowo niedawno, dokonują na bieżąco rewizji polityki leśnej i struktury zarządzania lasami odzwierciedlając współczesne trendy i potrzeby.

Należy przywołać także przykład agencji leśnej zarządzającej lasami państwowymi, która przyjęła w swoich rozwiązaniach za podstawę nowe koncepcje, wpisane w rozwój międzysektorowy, a jednocześnie konsolidując zarządzanie wieloma podmiotami, które uprzednio tworzyły struktury niezależne. Przykładem jest tu Agencja Leśna w Kolumbii Brytyjskiej w Kanadzie, która obchodząc stulecie swojego powstania, postanowiła dokonać integracji licznych programów ochrony i użytkowania zasobów naturalnych w jednej organizacji. Jedna agencja zajmująca się użytkowaniem ziemi jest teraz odpowiedzialna za koordynację działań leśnictwa, rozwój energii, górnictwa i gospodarkę wodą. Ten kierunek restrukturyzacji jest, być może, zwiastunem rozwiązań przyszłościowych, wymagających przede wszystkim zmiany sposobu myślenia i organizacji pracy, polegającej na integracji planowania i użytkowania zasobów naturalnych oraz ich zarządzania.

Odnosi się to zarówno do określenia własności gruntów leśnych, co powinno być priorytetem dla administracji leśnej, jak też uznania praw społeczności i rdzennej ludności.

Spełnienie tego wymogu jest istotnym krokiem w promowaniu praw człowieka, zmniejszenia ubóstwa na obszarach leśnych oraz ochrony lasów. Jednocześnie buduje zaufanie zarówno publiczne, jak i potencjalnych inwestorów. Wiele krajów w przypadku lokalnych roszczeń do własności gruntów leśnych (Ameryka Południowa, USA, Kanada, Australia) przyznaje prawo do użytkowania lub wręcz prawo własności tych lasów lokalnym społecznościom, opierając się na danych historycznych (MegaForestalis. Maj 2014).

Głównym celem każdej reorganizacji zarządzania zasobami leśnymi i leśnictwem jest osiągnięcie większej wydajności w zaspokajaniu potrzeb społecznych i większej skuteczności ochrony tych zasobów. Osiągnięcie założonego celu jest możliwe dzięki bliskiej współpracy wszystkich zainteresowanych stron oraz przekonaniu społeczeństwa do traktowania użytkowania lasu jako wyjątkowego wspólnego dobra, odnawialnego jedynie w określonych warunkach.

Niezależnie od różnic organizacyjnych, a nawet politycznych, uważa się, że jedynie zasady prowadzenia gospodarki leśnej oparte na paradygmacie zrównoważonego rozwoju są niezbędne do skutecznego zarządzania leśnictwem w XXI wieku. Tymi zasadami powinny kierować się agencje kierujące leśnictwem, zmieniając odpowiednio istniejące przepisy prawne i regulacje, aby poprawić zarządzanie lasami na świecie.

Lesistość i udział lasów w rozwoju ekonomicznym i gospodarczym państw i regionów świata mają różną postać, różne są też wzorce postępowań w historii zarządzania lasami na świecie.

Jednak podstawowym wzorcem był model, w którym wylesianie stymulowało początkowy wzrost gospodarczy, a po nim następowała faza względnej stabilizacji udziału powierzchni lasów w użytkowaniu gruntów przez człowieka, by wreszcie – na niektórych obszarach naszego globu – przejść do fazy odbudowy lesistości do poziomu z przeszłości.

Bezpośrednie przyczyny takiego wzorca rozwoju leśnictwa są różne, w większości przypadków należą do nich przede wszystkim wzrost liczby ludności, zmiany lokalizacji podstawowej działalności gospodarczej, czyli przejście od rolnictwa do przemysłu i usług, jak też rozwój infrastruktury technicznej. Obecnie uwaga świata jest coraz bardziej zwrócona na lasy i leśnictwo jako sektor przynoszący istotny wkład w rozwój handlu międzynarodowego, gospodarek narodowych, zatrudnienia i dochodów gospodarstw domowych. Wkład ten jest szacowany na ponad 250 miliardów US$, co ponad dwukrotnie przekracza sumaryczną wartość całkowitej pomocy rozwojowej i przewyższa wartość rocznej światowej produkcji złota i srebra łącznie. Środki pieniężne pochodzące z bezpośredniego wkładu gospodarki leśnej stanowią około 1% całkowitej produkcji światowej. Jeżeli uwzględnimy przybliżony wkład lasów i leśnictwa w naszych obliczeniach, pomimo że brak pełnej wiedzy na temat rzeczywistych korzyści czerpanych z lasów, otrzymamy dodatkowo wartość niepieniężnego wkładu gospodarczego lasów gospodarstw indywidualnych i krajowych 3–5 razy większą od wartości przyjętej formalnie (World Bank Report 2015).

Istotnym czynnikiem podnoszącym znaczenie gospodarowania zasobami leśnymi na świecie jest ich udział w tworzeniu rynku pracy. Do ponad 13 milionów ludzi zatrudnionych formalnie w sektorze leśnym na świecie należy doliczyć kolejne 40–60 milionów (według różnych szacunków) nieformalnie zatrudnionych osób oraz od 1 miliarda do 1,5 miliarda osób utrzymujących się z korzyści pobieranych z lasów bezpośrednio lub pośrednio.

Wyjątkowość lasów i leśnictwa polega również na tym, że w przeciwieństwie do większości innych sektorów gospodarczych, lasy pełnią również usługi ekosystemowe, których wartość, nawet jeśli nie jest przedmiotem obrotu, sięga – według różnych strategii wyceny ekonomicznej – setek miliardów dolarów. Dokładniejszą wycenę wartości usług ekosystemowych uniemożliwiają braki metodyczne, a także brak odpowiednich systemów informacyjnych.

Te luki w naszej wiedzy, dotyczące możliwości wyceny rzeczywistej wartości przynajmniej części, jeżeli nie wszystkich dóbr otrzymywanych z tytułu pełnienia przez lasy usług ekosystemowych, są jednym z powodów marginalizacji leśnictwa na świecie. Przyjęcie wyceny wyłącznie wartości surowca drzewnego, z pominięciem pośrednich korzyści uzyskiwanych z lasu, spycha leśnictwo w wąską specjalizację zarządzania drzewostanami. Ma to negatywny

wpływ na rozumienie roli leśnictwa przez społeczeństwo na ocenę metod zarządzania lasami przez administrację leśną.

Lasy, których znaczenie w zakresie zmniejszania emisji gazów cieplarnianych do atmosfery jest istotnie eksponowane w polityce klimatycznej, wobec niskiej wyceny emisji gazów cieplarnianych, mogą wkrótce zostać uznane za źródło emisji dwutlenku węgla. Nakładają się na to szybki wzrost gospodarczy części świata oraz stosunkowo słabe w przypadku leśnictwa połączenia międzysektorowe.

Ten brak równowagi oznacza, że obecne systemy zarządzania lasami, mające na celu zachowanie równowagi ekologicznej, dostarczanie usług ekosystemowych, a także określonych, bezpośrednich korzyści ekonomicznych, muszą być czytelne dla społeczeństwa. Wyjątkowo istotne jest wprowadzanie zmian instytucjonalnych, otwierających możliwości integracji działań różnymi formami własności leśnej, społeczeństwa obywatelskiego i współpracy międzysektorowej.

Zarządzanie lasami wymaga zarówno nowych, innowacyjnych rozwiązań, jak też przyjęcia i implementacji reguł postępowania znanych praktyce leśnej i stosowanych od dawna.

Konieczne jest zrozumienie lasu i jego znaczenia dla człowieka oraz wprowadzenie nowych technologii w celu dalszego rozwoju lasu i utrzymania jego trwałości. Pociągnie to za sobą rozszerzenie naszej wiedzy i wypełnienie tych luk, które są związane z brakiem informacji o lesie i odpowiedniego zarządzania danymi o lasach. Rozszerzenie działań leśnictwa i udział lasów w innych sektorach, jak turystyka, przemysł, zdrowie, gospodarka wodna, krajobraz oraz rolnictwo, gospodarka przestrzenią, ochrona środowiska, rozwój megamiast i wielu innych, są konieczne, bowiem lasy i leśnictwo muszą dokumentować swoją wartość ekonomiczną. Mówimy tu o zintegrowanych działaniach i współdziałaniu w realizacji programów rozwoju. Na obecnym poziomie rozwoju globalnego wszystkie działania w powyższym zakresie muszą być oparte na fundamencie prawnych rozwiązań oraz właściwych konstrukcjach polityki leśnej.

Koniecznością staje się zarządzanie wspólne, bowiem społeczeństwa domagają się udziału w prowadzeniu gospodarki leśnej, w sprawach, które ich dotyczą. Co równie istotne, systemy rządowe, które skutecznie angażują obywateli w zarządzanie leśnictwem, dzięki zaufaniu i wsparciu społeczeństwa są w stanie podejmować odważne i trwałe decyzje. Organizacyjne struktury, strategie, plany i przepisy prawne dotyczące gospodarowania lasami muszą być zaprojektowane w sposób, który aktywnie angażuje wszystkie zainteresowane strony, w tym prywatnych właścicieli gruntów, ludność tubylczą i społeczności lokalne.

Wspólne zarządzanie, m.in. z wykorzystaniem odpowiednich środków komunikacji i technologii dotarcia do obywateli zamieszkujących odległe obszary, opracowanie przepisów, które są zrozumiałe, wdrożone i egzekwowane, angażowanie użytkowników lasów w monitorowanie i egzekwowanie prawa stanowionego, przynosi określone dobre efekty. Coraz częściej są powoływane skuteczne rady doradcze, składające się z ekspertów i przedstawicieli grup interesariuszy, organizacji pozarządowych, itd., co umożliwia poszerzenie horyzontów zrozumienia leśnictwa i tworzy podstawy do dalekosiężnych planów zarządzania.

Punktem wyjścia wszystkich nowo budowanych, jak i już realizowanych koncepcji zarządzania leśnictwem, których cezurę czasową wyznacza pierwsza połowa XXI wieku, jest konieczność przekonania społeczeństwa do wzięcia współodpowiedzialności za lasy, co pociąga za sobą spełnienie określonych warunków stawianych przez leśnictwo. Zrozumienie i akceptacja tej współodpowiedzialności musi się opierać na traktowaniu lasu, jako żywego, skomplikowanego daru natury, którym zarządzanie jest dalece bardziej złożone niż przyrody nieożywionej.

Zarządzający leśnictwem muszą zapewnić pełny dostęp do danych o lasach i zawsze brać pod uwagę głos obywateli przy tworzeniu wszystkich planów leśnych, opracowywanych i przyjmowanych strategiach oraz przy tworzeniu ustaw i przepisów dotyczących sektora leśnego. Również ekonomiczne uwarunkowania i finansowe aspekty realizacji działań leśnych podejmowanych zarówno na szczeblu państwa czy regionu, jak i lokalnie, powinny być jasne dla obywateli. Rynek obrotu surowcami i produktami leśnymi oraz usług pełnionych przez lasy powinien być otwarty i przejrzysty, w celu aktywnego monitorowania działań agencji leśnych i wszystkich podwykonawców, w tym również oceny stosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych.

Zapewnienie pełnej przejrzystości planów i działań, konsultacji społecznych i udziału obywateli na każdym etapie gospodarki leśnej oznacza jednocześnie przejęcie przez społeczeństwo pewnej odpowiedzialności za lasy i leśnictwo. Odpowiedzialność ta obejmuje również konieczność partycypacji w wydatkach ponoszonych na lasy i leśnictwo oraz płatności za dobra i usługi wynikające z pełnienia przez lasy usług ekosystemowych.

Celem zarządzania jest długoterminowe utrzymanie efektywnego wykorzystania ekonomicznej wartości lasów i wartości wynikających z naturalności lasów i pełnionych funkcji. Realizacja obu wartości jest wyjątkowo trudna do zrealizowania jednocześnie, w wielu przypadkach możliwa jedynie przy przesunięciu w czasie i przestrzeni. Realizacja ekonomicznej wartości lasów wymaga głębokiej i szerokiej wiedzy, zarówno akademickiej, jak

i tradycyjnej, a realizacja wartości wynikających z naturalności lasów i funkcji pełnionych przez nie – wiedzy i umiejętności decyzyjnych w strukturze zarządzania opartej na udowodnionych informacjach.

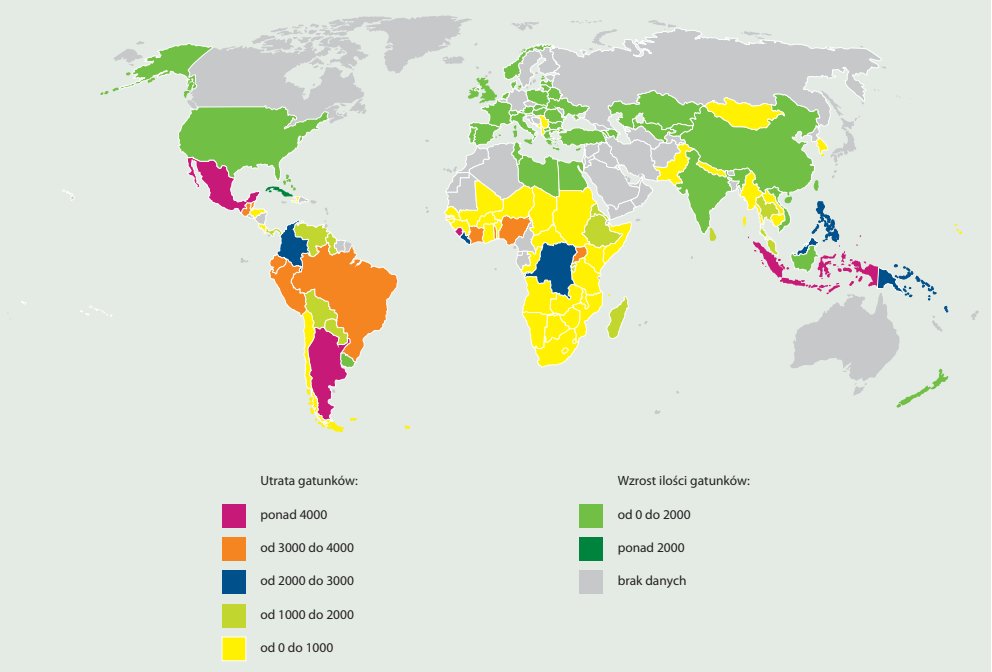
Kierujący lasami publicznymi muszą zdobyć nową wiedzę i umiejętności w obliczu wyzwań i zmian zachodzących w leśnictwie w skali światowej. Muszą doskonalić zarówno swoje umiejętności, jak i umiejętności swoich pracowników. Mają bowiem wpływ, czasami niezamierzony, na środowisko globalne, gdyż zmiana w polityce lub regulacji w jednym kraju może mieć znaczenie i wpływ międzynarodowy, a nawet globalny.

Struktura organizacyjna państwowych agencji leśnych zarządzających lasami musi się zmieniać. Podział administracyjny państwa odnoszący się do prowadzenia gospodarki lasami publicznymi musi być zaprojektowany tak, aby reagować na potrzeby obywateli, zmiany zachodzące w ich lasach i reagować na światowe trendy w leśnictwie. Zatem struktury państwowej administracji leśnej muszą podlegać zmianom w celu doskonalenia zarządzania lasami.

Stawienie czoła zmianom klimatycznym i innym głównym wyzwaniom, które stoją przed nami, byłoby bardziej skuteczne, gdyby w wielu krajach na świecie nastąpiły zmiany w strukturach państwowych agencji leśnych. Wiele państwowych agencji zarządzających lasami publicznymi rozważa, jak zrestrukturyzować klasę nowych właścicieli lasów i powierzyć im zarządzanie gruntami publicznymi, tak by było ono należyte.

Najważniejsze w tym zakresie jest pilne stworzenie mechanizmów umożliwiających działania na różnych poziomach zarządzania i dla różnej struktury własności, które dotyczą terenów zalesionych i wprowadzenie politycznych rozwiązań promujących zarządzanie lasami i krajobrazem w skali regionalnej. Podkreślenia wymaga, że w wielu krajach polityki sektorowe, na przykład górnictwa, gospodarki wodnej, rolnictwa czy rozwoju regionalnego, zawierają rozwiązania osłabiające zarówno politykę leśną, jak i pozycję społeczności zależnych od lasów.

Sprzeczne polityki sektorowe muszą być korygowane, jeśli kraje są gotowe do zarządzania lasami w sposób zrównoważony i jeżeli są gotowe do sprostania wyzwaniom związanym ze strukturą własności i prawami obywateli do gruntów leśnych. Jest oczywiste, że rozwiązania stosowane w poszczególnych krajach są różne. Wprowadzanie nowych rozwiązań, budowa planów, które są bardziej trwałe, lepiej rozumiane i przede wszystkim – akceptowalne przez obywateli, jest w zarządzaniu lasami wyjątkowo ważne.



Ryc. 68. Powierzchnia wylesień w strefie tropikalnej i umiarkowanej 1700–2010
Źródło: FAO 2012.

Budujący politykę leśną i zarządzający lasami muszą znać złożoność globalną praw człowieka, organizacji społecznych i przedsiębiorstw, handlu światowego, tendencji rozwoju nowych technologii, rynków, ubóstwa, migracji, zmian klimatycznych i wielu innych procesów i uwarunkowań rozwoju lasów i leśnictwa.

Wiek XXI otwiera wiele ważnych porozumień międzynarodowych odnoszących się pośrednio do lasów i leśnictwa, które zawierają w swoich treściach obietnicę rozpoczęcia nowej ery w zarządzaniu lasami, polegającą na zmianie w niektórych regionach świata, w tym również w Europie, zawężonego rozumienia lasów i uznania za wyjątkowo ważne i trwałe współzależności między lasem a człowiekiem w całej historii ludzkości.

Ważną miarą znaczenia leśnictwa jest nie tylko wielkość powierzchni lasów w danym kraju, ale i średnia powierzchnia lasów przypadających na 1 mieszkańca. Obecnie wynosi ona około 0,62 ha. Należy przy tym zaznaczyć, że 64 kraje świata posiadają lasów mniej niż 0,1 ha na jednego mieszkańca. Otwiera to pole do głębokich dyskusji, które przecież muszą w końcu

mieć miejsce, nad problemami ciągłego zmniejszania się powierzchni lasów przypadającej na jednego mieszkańca naszego globu.

Istotne, choć często pomijane przez klasę polityczną, a także przez administrację leśną, są dane odnoszące się do zmian liczby gatunków roślin, gdyż ich liczebność istotnie wpłynie na stan i dalszy rozwój lasów i leśnictwa w perspektywie roku 2050 (ryc. 68). Utrata ogromnej liczby gatunków roślin (w tym drzewiastych i krzewiastych) do roku 2050 dotknie całe regiony świata, w tym Amerykę Południową, Amerykę Środkową i Karaiby, Afrykę i znaczną część Azji Południowo-Wschodniej. Zmniejszanie się liczby gatunków roślin na świecie jest kolejnym wyzwaniem dla zarządzających lasami.

Leśnictwo światowe potrzebuje konwencji o lasach uzgodnionej przez kraje należące do Organizacji Narodów Zjednoczonych. Konwencja o lasach nie będzie zamknięciem długoletnich, powtarzanych na różnych forach prób jej napisania i zatwierdzenia jako rozwiązania problemów leśnych. Będzie ona początkiem działań, które w rzeczywisty, w pełni transparentny i sprawdzalny sposób dowiodą naszego wspólnego zaangażowania w proces budowy i realizacji wizji lasów i leśnictwa w XXI wieku.

Wyrażam przekonanie, że prowadzenie lasów i leśnictwa w sposób zrównoważony w poszczególnych krajach, nie tylko rozwiniętych gospodarczo i zasobnych w odpowiednio przygotowaną kadrę zarządzającą, ale również w krajach rozwijających się, z poważnymi problemami gospodarczymi, społecznymi i niedostatkiem wykształconych kadr, jest w pełni możliwe. Uważam również za słuszne podejmowanie działań zmierzających do wykorzystania rozwiązań sprawdzonych w innych, odległych regionach świata, gdyż mogą one być na tyle uniwersalne, by umożliwić prowadzenie leśnictwa lepiej, na wyższym poziomie.

Może się bowiem okazać, nie przesądzając jednak w żadnym przypadku końcowej oceny, że kontynuowanie dotychczas przyjętych i realizowanych kierunków rozwoju lasów i leśnictwa nie jest właściwe. Mam nadzieję, że w książce tej przyczyny wyboru niebezpiecznej ścieżki, po której obecnie podąża leśnictwo świata zostały, chociaż w części, zidentyfikowane, a podjęta próba wskazania innej drogi rozwoju leśnictwa znajdzie kontynuatorów.

Literatura przedmiotu

A vision for first nations forestry in 2020. National Council, First Nations Forestry Program. 2011.

Abrams M.D. 1998.The Red Maple Paradox. BioScience 48: 355–364.

Adams W.M. 2004. Against Extinction: The story of conservation. London: Earthscan.

Adams W.M., Aveling R., Brockington D., Dickson B., Elliott J., Hutton J. i in. 2004. Biodiversity conservation and the eradication of poverty. Science 306: 1146–1149.

Adams W.M., Hulme D. 2001. If Community Conservation is the Answer in Africa, What is the Question? Oryx 35: 193–200.

Adaptation of Forests and People to Climate Change – A Global Assessmemnt Report. UFRO World Series. Volume 2. 2009.

Adhikari B., Di Falco S., Lovett J.C. 2004. Household characteristics and forest dependency: evidence from common property forest management in Nepal. Ecological Economics 48: 245–257.

Aerts R., Honnay O. 2011. Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. BMC Ecology 11: 29.

Afionis S. 2012. Biofuels, land grabbing and food security in Africa. Environmental Politics 21 (1): 183–184.

Agarwal B. 2001. Participatory Exclusions, Community Forestry, and Gender: An Analysis for South Asia and a Conceptual Framework. World Development 29: 1623–1648.

Agrawal A., Angelsen A. 2009. Using community forestry to achieve REDD+ goals. w: Realising REDD+: national strategy and policy options, ed. A. Angelsen. Bogor: CIFOR.

Agrawal A., Chhatre A., Hardin r.2008. Changing governance of the world's forests. Science 320: 1460–1462.

Agrawal A., Gibson C. 1999. Enchantment and disenchantment: the role of community in natural resource conservation. World Development 27: 629–649.

Agrawal A., Cashore B., Hardin R., Shepherd G., Benson C., Miller D. 2013. Background paper prepared for the United Nations Forum on Forests. Economic Contributions of Forests. UNFF. Istanbul. Turkey.

Aguilar-Amuchastegui N., Henebry G.M. 2007. Assessing sustainability indicators for tropical forests: Spatio-temporal heterogeneity, logging intensity, and dung beetle communities. Forest Ecology and Management 253: 56–67.

Aide T.M., Zimmerman J.K., Pascarella J.B., Rivera L., Marcano-Vega H. 2000. Forest Regeneration in a Chronosequence of Tropical Abandoned Pastures: Implications for Restoration Ecology. Restoration Ecology 8: 328–338.

Albrecht A., Kandji S.T. 2003. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. Agriculture Ecosystems and Environment 99: 15–27.

Alcamo J., Moneno J.M., Nováky B. 2007. Current Adaptation and Adaptive Capacity in Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability, IPCC – Intergivernmental Panel on Climate Change.

Alencar A., Asner G. P., Knapp D., Zarin D. 2011. Temporal variability of forest fires in eastern Amazonia. Ecological Applications 21: 2397–2412.

Alencar A., Nepstad D.C., Diaz M.C.V. 2006. Forest understory fire in the Brazilian Amazon in ENSO and non-ENSO years: Area burned and committed carbon emissions. Earth Interactions 10:1–17.

Alexander S., Nelson C.R., Aronson J., Lamb D., Cliquet A., Erwin K.L. i in. 2011. Opportunities and Challenges for Ecological Restoration within REDD+. Restoration Ecology 19(6): 383–389.

Allen C.D.E. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality. Management to Changing Climate with Emphasis on Forest Health. 259, 4: 660–684.

Amend S., Amend T. 1995. National parks without people? The South American experience. Gland, IUCN.

Andam K.S., P.J. Ferraro P., Pfaff A. Sanchez Azofeifa G and Robalino J. 2008. Measuring the effectiveness of protected area networks in reducing deforestation. Proceedings of the National Academy of Sciences 105: 16089 16094.

Angelsen A. 2007. Forest cover change in space and time: combining the von Thunen and forest transition theories. World Bank Policy Research Working Paper 4117.

Angelsen A. 2010. Policies for reduced deforestation and their impact on agricultural production. Proceedings of the National Academy of Sciences 107: 19639–19644.

Angelsen A. 2010a. The 3 REDD I's' in Journal of Forest Economics, 16, 4.

Angelsen A., Brockhaus M., Kanninen M., Sills E., Sunderlin W. D., Wertz-Kanounnikoff S. (eds) 2009. Realising REDD+: National strategy and policy options. Bogor: CIFOR.

Angelsen A., Brockhaus M., Sunderlin W.D., Verchot L. (eds) 2012. Analysing REDD+: Challenges and choices. Bogor, Indonesia, CIFOR.

Angermeier P. L., Karr J. R. 1994. Biological Integrity Versus Biological Diversity as Policy Directives Protecting Biotic Resources. Bioscience 44: 690–697.

Ansell F.A., Edwards D.P., Hamer K.C. 2011. Rehabilitation of Logged Rain Forests: Avifaunal Composition, Habitat Structure, and Implications form Biodiversity-Friendly REDD. Biotropica 43: 504–511.

Antle J. M., Stoorvogel J.J., 2008. Agricultural carbon sequestration, poverty and sustainability. Environment and Development Economics 13: 327- 352.

Appelstrand M. 2004. Background Paper on "Public Participation and Collaboration". w: Glück P., Voitleithner J. (eds). NFP Research: its Retrospect and Outlook. Publication Series of the Institute of Forest Sector Policy and Economics, Vienna. Volume 52, p. 219–228.

Aragão L.E.O.C., Shimabukuru Y.E. 2010.The Incidence of Fire in Amazonian Forests with Implications for REDD. Science 328: 1275–1278.

Archer D. 2013. Greenhouse Gases. Chapter 3 in Global Warming: Understanding the Forecast 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc., 19–28.

Arsel M., Buscher B.E. 2012. Nature TM Inc.: changes and continuities in neoliberal conservation and market-based environmental policy. Development and Change 43(1): 53–78.

Asia Forest Network. 2008. Where is the future for cultures and forests? Indigenous peoples and forest management in 2020. Thematic study for the Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study. Bangkok, FAO Regional Office for Asia and the Pacific.

Asner G.P., Broadbent E.N., Oliveira P.J.C., Keller M., Knapp D., Silva J. N. 2006. Condition and fate of logged forests in the Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 103: 12947–12950.

Asner G.P., Knapp D.E., Broadbent E.N., Oliveira P.J.C., Keller M., Silva J.N. 2005. Selective logging in the Brazilian Amazon. Science 310: 480–482.

Asselt van H. 2012. Managing the Fragmentation of International Environmental Law: Forests at the Intersection of the Climate and Biodiversity Regimes. New York University Journal of International Law and Politics 44(4).

Aveling R., Brockington D., Dickson B., Elliott J., Hutton J., Roe D. i in. 2004. Biodiversity conservation and the eradication of poverty. Science 306: 1146–1149.

Baccini A., Laporte N., Goetz S.J., Sun M., Dong H. 2008. A first map of tropical Africa´s above-ground biomass derived from satellite imagery. Environmental Research Letters 3.

Back to the Future. State of the Voluntary Carbon Markets 2011. A Report by Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance, 2 czerwca 2011 r., www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/resources.library.page.php?page_=8351&section=our_publications&eod=1.

Bahuguna V.K. 2000. Forests in the economy of the rural poor: an estimation of the dependency level. Ambio 29(3): 126–129.

Baines Ch. 2004. Forest Research Crossing Borders – A Foreword. EFI Proceedings 50: 5–11.

Bala G., Caldeira K., Wickett M., Phillips T. J., Lobell D. B., Delire C., Mirin A. 2007. Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation. Proceedings of National Academy of Science 104: 6550–6555.

Baland J.M., Platteau J.P. 1996. Halting Degradation of Natural Resources: is there a role for local communities? Oxford: Oxford University Press.

Baldinelli G., El-Kassaby Y.A., Loo J. 2014. Role of forest genetic resources in adaptation to biotic and abiotic factors in a changing climate. Thematic Study for the State of the World's Forest Genetic Resources. Rome FAO.

Balmford A., Fisher B., Green R., Naidoo R., Strassburg B., Tuner R., Rodrigues A. 2011. Bringing ecosystem services into the real world: an operational framework for assessing the economic consequences of losing wild nature. Environmental and Resource Economics 48(2): 161–175.

Balmford A., Green R.E., Scharlemann J.P.W. 2005. Sparing land for nature: exploring the potential impact of changes in agricultural yield on the area needed for crop production. Global Change Biology 11: 1594–1605.

Balmford A., Whitten T. 2003. Who should pay for tropical conservation, and how could the costs be met? Oryx 37: 238–250.

Bank Światowy. Raporty 2004–2015.

Barber C.P., Cochrane M.A., Souza Jr C., Vérissimo A. 2012. Dynamic performance assessment of protected areas. Biological Conservation 149: 6–14.

Barlow J., Parry L., Gardner T., Ferreira J., Aragão L.E.O.C., Carmenta R. i in. 2012. The critical importance of considering fire in REDD+ programs. Biological Conservation 154:1–8.

Barlow J., Peres C.A., Lagan B.O., Haugaasen T. 2003. Large tree mortality and the decline of forest biomass following Amazonian wildfires. Ecology Letters 6: 6–8.

Barlow J., Silveira J. M., Mestre L. A. M., Andrade R., Camacho G., Louzada J. i in. 2012. Wildfires in bamboo-dominated Amazonian forest: impacts on above-ground biomass and biodiversity. PlosONE 7(3).

Barr C.M., Sayer J.A. 2012. The political economy of reforestation and forest restoration in Asia-Pacific: Critical issues for REDD+. Biological Conservation 154: 9–19.

Barton G. 2001. Empire forestry and the origins of environmentalism. Journal of Historical Geography 27(4): 529–552.

Bass S.M.J. 2003. International commitments, implementation and cooperation. XII World Forestry Congress: Area C – People and Forests in harmony.

Baudin A., Eliasson L., Gustafsson A., Hagström L., Helstad K., Nyrud A.Q. i in. 2005. ICT and the wood industry. In: L. Hetemäki, S. Nilsson (eds). Information technology and the forest sector, pp. 129–149. Vienna, International Union of Forest Research Organizations (IUFRO).

Becker G., Coleman E., Hetsch S., Kazemi Y., Prins K. 2007. Mobilizing wood resources: can Europe's forests satisfy the increasing demand for raw material and energy under sustainable forest management. Background paper, UNECE/FAO Workshop on Mobilizing Wood Resources. 11–12 January 2007. Geneva, Switzerland, United Nations Economic Commission for Europe (UNECE).

Becknell J.M., Kissing Kucek L., Powers J.S. 2012. Aboveground biomass in mature and secondary seasonally dry tropical forests: a literature review and global synthesis. Forest Ecology and Management 276: 88–95.

Beddington J., Asaduzzaman M., Clark M., Fernandez A., Guillou M., Jahn M. i in. 2012. Achieving Food Security in the Face of Climate Change: Final Report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen: Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change.

Beecher J.F. 2007. Wood, trees and nanotechnology. Nature Nanotechnology, 2(8): 466– 467.

Beer C., Reichstein M., Tomelleri E., Ciais P., Jung M., Carvalhais N. 2010. Terrestrial gross carbon dioxide uptake: global distribution and covariation with climate. Science, 329: 834–838.

Belcher B., Schreckenberg K. 2007. Commercialisation of Non-timber Forest Products: A Reality Check. Development Policy Review 25: 355–377.

Bele M.Y., Sonwa D.J., Tiani A.M. 2014. Adapting the Congo Basin forests management to climate change: linkages among biodiversity, forest loss, and human well-being Forest Policy and Economics. DOI: 10.1016/j. forpol.2014.05.010.

Bell S., Tyrväinen L., Sievänen T., Pröbstl U., Simpson M. 2007. Outdoor recreation and nature tourism: a European perspective. Living Reviews in Landscape Research, 1(2).

Berbés-Blázquez M. 2012. A Participatory Assessment of Ecosystem Services and Human Wellbeing in Rural Costa Rica Using Photo-Voice. Environmental Management 49: 862–875.

Berkes F. 1999. Sacred Ecology. Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. Philadelphia – London, Taylor – Francis.

Bernier F., Schoene D. 2009. Adapting forests and their management to climate change: an overview. Unasylva, 231/232: 5–11.

Bernstein S., Cashore B. 2007. Can non state global governance be legitimate? An analytical framework. Regulation & Governance 1(4): 347–371.

Bernstein S., Cashore B. 2010. Embracing Complexity in International Forest Governance: a Way Forward. IUFRO World Series 2010 Vol. 28.

Bertini G., Amoriello T., Fabbio G., Piovosi M. 2011. Forest growth and climate change: Evidence from the ICP-Forests intensive monitoring in Italy. Forest 4: 262–267.

Bertzky M., Kapos V., Scharlemann J.P.W. 2011. Indirect land use change from biofuels production: implications for biodiversity. JNCC Report, No. 456. U.K.

Bethlehem L., Dlomo M. 2003. Forests, economics and the development agenda. XII Word Congress. C – People and Forests in Harmony. Quebec. Kanada. pp. 3–9.

Bhatt B.P., Sachan M.S. 2004. Firewood consumption along an altitudinal gradient in mountain villages of India. Biomass and Bioenergy 27: 69–75.

Biodiversity – Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Indicators for Future Development Agreed to by SBSTTA 2005. Terrestrial biodiversity.

Birch J.C., Newton A.C., Aquino C.A., Cantarello E., Echeverria C., Kitzberger T. i in. 2010. Cost-effectiveness of dryland forest restoration evaluated by spatial analysis of ecosystem services. PNAS 17(50): 21925– 21930.

Birner R., Wittmer H. 2004. On the efficient boundaries of the state': the contribution of transaction-costs economics to the analysis of decentralization and devolution in natural resource management, Environment and Planning C: Governance and Policy 22(5): 667–685.

Blackman A., Woodward R. T. 2010. User financing in a national payments for environmental services program: Costa Rican hydropower. Ecological Economics 69: 1626–1638.

Blackwell W., Crowder D.W., Northfield T.D., Strand M.R., Snyder W.E. 2010. Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. Nature 466(1): 109–112.

Blanc L., Echard M., Herault B., Bonal D., Marcon E., Chave J., Baraloto C. 2009. Dynamics of aboveground carbon stocks in a selectively logged tropical forest. Ecological Applications 19: 397–404.

Blandford D., Josling T. 2009. Greenhouse gas reduction policies and agriculture: implications for production incentives and international trade disciplines. ICTSD-IPC Platform on Climate Change, Agriculture and Trade, Issue Brief No. 1, International Centre for Trade and Sustainable Development

(ICTSD) Geneva, Switzerland and International Food and Agricultural Trade Policy Council (IPC), Washington DC, USA.

Blaser J., Sarre A., Poore D., Johnson S. 2011. Status of Tropical Forest Management 2011. ITTO Technical Series No 38.

Blomley T., Isago J., Zahabu E., Ahrendi A., Burgess N. 2008. Seeing the wood for the trees: an assessment of the impact of Participatory Forest Management on forest conditions in Tanzania. Oryx 42: 380–391.

Bodegom A.J., van der Berg J., van der Meer P. 2008. Forest Plantations for Sustainable Production in the Tropics: Key Issues for Decisions-Makers. Wageningen, Netherlands: Wageningen University and Research Center.

Böhm S. 2008. Upsetting the offset: the political economy of carbon markets part i- images from North and South. Working Paper 8(3). Colchester, University of Essex.

Boisvenue C., Running S.W. 2006. Impacts of climate change on natural forest productivity-evidence since the middle of the twentieth century. Global Change Biology 12: 862–882.

Bond W.J., Parr C.L. 2010. Beyond the forest edge: Ecology, diversity and conservation of the grassy biomes. Biological Conservation 143: 2395–2404.

Borras S., Franco J. 2012. Global land grabbing and trajectories of agrarian change: a preliminary analysis. Journal of Agrarian Change 12 (1): 34–59.

Boucher D., Elias P., Lininger K., May-Tobin C., Roquemore S., Saxon E. 2011. The root of the problem: what's driving tropical deforestation today? Cambridge, MA: The Union of Concerned Scientists.

Bowman D., Balch J.K., Artaxo P., Bond W.J., Carlson J.M., Cochrane M.A. i in. 2009. Fire in the earth system. Science 324: 481–484.

Bozzano M., Jalonen R., Thomas E., Boshier D., Gallo L., Cavers S. i in. 2014. Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species.Thematic Study for The State of the World's Forest Genetic Resources. Rome, FAO.

Brauman K.A., Daily G.C., Duarte T.K., Mooney H.A. 2007. The nature and value of ecosystem services: An overview highlighting hydrologic services. Annual Review of Environment and Resources 32: 67–98.

Bremer L.L., Farley K. A. 2010. Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transition on plant species richness. Biodiversity and Conservation 19: 3893–3915.

Briassoulis H. (eds). 2005. Policy integration for complex environmental problems: the example of mediterranean desertification. Ashgate, 2005.

Briske D.D., Sayre N.F., Huntsinger L., Fernandez-Gimenez M., Budd B., Derner J. D. 2011. Origin, persistence, and resolution of the rotational grazing debate: integrating human dimensions into rangeland research. Rangeland Ecology and Management 64: 325–334.

Brockerhoff E., Jactel H., Parrotta J.A., Quine C., Sayer J. 2008. Biodiversity and planted forests – oxymoron or opportunity? Biodiversity and Conservation 17(5): 925– 951.

Brook B.W., Sodhi N.S., Bradshaw C.J.A. 2008. Synergies among extinction drivers under global change. Trends in Ecology and Evolution 23: 453–460.

Brown K. 2005. Addressing trade offs in forest landscape restoration. w: Forest restoration in landscapes: Beyond Planting Trees. S. Mansourian, D. Vallauri, N. Dudley (eds). New York, Springer.

Brown S., Lugo A.E., Chapman J. 1986. Biomass of tropical tree plantations and its implications for the global carbon budget. Canadian Journal of Forest Research 16: 390–394.

Bruner A., Gullison R.E., Balmford A. 2004. Financial needs for comprehensive, functional protected area systems in developing countries, BioScience 54: 1119–1126.

Bruner A., Naidoo R., Balmford A. 2008. Review of the costs of conservation and priorities for action. Review on the Economics of Biodiversity Loss: Scoping the Science. Report. ENV/070307/2007/486089/ETU/B2.

Bryan J., Shearman P., Ash J., Kirkpatrick J.B. 2010. Impact of logging on above ground biomass stocks in lowland rain forest, Papua New Guinea. Ecological Applications 20: 2096–2103.

Bullock J.M., Aronson J., Newton A.C., Pywell R.F., Rey-Benayas J.M. 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. Trends in Ecology and Evolution 26(10): 541–549.

Burns D. 2000. Scientists and forest policy: roles, opportunities and responsibilities. forests and society: the role of research: Abstracts of group discussions. XXI IUFRO World Congress.

Burton P.J., Bergeron Y., Bogdansky B.E.C., Juday G.P., Kuuluvainen T., McAfee B.J. i in. 2010. Sustainability of boreal forests and forestry in a changing environment. w: G. Mery, P. Katila, G. Galloway, R. Alfaro, M. Kanninen, M. Lobovikov, J. Varjo (eds). Forests and society – responding to global drivers of change, pp. 249–282. IUFRO World Series Vol. 25. Vienna, Austria, International Union of Forest Research Organizations (IUFRO).

Butchart S.H.M., Walpole M., Collen B., van Strien A., Scharlemann J.P.W., Almond R. i in. 2010. Global biodiversity: indicators of recent declines. Science 328: 1164–1168.

Buttoud G. 2004. Response to "Forests in the Pressure of Global Polícy Making". EFI Proceedings 50.

Campbell A., Clark S., Coad L., Miles L., Bolt K., Roe D. 2008. Protecting the future: Carbon, forests, protected areas and local livelihoods. Biodiversity 9: 117–121.

Canadell J.G., Raupach M.R., Houghton R. A. 2009. Anthropogenic CO_2 emissions in Africa. Biogeosciences 6: 463–468.

Canadian Sustainable Forestry Certification Coalition. 2008.

Carder A. 1995. Forest giants of the world: past and present. Markham, ON, Canada.

Cardinale B.J., Matulich K.L., Hooper D.U., Byrnes J.E., Duffy E., Damfeldt L. i in. 2011. The functional role of producer diversity in ecosystems. American Journal of Botany 98: 572–592.

Carle J., Holmgren P. 2003. Definitions related to planted forests. Working Paper 79, Forest Resources Assessment Programme, Forestry Department. Rome.

Carle J., Holmgren P. 2008. Wood from planted forests: a global outlook 2005–2030. Forest Products Journal 58: 6–18.

Carnus J. M., Freer-Smith P., Kimberley M., Kollert W., Liu S., Orazio C. i in. 2015. Changes in planted forests and future global implications. Forest Ecology and Management 352, 57–67.

Carnus J.-M., Parrotta J., Brockerhoff E.G., Arbez M., Jactel H., Kremer A. i in. 2006. Planted forests and biodiversity. Journal of Forestry 104(2): 65–77.

Cashore B. 2006. Confronting sustainability: forest certification in developing and transitioning countries. Report 8, 617.

Cashore B., Auld G., Bernstein S., McDermott C. 2007. Can non-state governance 'ratchet up' global environmental standards? Lessons from the forest sector. Review of European Community and International Environmental Law (RECIEL), 16(2): 158–172.

Cashore B., Gale F., Meidinger E., Newsom D. 2006. Forest certification in developing and transitioning countries: part of a sustainable future? Environment: Science and Policy for Sustainable Development 48(9): 6–25.

Casimirri G. 2003. Problems with integration traditional ecological knowledge into contemporary resource management. XII World Forestry Congress: Area A – Forests for people, Canada, 199–200.

Cattaneo A. 2002. Balancing agricultural development and deforestation in the Brazilian Amazon. International Food Policy Research Institute, Business & Economics, 146 pp.

CBD Secretariat. 2009. Sustainable forest management, biodiversity and livelihoods: a good practice guide. Montreal, Convention on Biological Diversity.CCSP. 2008.

CEI-Bois, CEPF & CEPI. Innovative and sustainable use of forest resources: Vision 2030. A technology platform initiative by the European forest-based sector. Brussels, European Confederation of Woodworking Industries, Confederation of European Forest Owners & Confederation of European Paper Industries.

Center for International Forestry Research (CIFOR Publications 2008–2015).

CEPI. 2010–2014. Reports of Confederation of European Paper Industries (CEPI). Brussels.

Cesaro L., Gatto P., Peteenella D. 2008. The multifunctional role of forests policies, methods and case studies. EFI Proceedings 55.

Chan K.M.A., Pringle R.M., Ranganathan J., Boggs C.L., Chan Y.L., Ehrlich P.R. i in. 2007. When agendas collide: human welfare and biological conservation. Conservation Biology 21(1): 59–68.

Charnley S. 2005. Industrial plantation forestry, do local communities benefit? Journal of Sustainable Forestry 21(4):35–57.

Chazdon R.L. 2008. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. Science 320:1458–1460.

Chhabara R. 2008. Asia-Pacific: Japan-pulp fiction. Ethical Corporation. www.ethicalcorp.com.

China's 5th national report on the Implementation of the Convention on Biological Diversity. 2014. https://www.cbd.int/doc/world/cn/cn-nr-05-en.pdf.

Chokkalingham U., Sabogal C., Almeida E., Carandang A., Gumartini T., de Jong W. i in. 2005. Local participation, livelihood needs, and institutional arrangements: three keys to sustainable rehabilitation of degraded tropical forest lands. w: Forest restoration in landscapes: beyond planting trees.

S. Mansourian, D. Vallauri, N. Dudley (eds). New York: Springer.

Chomitz K.M., Thomas T.S., Brandao A.S.P. 2005. The economic and environmental impact of trade in forest reserve obligations: a simulation analysis of options for dealing with habitat heterogeneity, Revista de Economia e Sociolgia Rural 43(4): 657–682.

Chung S.-Y. (ed.) 2013. Post–2020 climate change regime formation. An advanced developing county's perspective. New York, Routledge.

Chyłek E., Rzepecka M. 2011. Biogospodarka – konkurencyjność i zrównoważone wykorzystanie zasobów. Polish Journal of Agronomy. 2011, 7, 3–13.

Ciais P., Canadell J.G., Luyssaert S., Chevallier F., Shvidenko A., Poussi Z. i in. 2010. Can we reconcile atmospheric estimates of the Northern terrestrial carbon sink with land-based accounting? Current Opinion in Environmental Sustainability 2: 1–6.

CIFOR. 2008. CIFOR's strategy, 2008–2018: Making a difference for forests and people. Bogor, Indonesia.

Clark D.B., Clark D.A. 2000. Landscape-scale variation in forest structure and biomass in a tropical rain forests. Forest Ecology and Management 137: 185–198.

Clark J.S., Bell D.M., Hersh M.H., Nichols L. 2011. Climate change vulnerability of forest biodiversity: climate and competition tracking of demographic rates. Global Change Biology, 17: 1834–1849.

Clement C.R., Junqueira A.B. 2010. Between a pristine myth and an impoverished future. Biotropica, 42(5): 534–556.

Clive G. 2001. Sustainability appraisal for sustainable development: integrating everything from jobs to climate change. Spatial planning. Impact Assessment and Project Appraisal June 2001, 95–106.

Cochrane M.A. 2003. Fire science for rainforests. Nature 421: 913–919.

Coexhead I., Ian A., Shively G. (eds) 2005. Land use change in tropical watersheds: evidence, causes and remedies. Business people, forests, and policy making in Indonesia. Resources for the Future, CIFOR and Institute of Southeast Asian Studies, Singapore CAB International.

Collins M.B., Milner-Gulland E.J., Macdonald E.A., Macdonald D.W. 2011. Pleiotropy and charisma determine winners and losers in the REDD+ game: all biodiversity is not equal. Tropical Conservation Science 4: 261–266.

Conservation International. 2005. Biodiversity hotspots. Arlington, USA.

Contreras-Hermosilla A., Gregersen H.M., White A. 2008. Forest governance in countries with federal systems of government: lessons for decentralization. Governance Brief 39. Bogor, Indonesia, CIFOR.

Convention on Biological Diversity. 2014. UNEP/CBD/ SBSTTA/18/9. Review of work on invasive alien species and considerations for future work. Pathways of introduction of invasive alien species, their prioritization and management.

Corbera E., Brown K., Adger N. 2007. The equity and legitimacy of markets for ecosystem services. Development and Change 38(4): 587–613.

Corlett R.T., Primack R.B. 2011. Tropical rain forests: an ecological and biogeographical comparison. Oxford.

Costanza R., D'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B. i in. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital, Nature 387: 253–260.

Cotta H. 1804. Systematic guide for assessment of forests. Berlin.

Council for Sustainable Development, 2012. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Craft A.B., Simpson R.D. 2001. The social value of biodiversity in new pharmaceutical product research, Environment and Resource Economics 18(1): 1–17.

Cubbage F., Harou P., Sills E. 2007. Policy instruments to enhance multi-functional forest management. Forest Policy and Economics, 9(7), 833–851.

Culman S.W., Young-Mathews A., Hollander A.D., Ferris H., Sanchez-Moreno S., O'Geen A.T.i in. 2010. Biodiversity is associated with indicators of soil ecosystem functions over a landscape gradient of agricultural intensification. Landscape Ecology 25: 1333–1348.

Davidson E.A., Janssens I.A. 2006. Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change. Nature 440:165–173.

Dawson I. 2011. Climate change and forest genetic resources – state of knowledge, risks and opportunities. Prepared for the Thirteenth Regular Session of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, 18–22 July 2011.

Dawson I.K., Vinceti B., Weber J.C., Neufeldt H., Russell J., Lengkeek A.G. i in. 2011. Climate change and tree genetic resources management: maintaining and enhancing the productivity and value of smallholder tropical agroforestry landscapes. A review. Agroforestry Systems, 81(1): 67–78.

De Vries W., Reinds G.J., Gundersen P., Sterba H. 2006. The impact of nitrogen deposition on carbon sequestration in European forests and forest soils. Global Change Biology 12: 1151–1173.

DeFries R., Rosenzweig C. 2010. Toward a whole-landscape approach for sustainable land use in the tropics. Proceedings of the National Academy of Sciences 107: 19627–19632.

DeFries R.S., Rudel T., Uriate M., Hansen M. 2010. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. Nature Geoscience 3: 178–181.

Del Lungo A., Ball J., Carle J. 2006. Global planted forests thematic study: results and analysis. Planted forests and Trees. FAO Working Paper 38.

Diaz S., Lavorel S., De Bello F., Quetier F., Grigulis K., Robson T.M. 2007. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. Proceedings of the National Academy of Sciences 104 (52): 20684–20689.

Djanibekov U., Djanibekov N., Khamzina A., Bhaduri A., Lamers J.P.A., Berg E. 2013. Impacts of innovative forestry land use on rural livelihood in a bimodal agricultural system in irrigated drylands. Land Use Policy 35: 95–106.

Dobson A., Lodge D., Alder J., Cumming G.S., Keymer J., McGlade J. i in. 2006. Habitat loss, trophic collapse, and the decline of ecosystem services. Ecology 87: 1915–1924.

Dokumenty końcowe konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój". Rio de Janeiro. Szczyt Ziemi. Instytut Ochrony Środowiska 1993.

Dombeck M., Moad A. 2001. Forests and the future: regional perspectives – North America, Unasylva 204, 49–51.

Donato D.C., Kauffman J.B., Murdiyarso D., Kurnianto S., Stidham M., Kanninen M. 2011. Mangroves among the most carbon rich forests in the tropics. Nature Geoscience 4: 293–297.

Doornbusch R., Steenblik r. 2007. Biofuels: Is the cure worse than the disease?. Paper prepared for the round table on sustainable development. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). w: Biomass and Biofuels: Advanced Biorefineries for Sustainable Production and Distribution. Paris. SG/SO/RT.

Dudley N., Mansourian S., Stolton S., Suksuwan S. 2010. Do protected areas contribute to poverty reduction? Biodiversity 11 (3–4).

Duke N.C., Meynecke J.-O., Dittmann S. i in. 2007. A world without mangroves? Science, 317: 41–42.

Dunning G. 2007. The potential of commercial forestry to reduce poverty. w: A cut for the poor: Proceedings of the International Conference on Managing Forests for Poverty Reduction – Capturing Opportunities in Forest Harvesting and Wood Processing for the Benefit of the Poor. R. Oberndorf, P. Durst, S. Mahanty, K. Burslem, R. Suzuki (eds). Bangkok, FAO – RECOFTC.

Durst P.B., Waggener T., Enters T.L. Chang (eds). 2001. Forests out of bounds: impacts and effectiveness of logging banes in natural forests in Asia-Pacific. FAO, 8.

EEA. 2007. Europe's environment: the fourth assessment. European Environment Agency. Copenhagen.

EEA. 2010. Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains. EEA Report No 6/2010. Copenhagen, EEA.

EEA. 2010–2014. Reports of European Economic Area (EEA), Brussels.

EESI. 2008–2013. Reports of Environmental and Energy Study Institute (EESI).

EFI. 2013. Education in forest science. Task Force Coordinator: Piotr Paschalis-Jakubowicz, Poland. (www.tf-efs.pl) European Forest Governance. Issues at Stake and Way Forward.

Egoh B.N., O'Farrell P.J., Charef A i in. 2012. An African account of ecosystem service provision: use, threats and policy options for sustainable livelihoods. Ecosystem Services 2: 71– 81.

Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności. 2008. Luksemburg: Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, Wspólnoty Europejskie, 64.

Ekström H. 2008. Russian sawlog and pulpwood prices fell 20% in 1Q 2008 as log export taxes reduced foreign shipments, causing increased domestic supply. Wood Resources International. 8 May.

Eliasch J. 2008. Climate Change: Financing Global Forests – Eliasch Review.

El-Kassaby Y.A., Prado J.A. (eds) 2010. Forests and genetically modified trees, pp. 77–122. Rome, FAO.

Ellison A.M., Bank M.S., Clinton B.D., Colburn E.A., Elliott K., Ford C.R. i in. 2005. Loss of foundation species: consequences for the structure and dynamics of forested ecosystems. Frontiers in Ecology and the Environment 3: 479–486.

Erda L., Wei X., Hui J., Yinlong X., Yue L., Liping B., Liyong X. 2005. Climate change impacts on crop yield and quality with CO_2 fertilization in China, The Royal Society 360 (2005): 2149–2154.

Eriksson E., Gillespie A., Gustavsson L., Langvall O., Olsson M., Sathre R., Stendahl J. 2007. Integrated carbon analysis of forest management practices and wood substitution. Canadian Journal of Forest Research 37: 671–681.

EUFORGEN. 2009. Distribution map of Scots pine (*Pinus sylvestris*). www.euforgen.org/distribution_maps.html [1.05.2014].

Europa 2020 – strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu. 2010. Komunikat Komisji KOM(2010) 2020 wersja ostateczna. Bruksela, 3.3.2010.

European Confederation of Woodworking Industries. Reports. 2008–2014. Brussels.

European Forest Sector Outlook Study: 1960–2000–2020. 2005. United Nations, Geneva.

Europe's forests in a changing environment. Twenty years of monitoring forest condition by ICP Forests. 2005. Genewa, United Nations Economic Comission for Europe.

Eurostat. 2011. Forestry in the EU and in the World. A statistical portrait, 2011 edition, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS31-11-137/EN/KS31-11-137-EN.PDF.

EUSTAFOR. 2010-2015. Reports and Yearbooks. http://www.eustafor.eu/.

Evans J., Turnbull J.W. 2004. Plantation forestry in the tropics. Third edition. Oxford, Oxford University Press.

Evans T., Arpels M., Clements T. 2012. Pilot REDD Activities in Cambodia are expected to improve access to forest resource use rights and land tenure for local communities. in: Lessons about land tenure, forest governance and REDD+: lessons from Africa, Asia and Latin America. Naughton-Treves C. Day (eds). Madison, UW-Madison Land Tenure Center.

Ewel J.J., Putz F.E. 2004. A place for alien species in ecosystem restoration. Frontiers in Ecology and the Environment 2(7): 354–360.

Fabijanowski J. 1965. Pradzieje naszych lasów. Dzieje lasów, leśnictwa i drzewnictwa w Polsce. Warszawa, PWRiL.

Fan B.M., Dong Y. 2001. Discussion of the Chinese ancient forest coverage. Journal of Beijing Forestry University 23 (04): 60–65.

Fang J.Y., Guo Z.D., Piao S.L., Chen A.P. 2007. Terrestrial vegetation carbon sinks in China, 1981–2000. Science in China, Series D, Earth Science. 50: 1341–1350.

FAO. 1984. Changes in shifting cultivation in Africa. FAO Forestry Paper 50. Forestry Department. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. 1996. Forest – dependent people. Unasylva 186.

FAO. 2001. FRA 2000: Global ecological zoning for the global forest resources assessment 2000. Final Report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. 2006. Forests and Human Health. Unasylva 57(2), Special Issue.

FAO. 2007. Education – Forestry education responding to changing needs Rome, FAO.

FAO. 2007a. The world's mangroves 1980–2005. A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005. FAO Forestry Paper 163.

FAO. 2007b. State of the World's Forests 2007. Rome, FAO.

FAO. 2008. State of the World's Forests 2008. Rome, FAO.

FAO. 2009. Global review of forest pests and diseases. FAO Forestry 2009.

FAO. 2009a. State of the World's Forests 2009. Rome, FAO.

FAO. 2010. Criteria and indicators for sustainable woodfuels. FAO Forestry Paper 160.

FAO. 2010a. Forests and climate change in the Asia-Pacific region. Forests and Climate Change Working Paper 7.

FAO. 2010b. Global forest resources assessment 2010. Main report. FAO Forestry Paper 163.

FAO. 2010c. The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Rome, FAO.

FAO. 2011. Second global plan of action for plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Rome.

FAO. 2011a. State of the World's Forests 2011. Rome, FAO.

FAO. 2012. State of the World's Forests 2012. Rome, FAO.

FAO. 2013. FAOSTAT database. Rome.faostat.fao.org.

FAO. 2014. FAOSTAT (online database). URL: http://faostat3. fao.org/home/e.

FAO. 2014a. State of the World's Forests. Enhancing the socioeconomic benefits from forests. Rome, FAO.

FAO. 2015. Global Forest Resources Assessment 2015. How are the world's forests changing? Rome, FAO.

Farley K.A., Jobbagy E.G., Jackson R.B. 2005. Effects of afforestation on water yield: a global synthesis with implications for policy. Global Change Biology 11: 1565–1576.

Ferraro P.J., Hanauer M.M., Sims K.R.E. 2011. Conditions associated with protected area success in conservation and poverty reduction. Proceedings of the National Academy of Sciences 108 (34): 13913–13918.

Ferraro P.J., Lawlor K., Mullan K., Pattanayak S. 2012. Forest figures: ecosystem services valuation and policy evaluation in developing countries. Review of Environmental Economics and Policy 6(1): 20–44.

Field C.B., Lobell D.B., Peters H.A., Chiariello N.R. 2007. Feedbacks of terrestrial ecosystems to climate change. Annual Review of Environment and Resources 32:1–29.

Fifth national reports to the Convention on Biological Diversity (http://www.cbd.int/reports/nr5) and national biodiversity strategies and actions plans (http://www.cbd.int/ nbsap/).

Finland's National Forest Programme 2015. More welfare from diverse forests – government resolution 2008.

Fischlin A., Ayres M., Karnosky D., Kellomäki S., Louman B., Ong C. i in. 2009. Future environmental impacts and vulnerabilities. w: Adaptation of forests and people to climate change – a global assessment report. R. Seppälä, A. Buck, P. Katila (eds). IUFRO World Series 22, Vienna, IUFRO.

Fisher B., Lewis S. L., Burgess N. D., Malimbwi R. E., Munishi P. K., Swetnam R. D. i in. 2011. Implementation and opportunity costs of reducing deforestation and forest degradation in Tanzania. Nature Climate Change 1: 161–164.

Flato G., Marotzke J. 2013. Evaluation of climate models in climate change 2013: Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013: The Physical Science Basis. 36th Session of the IPCC on 26 September 2013 in Stockholm, Sweden.

Foley J.A., DeFries R., Asner G.P., Barford C., Bona, G., Carpenter S.R. i in. 2005. Global consequences of land use. Science 309: 570–574.

Forbes K., Broadhead J. 2007. The role of coastal forests in the mitigation of tsunami impacts, RAP Publication 2007/1. Bangkok, FAO Regional Office for Asia and the Pacific.

Forest Products Annual Market Review 2014–2015. General and statistical information on the forest products markets in the UNECE Region of Europe, North America and the Commonwealth of Independent States. FAO. 2015.

Forests in Sustainable Mountain Development: A State of Knowledge Report for 2000. Wallingford: CABI: 4–9.

Franke J., Kostner M.M.B. 2008. Effects of recent climate trends on the distribution of potential natural vegetation in Central Germany. International Journal of Biometeorology. 52(2):139–147.

French D. 2002. The role of the state and international organisation in reconciling sustainable development and globalisation. International Environmental Agreements. Politics, Law and Economics 2: 135–140.

Friess D.A., Webb E.L. 2014. Variability in mangrove change estimates and implications for the assessment of ecosystem service provision. Global Ecology and Biogeography. Vol.23:715–725.

From Impacts to Adaptation: Canada in a Changing Climate, 2008. http://www.nrcan.gc.ca/environment/resources/publications/impacts-adaptation/reports/assessments/2008/10253.

FSC. 2015. Facts and figures. Forest Stewardship Council® FSC International Global Development.

Funk J.L., Matzek V., Bernhardt M., Johnson D. 2014. Broadening the case for invasive species management to include impacts on ecosystem services. BioScience 64, 58–63.

Gawor L. 2008. Globalisation and its alternatives: antiglobalism, alterglobalism and the idea of sustainable development. Sustainable Development 16, 2: 126–134.

Gerber J.-F. 2011. Conflicts over industrial tree plantations in the South: who, how and why? Global Environmental Change, 21(1):165–176.

Gibbs H.K., Ruesch A.S., Achard M.K., Clayton M.K., Holmgren P., Ramankutty N. i in. 2010. Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. Proceedings of National Academy of Sciences 107 (38): 16732–16737.

Giri C., Ochieng E., Tieszen L. L., Zhu Z., Singh A., Loveland T. i in. 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. Global Ecology and Biogeography, 20, 154–159.

Global Demographics. 2012. World Population Data Sheet Interactive Map.

Global Footprint Network. 2012. National Footprint Accounts.

Global Trees Campaign. 2014. About the Global Trees Campaign. www.globaltrees.org/about.htm.

Glück P., Rayner J., Berghäll O., Braatz S., Robledo C., Wreford A.. 2009. Governance and policies for adaptation: adaptation of forests and people to climate change – a global assessment report. Global Forest Expert Panel on Adaptation of Forests to Climate Change. R. Seppälä, A. Buck, P. Katila (eds). IUFRO World Series 22.

Glück P., Rayner J., Cashore B. 2005. Changes in the governance of forest resources. w: Mery G., Alfaro R., Kanninen M., Lobovikov M. (eds). Forest in the global balance – changing paradigms. IUFRO World Series 17. IUFRO, Vienna, 51–74.

Godfray H.C.J., Beddington J.R., Crute I.R., Haddad L., Lawrence D., Muir J.F. i in. 2010. Food security: The challenge of feeding 9 billion people. Science 327(5967): 812–818.

Godoy R., Jacobson M., De Castro J., Aliaga V., Romero J., Davis A. 1998. The role of tenure security and private time preference in neotropical deforestation. Land Economics 74 (2): 162–170.

Goncalves M.P., Panjer M., Greenberg T.S., Magrath W.B. 2012. Justice for forests: improving criminal justice efforts to combat illegal logging. Washington, DC, World Bank.

Gorte R.W., Ramseur J.L. 2008. Forest carbon markets: potentials and drawbacks, CRS Report for Congress, RL 34560. Washington, DC, Congressional Research Service.

Grace J., San Jose J., Meir P., Miranda H.S., Montes R.A. 2006. Productivity and carbon fluxes of tropical savannahs. Journal of Biogeography 33: 387–400.

Gregory J.M., Ingram W.J., Palmer M.A., Jones G.S., Stott P.A., Thorpe R.B. i in. 2004. A new method for diagnosing radiative forcing and climate sensitivity. Journal of Geophysical Research. 109.

Grzywacz A. 2001. Rola lasów i leśnictwa w rozwoju regionalnym. Problematyka Narodowych Programów Leśnych. Postępy Techniki w Leśnictwie, 80.

Guariguata M.R., Balvanera P. 2009. Tropical forest service flows: improving our understanding of the biophysical dimension of ecosystem services. Forest Ecology and Management 258: 1835–1829

Guariguata M.R., Cornelius J.P., Locatelli B., Forner C., Sanchez- Azofeifa G.A. 2008. Mitigation needs adaptation: tropical forestry and climate change. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 13(8): 793–808.

Guo L.B., Roger M. Gifford. 2002. Soil carbon stocks and land use change: a meta-analysis. Global Change Biology 8(4): 345–360

Gwiazdowicz M., Kowalczewski T. 2012. Rola lasów w polityce klimatycznej. Studia BAS 1 (29): 55–84.

Halvorsen R., David F. (eds) 2015. Handbook on the economics of natural resources. EE Elgar. 2015.

Hannewinkel M., Cullmann D.A., Schelhaas M.-J., Nabuurs G.-J., Zimmermann N.E. 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. Nature Climate Change 3: 203–207.

Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina A. i in. 2013. High-Resolution Global of 21st Century Forest Cover Change. Science 342 (6160): 850.

Hansen M.C., Stehman S.V., Potapov P.V. 2010. Quantification of global forest cover loss. Proceedins of National Academy of Science USA, 107: 8650–8655.

Hardcastle P., Hagelberg N. 2012. Assessing the financial resources needed to implement the strategic plan for biodiversity 2012–2020 and archive the Aichi Biodiversity Targets – forest cluster report. UNEP/ CBD.

Hellström E. 2000. Conflict cultures: a comparative view of environmental forest conflicts in selected European countries and regions of the USA. XXI IUFRO World Congress. Forests and Society: The role of research: Abstracts of group discussions.

High-level panel on global assessment of resources for implementing the strategic plan for biodiversity 2011–2020. 2012. Resourcing the Aichi Biodiversity Targets: a first assessment of the resources required for implementing the strategic plan for biodiversity 2011–2020.

Hogl K. 2002a. Reflections on inter-sectoral co-ordination in national forest programmes. w: Tikkanen I., Glück P., Pajuoja H. (eds) Cross-sectoral policy impacts on forests. EFI Proceedings 46: 75–89.

Hogl K. 2002b. Patterns of multi-level co-ordination for NFP processes: learning from problems and success stories of European policy-making. Forest Policy and Economics 4 (4): 301–312.

Hoogeveen H., Cashore B., Göhler D., Rayner J., Verkooijen P. 2010. Learning about policy learning: designing a global forest governance learning architecture. Prepared for Workshop 3, Learning in Politics and Public Policy. ECPR Joints Sessions of Workshops, St. Gallen.

Houghton J.T., Ding Y., Griggs D.J., Noguer M., van der Linden P.J., Dai X. i in. 2001. Climatic change 2001: the scientific basis. Cambridge, Cambridge University Press.

Houghton R.A. 2003. Revised estimates of the annual net flux of carbon to the atmosphere from changes in land use and land management 1850–2000. Tellus 55B: 378–390.

Houghton R.A. 2005. Tropical deforestation as a source of greenhouse gas emissions. w: Moutinho P., Schwartzmann S. (eds) Tropical deforestation and climate change. Belem, Washington DC, 13–22.

Houllier F., Novotny J., Päivinen R., Rosén K., Scarascia-Mugnozza G., von Teuffel K. 2005. Future forest research strategy for a knowledge-based forest cluster: an asset for sustainable Europe. A vision paper of European national forest research institutes. EFI Discussion Paper 11.

How sectors can contribute to sustainable use and conservation of biodiversity. 2013. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Humphreys D. (ed.) 2004. Forests for the future. National forest programmes in Europe. COST Action E19, Brussels, 345.

Hurtt G.C., Chini L.P., Frolking S., Betts R.A., Feddema J., Fischer G. i in. 2011. Harmonization of land-use scenarios for the period 1500–2100: 600 years of global gridded annual land--use transitions, wood harvest, and resulting secondary lands. Climatic Change (2011) 109: 117–161.

ICFPA. 2011. Sustainability Progress Report. International Council of Forest and Paper Associations, 2011.

ILO. 2008. Declaration on social justice for a fair globalization adopted by the international labour conference at its ninety-seventh session, Geneva, 10 June 2008.

Ims R.A., Henden J.-A., Killengreen S.T. 2007. Collapsing population cycles. Trends in Ecology and Evolution 23: 79–86.

Innes J.L., Hickey G.M. 2006. The importance of climate change when considering the role of forests in the alleviation of poverty. International Forestry Review 8(4): 406–416.

IOM. 2014. IOM outlook on migration, environment and climate change. International Organization for Migration (IOM). http://www.iom.int/cms/en/sites/iom/home/whatwe-do/migration-and-climate-change/a- complex-nexus.html#estimates.

IPCC. 2003. Good practice guidance for the land use, land-use change and forestry sector. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Penman J., Gytarsky M., Hiraishi T. i in. (eds), Hayama, Japan, IGES.

IPCC. 2007. Summary for Policymakers. w: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds). Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC. 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. 2013. Climate Change 2013. The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker T.F., Qin D., Plattner G.-K., Tignor M., Allen S.K., Boschung J. i in. (eds). Cambridge, Cambridge University Press. www.ipcc.ch/ report/ar5/wg1/.

IPCC. 2014. Intergovernmental panel on climate change 'Organization'. IPCC.

IPCC. 2014a. Climate Change 2014. Synthesis Report: impacts, adaptations, and vulnerability. IPCC 5th assessment report.

IPCC. 2014b. Summary for policymakers. w: Climate change 2014. Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edenhofer O., Pichs-Madruga R., Sokona Y., Farahani E., Kadner S., Seyboth K. i in. (eds). Cambridge, Cambridge University Press. www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ summary--for-policymakers.pdf.

IPCC. 2014c. Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). w: Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Smith P., Bustamante M., Ahammad H., Clark H., Dong H., Elsiddig E.A. (eds) Cambridge, Cambridge University Press.

Iremonger S., Gerrand A.M. 2011. Global ecological zones for FAO Forest Reporting 2010. FRA Working Paper, Rome, FAO.

ITTO. 2002. ITTO guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests. ITTO Policy Development Series 13.

ITTO. 2006. Status of tropical forest management 2005. ITTO Technical Report Series 24.

ITTO. 2006–2014. Annual Reports of the International Tropical Timber Organization (ITTO).

ITTO. 2008. Annual Review and Assessment of the World Timber Situation 2007.

IUFRO. 2009. Adaptation of forests and people to climate change – a global assessment report. IUFRO World Series 22.

Jagger P., Brockhaus M., Duchelle A.E., Gebara M.F, Lawlor K., Resosudarmo I.A.P. 2014. Multi-level policy dialogues, processes, and actions: challenges and opportunities for national REDD+ safeguards Measurement, Reporting, and Verification (MRV). Forests 5 (9): 2136–2162.

Jänicke M., Jörgens H. 2006. Environmental governance in global perspective: new approaches to ecological modernisation. Freie Universität, Berlin, Germany, 167–209.

Jenik J. 1983. Wielki atlas lasów. Warszawa, PWRiL.

Johnson E. A., Miyanishi K. (ed.) 2007. Plant disturbance ecology. San Diego, Academic Press.

Jones H.E., McNamara N., Mason W.L. 2005. Functioning of mixed-species stands: evidence from a long-term forest experiment. w: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. M. Scherer-Lorenzen, C. Körner, E.D. Schulze (eds). Berlin, Springer.

Kaimowitz D. 2004–2005. Forests and conflicts. ETFRN. CIFOR. 43–44: 1–5.

Kaimowitz D. 2007. The prospects for reduced emissions from deforestation and degradation (REDD) in Mesoamerica. New York, Ford Foundation.

Kanowski P.J., McDermott C.L., Cashore B.W. 2011. Implementing REDD+: lessons from analysis of forest governance. Environmental Science and Policy 14 (2): 111–117.

Kates R., Parris T.M., Leiserowitz A.A. 2005. What is sustainable development? Environment 47(3): 9–21.

Kelty M.J. 2006. The role of species mixtures in plantation forestry. Forest Ecology and Management 233: 195–204.

Kindermann G., Obersteiner M., Sohngen B., Sathaye J., Andrasko K., Rametsteiner E. i in. 2008. Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), 10302–10307.

Kissinger G., Herold M., De Sy V. 2012. Drivers of deforestation and forest degradation: a synthesis report for REDD+ policymakers. Vancouver, Canada, Lexeme Consulting.

Kit P., Köhl M., Paschalis-Jakubowicz P., Rametsteiner E., Requardt A., San-Miguel-Ayan J. 2011. State of Europe's Forests 2011. w: Sustainability assessment and policy challenges / status and trends in sustainable forest management in Europe. Oslo, 197–245.

Klocek A. 2001. Problems of management in the multifunctional forest holding. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A 4 (924).

Klocek A. 2003. Formy prawne i organizacyjne gospodarstwa leśnego. w: Współczesne problemy zarządzania gospodarstwem leśnym. Jedlnia, 14–17.

Knudsen O. K. 2004. Globalization and sustaining forests: good, bad or indifferent?. Forest Research Crossing Borders, w: EFI Proceedings, no. 50

Koh L.P., Ghazoul J. 2010. A matrix-calibrated species-area model for predicting biodiversty losses due to land use change. Conservation Biology 24: 994–1001.

Kohm K.A, Franklin J.F. (eds) 1997. Creating a Forestry for the 21st Century. The Science of Ecosytem Management.

Konijnendijk C. 2013. Sustainable Timber Action: Using the power of public procurement to support forests and their communities. www.sustainable-timber-action.org/news/.

Korhonen-Kurki K., Brockhauss M., Duchelle A.E., Atmadja S., Thu Tuy P. 2012. Multiple levels and multiple challenges for REDD+. w: Analyzing REDD+: Challenges and choices A. Angelsen, M. Brockhaus, W.D. Sunderlin, L.V. Verchot (eds). Bogor: CIFOR.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1986. Geografia roślin. Warszawa, PWN.

Kotowski K., Konopka E. 2011. Elektrociepłownia zasilana gazem drzewnym, Czysta Energia 10.

Kowalczewski T., Żaczek M. 2013. Udział lasów w Polsce w ochronie klimatu: zobowiązania i możliwości. Materiały pierwszego panelu ekspertów w ramach prac nad Narodowym Programem Leśnym „Klimat". Lasy i drewno a zmiany klimatyczne: zagrożenia i szanse. Sękocin Stary, Instytut Badawczy Leśnictwa.

Krattiger A.E., McNeely J.A., Lesser W., Miller K., St. Hill Y., Senanayake R. i in. 1994. Widening perspectives on biodiversity. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 473.

Krott M. 2005. Forest policy analysis. The Netherlands, Springer.

Kundzewicz Z., Mata L.J. 2007. Observed effects due to changes in the cryosphere. Climate Change, 2007, Working Group II: Impacts, Adaptations, Vulnerability, Intergovernmental Panel on Climate Change.

Kundzewicz Z.W., Kanae S., Seneviratne S.I., Handmer J., Nicholls N., Peduzzi P. i in. 2014. Flood risk and climate change: global and regional perspectives, Hydrological Sciences Journal 59: 1.

Kushwah R.B.S., Kumar V. 2001. Economics of protected areas and its effect on biodiversity. New Delhi, APH Publishing Corporation, 632.

Laacke R.J., Schoeppach W. 1995. Development and Application of Analysis and Communication Tools for Ecosystem Management, p. 322.

Laestadius L., Minnemeyer S., Leach A. 2012. Assessment of global forest degradation. Washington D.C., World Resource Institute.

Lähteenoja O., Ruokolainen K., Schulman L., Oinonen M. 2009. Amazonian peatlands: an ignored C sink and potential source. Global Change Biology 15: 2311–2320.

Laird S. A., Wynberg R., Mclain R.J. 2010. Wild product governance: finding policies that work for non-timber forest products. London, Earthscan.

Laliberté E., Tylianakis J.M. 2012. Cascading effects of long-term land-use changes on plant traits and ecosystem functioning. Ecology 93: 145–155.

Lamb D., Erskine P.D., Parrotta J.A. 2005. Restoration of degraded tropical forest landscapes. Science 310 (5754): 1628–1632.

Lambin E. F., Meyfroidt P. 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. PNAS 108 (9): 3465–3472.

Landell-Mills N., Porras I. 2002. Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. Instruments for sustainable private sector forestry series. London: International Institute for Environment and Development.

Landsberg F., Ozment S., Stickler M., Henninger N., Treweek J., Venn O., Mock G. 2011. Ecosystem services review for impact assessment: introduction and guide to scoping. WRI Working Paper. World Resources Institute, Washington DC.

Lankoski J., Ollikainen E.M. 2011. Biofuel policies and the environment: do climate benefits warrant increased production from biofuel feedstocks. Ecological Economics. 70 (4). 676–687.

Lansing D.M. 2011. Realizing carbon's value: discourse and calculation in the production of carbon forestry offsets in Costa Rica. Antipode 43: 731–753.

Lapola D.M, Martinelli L.A., Peres C.A., Ometto J.P.H.B., Ferreira M.E., Nobre C.A. i in. 2014. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. Nature and Climate Change 4, 27.

Lapola D.M. 2010. Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 107: 3388–3393.

Larson A.M. 2011. Forest tenure reform in the age of climate change: Lessons for REDD+. Global Environmental Change 21: 540–549.

Larson A.M., Barry D., Ram Dahal D. 2010. New rights for forest-based communities? Understanding processes of forest tenure reform. International Forestry Review 12(1): 78– 96.

Lasco C., Madhu K. 2009. Welfare effects of biofuels trade policy in the presence of environmental externalities. Paper presented at the ASSA Meetings San Francisco, CA. http://ssrn.com/abstract=1367101.

Laurent C. 2013. Tomorrow's world: a look at the demographic and socio-economic structure of the world in 2032. John Wiley and Sons.

Lawrence D. 2004. Erosion of tree diversity during 200 years of shifting cultivation in Bornean rain forest. Ecological Applications 14:1855–1869.

Lee A.P., Shunji M. 2009. Effectiveness of international environmental institutions: how to build an analytical framework? Conference on the human dimension of global environmental change. Amsterdam.

Lee D.K. 2004. Information networking for new partnerships in forestry. Journal of Forest Research 4.

Lemmen D.S., Warren F.J., Lacroix J., Bush E. (eds) 2008. From impacts to adaptation: Canada in a changing climate 2007. Government of Canada, Ottawa, ON, 448.

Levang P., Dounias E. 2005. Out of the forest, out of poverty? Forests, trees and livelihoods 15(2): 211–235.

Leverington F., Costa K.L., Pavese H., Lisle A., Hockings M. 2010. A global analysis of protected area management effectiveness. Environmental Management 46, 685–698.

Lewark S. 2010. At the top of the tree. Public Service Review 6: 180–181.

Lewis S.L., Lopez-Gonzalez G., Sonké B., Affum-Baffoe K., Baker T.R., Ojo L.O. i in. 2009. Increasing carbon storage in intact African tropical forests. Nature 457: 1003–1007.

Li J., Feldman M.W., Li S.Z., Daily G.C. 2011. Rural household income and inequality under the sloping land conversion program in western China. Proceedings of National Academy of Science of USA 108:7721–7226.

Lierop P. 2003. The changing world of forest education: global trends? XII World Forestry Congress: Area C – People and forests in harmony, Canada, p. 235.

Liu C., Lu J.Z., Yin R.S. 2010. The implementation and impacts of China's largest payment for ecosystem services program as revealed by longitudinal household data. indiana.edu/~workshop/papers/Yin_paper.pdf.

Lobovikov M., Paudel S., Piazza M., Ren H., Wu J. 2007. World bamboo resources: a thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005. FAO, Rome.

Lopez R.E., Gross N.A. 2008. Active learning for advanced students: The center for integrated space weather modeling graduate summer school. Advances in Space Research 42, 1864–1868.

Louman B., Fischlin A., Glück P., Innes J., Lucier A. i in. 2009. Forest responses and vulnerabilities to recent climate change. w: R. Seppala, A. Buck, P. Katila (eds). Adaptation of forests and people to climate change – a global assessment report, IUFRO World Series 22. Helsinki, 29–52.

Luttwak E. 1999. Turbo-capitalism: winners and losers in the global economy. New York, Harper Collins.

Lutz W., Cuaresma J., Sanderson W. 2008. The demography of educational attainment and economic growth. Science 319 (5866): 1047–1048.

Luyssaert S., Inglima I., Jung M. 2008. Global forest ecosystem structure and function data for carbon balance research. Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center, Oak Ridge, Tennessee, USA, http://daac.ornl.gov/.

Luyssaert S., Schulze E.D., Börner A., Knohl A., Hessenmöller D., Law B.E. i in. 2008. Old-growth forests as global carbon sinks. Nature 455: 213–215.

MA. 2000. Millennium Development Goal's – MDG's.

MA. 2005. Millennium ecosystem assessment, 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, DC, Island Press.

MA. 2005. Millennium ecosystem assessment, 3, Response options. Washington DC, Island Press.

MA. 2005a. Global assessment report 1: current state and trends assessment. Island Press, Washington DC.

MA. 2005b. Living beyond our means: natural assets and human well-being. Island Press, Washington DC.

MA. 2005c. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC.

Maass J.M., Balvanera P., Castillo A., Daily G.C., Mooney H.A., Ehrlich P. i in. 2005. Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific coast of Mexico. Ecology and Society 10: 17.

MacCleery D. 1992. American forests: a history of resiliency and recovery. Durham, USA, USDA – Forest Service 540.

Mace G.M., Norris K., Fitter A.H. 2012. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. Trends in Ecology and Evolution 27.

Mahanty S., Suich H., Tacconi L. 2012. Access and benefits in payments for environmental services and implications for REDD+: lessons from seven PES schemes. Land Use Policy. 31.

Malingreau J.P., Eva H.D., de Miranda E.E. 2012. Brazilian Amazon: a significant five year drop in deforestation rates but figures are on the rise again. Ambio 41, 309–314.

Mantau U., Steierer F., Hetsch S., Prins C. 2008. Wood resources availability and demands – implications of renewable energy policies. Inaugural meeting during the European Forest Week, 20 October 2008, Rome. European Forestry Commission – Timber Committee, Food and Agricultural Organization.

Marchetti M.J. 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. Forest Ecology and Management, 259: 698–709.

Matta J.R., Ghate R., Nagendra H. The Sustainability of Traditional Community Forest Management System: Lessons from India. FAO Unasylva 2013/1 vol.64.

Matthews S.N., Iverson L.R., Prasad A.M., Peters M.P., Rodewald P.G. 2011. Modifying climate change habitat models using tree species-specific assessments of model uncertainty and life history-factors. Forest Ecology and Management 262, 8: 1460–1472.

Matti P., Uusivuori J. 1999. World Forests, Society and Environment. Springer – Science+Business. Pages: 1–403.

Mátyás C., Vendramin G.G., Fady B. 2009. Forests at the limit: evolutionary – genetic consequences of environmental changes at the receding (xeric) edge of distribution. Report from a research workshop. Annals of Forest Science, 66: 800–803.

Mayaux P., Holmgren P., Achard F., Eva H., Stibig H.-J., Branthomme A. 2005. Tropical forest cover change in the 1990s and options for future monitoring. Philosophical Transactions of Royal Society B 360: 373–384.

Mc Kenney D.W., Mackey B., Trencia J., Wilson C. 2003. Spatial forest information needs and opportunities for the twenty-first century. XII World Forestry Congress: Area B – Forests for the planet.

McCleery D. 1992. American forests: a history of resiliency and recovery. Durham, USA, USDA – Forest Service 540.

McCleery D. 2008. Re-inventing the United States Forest Service: evolution from custodial management, to production forestry, to ecosystem management. w: Re-inventing forestry agencies: experiences of institutional restructuring in Asia and the Pacific. P. Durst, C. Brown, J. Broadhead, R. Suzuki, R. Leslie, A. Inoguchi (eds). RAP Publication 2008/05. Bangkok, FAO Regional Office for Asia and the Pacific.

McDermott M.H., Schreckenberg K. 2009. Equity in community forestry: insights from North and South. International Forestry Review 11: 157–170.

McElwee P. 2011. Payments for environmental services as neoliberal market-based forest conservation in Vietnam: Panacea or problem? Geoforum. 43(3):412–426.

McGuire A.D., Christensen T.R., Hayes D., Heroult A,. Euskirchen E., Kimball J.S., Koven C. i in. 2012. An assessment of the carbon balance of Arctic tundra: comparisons among observations, process models, and atmospheric inversions. Biogeosciences, 9, 3185–3204.

McKinsey. 2011. Urban world: mapping the economic power of cities. Global Institute. http://www.mckinsey.com/insights/urbanization/urban_world.

McMahon S.M., Parker G. G., Miller D.R. 2010. Evidence for a recent increase in forest growth. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, DOI: 10.1073.pnas.0912376107.

MegaForestalis 2014. Public forest agencies in the twenty first century. Driving change through transparency, tenure reform, citizen involvement and improved governance. May 2014.

Micklethwait J., Wooldridge A. 2000. A future perfect: the challenge and hidden promise of globalization. The globalisation website. Books. http://sociology.emory.edu/faculty/globalization/index.html

Miles L., Trumpera K., Ostia M., Munroea R., Santamaria C. 2013. REDD+ and the 2020 Aichi Biodiversity Targets: Promoting synergies in international forest conservation efforts. UN–REDD policy brief, #5. Geneva, Switzerland.

Mimura N., Nurse L. 2007. Climate and weather. w: Climate Change 2007. Working Group II: Impacts, Adaptations, and Vulnerability, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

Molnar A. 2003. Forest certification and communities: looking forward to the next decade. Washington, DC, Forest Trends.

Mora B., Herold M., De Sy V., Wijaya A., Verchot L., Penman J. 2012. Capacity development in national forest monitoring: experiences and progress for REDD+. Bogor, Indonesia, CIFOR.

Morgan P., Defossé G.E., and Rodríguez N.F. 2001. Fire, climate change, carbon and fuel management in the Canadian boreal forest. Context for the Canadian Forest Service's science program.

Mucha-Leszki B. 2005. Współczesna gospodarka światowa, główne centra gospodarcze. Lublin, UMCS.

Mucha-Leszko B., Kąkol M. 2005. Rozwój powiązań handlowych i inwestycyjnych Japonii i Stanów Zjednoczonych. w: Współczesna gospodarka światowa – główne centra gospodarcze. B. Mucha-Leszko (red.) Lublin UMCS, 233–264.

Murgueitio E., Calle Z., Uribe, F., Calle A., Solorio B. 2011. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. Forest Ecology and Management 261(10): 1654–1663.

Murphy B.P., Bowman D.M.J.S. 2012. What controls the distribution of tropical forest and savannah? Ecology Letters 15(7): 748–758.

Mwampamba T.H., Schwartz M.W. 2011. The effects of cultivation history on forest recovery in fallows in the Eastern Arc Mountain, Tanzania. Forest Ecology and Management 261: 1042–1052.

Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., da Fonseca G.A.B., Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853–858.

Nabuurs G.J., Masera O., Andrasko K., Benitez-Ponce P., Boer R,. Dutschke M. i in. 2007. Forestry. w: Climate Change 2007: Mitigation. B. Metz O.R. Davidson P.R., Bosch r.(eds). Contribution of Working group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,

Nair C.T.S. 2003. Forest and forestry in the future: what can we expect in the next fifty years? XII World Forestry Congress: Area C – People and forests in harmony. Canada, 285.

Natural Resources Canada. 2007. The state of Canada's forests. Annual report 2007. Ottawa. foretscanada.rncan.gc.ca/rpt.

Nature Conservancy (TNC). 2004. Monitoring Forest Restoration Projects 147.

Neilson D. 2007. Prospects for change in international investment patterns in forestry. The International Conference on the Future of Forests in Asia and the Pacific: outlook for 2020, Chiang Mai, Thailand, 16–18 October 2007.

Nelson R.H. 2013. Multiple-use forest management versus ecosystem forest management: A religious question? Forest Policy and Economics 35.

Nepstad D.C., Stickler C.M., Soares-Filho B., Philos F.M. 2008. Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point. Biology Science 27, 363(1498): 1737–1746.

Newman D.J., Cragg G.M. 2007. Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. Journal of Natural Products 70(3): 61–77.

Newton A.C., Oldfield S. 2008. Red listing the world's tree species. A review of recent progress. Endangered Species Research 6: 137–147. http://dx.doi.org/10.3354/esr00148.

Nisbet E.G. 1990. The end of the ice age. Canadian Journal of Earth Sciences, 1990, 27(1): 148–157.

Nisbet E.G. 2002. Have sudden large releases of methane from geological reservoirs occurred since the last glacial maximum and could such releases occur again. Philosophical Transactions of the Royal Society A 360: 581–607.

Noss E. 2001. Beyond Kyoto: Forest management in a time of rapid climate change. Conservation Biology 15(3): 578– 590.

Nygren A., Lacuna-Richman C., Keinänen K., Alsa L. 2006. Ecological, sociocultural, economic and political factors influencing the contribution of non-timber forest products to local livelihoods: case studies from Honduras and the Philippines. Small-Scale Forest Economics Management and Policy 5: 249–269.

Oates J.F. 1996. Habitat alteration, hunting and the conservation of foliovorous primates in African forests. Australian Journal of Ecology 21: 1–9.

Oberthür S., Stokke O.S. 2011. Managing institutional complexity: regime interplay and global environmental change. Cambridge, MIT Press.

Obidzinski A.J., Tan K., Rafiastanto A., Yaap A., Ferry Slik B., Morel J.W. i in. 2010. Biodiversity Conservation in the REDD. Carbon Balance and Management 5: 7.

OECD. 2008. OECD Environmental Outlook to 2030. ISBN 978–92–64-04048–9.

OECD/IEA. 2010. Energy statistics for OECD countries. Paris, OECD.

Olson D.M., Dinerstein E., Wikramanayake E.D., Burgess N.D., Powell G.V.N., Underwood E.C. i in. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. BioScience 51: 933–938.

Orme D.L., Davies R.G., Burgess M., Eigenbrod F., Pickup N., Olson V.A. i in. 2005. Global hotspots of species richness are not congruent with endemism or threat. Nature 436: 1016–1019.

Ostrom E., Nagendra H. 2006. Insights on linking forests, trees, and people from the air, on the ground, and in the laboratory. PNAS 103: 19224–231.

Oviedo G. 2005. Land ownership and forest restoration. w: Forest restoration in landscapes: beyond planting trees. S. Mansourian, D. Vallauri, N. Dudley (eds). New York, Springer.

Pacourek P., Reyac J., Vancura K. 2003. Development of Czech forest related policy and institutions on the threshold of the third millennium. XII Word Congress. C – People and Forests in Harmony. Quebec, 32.

Pagiola S., Landell-Mills N., Bishop J. (eds) 2002. Selling forest environmental services. London, Earthscan.

Palo M., Uusivuori J., Mery G. 2001. World forests, markets and policies. Springer Science+Busines Media.

Pan Y., Birdsey R.A., Fang J., Houghton R., Kauppi P.E., Kurz W.A. i in. 2011. A large and persistent carbon sink in the world's forests. Science 333: 988–993. doi: 10.1126/science.1201609.

Paquette A., Messier C. 2011. The effect of biodiversity on tree productivity: from temperate to boreal forests. Global Ecology and Biogeography 20(1): 170–180.

Parmentier I., Malhi Y., Senterre B., Whittaker R., Alonso A., Balinga M. i in. 2007. The odd man out? Might climate explain the lower tree α-diversity of African rain forests relative to Amazonian rain forests? Journal of Ecology 95: 1058–1071.

Parrotta J.A., Trosper R.L. 2012. Traditional forest-related knowledge: sustaining communities, ecosystems and biocultural heritage. World Forest Series 12. Dordrecht, Springer.

Parrotta J.A., Wildburger C., Mansourian S. 2012. Understanding relationships between biodiversity, carbon, forests and people: the key to achieving REDD+ Objectives. A global assessment report. Prepared by the Global Forest Expert Panel on Biodiversity, Forest Management, and REDD+. Austria, IUFRO.

Pascarella J.B., Aide T.M., Serrano M.I., Zimmerman J.K. 2000. Land-use history and forest regeneration in the Cayey Mountains, Puerto Rico. Ecosystems 3: 217–228.

Paschalis P.J. 1981. System for forest operations on the semi-arid and arid zone exemplified in Libya. VXIII IUFRO World Congress. Japan. Miscellaneous Report, 264. 99–104.

Paschalis P.J. 1986. Model of forest utilization for certain selected countries of North Africa. Warsaw.

Paschalis J.P. 1992. Zasady światowego ekorozwoju. Sylwan 1: 5–9.

Paschalis J.P. 1996. Forest harvesting in multiple forestry use. Sylwan 1.

Paschalis J.P. 1997. Nauka i badania leśne u progu XXI wieku. Sylwan 2: 5–10.

Paschalis J.P. 1998. Użytkowanie lasu: znane problemy? w: Użytkowanie lasu: problemy regulacji użytkowania lasu w Polsce. Praca zbiorowa pod red. P. Paschalisa. Warszawa, Fundacja Rozwój SGGW, 3–7.

Paschalis J.P. 2002 Sustainable forest management: problems, causes and concerns in changing societies of Europe. IUFRO European Regional Conference: Forestry Serving Urbanized Societies. Plenary session: Treats to forests and their sustainability in urban societies. Urban Forestry and Urban Greening, Supplement: 17–18.

Paschalis J.P. 2002a. A shortage of an adequate formulations in national forest programmes in relation to the forest utilisation. Forest utilisation in sustainable multifuncional forestry. Warszawa, Wydawnictwo SGGW.

Paschalis P. 2003. Sustainable forest management in national forest programmes – a European perspective. XII World Congress. C – People and Forests in Harmony. Quebec, Canada, 212.

Paschalis J.P. 2004. Polskie leśnictwo w Unii Europejskiej. Warszawa, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 1–195.

Paschalis P.J. 2005. Uwarunkowania polityczne rozwoju polskiego leśnictwa i prowadzenia leśnych badań naukowych w zjednoczonej Europie. Prace Komisji Nauk Rolniczych PAU 6: 29–50.

Paschalis J.P. 2006. Forest monitoring in IUFRO research. Annals of Warsaw Agricultural University-SGGW. Series Forestry and Wood Technology, 60: 129–136.

Paschalis J.P. 2007. Efficiency of managing forest research – the Poland case study. w: Forest research management in an era of globalization. Arlington, Virginia, IUFRO.

Paschalis-Jakubowicz P. 2002. Sustainable forest management: problems, causes and concerns in changing societies of Europe. IUFRO European Regional Conference: Forestry Serving Urbanized Societies.

Paschalis-Jakubowicz P. 2006. Wielofunkcyjność lasu w kontekście zrównoważonego rozwoju. w: Quo vadis, Forestry? Sękocin Stary, Instytut Badawczy Leśnictwa, 154–161.

Paschalis-Jakubowicz P. 2008. Good practices and sustainability as regards wood mobilisation for energy generation. SFC ad hoc WG II mobilisation and efficient use of wood and wood residues for energy generation. Brussels, 30 May 2008.

Paschalis-Jakubowicz P. 2008a. Methodological assumptions in National Forest Programme in Poland. Satellite event 1: EC/FTP Workshop on forest governance and the role of forestry research. The 5th Forest-based Sector Technology Platform Conference. Kranjska Gora, Slovenia.

Paschalis-Jakubowicz P. 2008b. The European Forest Based Sector. Sustainability as regards wood and wood residues for energy generation – an overview. Bio-responses to address new climate and energy challenges. Nancy, France.

Paschalis-Jakubowicz P. 2009. Adapting research direction on wood mobilization to meet the challenges of climate change. 2009. Climate change: global risks, challenges and decisions, Copenhagen, Denmark. Session 38 – Adapting Forests to Climate Change.

Paschalis-Jakubowicz P. 2010. Analiza wybranych czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie. Założenia metodyczne. Sylwan 154 (1): 3–14.

Paschalis-Jakubowicz P. 2012. Challenges in implementing new programmes and improving the quality of forestry education. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie 14, 2: 7–9.

Paschalis-Jakubowicz P. 2012a. Uwarunkowania tworzenia programów uniwersyteckich studiów leśnych. Sylwan, 156 (8): 572–580.

Paschalis-Jakubowicz P., Michalak R. 2012. Międzynarodowe uwarunkowania stanu i rozwoju polskiego leśnictwa. w: Wizja przyszłości polskich lasów i leśnictwa do 2030 roku. Warszawa, PTL.

Pascual U., Muradian R., Rodriguez L. C., Duraiappah A. 2010. Exploring the links between equity and efficiency in payments for environmental services: a conceptual approach. Ecological Economics 69: 1237–1244.

Pawłowski A. 2013. Rozwój zrównoważony a globalizacja. Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development 8, 2: 5–16.

Pelkonen P., Pitkänen A., Schmidt P., Oesten G., Piussi P., Rojas E. 2000. Forestry in changing societies in Europe: Part 2. Country reports. Silva Network Study CD-ROM.

Pepke E., Bowyer J., Bratkovich S., Fernholz K., Frank M., Groot H., Howe J. 2015. Impacts of policies to eliminate illegal timber trade. Dovetail Partners.

Perfecto I., Vandermeer J. 2010. The agroecological matrix as alternative to the land sparing / agriculture intensification model. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 107: 5786–5791.

Persha L., Agrawal A., Chhatre A. 2011. Social and ecological synergy: local rulemaking, forest livelihoods, and biodiversity conservation. Science 331: 1606–1608.

Phalan B., Balmford A., Green R.E., Scharlemann J.P.W. 2010. Minimising the harm to biodiversity of producing more food globally. Food Policy 36(1): 62–71.

Phelps J., Webb E., Agrawal A. 2010. Does REDD+ threaten to recentralize forest governance? Science 328 (5976): 312.

Pickett S.T.A., White P.S. (eds) 1985. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. New York, Academic Press.

Podbielkowski Z. 1982. Roślinność kuli ziemskiej. Warszawa, WSiP.

Podbielkowski Z. 1991. Geografia roślin. Warszawa, WSiP.

Podbielkowski Z. 1995 Fitogeografia części świata. Warszawa, WSiP.

Podbielkowski Z. 1997. Wielka encyklopedia geografii świata. Szata roślinna ziemi. Poznań, Wydawnictwo Kurpisz.

Pokorny B., Hoch L., Maturana J. 2010. Small holder plantations in the tropics – local people between outgrower schemes and reforestation programmes. w: Ecosystem goods and services from plantation forests. J. Bauhus, P. van der Meer, M. Kanninen (eds). London, Earthscan.

Polidoro B.A., Carpenter K.E., Collins L. 2010. The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. PLoS ONE, 5, e100.

Poskrobko B., Poskrobko T., Skiba K. 2007. Ochrona biosfery. Warszawa, PWN.

Potvin C., Mancilla L., Buchmann N., Monteza J., Moore T., Murphy M. i in. 2011. An ecosystem approach to biodiversity effects: carbon pools in a tropical tree plantation. Forest Ecology and Management 261(10): 1614–1624.

Prance G.T. 2006. Tropical savannahs and seasonally dry forests: an introduction. Journal of Biogeography 33: 385–386.

Pretzsch H. 2005. Diversity and productivity in forests: evidence from long-term experimental plots. w: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. M. Scherer-Lorenzen, C. Körner, E.-D. Schulze (eds). Berlin, Springer.

Prinz K. 2002. Forests and the future: regional perspectives. FAO Document Repositor.

Pritchard H.W., Moat J., Ferraz J.B.S., Marks T., Camargo J.L.C., Nadarajan J. i in. 2014. Innovations in ex situ preservation of forest species, with special reference to trees. Thematic study for the state of the world's forest genetic resources. Rome, FAO.

Pukkala T., von Gadow K. (eds) 2011. Continuous cover forestry. Berlin, Springer.

Putz F.E., Sist P., Fredericksen T., Dykstra D. 2008. Reduced-impact logging: challenges and opportunities. Forest Ecology and Management, 256: 1427–1433.

Putzel L., Kabuyaya N. 2011. Chinese aid, trade and investment and the forests of the Democratic Republic of Congo. CIFOR Working Paper 82. Bogor, CIFOR.

Radziejowski J. 2006. Zarys problemów związanych z funkcjonowaniem planowania przestrzennego w Polsce. Materiały niepublikowane.

Rametsteiner E., Nilsson S., Böttcher H., Havlik P., Kraxner F., Leduc S. i in. 2007. Study of the effects of globalization on the economic viability of EU forestry. www.iiasa.ac.

Rands M.R.W., Adams W.M., Bennun L., Butchart S.H.M., Clements A., Coomes D. i in. 2010. Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. Science 329(5997): 1298– 1303.

Ratajczak E. (red.) 2010. Postęp naukowy w drzewnictwie. Poznań, Wydawnictwo Instytutu Technologii Drewna.

Rayner J., Buck A., Katila P. 2010. Embracing complexity: meeting the challenges of international forest governance. IUFRO 2010 World Series, 28.

REDD+ Task Force. 2012. Final Draft of REDD+ National Strategy. Draft after final discussion on March 29th 2010. Jakarta: Indonesian REDD+ Task Force.

Renewable Fuels Association, 2008–2014. Annual Reports.

Report of the Secretary-General on Forests and biodiversity conservation including protected areas, E/CN.18/2009/6.

Report of the Secretary-General on Forests and climate change, E/CN.18/2009/4.

Report of the Secretary-General on Recommendations for addressing key challenges of forests in a changing environment, E/CN.18/2009/8.

Report of the United Nations Forum on Forests. Seventh Session (E/CN Advance Unedited Version of Financing Flows and Needs to Implement the Non-Legally Binding Instrument on

All Types of Forests: A study prepared for the Advisory Group on Finance of the Collaborative. 16–27 April 2007.

Reports and maps 2007–2013. Global Trade Information Services, Inc.

Responsible Energy Corporate Social Responsibility Report 2009. PGNiG Group.

Reynolds K., Thomson A., Shannon M., Kohl M., Ray D., Rennolls K. (eds) 2007. Sustainable forestry: from monitoring and modelling to knowledge management and policy science. CABI, 576.

Ribot J., Agrawal A., Larson A. 2006. Recentralizing while decentralizing: how national governments reappropriate forest resources.World Development 34: 1864–1886.

Rice-Oxley M. 2008. Financial crisis threatens climate-change momentum. Christian Science Monitor, 13 November.

Richardson D.M. 1998. Forestry trees as invasive aliens. Conservation Biology 12:18.

Righelato R., Dominick V. Spracklen. 2007. Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests? Science 317, 5840: 902.

Bradley R., Rogner H.H., Zhou D., Bradley R., Crabbé P., Edenhofer O., Hare B. i in. 2007. Introduction. w: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds), Cambridge, Cambridge University Press.

Rosendal G. K. 2001. Impacts of overlapping international regime: the case of biodiversity. Global Governance 7(1): 95–117.

Rudel T.K. 2005. Tropical forests: regional paths of destruction and regeneration in the late twentieth century. New York, Columbia University Press.

Rudel T.K. 2010. Three paths to forest expansion: a comparative historical analysis. Reforesting Landscapes: 45 57.

Rudel T.K., Coomes O., Moran E., Achard F., Angelsen A., Xu J., Lambin E. 2005. Forest transitions: towards a global understanding of land use change. Global Environmental Change 15: 23–31.

Rudel T.K., DeFries R., Asner G., Laurance W. 2009. Changing drivers deforestation and new opportunities for conservation. Conservation Biology 23(6): 1396–1405.

Salamon L.M. 1981. Rethinking public management: third-partygovernment and the changing forms of government action. Public Policy 29(3): 255–75.

Sampson R.N., Bystriakova N., Brown S., Gonzalez P., Irland L. C., Kauppi P. 2005. Timber, fuel and fibre. Ecosystems and human well-being: current state and trends. Washington, DC, Island Press, 243–269.

Scharpf F.W. 2002. The European social model: coping with the challenges of diversity. Journal of common Market Studies. 646-670.

Schlamadinger B., Yamagata Y. i in. 2007. A synopsis of land use, land use change and forestry (LULUCF) under the Kyoto Protocol and Marrakesch Accords. Environmental Science and Policy 10: 271–282.

Schmithüsen F. 2003. Understanding cross-sectoral policy impacts – policy and legal aspects. w: Cross-sectoral policy impacts between forestry and other sectors. Dube Y.C., Schmithüsen F. (eds) FAO, Rome.

Schmithusen F. 2013. Three hundred years of applied sustainability in forestry. FAO Unasylva 64.

Schmitt C.B., Belokurov A., Besançon C., Boisrobert L., Burgess N.D., Campbell A. i in. 2008. Global ecological forest classification and forest protected area gap analysis – analyses and recommendations in view of the 10% target for forest protection under the Convention on Biological Diversity (CBD). Freiburg, Germany, Freiburg University Press.

Schuur E.A.G, Bockheim J., Canadell J.G., Euskirchen E., Field C.B., Sergey V. i in. Vulnerability of permafrost carbon to climate change: implications for the global carbon cycle. BioScience (2008) 58 (8): 701–714.

Sedjo R.A. 2000. A vision for the U.S. Forest Service: goals for its next century. RFF Press book.

Seidl R., Schelhaas M.-J., Lexer M.J. 2011. Unraveling the drivers of intensifying forest disturbance regimes in Europe. Global Change Biology 17: 2842–2852.

Seppälä R. 2004. Better information for good governance of forests. Forest research crossing borders. EFI Proceedings 50.

Sharma N. P. (ed.) 1992. Managing the world's forests. Looking for balance between conservation and development. Kendall / Hunt Publishing Company.

Shvidenko A., Schepaschenko D., Nilsson S. 2008. Current increment of Russian forests: a base estimate by beginning of the 3rd millennium. Forest Inventory and Planning 1(39), 83–100.

Sills E.O., Karen L.A. (eds). 2003. Forests in a Market Economy. Dordrecht, Springer Science+Business Media, 378.

Simard M., Pinto N., Fisher J.B., Baccini A. 2011. Mapping forest canopy height globally with spaceborne lidar. Journal of Geophysical Research, 2011; 116(G4). DOI: 10.1029/2011JG001708.

Simula M. 2009. Towards defining forest degradation: comparative analysis of existing definitions. Forest Resources Assessment Working Paper 154. Rome, FAO.

Sinha A., Brault S. 2005. Assessing sustainability of non-timber forest product extractions: how fire affects sustainability. Biodiversity and Conservation 14: 3537–3563.

Siren A., Hamback P., Machoa E. 2004. Including spatial heterogeneity and animal dispersal when evaluating hunting: a model analysis and an empirical assessment in an Amazonian community. Conservation Biology 18: 1315–1329.

Skolimowski H. 1997. Lasy, sanktuaria, etyka. Seminarium „Zasady trwałej, zrównoważonej gospodarki leśnej obowiązujące w hodowli, ochronie, urządzaniu i użytkowaniu lasu". Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa.

Skutsch M.M., McCall M.K. 2010. Reassessing REDD: governance, markets and the hype cycle. Climatic Change 100(3): 395–402.

Slik J.W.F., Breman F.C., Bernard C., van Beek M., Cannon C.H., Eichhorn K.A.O., Sidiyasa K. 2010. Fire as a selective force in a Bornean tropical everwet forest. Oecologia 164: 841–849.

Smith P., Gregory P.J., van Vuuren D., Obersteiner M., Havlík P., Rounsevell M. i in. 2010. Competition for land. Philosophical Transactions of the Royal Society, B – Biological Sciences 365(1554): 2941–2957.

Soares-Filho B., Moutinho P., Nepstad D. i in. 2010. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107: 10821–10826.

Solomon A. M., Birdsey R. A., Joyce L. A., Hayes J. (eds) 2009. Forest service global change research strategy 2009–2019. USDA Forest Service, Research and Development, 917a.

Solomon A.M., Shugart H.H. (eds) 1993. Boreal forest. Vegetation dynamics and global change. Cambridge, Cambridge University Press, 542.

Somanathan E., Prabhakar R., Mehta B.S. 2009. Decentralization for cost-effective conservation. Proceedings of the National Academy of Sciences 106: 4143–4147.

Sowa J. 2012. Educational system of forestry in Japan, on the example of the University of Tokyo. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczej w Rogowie, 34.

Sowa J., Leszczyński K. 2005. Emission of carbon monoxide during work with a power chain saw and a cable winch propelled by a chain saw engine. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie.

Staniszewski P. 2013. Uwarunkowania budowy systemu niedrzewnego użytkowania lasu. Warszawa, Wydawnictwo SGGW, 1- 159.

State of the World's Forests 2012. Food and Agriculture. European Union (EU). Global Forest Resources Assessment (FRA).

State of the World's Forests 2014. Enhancing the socioeconomic benefits from forests. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2014.

Stern N. 2007. Stern review on the economics of climate change. Cambridge, Cambridge University Press.

Stoian D. 2005. Making the best of two worlds: rural and peri-urban livelihood options sustained by nontimber forest products from the Bolivian Amazon. World Development 33: 1473–1490.

Strassburg B., Turner R.K., Fisher B., Schaeffer R., Lovett A. 2009. Reducing emissions from deforestation – the 'combined incentives' mechanism and empirical simulations. Global Environmental Change 19: 265–278.

Sunderlin W.D., Angelsen A., Resosudarmo D.P., Dermawan A., Rianto E. 2001. Economic crisis, small farmer well-being, and forest cover change in Indonesia. World Development 29: 767–782.

Sunderlin W.D., Dewi S., Puntodewo A., Müller D., Angelsen A., Epprecht M. 2008. Why forests are important for global poverty alleviation: a spatial explanation. Ecology and Society 13(2): 24.

Sunderlin W.D., Larson A.M., Cronkleton P. 2009. Forest tenure rights and REDD+: from inertia to policy solutions. w: Realising REDD+: National strategy and policy options. A. Angelsen, M. Brockhaus, M. Kanninen, E. Sills, W. D. Sunderlin, S.Wertz-Kanounnikoff (eds). Bogor, CIFOR.

Sustainable Forestry Initiative. 2008. Progress report forms for public agency, conservation groups and other non-industrial forest landowners. Arlington, VA 22209.

Suttie J.M., Reynolds S.G., Batello C. (eds). 2005. Grasslands of the world. Rome, FAO.

Szujecki A. 2001. Polityka leśna państwa a strategia leśna Unii Europejskiej i narodowe programy leśne. Problematyka narodowych programów leśnych. Postępy Techniki w Leśnictwie 80.

Szwagrzyk J. 2014. Prawdopodobne zmiany zasięgów występowania gatunków drzewiastych – konsekwencje dla hodowli lasu. Materiały pierwszego panelu ekspertów w ramach prac nad Narodowym Programem Leśnym „Klimat". Lasy i drewno a zmiany klimatyczne: zagrożenia i szanse. Sękocin Stary, Instytut Badawczy Leśnictwa.

Tacconi L., Mahanty S., Suich H. (eds) 2010. Payments for environmental services, forest conservation and climate change livelihoods in the REDD? Canberra, Australian National University.

Tahvanainen T., Pelkonen P. 2000. Global expertise for solving local problems – web-based distance learning technology in the transference of know-how and the construction of expert networks. Sub-plenary sessions. XXI IUFRO World Congress 2000, Kuala Lumpur.

Takasaki Y. 2007. Dynamic household models of forest clearing under distinct land and labour market institutions: can agricultural policies reduce tropical deforestation? Environmental and Development Economics 12(3): 423–443.

Tan X., Shi K., Lin F. 2007. The production and trade of wood products in China during 1997–2006. Chinese Academy of Forestry. Beijing, China.

Tarasofsky R.G. 1999. Assessing the international forest regime. IUCN Environmental Law Centre. IUCN Envronmental Policy and Law Paper, 37.

TEEB. 2008. The economics of ecosystems and biodiversity – an interim report. London and Washington, Earthscan.

TEEB. 2011. The Economics of ecosystems and biodiversity in national and international policy making. London and Washington, Earthscan.

TerrAfrica. 2006. Background information on TerrAfrica.

The cost of policy inaction: the case of not meeting the 2010 biodiversity target. Raport Komisji Europejskiej, Wageningen / Brussels.

The European Environment. State and Outlook. 2010. Assessment of Global Megatrends. Copenhagen.

The Forest Products Annual Market Review. 2015. New York, United Nations Publications.

The state of the world's forest genetic resources. 2014. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, FAO 277.

The sustainable forest products industry: carbon and climate change – key messages for policymakers. 2011. Geneva, World Business Council for Sustainable Development.

Thompson I.D., Ferreira J., Gardner T., Guariguata M., Pin Koh L., Okabe K. i in. 2012. Forest biodiversity, carbon and other ecosystem services: relationships and impacts of deforestation and forest degradation. w: Understanding relationships between biodiversity, carbon, forests and people: the key to achieving REDD+ objectives. A global assessment report prepared by the Global Forest Expert Panel on Biodiversity, Forest Management, and REDD+. A. John, C.W. Parrotta, S. Mansourian (eds). IUFRO World Series 31. Vienna, IUFRO, 21–50.

Thompson I.D., Mackey B., McNulty S., Mosseler A. 2009. Forest resilience, biodiversity, and climate change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stabilityrelationship in forest ecosystems.Technical Series no. 43. Montreal, Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Thornley A.M., Cannell G.R. 2001. Soil carbon storage response to temperature: an hypothesis. Annals of Botany 87: 591–598.

Tikkanen I., Glück P., Pajuoja H. 2002. Cross-sectoral policy impacts on forests. Savonlinna, Finland, 4–6 April 2002, EFI Proceedings 46.

Trade statistics of Japan, Ministry of Finance and Customs. 2014. Japan imports of commodity by Country.

Tscharntke T., Clough Y., Wanger T.C., Jackson L., Motzke I., Perfecto I., Vandermeer J., Whitbread A. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. Biological Conservation 151: 53–59.

TTJ. 2008. TTF Makes Sourcing System Mandatory. 21/28 June, 5, The Timber Industry.

Uhl C., Kauffman J. B. 1990. Deforestation, fire susceptibility, and potential tree responses to fire in the Eastern Amazon. Ecology 71: 437–449.

UN. 2002. Report of the World summit on sustainable development. Johannesburg, South Africa, 26 August 4 September 2002.

UN. 2006. World economic and social survey 2006: diverging growth and development. New York, USA, United Nations.

UN. 2013. National accounts main aggregates database. Global Footprint Network 2012. National Footprint Accounts.

UN. 2013a. World population prospects: the 2012 revision.

UNECE/FAO. 2007–2008. Forest Products. Annual Market Review.

UNFF. 2009–2015. Annual Overview Reports of United Nations Forum on Forests.

United Nations Millennium Declaration. 2002. United Nations Conference on Environment and Development.

UN-REDD Programme Strategy 2011–2015, approved by the Policy Board in November 2010; UN-REDD programme year in Review Report for 2011.

UNU. 2007. Annual Report.

Van Camp N., Walle I., Mertens J., De Neve S., Samson R. i in. 2004. Inventory-based carbon stock of Flemish forests: a comparison of European biomass expansion factors. Annals of Forest Science 61 (7): 677–682.

Van Kooten G.C., Cornelis G., Sohngen B. 2007. Economics of forest carbon sinks: a review, international review of environmental. Resource Economics 1(3): 237–269.

Van Kooten G.C., Eagle A.J., James Manley J., Smolak T. 2004. How costly are carbon offsets? A meta-analysis of carbon forest sinks. Environmental Science and Policy, 7: 239–251

Van Kooten G.C., 2013. Climate Change, Climate Science and Economics: Prospects for a Renewable Energy Future. Dordrecht, NL: Springer. Pages: 466.

Van Wilgen B.W., Richardson D.M., Le Maitre D.C., Marais C., Magadlela C. 2001. The economic consequences of alien plant invasions: examples of impacts and approaches to sustainable management in South Africa. Environment, Development and Sustainability 3: 145–168.

Vatn A. 2010. An institutional analysis of payments for environmental services. Ecological Economics 69: 1245–1252.

Verburg P.H., Neumann K., Nol L. 2011. Challenges in using land use and land cover data for global change studies. Global Change Biology, 17: 974–989.

Wang T., Hamann A., Aitken S., O'Neill G., Yanchuk A., Spittlehouse D. 2008. Use of genetic variation in forest trees to adapt to changing climate. Conference „Adaptation of forests and forest management to changing climate with emphasis on forest health: a review of science, policies, and practices", Umeå, Sweden, 25–28 August.

WAVES. 2012. Moving beyond GDP. How to factor natural capital into economic decision making. Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services. http://whygreeneconomy.org/information/moving-beyond-gdp-how-to-factor-natural-capital-into-economic-decision-making--waves/.

Westoby J. 1962. Forest industries in the attack on underdevelopment, Unasylva 16(4):168–201.

Westoby J. 1978. Forest industries for socio-economic development. The Eighth World Forestry Congress, Jakarta, Indonesia.

White R.P., Murray S., Rohweder M. 2000. Pilot analysis of global ecosystems: grassland ecosystems, Washington, D.C., World Resources Institute.

Wilkinson C. (ed.) 2004. World in transition: climate change as a security risk. London, Earthscan.

Wilson D.S. 1992. Complex interactions in metacommunities, with implications for biodiversity and higher levels of selection. Ecology 73, 1984–2000.

Wilson E. 2009. Company-led approaches to conflict resolution in the forest sector. New Haven, The Forest Dialogue.

Wilson E.O. 1988. The current state of biological diversity. w: Wilson E.O., Peter F.M. (eds). Biodiversity. National Academy of Sciences. Washington D.C. World Resources Institute.

Wood Resource Quarterly – Wood prices. 2012–2014.

World Bank. 2004. Sustaining forests. a development strategy. Washington, DC, The World Bank, 80 p.

World Bank. 2005. A background to illegal logging and law enforcement in Indonesia and a systemic 10-step program to tackle illegal logging. October 11, 2005. http://assets.panda.org/downloads/fleg10steps11_oct_05.pdf.

World Bank. 2010. Annual Report. Washington DC, World Bank.

World Bank. 2011. Safeguard policies. Washington DC, World Bank.

World Bank. 2012. Turn down the heat: why a 4°C warmer world must be avoided. Washington DC. USA, World Bank. http://documents.worldbank.org/curated/en/2012/11/17097815/.

World economic and financial surveys. World economic outlook database. 2013 Edition.

World Economic Forum. 2011. Outlook on the Global Agenda. http://reports.weforum.org/outlook–2011/.

World Trade Atlas. Global Trade Atlas 2012. Global Trade Information Services, Inc.

WRI. 2008–2012. Reports of Wood Resources International LLC (WRI).Vancouver, Canada.

Wyman M.S., Taylor V. Stein. 2010 Modeling social and land-use/land-cover change data to assess drivers of smallholder deforestation in Belize. Applied Geography 30, 329–342.

Yasmi Y. 2003. Conflict in the co-management of forest resources. XII Word Congress. C – People and Forests in Harmony. Quebec, Canada. 199–205.

Yin R.S., Yin G.P., Li L.Y. 2010. Assessing China's ecological restoration programs: What's been done and what remains to be done? Environmental Management 45: 442–453.

Zaleski J. 2014. Uwarunkowania ewolucji poglądów na kształt polityki leśnej i leśnictwa w dokumentach Ministerialnego Procesu Ochrony Lasów w Europie i Forest Europe. Rozprawa doktorska. Biblioteka SGGW w Warszawie.

Zawiła-Niedźwiecki T., Koranteng A., Ferrufino H., Santos J.R., Maldonado F., D. 2008. Teledetekcja satelitarna w monitorowaniu lasów tropikalnych. Sylwan 39: 41–47.

Zelazowski P., Malhi Y., Huntingford C., Sitch S., Fisher B. 2011. Changes in the potential distribution of humid tropical forests on a warmer planet. Philosophical Transactions of the Royal Society, A 369: 137–160.

Zhang Y., Chen H.Y.H., Reich P.B. 2012. Forest productivity increases with evenness, species richness and trait variation: a global meta-analysis. Journal of Ecology 100: 742–749.

Zhang Y., Duan B., Xian J., Korpelainen H., Li C. 2011. Links between plant diversity, carbon stocks and environmental factors along a successional gradient in a subalpine coniferous forest in Southwest China. Forest Ecology and Management 262: 361–369.

Zhang Y., Habibi S. i in. 2007. Environmental and economic evaluation of bioenergy in Ontario, Canada. Journal of the Air and Waste Management Association 57(8): 919–933.

Ziegler P. 2013. Mechanisms of climate change natural causes and IPCC postulate. The Geological and Recent Record. Power point presentation. https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Ziegler+P.+2013.+Mechanisms+of+climate+change+natural+causes+and+IPCC+postulate.+The+Geological+and+Recent+Record.

Zoomers A. 2010. Globalisation and the foreignisation of space: seven processes driving the current global land grab. Journal of Peasant Studies 37(2): 429–447.