INSTYTUT BADAWCZY LEŚNICTWA

ZAKŁAD ZARZĄDZANIA ZASOBAMI LEŚNYMI

STAN USZKODZENIA LASÓW W POLSCE W 2013 ROKU NA PODSTAWIE BADAŃ MONITORINGOWYCH

Sękocin Stary, czerwiec 2014

I N S T Y T U T B A D A W C Z Y L E Ś N I C T W A

ZAKŁAD ZARZĄDZANIA ZASOBAMI LEŚNYMI

STAN USZKODZENIA LASÓW W POLSCE W 2013 ROKU NA PODSTAWIE BADAŃ MONITORINGOWYCH

Program monitoring lasu jest finansowany przez Ministerstwo Środowiska, Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Raport opracowany w ramach IV etapu Umowy nr 20/2012/F z dnia 09.08.2012 r. pt. „Monitoring i ocena stanu zdrowotnego lasów w latach 2012 - 2014”

SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Autor tematu: Jerzy Wawrzoniak

Zespół autorski: Wiesław Fałtynowicz, Robert Hildebrand, Władysław Kantorowicz, Leszek Kluziński, Anna Kowalska, Paweł Lech, Jadwiga Małachowska, Edward Pierzgalski, Józef Piwnicki, Jerzy Solon, Andrzej Stolarek, Ryszard Szczygieł, Sławomir Ślusarski, Jan Tyszka, Jerzy Wawrzoniak, Józef Wójcik, Grzegorz Zajączkowski

Kierownik Zakładu Realizującego:

Dyrektor Instytutu:

Sękocin Stary, czerwiec 2014

SPIS TREŚCI

Część I Monitoring na stałych powierzchniach obserwacyjnych I i II rzędu 5

1. Wstęp - *Jerzy Wawrzoniak* 5
2. Program monitoringu lasu w 2013 roku - *Jerzy Wawrzoniak* 6
3. Metodyka pomiarów i obserwacji - *Jerzy Wawrzoniak, Grzegorz Zajączkowski* 8
4. Zróżnicowanie poziomu uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew w kraju - *Jadwiga Małachowska* 24
   - 4.1. Struktura liczebności SPO I rzędu w przekrojach gatunków, form własności i podziałów przyrodniczych oraz administracyjnych 24
   - 4.2. Zróżnicowanie uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew 26
   - 4.3. Uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew według form własności lasu 27
   - 4.4. Uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew według wieku 32
   - 4.5. Poziom uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew według regionalnych dyrekcji lasów państwowych, krain przyrodniczo – leśnych, województw i parków narodowych 34
5. Porównanie poziomu zdrowotnego monitorowanych gatunków drzew pomiędzy latami 2009-2013 - *Jadwiga Małachowska* 46
6. Ocena uszkodzeń drzew na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu lasów w roku 2013 - *Paweł Lech, Sławomir Ślusarski* 51
   - 6.1. Występowanie uszkodzeń drzew wg gatunków drzew, RDLP i krain przyrodniczo-leśnych 52
   - 6.2. Charakterystyka uszkodzeń pod względem lokalizacji w obrębie drzewa, występujących symptomów i głównych kategorii czynników sprawczych 54
   - 6.3. Występowanie uszkodzeń głównych gatunków lasotwórczych w zależności od formy własności i funkcji lasów 57
7. Florystyczne i ekologiczne zmiany charakteru runa na stałych powierzchniach obserwacyjnych II rzędu w latach 2008-2013 – *Jerzy Solon* 62
   - 7.1. Florystyczno-ekologiczna charakterystyka runa na powierzchniach obserwacyjnych monitoringu lasów w roku 2013 62
   - 7.2. Florystyczne i ekologiczne zmiany charakteru runa na powierzchniach obserwacyjnych w latach 1998-2013 71
   - 7.3. Poziome zróżnicowanie runa powierzchni monitoringowych w roku 2013 oraz zmiany w latach 1998-2013 80
   - 7.4. Dynamika występowania *Deschampsia flexuosa* i *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013 na powierzchniach badawczych SPO II rzędu 84
8. Mchy, wątrobowce i porosty na stałych powierzchniach obserwacyjnych II rzędu w 2013 roku- *Wiesław Fałtynowicz* 88
   - 8.1. Mchy 88
   - 8.2. Wątrobowce 89
   - 8.3. Porosty 90
9. Charakterystyka odnowienia naturalnego w okresie pięcioletnim na SPO II rzędu monitoringu lasów - *Jadwiga Małachowska* 91

10. Wpływ warunków pogodowych na zdrowotność drzewostanów w latach 2009-2013 - *Jadwiga Małachowska* 96
11. Stałe Powierzchnie Obserwacyjne monitoringu lasów na obszarach Natura 2000 - *Robert Hildebrand* 98
12. Stan odżywienia drzewostanów dębowych w latach 1997–2013 na podstawie wyników monitoringu organów asymilacyjnych drzew – *Józef Wójcik* 101
    12.1. Stan badań poziomu odżywienia drzewostanów dębowych w Europie 101
    12.2. Stan odżywienia drzewostanów dębowych w Polsce na tle Europy 103
    12.3. Zmiany zawartości makroelementów w liściach dębu w latach 1997-2013 ... 104

Część II Monitoring na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego 107

13. Dynamika parametrów meteorologicznych na SPO MI - *Leszek Kluziński* 107
14. Wielkość depozytu całkowitego na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego. - *Anna Kowalska* 110
    14.1. Skład chemiczny opadów 111
    14.2. Depozycja roczna 112
    14.3. Depozyt pierwiastków śladowych 113
    14.4. Właściwości kwasowo-zasadowe wód opadowych 114
15. Poziom koncentracji NO_2 i SO_2 w powietrzu na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego – Anna Kowalska 116
16. Opady podkoronowe oraz roztwory glebowe na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego - *Anna Kowalska* 124
    16.1. Opady podkoronowe 124
    16.2. Spływ po pniu 131
    16.3. Roztwory glebowe 133
17. Zróżnicowanie poziomu presji środowiska na ekosystemy leśne na podstawie badań na SPO MI - *Paweł Lech* 142

Część III Informacje ogólne i podsumowanie 147

18. Intensywność obradzania i jakości nasion sosny na terenie Polski- *Władysław Kantorowicz* 147
19. Pożary lasu w roku 2013 - *Józef Piwnicki, Ryszard Szczygieł* 149
20. Ocena warunków hydrologicznych w wybranych zlewniach leśnych - *Jan Tyszka, Edward Pierzgalski, Andrzej Stolarek* 152
21. Stan zdrowotny lasów w Polsce na tle stanu lasów w Europie w latach 2008-2012 - *Jadwiga Małachowska* 155
22. Stwierdzenia końcowe i wnioski – *Jerzy Wawrzoniak* 156
23. Literatura 169
24. Spis tabel 177
25. Spis rysunków 182

CZĘŚĆ I
MONITORING NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH I I II RZĘDU

1. WSTĘP - *JERZY WAWRZONIAK*

Monitoring lasów znalazł trwałe miejsce w systemach zbierania informacji o środowisku leśnym. Będąc komponentem Państwowego Monitoringu Środowiska dostarcza znaczącą część danych o zmianach w środowisku przyrodniczym Polski. Wynika to zarówno ze znaczącego udziału lasów w całkowitej powierzchni kraju, jak również z decydującej roli ekosystemów leśnych w kształtowaniu jakości środowiska przyrodniczego Polski. Znaczenie systemów zbierania informacji o lasach można dostrzec w Ustawie o Lasach, gdzie zapisano „W celu realizacji trwale zrównoważonej gospodarki leśnej Lasy Państwowe obowiązane są w szczególności do: 1) inicjowania, koordynowania i prowadzenia okresowej oceny stanu lasów i zasobów leśnych oraz prognozowania zmian w ekosystemach leśnych.” (Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r., Art.13a).

Tworzony aktualnie Narodowy Program Leśny (www.npl.ibles.pl) również dostrzega istotną rolę monitoringu lasów. W rekomendacjach panelu ekspertów poświęconemu problematyce klimatu „Lasy i drewno a zmiany klimatyczne” na pierwszym miejscu sformułowano następujący postulat: „Należy stworzyć system monitorowania wpływu zmian klimatycznych na lasy z wykorzystaniem istniejącego monitoringu lasów, wprowadzając nowe kryteria i wskaźniki (fenologia roślin, fenologia owadów, posusz-liczebność, przyczyny). W systemie monitoringu należy ustanowić transekty stałych powierzchni monitoringowych, uwzględniając ich zróżnicowanie gatunkowe oraz dotychczas zaobserwowane i wynikające z symulacji klimatycznych kierunki zmian (z południowego zachodu na północny wschód).” Rekomendacja ta potwierdza znaczenie systemu monitoringu lasów w śledzeniu zmian w ekosystemach leśnych na skutek zmian klimatu oraz postuluje jego rozszerzenie o dodatkowe parametry. Rozległa sieć istniejących powierzchni, nagromadzenie wieloletnich obserwacji i skoordynowana z międzynarodowymi systemami metodyka obserwacji predysponuje program monitoring lasów do realizacji postulatów ekspertów tworzących Narodowy Program Leśny.

Znaczenie systemów monitorowania lasów można dostrzec również w zatwierdzonym przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, przygotowanym przez Radę Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), strategicznym programie badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo" – BIOSTRATEG. Program obejmuje pięć strategicznych obszarów problemowych, wynikających bezpośrednio z Krajowego Programu Badań, zgodnych z priorytetowymi kierunkami badań prowadzonych obecnie w Unii Europejskiej i na świecie. Jednym z pięciu obszarów priorytetowych jest „Leśnictwo i przemysł drzewny". W sformułowany merytoryczny zakres tego obszaru wpisuje się program monitoringu lasów. Lista zagadnień, które mają być podjęte w realizowanych projektach obejmuje: „doskonalenie systemu monitorowania i prognozowania zagrożeń środowiskowych dla różnych ekosystemów leśnych, z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi (geomatyka, bioinformatyka)" oraz „doskonalenie systemów monitoringu prognozowania i zagrożeń ze strony zaburzonej bioróżnorodności, z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi (w tym teledetekcja, geomatyka i bioinformatyka), w celu kontroli populacji zwierząt o potencjalnie negatywnym wpływie na ekosystemy leśne" (Środowisko naturalne …, 2013)

Rola monitoringu lasów jest ciągle istotna w śledzeniu oddziaływań zanieczyszczeń powietrza na lasy. Poziom zanieczyszczeń powietrza jest znacznie niższy niż w latach 70 i 80-tych, ale zanieczyszczenia ciągle oddziałują bezpośrednio lub pośrednio na kondycję lasów w Europie. Propozycja Komisji Europejskiej nowej dyrektywy dotyczącej redukcji krajowych emisji niektórych zanieczyszczeń powietrza (Directive 2003/35/EC) w Aneksie V mówi o monitorowaniu wpływu zanieczyszczeń powietrza na środowisko a w pkt.1 zobowiązuje kraje członkowskie do zabezpieczenia sieci powierzchni monitoringowych reprezentatywnych siedlisk leśnych. Wskazuje konieczność oceny kwasowości gleby, wymywania biogenów z gleby, poziomu nitryfikacji oraz utraty różnorodności biologicznej jak również wskaźników wzrostu roślinności oraz uszkodzeń koron drzew.

2. PROGRAM MONITORINGU LASU W 2013 ROKU - *JERZY WAWRZONIAK*

Obserwacje stanu uszkodzenia drzewostanów oraz symptomów i przyczyn uszkodzeń przeprowadzono na wszystkich dostępnych stałych powierzchniach obserwacyjnych I rzędu monitoringu lasów w sieci 8 x 8 km.

Kontynuowano realizację długookresowych celów monitoringu lasów takich jak:

- określenie przestrzennego rozkładu poziomu uszkodzenia drzewostanów
- porównanie poziomu uszkodzenia lasów pomiędzy różnymi kategoriami własności lasów
- analiza związków przyczynowo skutkowych pomiędzy zdrowotnością lasów a czynnikami środowiska
- identyfikacja głównych symptomów i przyczyn uszkodzeń drzew
- określenie trendu zmian uszkodzenia drzewostanów w czasie
- tworzenie krótkoterminowych prognoz stanu zdrowotnego lasu.

Wykonano następujące prace, pomiary i obserwacje:

1. Monitoring uszkodzeń drzewostanów na SPO I rzędu - przeprowadzony na 1982 SPO I rzędu w drzewostanach w wieku powyżej 20 lat, założonych w sieci 8 x 8 km. Oceniano następujące parametry 20 drzew próbnych: gatunek, wiek, status drzewa, stanowisko biosocjalne, defoliację, odbarwienie, pierśnicę, ocienienie korony, widoczność korony, liczbę roczników igliwia, długość igliwia bądź wielkość liści, proporcje przyrostu pędów, typ przerzedzenia korony, udział martwych gałęzi, pędy wtórne, urodzaj nasion, intensywność kwitnienia.

2. Monitoring uszkodzeń drzewostanów na SPO II rzędu - przeprowadzony na 144 powierzchniach. Oceniano następujące parametry 20 drzew próbnych: gatunek, wiek, status drzewa, stanowisko biosocjalne, defoliację, odbarwienie, pierśnicę, ocienienie korony, widoczność korony, liczbę roczników igliwia, długość igliwia bądź wielkość liści, proporcje przyrostu pędów, typ przerzedzenia korony, udział martwych gałęzi, pędy wtórne, urodzaj nasion, intensywność kwitnienia.

3. Monitoring symptomów i przyczyn uszkodzeń drzew - przeprowadzono zarówno na 1982 SPO I rzędu, jaki na 144 SPO II rzędu, określając następujące parametry na 20 drzewach próbnych: miejsce uszkodzenia na drzewie, lokalizacja w obrębie korony, uszkodzona część, symptomy uszkodzenia, specyfikacja symptomów, kategoria czynnika sprawczego, rozmiar uszkodzenia.

4. Monitoring roślinności runa i odnowień naturalnych – przeprowadzono 4 cykle obserwacji składu gatunkowego roślinności runa leśnego i odnowień naturalnych na 148 SPO II rzędu w celu zarejestrowania zachodzących zmian.

5. Monitoring chemizmu igliwia i liści drzew na SPO II rzędu dokonano poboru próbek z drzew próbnych na 144 SPO II rzędu i przeprowadzono analizy

chemiczne liści dębu, oznaczając zawartości: N (metodą Kiejdahla) oraz P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn, Al, Cd, Pb (metodą ICP-OES)

6. Monitoring depozytu zanieczyszczeń - przeprowadzono na 12 SPO MI (monitoringu intensywnego). Określono pH oraz skład chemiczny opadów atmosferycznych: zawartość Ca, K, Mg, Na, NH4, Cl, NO_3, SO_4, Al, Mn, Fe oraz metali ciężkich (Cd, Pb, Cu, Zn).

7. Monitoring jakości powietrza atmosferycznego – przeprowadzono na 12 SPO MI. Obejmował on pomiar koncentracji SO_2, NO_2 metodą pasywną

8. Monitoring opadów podkoronowych i roztworów glebowych - obejmował pomiary na 12 SPO MI. Wykonano pobór próbek i analizy chemiczne z 15 chwytników podkoronowych i 20 tensometrów do pobierania roztworów glebowych na dwóch głębokościach (po 10 na każdej głębokości) oraz 2 chwytników na otwartej przestrzeni w cyklu miesięcznym. Na 2 SPO MI w drzewostanach bukowych pobrano próbki i wykonano analizy chemiczne spływu po pniu. Analizy obejmowały: pH, Ca, Mg, K, Na, NH_4, Fe, Mn, Al, NO_3, SO_4, Cl, Cd, Cu, Pb, Zn.

9. Monitoring parametrów meteorologicznych – obejmował pomiary w pobliżu 12 SPO MI rzędu następujących parametrów: temperatura powietrza [°C] na wysokości 2 m i 0,5 m oraz przy gruncie (na wysokości 5 cm), temperatura gleby [°C] na głębokości 5 cm, 10 cm, 20 cm i 50 cm, wilgotność względna powietrza [%] na wysokości 2 m, wilgotność gleby [dm^3/m^3], promieniowanie [W/m^2] (całkowite i UVB), prędkość wiatru [m/s], kierunek wiatru [°], opad atmosferyczny [mm]. Pomiary były wykonywane przez automatyczne stacje meteorologiczne w cyklu ciągłym.

3. METODYKA POMIARÓW I OBSERWACJI - *JERZY WAWRZONIAK, GRZEGORZ ZAJĄCZKOWSKI*

Program i metodyka monitoringu lasów w Polsce, w swoich podstawowych założeniach, oparta jest na metodyce rekomendowanej przez ICP-Forests (Międzynarodowy Program Koordynacyjny „Ocena i monitoring wpływu zanieczyszczeń powietrza na lasy") (Manual... 2010).

Monitoring lasów funkcjonuje w sieci stałych powierzchni obserwacyjnych (SPO). Wyróżniamy: stałe powierzchnie obserwacyjne I rzędu rozmieszczone w regularnej sieci 8 x 8 km, stałe powierzchnie obserwacyjne II rzędu reprezentujące podstawowe drzewostany

(sosnowe, świerkowe, dębowe i bukowe) w 59 dzielnicach przyrodniczo-leśnych oraz stałe powierzchnie obserwacyjne z rozszerzonym programem badawczym (monitoring intensywny), wybrane z SPO II rzędu.

Sieć powierzchni wielkoobszarowej inwentaryzacji, stanowiąca bazę dla systemu powierzchni krajowego monitoringu lasów, powstała w oparciu o układ powierzchni ICP Forests - europejskiej sieci powierzchni. Układ sieci powierzchni obserwacyjnych dla oceny uszkodzeń lasów obowiązujący w Unii Europejskiej (Commission Regulation (EEC) No 1969/87) ma stały punkt odniesienia o współrzędnych: szerokość geograficzna 50 15'15'' N, długość geograficzna 09 47'06'' E. Jest to punkt wyjściowy, od którego wyznaczono wszystkie powierzchnie w sieci 16 km x 16 km. Sieć tę dla potrzeb wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu zagęszczono do układu 4 km x 4 km, a dla monitoringu krajowego do układu 8 x 8 km.

W 2013 roku przeprowadzono obserwacje na 1982 SPO I w sieci 8 x 8 km, ponadto 13 powierzchni obserwacyjnych było niedostępne z uwagi na okresowe zalanie terenu.

W latach 1994-1995 założono 148 stałe powierzchnie obserwacyjne II rzędu. Zostały one założone w drzewostanach sosnowych, świerkowych, dębowych i bukowych w wieku 50-90 lat, po 2 w każdej dzielnicy przyrodniczo-leśnej Polski. W niektórych dzielnicach, ze względu na ich rozległy obszar założono 3 powierzchnie. System regionalizacji przyrodniczo-leśnej Polski wyróżnia na podstawie cech ekologiczno-fizjograficznych 8 krain przyrodniczo-leśnych i 59 dzielnic przyrodniczo-leśnych. Dzielnice stanowią obszar w miarę jednorodny, wyodrębniony w oparciu o powierzchniowe utwory geologiczne, typy krajobrazów naturalnych i potencjalnej roślinności naturalnej. Stąd uzasadnione jest, aby każda dzielnica była reprezentowana przez powierzchnie II rzędu, na których prowadzone są dodatkowe badania. Na powierzchniach tych poza corocznymi obserwacjami stanu zdrowotnego drzew, symptomów i przyczyn uszkodzeń prowadzone są następujące badania okresowe: glebowe, chemizmu igliwia bądź liści, roślinności runa, dendrometryczne. W 2009 roku na 4 SPO II rzędu usunięto drzewostan i z tego powodu nie przeprowadza się na tych powierzchniach pomiarów i obserwacji odnoszących się do drzewostanu. W 2013 roku na 148 SPO II rzędu przeprowadzono ocenę roślinności runa i odnowień naturalnych oraz na 144 SPO II rzędu pobrano próbki igliwia bądź liści z drzew próbnych do analiz chemicznych.

Na 12 SPO MI (monitoring intensywny), w 2013 roku kontynuowano pomiary depozytu całkowitego, jakości powietrza metodą pasywną, opadów podkoronowych i roztworów glebowych. W pobliżu tych powierzchni funkcjonują automatyczne stacje

pomiarowe rejestrujące lokalne warunki meteorologiczne, dokonujące ciągłe pomiary następujących parametrów: temperatura powietrza [°C] na wysokości 2 m i 0,5 m oraz przy gruncie (na wysokości 5 cm), temperatura gleby [°C] na głębokości 5 cm, 10 cm, 20 cm i 50 cm, wilgotność względna powietrza [%] na wysokości 2 m, wilgotność gleby [dm^3/m^3], promieniowanie [W/m^2] (całkowite i UVB), prędkość wiatru [m/s], kierunek wiatru [°], opad atmosferyczny [mm]. Powierzchnie monitoringu intensywnego są jednocześnie powierzchniami II rzędu. Oznacza to, że wszystkie pomiary i obserwacje wykonywane na SPO II, wykowywane są również na SPO MI.

Na powierzchniach obserwacyjnych przeprowadzano ocenę stanu zdrowotnego drzew próbnych wybranych z drzewostanu panującego w oparciu o szereg cech morfologicznych korony. Szczególną uwagę przywiązywano do szacunków defoliacji i odbarwienia aparatu asymilacyjnego, które przeprowadzono w 5% odstopniowaniu. Na 5% powierzchni kontrolna grupa obserwatorów przeprowadziła powtórnie pełny zakres pomiarów i obserwacji określony dla SPO I. Zebrane wyniki służą do porównania zgodności szacunków defoliacji i innych parametrów drzew wykonanych przez taksatorów oraz przez grupę kontrolną.

Niniejsze sprawozdanie prezentuje wyniki obserwacji defoliacji i odbarwień aparatu asymilacyjnego przeprowadzonych w okresie od 1 lipca do 15 sierpnia 2013 roku na 1982 powierzchniach I rzędu w drzewostanach w wieku powyżej 20 lat i 144 powierzchniach II rzędu.

Wyniki szacowania defoliacji i odbarwień pogrupowano łącznie i wg gatunków w klasy:

klasa 0 - od 0 do 10% - bez defoliacji
klasa 1 - od 11 do 25% - lekka defoliacja (poziom ostrzegawczy)
klasa 2 - od 26 do 60% - średnia defoliacja
klasa 3 - powyżej 60% - duża defoliacja
klasa 4 - drzewa martwe

oraz grupy klas: klasy 1-3, klasy 2-3, klasy 2-4 i klasy 3-4. Powyższy podział obowiązuje w Międzynarodowym Programie Wpływu Zanieczyszczeń na Lasy - ICP Forests (*Manual...*, 1994).

Wyniki szacowania defoliacji i odbarwień zestawiono także w równych przedziałach 10-cio procentowych dzieląc cały zakres zmienności od 0 do 100% na 10 przedziałów.

Ponadto wyróżniono klasy uszkodzeń drzewostanów przyjmując, że klasa uszkodzenia stanowi kombinację klasy defoliacji i klasy odbarwienia wg schematu:

	klasa odbarwienia				
klasa	0	1	2	3	4
defoliacji	klasa uszkodzenia				
0	0	0	1	2	
1	1	1	2	2	
2	2	2	3	3	
3	3	3	3	3	
4					4

gdzie: 0 - klasa bez uszkodzeń
1 - klasa ostrzegawcza
2 - klasa lekkich i średnich uszkodzeń
3 - klasa dużych uszkodzeń
4 - drzewa martwe

Obserwacje drzew próbnych obejmują poniższe cechy morfologiczne koron drzew.

- Stanowisko biosocjalne:
  1 - drzewa górujące
  2 - drzewa panujące
  3 - drzewa współpanujące
  4 - drzewa opanowane
  5 - drzewa przygłuszone.

  W roku założenia powierzchni wszystkie drzewa muszą być zaliczone do I-III klasy Krafta. W kolejnych latach niektóre z drzew mogą zmienić swoje stanowisko biosocjalne.
- Defoliacja - podano z dokładnością do 5%,
- Odbarwienie - podano z dokładnością do 5%,
- Pomiar pierśnicy drzew z dokładnością do 1 mm.
- Ocienienie korony:
  1 - korona znacząco ocieniona (lub w fizycznym kontakcie) z jednej strony
  2 - korona znacząco ocieniona (lub w fizycznym kontakcie) z dwóch stron
  3 - korona znacząco ocieniona (lub w fizycznym kontakcie) z trzech stron
  4 - korona znacząco ocieniona z (lub w fizycznym kontakcie) z czterech stron
  5 - korona z otwartą przestrzenią rozwoju bez śladów oddziaływania ocienienia
  6 - drzewa przygłuszone.
- Widoczność korony:
  10 - pełna widoczność korony
  20 - częściowa widoczność korony
  21 - większa część korony widoczna
  22 - mniejsza część korony widoczna
  30 - widoczny zarys korony
  40 - korona niewidoczna.
- Liczba roczników igliwia - podano dominującą liczbę roczników igliwia w środkowej części korony

- Długość igliwia lub wielkość liści - oceniono dominującą długość igliwia lub wielkość liści w środkowej części korony wyróżniając:
  1 - skrócone lub zmniejszone
  2 - normalne
  3 - wydłużone lub powiększone.

- Proporcje przyrostu pędów - oceniono przeważające proporcje przyrostu pędów w górnej części korony:
  1 - przyrost pędu głównego większy od przyrostu pędów bocznych
  2 - przyrost pędu głównego równy przyrostowi pędów bocznych
  3 - przyrost pędu głównego mniejszy od przyrostu pędów bocznych.

- Typ przerzedzenia korony:
  0 - w przypadku defoliacji poniżej 10%
  1 - peryferyjny
  2 - odśrodkowy
  3 - oddolny
  4 - odgórny
  5 - podwierzchołkowy
  6 - równomierny
  7 - lukowatość
  8 - ulistnienie kępowe.

- Udział martwych gałęzi - oceniono górną połowę korony wyróżniając:
  0 - brak martwych gałęzi
  1 - pojedyncze martwe gałęzie (do 10%)
  2 - od 11% do 50% martwych gałęzi
  3 - powyżej 50% martwych gałęzi.

- Pędy wtórne, urodzaj nasion, kwitnienie, określa się podając:
  0 - nie występuje
  1 - występuje
  2 - występuje obficie.

Istotnym elementem oceny drzew próbnych jest opis symptomów uszkodzeń, ich lokalizacja, rozmiar i możliwie dokładne wskazanie przyczyn. Ocenę symptomów uszkodzeń oparto na systemie kodów - zestawienia poniżej. Istnieje możliwość wpisania 3 rodzajów uszkodzeń, odnoszących się do jednego drzewa, kolejność wg znaczenia danego uszkodzenia dla zdrowotności drzewa.

Lista kodów określających lokalizację uszkodzenia:

Miejsce uszkodzenia	*Dokładniejsze określenie miejsca występowania uszkodzenia*	*Kod (2 znaki)*	*Lokalizacja w obrębie korony*	*Kod (1 znak)*
Liście lub Igliwie	Bieżący rocznik igieł	11	Górna cz. korony	1
	Starsze igły	12	Dolna cz. korony	2
	Igły wszystkich roczników	13	Niejednolita	3
	Liście (w tym gat. zimozielone)	14	Cała korona	4
Gałęzie, pędy, pączki	Pędy tegoroczne	21	Górna cz. korony	1
	Gałęzie o grubości < 2 cm	22	Dolna cz. korony	2
	Gałęzie o grubości 2-10 cm	23	Niejednolita	3
	Gałęzie o grubości > 10 cm	24	Cała korona	4
	Pędy o zróżnicowanej grubości	25		
	Pęd wierzchołkowy	26		
	Pączki	27		
Pień, szyja korzeniowa	Strzała w obrębie korony	31		0
	Pień pomiędzy szyją korz. a koroną	32		
	Korzenie i szyja korz. (<25cm)	33		
	Cała strzała	34		
Martwe drzewo		04		0
Brak uszkodzeń		00		0
Brak oceny		09		0

Lista kodów określających symptomy uszkodzenia:

Uszkodzona część	*Symptomy*	*Kod (2 znaki)*	*Specyfikacja symptomów*	*Kod (2 znaki)*
Liście lub Igliwie	Liście częściowo lub całkowicie zjedzone/brakujące	01	Dziurawe, częściowo zjedzone, brakujące	31
			Nadgryzienie brzegowe (liście, igły)	32
			Całkowicie zjedzone, brakujące	33
			Szkieletyzacja	34
			Minowane	35
			Przedwczesne opadanie	36
	Przebarwienie liści jasnozielone do żółtego	02	Ogólne	37
			Plamy	38
			Przebarwienia brzegowe	39
	Przebarwienie liści czerwone do brązowego (włączając nekrozy)	03	Przebarwienia taśmowe	40
			Przejaśnienia	41
			Przebarwienia wierzchołkowe	42
	Zbrązowienie liści	04	Częściowe	43
	Inne kolory	05	Wzdłuż naczyń	44
	Mikrofilmia (nienaturalne drobne liście)	06		00
	Inne nienaturalne rozmiary liści	07		00
	Deformacje	08	Pofalowane	45
			Zawijanie	46
			Zwijanie	47
			Skręcenie	48
			Zginanie	49
			Gallasówki	50
			Więdnięcie	51
			Inne deformacje	52
	Inne symptomy	09		00
	Oznaki występowania owadów	10	Czarny nalot na liściach	53
			Gniazda	54
			Imago, larwy, poczwarki, nimfy, grupy jaj	55
	Oznaki występowania grzybów	11	Biały nalot na liściach	56
			Owocniki na liściach	57
	Inne oznaki	12		00
Gałęzie, Pędy, Pączki	Zjedzone, utracone	01		00
	Złamane	13		00
	Martwe/obumierające	14		00
	Zrzucone	15		00
	Nekrozy	16		
	Rany (obdarcie kory, szczeliny)	17	Obdarcie kory	58
			Szczeliny, pęknięcia	59
			Inne rany	60
	Wycieki żywicy (iglaste)	18		00
	Wycieki (liściaste)	19		00
	Zgnilizna	20		00
	Deformacja	08	Więdnięcie	51
			Zaginanie, zrzucanie, zakrzywianie	61
			Narośla	62
			Zrakowacenia	63
			Czarcia miotła	64
			Inne deformacje	52
	Inne symptomy	09		00
	Oznaki owadów	10	Otwory, trociny w otworach	65
			Gniazda	54
			Białe kropki, lub nalot	66

			Imago, larwy, nimfy, poczwarka, grupy jaj	55
	Oznaki grzybów	11	Owocniki grzybów	57
	Inne oznaki	12		00
Strzała, Pień	Rany (obdarcia kory, szczeliny	17	Obdarcie kory	58
			Szczeliny, pęknięcia (od mrozu)	59
			Inne rany	60
	Wycieki żywicy (iglaste)	18		00
	Wycieki (liściaste)	19		00
	Zgnilizna	20		00
	Deformacja	08	Narośla	62
			Zrakowacenia	63
			Podłużne grzbiety	00
			Inne deformacje	52
	Pochylone	21		00
	Przewrócone (z korzeniami)	22		00
	Złamane	13		00
	Części nekrotyczne	16		00
	Inne symptomy	09		00
	Oznaki owadów	10	Otwory, trociny w otworach	65
			Białe kropki lub nalot	66
			Imago, larwa, poczwarka, mimfa, grupa jaj	55
	Oznaki grzybów	11	Owocniki grzybów	57
			Pęcherze żółte - pomarańczowe	67
	Inne oznaki	12		00

Lista kodów określających kategorię czynnika sprawczego:

Kategoria czynników sprawczych	*Kod*
Zwierzyna	100
Owady	200
Grzyby	300
Czynniki abiotyczne	400
Bezpośrednie działanie człowieka	500
Pożary	600
Zanieczyszczenia powietrza	700
Inne czynniki	800
(*Badane ale*) Niezidentyfikowane	999

Dwa zera w kodzie czynnika sprawczego zastępuje się kodami z załączonego poniżej katalogu, dokładniej identyfikując (jeżeli to możliwe) dany czynnik.

Lista kodów określających klasę czynnika sprawczego:

Czynnik	*Kod*	*Klasa czynnika*	*Kod*	*Uwagi (gatunek)**
ZWIERZYNA	100	Jeleniowate	110	
		Dziki	120	
		Gryzonie	130	
		Ptaki	140	
		Zwierzęta domowe	150	
		Inne kręgowce	190	

* wpisuje się w formularzu nazwę gatunkową w języku łacińskim lub polskim, jeżeli jest możliwe jej poprawne określenie

Czynnik	*Kod*	*Klasa czynnika*	*Kod*	*Uwagi (gatunek owada)**
O W A D Y	200	Liściożerne	210	
		Uszkadzające pień, gałęzie, pędy	220	
		Uszkadzający pączki	230	
		Uszkadzające kwiatostany, owoce	240	
		Owady ssące	250	
		Owady minujące	260	
		Galasówki	270	
		Inne owady	290	

* wpisuje się w formularzu nazwę gatunkową owada w języku łacińskim lub polskim, jeżeli jest możliwe jej poprawne określenie

Czynnik	*Kod*	*Klasa czynnika*	*Kod*	*Uwagi (gatunek grzyba)**
G R Z Y B Y	300	Osutki i rdze	301	
		Rdze pędów i pni	302	
		Więdnięcie	303	
		Rozkład i zgnilizna korzeni	304	
		Plamiastość liści	305	
		Antraknozy	306	
		Mączniaki	307	
		Więdnięcie naczyniowe	308	
		Zamieranie i rakowacenie	309	
		Deformacje	310	
		Inne grzyby	390	

* wpisuje się w formularzu nazwę gatunkową grzyba w języku łacińskim lub polskim, jeżeli jest możliwe jej poprawne określenie

Czynnik	*Kod*	*Klasa czynnika*	*Kod*	*Typ czynnika*	*Kod*
A B I O T Y C Z N E	400	Czynniki chemiczne	410	Zakłócenia pokarmowe - deficyt biogenów	411
		Czynniki fizyczne	420	Lawiny	421
				Susza	422
				Zalewy	423
				Mróz	424
				Szron, sadź	425
				Oparzenia słoneczne	426
				Pioruny	427
				Osunięcia terenu	429
				Śnieg, lód	430
				Wiatry	431
				Uszkodzenia zimowe	432
				Płytka, uboga gleba	433
		Inne czynniki abiotyczne	490		

Czynnik	*Kod*	*Klasa czynnika*	*Kod*	*Typ czynnika*	*Kod*
BEZPOŚREDNIE ODDZIAŁYWANIA CZŁOWIEKA	500	Obiekty wbite	510		
		Niewłaściwe techniki sadzenia	520		
		Konserwacja terenu	530		
		Zabiegi hodowlane lub pozyskanie	540	Zranienia	541
				Podkrzesywanie	542
				Pozyskanie żywicy	543
				Zdzieranie kory	544
				Operacje hodowlane	545
		Mechaniczne uszkodzenia przez pojazdy	550		
		Budowa dróg	560		
		Ubicie gleby	570		
		Niewłaściwe użycie środków chemicznych	580	Pestycydy	581
				Sól do odsalania	582
		Inne bezpośrednie działanie człowieka	590		

Czynnik	*Kod*
Pożary	600

Czynnik	*Kod*	*Klasa czynnika*	*Kod*
ZANIECZY-SZCZENIA POWIETRZA	700	SO2	701
		H2S	702
		O3	703
		PAN	704
		F	705
		HF	706
		Inne	790

Czynnik	*Kod*	*Klasa czynnika*	*Kod*	*Uwagi (gatunek)**
I N N E	800	Parazyty, Epifity	810	
		Bakterie	820	
		Wirusy	830	
		Nicienie	840	
		Konkurencja	850	
		Mutacje	860	
		Inne (znane przyczyny ale nie wskazane na liście)	890	

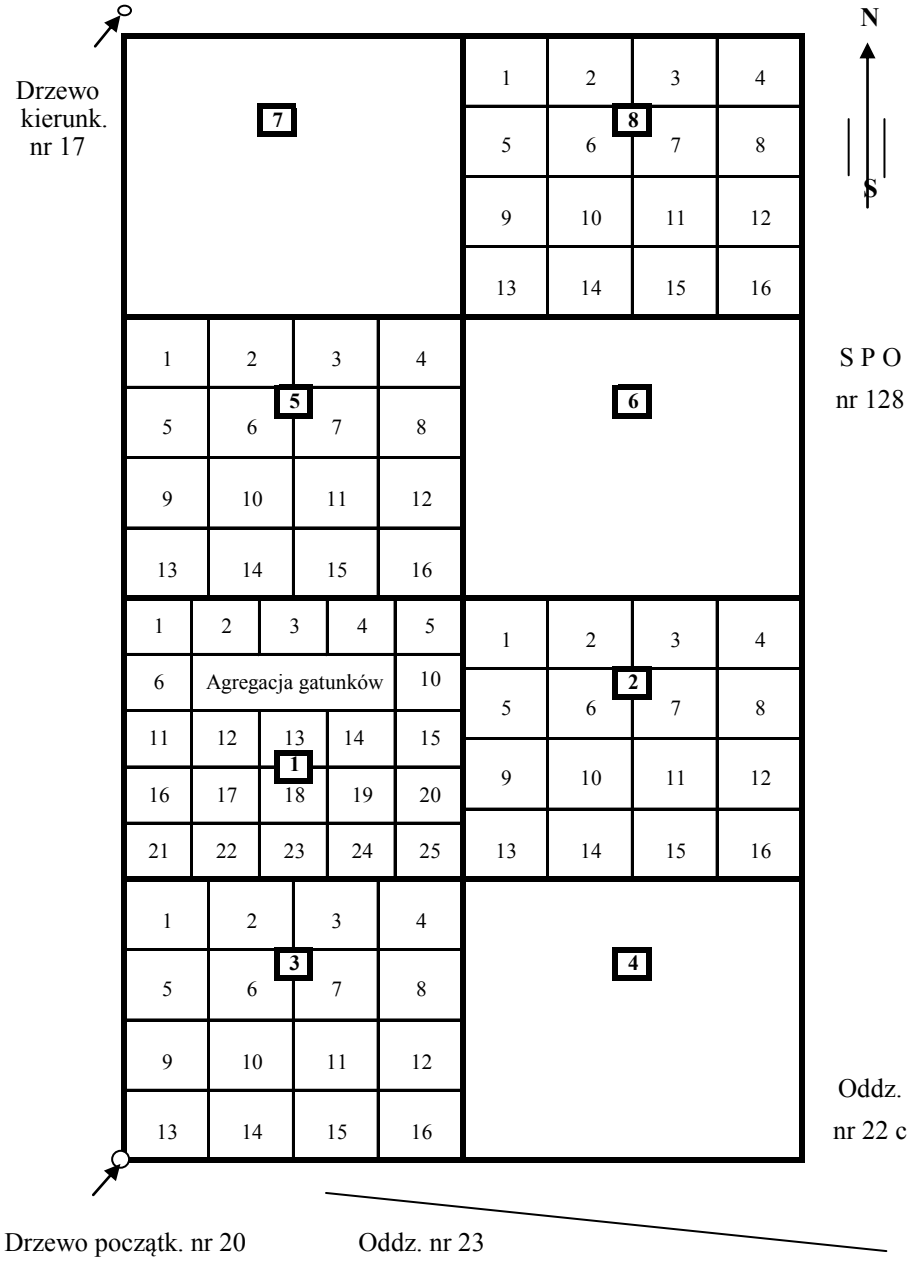
***** wpisuje się w formularzu nazwę gatunkową w języku łacińskim lub polskim, jeżeli jest możliwe jej poprawne określenie

Lista kodów określających rozmiar uszkodzenia:

Klasa	*Opis*	*Kod*
0 %	Brak	0
1 – 10 %	Nieznaczne	1
11 – 20 %	Słabe	2
21 – 40 %	Umiarkowane	3
41 – 60 %	Silne	4
61 – 80 %	Bardzo silne	5
81 – 99 %	Ekstremalne	6
100 %	Martwe drzewo	7

W 2013 roku na stałych powierzchniach obserwacyjnych II rzędu przeprowadzono po raz czwarty **ocenę różnorodności runa leśnego oraz intensywności i żywotności odnowień naturalnych**, zgodnie z metodyką (Solon J., Wawrzoniak J., 1999). Powierzchnię przeznaczoną do tej oceny stanowi prostokąt o wymiarach 20 x 40 m, podzielony na dwa kwadraty o wymiarach 20 x 20 m, z których każdy dzieli się na cztery kwadraty o wymiarach 10 x 10 m. – por. szkic.

Szkic powierzchni monitoringu szaty roślinnej



Podstawą analizy florystycznej i geobotanicznej jest zdjęcie fitosocjologiczne, obejmujące powierzchnię 400 m^2 (szkic - kwadraty 1, 2, 3, 4) powierzchni monitoringowej runa i wykonywane według ogólnie przyjętych zasad (Szafer W., Zarzycki K. (red.),

1972). W zdjęciu fitosocjologicznym należy uwzględnić wszystkie gatunki roślin naczyniowych, mszaki i porosty naziemne.

W opisie uwzględnia się także porosty występujące na martwym drewnie, na pniach i gałęziach drzew, oraz na skałach i kamieniach (jeżeli licznie występowały, np. w lasach górskich). Ich wykaz zamieszczono poniżej głównego spisu, a ilościowość określono w stosunku do powierzchni dostępnego substratu, a nie całej powierzchni monitoringowej.

Obiekty badań wybrano i oznaczono jednorazowo, w trakcie zakładania powierzchni monitoringowych runa. W przypadku drzew wybrano co najmniej trzy żywe drzewa o nieuszkodzonej korze gatunku dominującego i po jednym z gatunków domieszkowych. Drzewa mogły być zróżnicowane pod względem gatunku, wieku, wysokości, pierśnicy i pozycji biosocjalnej. W przypadku obumarcia wybranego drzewa należało je pozostawić w serii pomiarowej, z zaznaczeniem w protokole obserwacyjnym. W przypadku bloków skalnych wybierano 10 miejsc o maksymalnie równej i horyzontalnej powierzchni.

Do ilościowej oceny porostów na pniach (skałach) służy ramka zawieszana (tylko na czas pomiaru) na trwale zamontowanych bolcach. Ocena polega na określeniu, z dokładnością do 5%, powierzchni kory (skały) zajętej przez porosty w obrębie pola obserwacyjnego ramki. Ponadto określa się również gatunek dominujący oraz ogólną liczbę gatunków porostów w obrębie pola obserwacyjnego.

Strukturę poziomą runa analizowano na powierzchni 100 m^2 (10m x 10m). Powierzchnia ta stanowi podpowierzchnię głównej powierzchni obserwacyjnej (szkic - kwadrat 1). Oznakowaną podpowierzchnię podzielono na 25 kwadratów wielkości 4 m^2. Dla każdego z kwadratów wykonano "mini" zdjęcie fitosocjologiczne, uwzględniające krzewy, rośliny runa oraz warstwę mchów i porostów.

Kolejnym elementem procedury było wykonanie planu rozmieszczenia głównych składników runa. Na takim planie zaznaczono dominujące formy gatunków w poszczególnych kwadratach, stosując przy tym następujące oznaczenia: A - brak roślin (powyżej 95% powierzchni bez roślin), B – mchy, C – porosty, D - gatunki o pokroju trawiastym, E - dwuliścienne zielne, F – krzewinki, G - siewki drzew. W przypadku występowania w jednym kwadracie dwóch dominujących form (np. mchy i krzewinki) stosuje się podwójne oznaczenia (np. BF). Ponadto wyróżniono agregacje zwarte i luźne. Agregacje zwarte pokrywają ponad 50% powierzchni kwadratu. Oznaczono je literami

dużymi. Agregacje luźne pokrywają od 5 do 50% powierzchni kwadratu. Oznaczono je odpowiednimi małymi literami.

Ocenę odnowień naturalnych drzewostanów wykonano na tych samych powierzchniach, co obserwacje runa leśnego. W celu uchwycenia zmienności powierzchniowej odnowienia naturalnego obserwacje przeprowadzono na czterech kwadratach o wymiarach 10 x 10 m rozmieszczonych na powierzchni w układzie szachownicy (szkic - kwadraty 2, 3, 5, 8).

W zakres obserwacji i pomiarów wchodzą: klasyfikacja odnowienia naturalnego, ocena liczebności oraz określenie wieku i żywotności odnowienia. Odnowienie naturalne dzieli się na nalot, młodszy podrost i starszy podrost:

- nalot - drzewka do 0,5 m wysokości
- młodszy podrost - drzewka od 0,5 m do 1,3 m wysokości, w tej grupie wyróżniono odrębną kategorię podsadzeń
- starszy podrost - drzewka o wysokości ponad 1,3 m do grubości pierśnicy 7 cm.

Ocenę liczebności i strukturę powierzchniową rozkładu przeprowadzono indywidualnie na każdym poletku w czterech wyznaczonych uprzednio kwadratach. Dla każdego poletka podano liczbę drzewek podrostu młodszego i starszego, podsadzeń oraz drzew rosnących na poletku wg gatunku.

Na każdym poletku określono średni wiek nalotu oraz młodszego i starszego podrostu z 10 losowo wybranych drzewek.

Klasę żywotności nalotu, podrostu i podsadzeń określono na podstawie cech wzrokowych takich jak pokrój korony, jej długość, barwa igliwia bądź liści oraz stosunek długości pędu głównego do długości pędów bocznych. Wyróżniono cztery klasy żywotności:

1 klasa żywotności - drzewka bujnie rosnące o pędzie głównym co najmniej tak długim jak pędy boczne

2 klasa żywotności - drzewka normalnie rozwinięte o pędzie głównym wynoszącym od 1/2 do 1/1 długości pędu bocznego

3 klasa żywotności - drzewka osłabione o pędzie głównym stanowiącym od 1/4 do 1/2 długości pędu bocznego

4 klasa żywotności - drzewka zamierające, zahamowane we wzroście, o pędzie głównym wynosząc do 1/4 długości pędów bocznych. Do tej klasy zaliczono drzewka pozbawione przyrostu na wysokość oraz bez pędu głównego, zniszczonego w wyniku uszkodzeń mechanicznych.

Klasę żywotności określono dla nalotu a także młodszego i starszego podrostu oraz podsadzeń, jako średnią z 10-u losowo wybranych drzewek,.

Dodatkowo na każdym poletku określono liczbę drzew każdego gatunku o pierśnicy powyżej 7 cm jak również procent powierzchni poletka zacienionej przez korony drzew.

W 2013 roku wykonano **pobór próbek igliwia sosny i świerka oraz liści dębu i buka** ze stojących drzew próbnych na 144 SPO II rzędu. Poboru próbek w drzewostanach liściastych dokonano w lipcu, a w drzewostanach iglastych późną jesienią (październik, listopad). Drzewa, z których pobiera się próbki igliwia lub liści wybrano i dodatkowo zanumerowano w 1997 roku, pierwszym roku pomiarowym. Wybrane wówczas po 5 drzew próbnych, pochodzących z drzewostanu panującego i charakteryzujących się defoliacją zbliżoną do średniej defoliacji na powierzchni.

Próbki o wadze minimalnej 50 g pobrano z czterech stron korony drzewa, z gałęzi znajdujących się w górnej (5-7 okółek) i zewnętrznej jej części. W drzewostanach iglastych z każdego drzewa pobrano próbki reprezentujące igliwie bieżącego rocznika i ubiegłoroczne. Analizy chemiczne próbek liści dębu wykonano w Pracowni Chemii Środowiska Leśnego. Po wysuszeniu w temperaturze 105°C, próbki liści zmielono, a następnie wykonano mineralizację „na mokro" w mieszaninie stężonych kwasów HNO_3 i $HCLO_4$ w stosunku objętościowym 4:1. Analizy obejmowały oznaczenia: N, P, K, Ca, Mg i S oraz B, Fe, Mn, Zn, Al, Pb, Cd i Cu. Oznaczenia pierwiastków przeprowadzono metodą spektroskopii emisyjnej na spektrometrze emisyjnym ze źródłem ICP. Azot oznaczono metodą analizy elementarnej na aparacie LECO GN TruSpec CN. Analizy chemiczne próbek liści buka i igliwia sosny i świerka wykonane zostaną w tym roku.

W 2013 roku kontynuowano pomiary na 12 SPO MI (monitoringu intensywnego) obejmujące: pomiar depozytu całkowitego, opadu podkoronowe a w drzewostanach bukowych spływ po pniu, roztwory glebowe, pomiar jakości powietrza SO_2, NO_2 metodą pasywną oraz pomiary meteorologiczne przy użyciu automatycznych stacji meteorologicznych.

W każdej z 12 SPO MI rzędu zlokalizowano punkty pomiarowe, na których wykonuje się **pomiary depozytu jonów zawartych w opadzie atmosferycznym oraz zanieczyszczeń gazowych**. Punkty pomiarowe zlokalizowane są na terenach leśnych, ale w miejscach oddalonych od ściany lasu o co najmniej 50 m. Maksymalna odległość punktu od powierzchni, do której punkt jest przypisany w zasadzie nie przekracza 6 km. Wyposażenie punktów składa się z oprzyrządowania do gromadzenia prób opadów atmosferycznych i adsorpcji gazów z powietrza. Oprzyrządowanie punktu pomiarowego znajduje się na wysokości ok. 3 m nad powierzchnią gruntu.

Opad atmosferyczny w okresie zimowym zbierany jest do otwartych pojemników plastikowych o pojemności 10 litrów i średnicy 25 cm. W okresie letnim eksponowane są kolektory plastikowe o pojemności 3 litrów, wyposażone w lejek i sitko o średnicy 15 cm. Kolektory są umieszczone w obudowie styropianowej stanowiącej ochronę przed wysoką temperaturą i światłem. Ze względu na zróżnicowane warunki klimatyczne okres eksponowania oprzyrządowania letniego w poszczególnych krainach przyrodniczo-leśnych jest różny. W krainach Polski zachodniej i centralnej obejmuje miesiące kwiecień - listopad, a w krainach Polski północno-wschodniej i południowej miesiące: maj - październik. Zarówno w okresie zimowym jak i letnim kolektory wymieniane są co miesiąc.

Okres ekspozycji próbników służących do oznaczania stężeń zanieczyszczeń gazowych wynosi 30 ± 2 dni. Próbniki wymieniane są w ostatnim lub w pierwszym dniu każdego miesiąca, następnie po zabezpieczeniu możliwie jak najszybciej dostarczane do laboratorium analitycznego. Wymiany próbników dokonują osoby po uprzednim przeszkoleniu.

Pracownia Chemii Środowiska Leśnego IBL w Sękocinie przygotowuje próbniki do ekspozycji oraz dokonuje analiz chemicznych próbników zdjętych po ekspozycji.

Nadzór nad prawidłowym funkcjonowaniem sieci pomiarowej, zabezpieczenie oprzyrządowania dla zapewnienia ciągłości obserwacji, oraz opracowywanie wyników uzyskanych z punktów pomiaru depozytu zanieczyszczeń, należy do zadań Laboratorium Monitoringu Lasu Zakładu Zarządzania Zasobami Leśnymi IBL.

W programie monitoringu depozytu zanieczyszczeń na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego (SPOMI) znajdują się następujące pomiary:

Chemizm opadów atmosferycznych:

- koncentracje kationów: Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, Na^{+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, NH^{4+} [$mg*l^{-1}$] - metoda spektrofotometrii atomowej
- koncentracje anionów: NO^{3-}, SO_4^{2-}, Cl^{-}, PO_4^{3-} [$mg*l^{-1}$] - metoda chromatografii jonowej
- pH opadów atmosferycznych - pH-metr cyfrowy
- koncentracje metali ciężkich Pb, Cu, Zn, Cd - ICP - metoda absorpcji atomowej w kuwecie grafitowej

Zanieczyszczenia gazowe:

- koncentracja NO_2 [$\mu g*m^{-3}$] - metoda pasywna, oznaczenia metodą chromatografii jonowej

- koncentracja SO_2 [µg*m^{-3}] - metoda pasywna, oznaczenia metodą chromatografii jonowej.

Badania opadów podkoronowych i roztworów glebowych prowadzono na ogrodzonej części 12 SPO MI (o wymiarach ok. 30 m x 50 m). Zainstalowano tam pojemniki do zbierania opadów podkoronowych, założono kołnierze do zbierania wód spływających po pniach drzew (na 2 pow. z drzewostanem bukowym) oraz zainstalowano lizymetry ciśnieniowe do pobierania wód glebowych.

Pojemniki do zbierania opadów podkoronowych ustawiono na jednej z przekątnych ogrodzonej części powierzchni, w 25 punktach rozmieszczonych równomiernie, na wysokości 1 m nad terenem. Pojedynczy pojemnik składa się z 5-litrowej polietylenowej butelki oraz z lejka. W okresach, gdy w opadach przeważają opady śniegu, pojemniki te wymieniane są na 6 plastykowych 20 litrowych wiaderek wyłożonych torbami foliowymi. Opady podkoronowe zbiera się w okresach miesięcznych, tzn. od 1 do ostatniego dnia miesiąca.

Na drugiej przekątnej powierzchni badawczej (prostopadłej do przekątnej z pojemnikami na opady podkoronowe), w równych odstępach, w 10 miejscach zainstalowano po 2 lizymetry - jeden na 25 i jeden na 50 cm głębokości. Razem założono więc 20 lizymetrów: po 10 szt. na głębokości 25 i 50 cm. Zastosowano lizymetry teflonowe (firmy PRENART) połączone z 1-litrowymi szklanymi butlami za pomocą rurek polietylenowych. Butle gromadzące wody z lizymetrów zamknięto w koszach z tworzywa, zakopanych równo z powierzchnią gleby (10 koszy po 2 butle). W butlach, 1 raz w miesiącu (przed upływem połowy i pod koniec każdego miesiąca), co najmniej na pięć dób wykonuje się podciśnienie o wartości ok. 700 mBarów (ok. 0,7 atm).

Po przewiezieniu z lasu do laboratorium pojemników z opadami podkoronowymi oraz butli z wodami glebowymi na wstępie określa się ilość wody, jej przewodność elektrolityczną oraz odczyn, a następnie przekazuje się próby do szczegółowych analiz chemicznych. W próbkach każdej z wód wykonuje się następujące oznaczenia:

- Metodą chromatografii jonowej: chlorki Cl^-, azotany NO_3, ortofosforany PO_4^{3-} oraz siarczany SO_4^{2-}, jony amonowe NH_4^+ - Metodą ICP: Ca, Mg, Na, K, Fe, Al, Mn, Zn, Cu, Cd i Pb

Pracami terenowymi oraz wstępnym opracowaniem wyników dotyczących oceny symptomów i przyczyn uszkodzeń drzew próbnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych kierowali i mgr inż. Sławomir Ślusarski z Zakładu Ochrony Lasu IBL

oraz dr inż. Paweł Lech z Zakładu Zarządzania Zasobami Leśnymi. Analizy chemiczne wykonała Samodzielna Pracownia Chemii Środowiska IBL.

Mapy prezentowane w sprawozdaniu wykonał mgr Robert Hildebrand z Laboratorium Monitoringu Lasu Zakładu Zarządzania Zasobami Leśnymi IBL. Prezentacja kartograficzna rozkładu poziomu defoliacji w 5% odstopniowaniu jest wykonywana metodą krigingu.

4. ZRÓŻNICOWANIE POZIOMU USZKODZENIA MONITOROWANYCH GATUNKÓW DRZEW W KRAJU - *JADWIGA MAŁACHOWSKA*

4.1. Struktura liczebności SPO I rzędu w przekrojach gatunków, form własności i podziałów przyrodniczych oraz administracyjnych

W 2013 roku przeprowadzono obserwacje na 1982 SPO I rzędu, oceniając łącznie 39640 drzew próbnych (Rys. 1-2). Większość powierzchni (1397) znajduje się w lasach będących w zarządzie Lasów Państwowych oraz w lasach będących własnością osób fizycznych (495 pow.). Takie kategorie własności jak: zarząd Parków Narodowych (28 pow.), gminne (24 pow.) i inne skarbu państwa (23 pow.) reprezentowane są mniej licznie. W pozostałych kategoriach własności znajduje się po kilka powierzchni (Tab. 1).

Liczba powierzchni w lasach wszystkich form własności: 1) w układzie krain przyrodniczo-leśnych zawiera się w przedziale od 48 w Krainie Sudeckiej do 402 w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, 2) w układzie RDLP zawiera się w przedziale od 62 w RDLP Piła do 185 w RDLP Białystok, 3) w układzie województw zawiera się w przedziale: od 40 w województwie opolskim do 203 w województwie mazowieckim. (Tab. 1-3).

Liczba powierzchni w lasach będących w zarządzie Lasów Państwowych waha się: 1) od 39 w Krainie Sudeckiej do 341 w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, 2) od 30 w RDLP Warszawa do 127 w RDLP Szczecin, 3) od 33 w województwie opolskim do 157 w województwie zachodniopomorskim. (Tab. 1-3).

Lasy prywatne reprezentowane są we wszystkich krainach przyrodniczo-leśnych (od 3 w Krainie Sudeckiej do 164 w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej), w 16 RDLP (od 3 w RDLP Piła do 68 w RDLP Lublin, brak powierzchni tej kategorii własności w RDLP Zielona Góra) oraz w 15 województwach (od 3 w woj. zachodniopomorskim do 120 w woj. mazowieckim, brak powierzchni tej kategorii własności w woj. lubuskim). (Tab. 1-3).

W lasach będących w zarządzie Parków Narodowych powierzchnie monitoringowe zlokalizowane są 7 krainach przyrodniczo-leśnych (od 1 w Krainie Sudeckiej do 13 w Krainie Karpackiej, brak powierzchni tej kategorii własności w Krainie Śląskiej) oraz w 9 województwach (od 1 w woj. dolnośląskim, lubelskim i świętokrzyskim do 7 w woj. małopolskim i podkarpackim, brak powierzchni tej kategorii własności w województwach: kujawsko-pomorskim, lubuskim, łódzkim, opolskim, pomorskim, śląskim i warmińsko-mazurskim) (Tab. 2-3).

Porównano liczbę powierzchni: 1) wszystkich form własności oraz 2) będących w zarządzie Lasów Państwowych, według gatunku panującego w drzewostanie (Tab. 4). Wynoszą one odpowiednio: dla powierzchni z dominacją sosny - 1229 i 893, świerka - 88 i 65, jodły - 47 i 31, innych iglastych - 17 i 13, buka - 74 i 59, dębu - 131 i 104, brzozy - 166 i 108, olszy - 130 i 75 oraz innych liściastych - 100 i 49.

Wśród powierzchni pozostających w zarządzie Lasów Państwowych powierzchnie z dominacją sosny występują we wszystkich RDLP (od 9 pow. w RDLP Kraków do 86 w RDLP Szczecin), z dominacją świerka - w 10 RDLP (w RDLP Wrocław – 24, w RDLP Białystok - 14, w pozostałych ośmiu - po kilka powierzchni), jodły – tylko w pięciu RDLP (14, 9 i 6 powierzchni w RDLP Krosno, Kraków i Radom, po jednej powierzchni w RDLP Katowice i Lublin), ‘innych iglastych’ - w 7 RDLP (3 powierzchnie w RDLP Gdańsk, po 2 powierzchnie w RDLP Katowice, Kraków, Krosno, Szczecin, i po 1 powierzchni w RDLP Łódź i Toruń. Powierzchnie z dominacją buka występują w 12 RDLP (3 do 12 powierzchni w RDLP Gdańsk, Szczecin, Olsztyn, Katowice, Kraków, Krosno, Szczecinek i po jednej powierzchni w 5 innych RDLP), dębu – w 16 RDLP (od 5 do 13 powierzchni w 9 RDLP i poniżej 5 powierzchni w 7 RDLP, brak powierzchni dębowej w RDLP Gdańsk), brzozy – we wszystkich RDLP (od 5 do 14 powierzchni w 10 RDLP i poniżej 5 powierzchni w 7 RDLP), olszy – w 16 RDLP (od 5 do 15 powierzchni w 7 RDLP i poniżej 5 powierzchni w 9 RDLP, brak powierzchni olszowej w RDLP Łódź) oraz ‘innych liściastych’ – w 12 RDLP (od 5 do 15 powierzchni w RDLP Szczecin, Krosno, Wrocław i poniżej 5 powierzchni w 9 innych RDLP) (Tab. 5).

Liczebności powierzchni wg gatunków drzew dominujących w drzewostanie w układzie krain przyrodniczo-leśnych oraz w układzie województw przedstawiono w Tabelach 6 i 7. Powierzchnie sosnowe mają swoich reprezentantów we wszystkich krainach i we wszystkich województwach. Powierzchnie świerkowe występują we wszystkich krainach i w 10 województwach. Powierzchnie jodłowe występują w 2 Krainach (Karpackiej i Małopolskiej) i w 5 województwach (małopolskim, podkarpackim,

świętokrzyskim, śląskim i mazowieckim). Powierzchnie, na których dominuje gatunek z kategorii ‘inne iglaste’ występują w 5 krainach i w 9 województwach. Powierzchnie bukowe nie występują w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej, w województwach: mazowieckim, podlaskim i wielkopolskim. Powierzchnie dębowe, brzozowe, olszowe i z gatunkiem panującym z kategorii ‘inne liściaste’ mają swoich reprezentantów we wszystkich krainach. Powierzchnie brzozowe i olszowe mają swoich reprezentantów również we wszystkich województwach, natomiast ani jednej powierzchni dębowej nie ma w województwie pomorskim, a w kategorii ‘inne liściaste’ brak powierzchni w województwach: pomorskim i śląskim.

Liczebności powierzchni wg gatunków drzew dominujących w drzewostanie w układzie Parków Narodowych prezentuje Tabela 8. Powierzchnie sosnowe mają swoich reprezentantów w siedmiu parkach (Kampinoskim, Wolińskim, Drawieńskim, Ojcowskim, Roztoczańskim, Wielkopolskim i Wigierskim), powierzchnie świerkowe – w trzech parkach (Tatrzańskim, Babiogórskim i Gór Stołowych), powierzchnie jodłowe – w trzech parkach (Bieszczadzkim, Magurskim i Tatrzańskim), powierzchnie z gatunkiem panującym z kategorii ‘inne iglaste’ – w jednym parku (Magurskim). Powierzchnie bukowe mają swoich reprezentantów w trzech parkach (Bieszczadzkim, Gorczańskim i Świętokrzyskim), powierzchni dębowych - brak, powierzchnia brzozowa – tylko w Parku Kampinoskim, powierzchnie olszowe – w dwóch parkach (Białowieskim i Wielkopolskim) oraz powierzchnie z gatunkiem panującym z kategorii ‘inne liściaste’ tylko w Parku Bieszczadzkim.

4.2. Zróżnicowanie uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew

Średnia defoliacja wszystkich gatunków razem wynosiła 21,55%, iglastych razem – 21,63%, a liściastych razem – 21,42% (Tab. 16). Udział drzew zdrowych (do 10% defoliacji) gatunków razem wynosił 13,73%, a udział drzew uszkodzonych (powyżej 25% defoliacji) – 18,78%. Gatunki liściaste charakteryzowały się znacznie wyższym udziałem drzew zdrowych (19,95%) oraz wyższym udziałem drzew uszkodzonych (20,68%) niż gatunki iglaste (odpowiednio: 10,42% i 17,77%) - Tab. 9.

Rozpatrując poszczególne gatunki drzew, na podstawie średniej defoliacji, za gatunek o najwyższej zdrowotności uznano buk (15,66%). Kolejne miejsca zajęły: olsza (18,48%), jodła (20,02%), kategoria ‘inne liściaste’ (20,84%), kategoria ‘inne iglaste’ (20,93%), sosna (21,57%), brzoza (22,89%) i świerk (23,24%). Najwyższą średnią

defoliację, wskazującą na niską zdrowotność, charakteryzował się - dąb (25,65%) - Tab. 16.

Podobną kolejność zdrowotności monitorowanych gatunków drzew uzyskano porównując udział drzew uszkodzonych (powyżej 25% defoliacji). Najniższym udziałem drzew uszkodzonych charakteryzował się buk (7,27%), niskim - olsza (11,70%) i jodła (15,91%). Wyższy udział drzew uszkodzonych stwierdzono u sosny (17,03%), dla kategorii 'inne liściaste' (18,83%), dla kategorii 'inne iglaste' (19,36%), i u brzozy (22,64%), wysoki - u świerka (26,96%), najwyższy - u dębu (34,83%). - Tab. 9 i Rys. 6.

Nieco inną kolejność zdrowotności monitorowanych gatunków uzyskano porównując udział drzew zdrowych (do 10% defoliacji). Najwyższy udział drzew zdrowych odnotowano dla buka (39,36%), wysoki dla olszy (30,37%) i dla kategorii 'inne liściaste' (25,56%), średni dla jodły (19,15%), świerka (18,61%) i kategorii 'inne iglaste' (18,09%). Niski udział drzew zdrowych stwierdzono u brzozy (11,72%) i sosny (9,17%), najniższy - u dębu (6,44%). - Tab. 9 i Rys. 6.

Kolejność gatunków od najzdrowszych do najbardziej uszkodzonych (ustalona na podstawie analizy trzech parametrów określających zdrowotność: średniej defoliacji, udziału drzew zdrowych i udziału drzew uszkodzonych) jest następująca: buk < olsza < jodła < inne liściaste < inne iglaste < sosna < świerk < brzoza < dąb.

Analiza frekwencji drzew w 10% przedziałach defoliacji wykazała, że większość gatunków, niezależnie od wieku drzew charakteryzowała się najwyższą frekwencją drzew w przedziale 11-20% defoliacji. Wyjątek stanowiły: buk, u którego wśród drzew młodszych najwyższą frekwencję odnotowano w przedziale 0-10% defoliacji oraz świerk i dąb, u których wśród drzew starszych frekwencja drzew w przedziale 21-30% była równa tej z przedziału 11-20% (Rys. 3-5).

4.3. Uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew według form własności lasu

Parametrami oceny poziomu uszkodzenia gatunków są następujące charakterystyki: procentowy udział drzew zdrowych (klasa 0, defoliacja 0-10%), procentowy udział drzew uszkodzonych (klasy 2 do 4, defoliacja > 25% i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja.

Porównanie poziomu zdrowotności monitorowanych gatunków drzew (wiek powyżej 20 lat) wykonano w układzie czterech form własności: lasy pozostające w zarządzie Lasów Państwowych, lasy prywatne, lasy w Parkach Narodowych oraz lasy 'pozostałych' form własności – Tab. 12-16, Rys. 9, 12.

Wartości określane jako najmniejsze, największe lub średnie (uszkodzenie najwyższe, najniższe, średnie) odnoszą się do zakresu wartości w obrębie omawianego gatunku lub grupy gatunków.

Kategoria ‘inne iglaste’ w lasach prywatnych, dąb, brzoza, olsza i gatunki z kategorii ‘inne iglaste’ i ‘inne liściaste’ w parkach narodowych oraz jodła w lasach ‘pozostałych’ własności - ze względu na małą liczebność próby (poniżej 30 drzew) zostały pominięte w analizie.

Dla gatunków razem największe uszkodzenia drzew występowały w lasach ‘pozostałych’ własności. Zarejestrowano tam najmniej drzew zdrowych (12,30%), najwięcej drzew uszkodzonych (26,53%), najwyższa była też średnia defoliacja (23,46%). Najmniej uszkodzone były drzewa w lasach państwowych (14,13% drzew zdrowych, 18,12% drzew uszkodzonych i śr. def. = 21,29%). W lasach prywatnych i parkach narodowych poziom uszkodzenia drzew był wyższy niż w lasach państwowych a niższy niż w lasach ‘pozostałych’ własności. Drzewa w lasach parków narodowych (15,18% drzew zdrowych, 22,50% drzew uszkodzonych i 22,53% średniej defoliacji) były nieco bardziej uszkodzone niż w lasach prywatnych (12,69% drzew zdrowych, 19,47% drzew uszkodzonych i 22,00% średniej defoliacji).

Dla gatunków iglastych razem największe uszkodzenia drzew występowały w lasach parków narodowych. Zanotowano tam najmniej drzew zdrowych (4,90%), najwięcej drzew uszkodzonych (30,26%), najwyższa była też średnia defoliacja (26,10%). Mniejsze uszkodzenia obserwowano w lasach prywatnych (wartości trzech powyższych parametrów wynosiły odpowiednio: 7,02%, 21,25%, 23,14%), jeszcze mniejsze w lasach ‘pozostałych’ własności (9,30%, 21,46%, 22,58%), najmniejsze w lasach państwowych (11,65%, 16,29%, 21,02%).

Dla gatunków liściastych razem największe uszkodzenia drzew występowały w lasach ‘pozostałych’ własności. Zanotowano tam najmniej drzew zdrowych (16,15%), najwięcej drzew uszkodzonych (33,03%), najwyższa była też średnia defoliacja (24,60%). Mniejsze uszkodzenia obserwowano w lasach państwowych (wartości trzech powyższych parametrów wynosiły odpowiednio: 19,23%, 21,88% i 21,85%), jeszcze mniejsze w lasach prywatnych (21,54%, 16,70% i 20,20%). Najmniejsze uszkodzenia odnotowano w lasach parków narodowych: 31,92% drzew zdrowych, 9,86% drzew uszkodzonych, śr. def. = 16,71%.

Uszkodzenie sosny w parkach narodowych, w lasach prywatnych i w lasach ‘pozostałych’ własności nie wykazywało znaczących różnic. Udział drzew zdrowych w

lasach tych trzech kategoriach własności wynosił odpowiednio: 9,04%, 6,30% i 7,71%, drzew uszkodzonych: 22,89%, 21,29% i 22,59%, a średnia defoliacja: 23,37%, 23,20% i 22,99%. W lasach państwowych poziom uszkodzenia sosny był znacząco niższy, odnotowano: 10,19% drzew zdrowych, 15,33% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja wynosiła 20,96%.

Najwyższe uszkodzenie świerka zarejestrowano w lasach parków narodowych. Nie odnotowano tam drzew zdrowych, udział drzew uszkodzonych wynosił 37,29%, a średnia defoliacja – 29,75%. Duże uszkodzenia występowały w lasach prywatnych (7,97% drzew zdrowych, 28,57% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 26,16%). Niższe uszkodzenia występowały w lasach 'pozostałych' własności (7,94% drzew zdrowych, 20,63% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 23,17%). Najniższe uszkodzenia zanotowano w lasach państwowych (22,77% drzew zdrowych, 26,06% drzew uszkodzonych, śr. def. = 22,12%).

Najbardziej uszkodzone jodły obserwowano w lasach parków narodowych. Drzewa zdrowe w parkach nie występowały, Udział drzew uszkodzonych wynosił 42,22%, a średnia defoliacja – 27,22%. Mniej uszkodzone były jodły w lasach państwowych, najmniej w lasach prywatnych (odpowiednio: 19,30% i 23,48% drzew zdrowych, 16,55% i 9,57% drzew uszkodzonych, 20,44% i 17,46% średniej defoliacji). Wyniki z lasów kategorii 'pozostałe' pominięto.

Drzewa kategorii 'inne iglaste': okazały się dużo zdrowsze w lasach 'pozostałych' własności, niż w lasach państwowych. Udział drzew zdrowych wynosił odpowiednio: 33,33% i 17,51%, udział drzew uszkodzonych: 14,29% i 19,04%, średnia defoliacja: 17,98% i 20,81%. Wyniki z parków narodowych i lasów prywatnych pominięto.

Uszkodzenie buków w lasach państwowych, w lasach prywatnych i w parkach narodowych było niewielkie. Udział drzew zdrowych wynosił odpowiednio: 40,25%, 33,78% i 41,94%, udział drzew uszkodzonych: 7,64%, 7,43%, i 6,45%, a średnia defoliacja: 15,69%, 15,98%, i 15,24%. Buki w lasach 'pozostałych' własności charakteryzowały się najniższym udziałem drzew zdrowych (26,79%), brakiem drzew uszkodzonych oraz najniższą średnią defoliacją (15,09%).

Najbardziej uszkodzone dęby obserwowano w lasach 'pozostałych' własności. Udział drzew zdrowych wynosił 1,26%, uszkodzonych – 64,15%, a średnia defoliacja – 33,68%. Mniej uszkodzone były dęby w lasach państwowych i w lasach prywatnych (odpowiednio: 7,20% i 4,55% drzew zdrowych, 34,58% i 26,19% drzew uszkodzonych, 25,44% i 24,00% średniej defoliacji). Wyniki z parków narodowych pominięto.

Największe uszkodzenie brzóz występowało w lasach ‘pozostałych’ własności (8,47% drzew zdrowych, 38,14% drzew uszkodzonych, śr. def. = 26,27%). Średnio uszkodzone były brzozy w lasach państwowych (10,91% drzew zdrowych, 22,53% drzew uszkodzonych, śr. def. = 23,12%). Uszkodzenie brzóz w lasach prywatnych było najmniejsze (13,85% drzew zdrowych, 21,48% drzew uszkodzonych, śr. def. = 22,13%). Wyniki z parków narodowych pominięto.

Uszkodzenie olszy ogółem w kraju było niewielkie. Porównanie wyniki dotyczących olszy według form własności lasów wykazało, że największe uszkodzenie tego gatunku występowało w lasach państwowych (27,44% drzew zdrowych, 13,11% drzew uszkodzonych, śr. def. = 19,40%). Średnio uszkodzona była olsza w lasach prywatnych (34,58% drzew zdrowych, 10,14% drzew uszkodzonych, śr. def. = 17,32%). Uszkodzenie olszy w lasach ‘pozostałych’ własności było najmniejsze (39,66% drzew zdrowych, 34,58% drzew uszkodzonych, śr. def. = 27,44%). Wyniki z parków narodowych pominięto.

Największe uszkodzenia drzew kategorii ‘inne liściaste’ zarejestrowano w lasach państwowych, udział drzew zdrowych wynosił 26,70%, uszkodzonych – 22,42%, a średnia defoliacja – 21,97%. Mniejsze uszkodzenia drzew tej kategorii zanotowano w lasach ‘pozostałych’ własności, najmniejsze w lasach prywatnych (odpowiednio: 24,68% i 24,18% drzew zdrowych, 19,48% i 14,34% drzew uszkodzonych, 20,91% i 19,54% średniej defoliacji). Wyniki z parków narodowych pominięto.

Uszkodzenia drzew (gatunki razem) wg form własności w układzie krain przyrodniczo-leśnych

Porównano wartości trzech parametrów określających stan zdrowotny drzew (udział drzew zdrowych - klasa 0, uszkodzonych - klasy 2 do 4 oraz średnią defoliację) dla gatunków razem w poszczególnych krainach w zależności od formy własności - Tab. 17. Wartości określane jako najmniejsze, największe lub średnie (uszkodzenie najwyższe, najniższe, średnie) odnoszą się do zakresu wartości w obrębie danej krainy.

W Krainie Bałtyckiej drzewa w lasach parków narodowych (Drawieński PN + Woliński PN) były bardziej uszkodzone, a w lasach państwowych mniej uszkodzone niż w lasach prywatnych i ‘pozostałych’ własności. Udział drzew zdrowych zawierał się w przedziale od 9,52% (wł. prywatna) do 19,93% (wł. LP), udział drzew uszkodzonych – w przedziale od 14,18% (wł. LP) do 30,00% (parki narodowe), średnia defoliacja – w przedziale od 19,75% (wł. LP) do 24,67% (parki narodowe).

W Krainie Mazursko-Podlaskiej najbardziej uszkodzone były drzewa w lasach państwowych (19,52% drzew zdrowych, 16,20% drzew uszkodzonych, śr. def. = 20,49%). Nieco mniejsze uszkodzenia zanotowano w lasach parków narodowych (Białowieski PN + Wigierski PN) i w lasach prywatnych (15,00% i 23,69% drzew zdrowych, 7,50% i 14,94% drzew uszkodzonych, śr. def. = 19,88% i 19,29%). Najmniej uszkodzone były drzewa w lasach 'pozostałych' własności (57,50% drzew zdrowych, 5,00% drzew uszkodzonych, śr. def. = 14,50%).

W Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej zróżnicowanie uszkodzenia drzew w lasach różnych własności było niewielkie. Udział drzew zdrowych zawierał się w przedziale od 11,35% (lasy państwowe) do 15,00% (lasy 'pozostałych' własności), udział drzew uszkodzonych – w przedziale od 10,11% (lasy prywatne) do 15,00% (Wielkopolski PN), średnia defoliacja – w przedziale od 19,25% (Wielkopolski PN) do 20,42% (lasy 'pozostałych' własności).

W Krainie Mazowiecko-Podlaskiej najbardziej uszkodzone były drzewa w lasach 'pozostałych' własności (4,00% drzew zdrowych, 25,00% drzew uszkodzonych, śr. def. = 23,95%). Dość silnie uszkodzone były drzewa w lasach państwowych (7,51% drzew zdrowych, 20,89% drzew uszkodzonych, śr. def. = 22,94%). Nieco mniejsze uszkodzenia zanotowano w lasach prywatnych (11,19% drzew zdrowych, 20,09% drzew uszkodzonych, śr. def. = 22,29%). Najmniejsze uszkodzenia drzew w tej krainie wystąpiły w lasach parku narodowego (Kampinoski PN) (2,50% drzew zdrowych, 16,25% drzew uszkodzonych, śr. def. = 21,63%).

W Krainie Śląskiej najbardziej uszkodzone były drzewa w lasach kategorii 'pozostałe' własności, średni poziom uszkodzenia odnotowano na drzewach w lasach prywatnych, natomiast najzdrowsze okazały się drzewa w lasach państwowych. W lasach 'pozostałych' własności udział drzew zdrowych był niski (7,14%), a udział drzew uszkodzonych (60,00%) oraz średnia defoliacja (29,68%) - najwyższe. W lasach prywatnych udział drzew zdrowych był najniższy (7,11%) udział drzew uszkodzonych (41,12%) i średnia defoliacja (26,95%) przyjmowały wartości pośrednie. W lasach państwowych z kolei udział drzew zdrowych (10,39%) był najwyższy, natomiast udział drzew uszkodzonych (28,60%) oraz średnia defoliacja (23,89%) – były najniższe w tej krainie. Kategoria własności 'parki narodowe' nie występuje w tej krainie.

W Krainie Małopolskiej najbardziej uszkodzone były drzewa w lasach 'pozostałych' własności. Udział drzew zdrowych był tu najniższy (7,35%), a udział drzew uszkodzonych (26,18%) i średnia defoliacja (24,50%) - najwyższe w porównaniu z lasami

innych własności w tej krainie. Średnie uszkodzenia drzew zanotowano w lasach prywatnych i w lasach państwowych (8,16% i 10,40% drzew zdrowych, 23,99% i 24,84% drzew uszkodzonych, śr. def. = 23,63% i 23,38%). Najmniejsze uszkodzenia drzew w tej krainie wystąpiły w lasach parków narodowych (Ojcowskim PN + Roztoczańskim PN + Świętokrzyskim PN) (28,33% drzew zdrowych, 23,33% drzew uszkodzonych, śr. def. = 21,58%).

W Krainie Sudeckiej najwyższe uszkodzenie drzew zarejestrowano w lasach 'pozostałych' własności. Udział drzew zdrowych był najniższy i wynosił 10,58%, a udział drzew uszkodzonych (41,35%) oraz średnia defoliacja (26,73%) były najwyższe w porównaniu z lasami innych własności w tej krainie. Nieco mniejsze uszkodzenia występowały w lasach państwowych (14,05% drzew zdrowych, 32,86% drzew uszkodzonych, śr. def. = 24,90%). Drzewa w lasach prywatnych były w najlepszej kondycji, charakteryzowały się najwyższym udziałem drzew zdrowych (23,33%), najniższym udziałem drzew uszkodzonych (15,00%) oraz najniższą średnią defoliacją (18,42%). Kategorię własności 'parki narodowe' (Gór Stołowych PN) pominięto w analizie ze względu na zbyt małą liczbę ocenionych drzew.

W Krainie Karpackiej najbardziej uszkodzone były drzewa w lasach parków narodowych (Babiogórskim PN + Bieszczadzkim PN + Gorczańskim PN + Magurskim PN + Tatrzańskim PN). Udział drzew zdrowych w lasach parków wynosił 17,31%, a udział drzew uszkodzonych (24,62%) i średnia defoliacja (23,00%) były najwyższe w porównaniu z lasami innych własności w tej krainie. Średnie uszkodzenia drzew zanotowano w lasach 'pozostałych' własności i w lasach prywatnych (15,00% i 20,26% drzew zdrowych, 18,57% i 15,93% drzew uszkodzonych, śr. def. = 20,96% i 20,69%). Najmniejsze uszkodzenia drzew w tej krainie występowały w lasach państwowych (23,86% drzew zdrowych, 16,70% drzew uszkodzonych, śr. def. = 20,14%).

4.4. Uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew według wieku

Analizowane parametry oceny poziomu zdrowotności monitorowanych gatunków pogrupowane zostały w trzy kategorie wieku: powyżej 20 lat, do 60 lat i powyżej 60 lat.

Pozwala to na porównanie kondycji zdrowotnej drzew młodszych (do 60 lat) i starszych (powyżej 60 lat) na tle stanu drzew w całym zakresie wiekowym (powyżej 20 lat). Porównanie zostanie dokonane dla wszystkich kategorii własności razem.

Udział drzew zdrowych (do 10% defoliacji) w wieku powyżej 20 lat dla wszystkich monitorowanych gatunków razem wyniósł 13,73%, dla wieku do 60 lat – 15,12%, a dla

wieku powyżej 60 lat – 12,53%. Udział drzew uszkodzonych (powyżej 25% defoliacji) dla drzew powyżej 20 lat wyniósł 18,78%, dla kategorii wieku do 60 lat – 17,44%, a dla wieku powyżej 60 lat – 19,93% (Tab. 9). Średnia defoliacja wszystkich drzew wynosiła 21,55%, młodszych – 21,19%, natomiast starszych – 21,87% (Tab. 16).

Taki układ udziału drzew zdrowych i uszkodzonych oraz średniej defoliacji w grupach wiekowych wskazuje na niewielkie obniżanie się kondycji drzew w zestawieniu ‘gatunki razem’ wraz ze wzrostem wieku drzew. Powyższa zależność ujawnia się znacznie mniej wyraźnie w odniesieniu do gatunków ‘iglastych razem’, natomiast zdecydowanie mocniej w odniesieniu do gatunków ‘liściastych razem’. Udziały drzew zdrowych, drzew uszkodzonych oraz średnia defoliacja wynosiły odpowiednio: 11,17%, 17,37%, 21,58% u drzew młodszych i 9,79%, 18,10%, 21,67% u drzew starszych (gatunki ‘iglaste razem’) oraz 22,17%, 17,56%, 20,49% u drzew młodszych i 17,94%, 23,54%, 22,27% u drzew starszych (gatunki ‘liściaste razem’). Obserwowana w 2013 r. słaba zależność kondycji drzew ‘gatunki razem’, ‘iglaste razem’ i ‘liściaste razem’ od wieku była również opisywana w latach 2006-2010 i 2012. W 2011 r. nie odnotowano takiej zależności.

Wśród gatunków iglastych spadek kondycji związany z wiekiem zaobserwowano w kategorii ‘inne iglaste’, u świerka i u jodły. Brak różnic w poziomie zdrowotności pomiędzy drzewami młodszymi i starszymi wśród iglastych stwierdzono u sosny - Tab. 9, 16, Rys. 7, 8.

W kategorii ‘inne iglaste’ drzewa młodsze charakteryzowały się udziałem drzew zdrowych równym 23,66%, udziałem drzew uszkodzonych – 16,85% i średnią defoliacją – 19,98%. W wieku powyżej 60 lat drzewa tej kategorii wykazywały znacznie niższy udział drzew zdrowych (9,95%), dużo wyższe: udział drzew uszkodzonych (23,04%) oraz średnią defoliację (22,30%).

Niewiele niższe różnice zaobserwowano u świerka. Wśród drzew młodszych udział drzew zdrowych wynosił 22,87%, drzew uszkodzonych – 22,49%, a średnia defoliacja była równa 21,49%. Wśród drzew starszych było mniej drzew zdrowych (15,70%), więcej drzew uszkodzonych (30,01%), średnia defoliacja była wyższa (24,44%).

Młodsze jodły charakteryzowały się znacznie wyższym udziałem drzew zdrowych (28,02%), ale również wyższym udziałem drzew uszkodzonych (19,23%), średnia defoliacja była niższa (19,70%) w porównaniu ze starszymi jodłami (odpowiednio: 17,14%, 15,16% i 20,09%).

Sosna nie wykazywała różnic w poziomie zdrowotności pomiędzy drzewami młodszymi i starszymi. Zanotowano 9,67% i 8,73% drzew zdrowych, 16,97% i 17,08% drzew uszkodzonych, 21,66% i 21,50% średniej defoliacji.

Wśród gatunków liściastych największy spadek kondycji związany z wiekiem zaobserwowano u dębu, duży u brzozy, niewielki u gatunków z kategorii 'inne liściaste', minimalny u olszy i buka - Tab. 9, 16, Rys. 7, 8.

Młodsze dęby wykazywały 9,87% drzew zdrowych, 24,14% drzew uszkodzonych oraz 22,81% średniej defoliacji. Starsze dęby charakteryzowały się niższym (4,34%) udziałem drzew zdrowych, dużo wyższym (41,41%) udziałem drzew uszkodzonych i umiarkowanie wyższą średnią defoliacją (27,40%).

Wśród młodszych brzóz było 13,67% drzew zdrowych, 19,05% drzew uszkodzonych, a ich średnia defoliacja wynosiła 22,09%. U starszych brzóz wykazano mniej (8,58%) drzew zdrowych, dużo więcej (28,41%) drzew uszkodzonych oraz wyższą średnią defoliację równą 24,18%.

Drzewa młodsze kategorii 'inne liściaste' charakteryzowały się udziałem drzew zdrowych równym 27,22%, udziałem drzew uszkodzonych – 16,03% i średnią defoliacją – 19,55%. Drzewa starsze tej kategorii wykazywały niższy udział drzew zdrowych (23,59%), wyższy udział drzew uszkodzonych (22,14%) oraz wyższą średnią defoliację (22,37%).

Młodsze olsze wykazywały 37,10% drzew zdrowych, 12,85% drzew uszkodzonych i 17,85% średniej defoliacji. Drzewa starsze tej grupy gatunków wykazywały niższe udziały drzew zdrowych i drzew uszkodzonych oraz nieco wyższą średnią defoliację (odpowiednio: 25,17%, 10,81% i 18,97%).

Wśród młodszych buków zarejestrowano 45,87% drzew zdrowych, 9,71% drzew uszkodzonych i 15,56% średniej defoliacji. Wśród drzew starszych tego gatunku zaobserwowano niższe udziały drzew zdrowych (36,71%) i drzew uszkodzonych (6,29%) oraz minimalnie wyższą średnią defoliację (15,70%).

4.5. Poziom uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew według regionalnych dyrekcji lasów państwowych, krain przyrodniczo – leśnych, województw i parków narodowych

Analizę powierzchniowego zróżnicowania poziomu uszkodzenia drzew oparto na porównaniu wartości procentowego udziału drzew zdrowych (do 10% defoliacji, klasa defoliacji 0), procentowego udziału drzew uszkodzonych (powyżej 25% defoliacji, klasy

defoliacji 2-4) oraz średniej defoliacji. W analizie uszkodzenia poszczególnych gatunków nie uwzględniono tych RDLP, krain oraz województw, w których obserwacjom poddano nie więcej niż 30 drzew (wyniki w tabelach oznaczone niebieskim kolorem). Analiza uszkodzeń drzew w Parkach Narodowych uwzględnia wszystkie wyniki, gdyż dotyczy znacznie mniejszych obszarów.

Uszkodzenie drzew w układzie regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych

Najwyższym udziałem drzew zdrowych (gatunki razem) odznaczał się RDLP Kraków (23,24%). Wysoki ich udział (powyżej 18%) odnotowano w RDLP: Szczecin (22,09%), Krosno (21,60%), Szczecinek (19,70%) i Olsztyn (18,60%). Najmniej drzew z tej klasy odnotowano w RDLP: Katowice (3,11%), mało (poniżej 10%) w RDLP: Gdańsk (3,65%), Lublin (6,06%), Warszawa (7,11%) i Poznań (7,58%) – Tab. 18.

Najwyższy udział drzew uszkodzonych stwierdzono w RDLP Katowice (42,01%), wysoki (ponad 26%) w RDLP: Lublin (28,66%) i Wrocław (26,34%), podwyższony (ponad 19%) w RDLP Warszawa (21,32%), Białystok (19,98%), Kraków (19,95%) i Krosno (19,03%). Najniższy ich udział odnotowano w RDLP: Toruń (7,17%), niski (do 15%): w RDLP Piła (9,30%), Szczecinek (10,61%), Zielona Góra (12,27%), Łódź (12,42%), Poznań (13,48%) i Olsztyn (14,69%) – Tab. 18.

Najwyższą średnią defoliację odnotowano w RDLP Katowice (27,62%), wysoką (powyżej 22%) w RDLP: Lublin (25,04%), Wrocław (23,26%), Warszawa (22,93%) i Gdańsk (22,58%). Najniższą wartość tego parametru odnotowano w RDLP Toruń (18,37%), niską (do 20%) w RDLP: Szczecinek (18,90%), Piła (18,99%), Zielona Góra (19,35%) i Szczecin (19,87%) - Tab. 18.

Większość RDLP mają trudną do określenia pozycję w rankingu uszkodzeń drzew. RDLP Toruń, Piła i Szczecinek charakteryzują się niskim poziomem uszkodzenia (zróżnicowany udział drzew zdrowych, odpowiednio: 11,61%, 14,82% i 19,70%, udział drzew uszkodzonych poniżej 11%, średnia defoliacja poniżej 19%,). Niewiele wyższe uszkodzenie drzew zanotowano w RDLP Zielona Góra i Szczecin (zróżnicowany udział drzew zdrowych, odpowiednio: 16,15% i 22,09%, dość niski udział drzew uszkodzonych: 12,27% i 16,77%, średnia defoliacja poniżej 20%). Pięć opisanych poniżej RDLP można zaliczyć do grupy RDLP o średnim poziomie uszkodzenia drzew. RDLP Olsztyn i Łódź charakteryzują się zróżnicowanym udziałem drzew zdrowych (18,60% i 10,40%), mają dość niski udział drzew uszkodzonych (14,69% i 12,42%), oraz stosunkowo niską średnią defoliację (20,20% i 20,47%). RDLP Kraków i Krosno mają wysoki udział drzew

zdrowych (23,24% i 21,69%), ale jednocześnie podwyższony udział drzew uszkodzonych (19,95% i 19,03%), średnia defoliacja (20,64% i 21,38%) znajduje się w zakresie wartości średnich. W RDLP Radom zarówno udział drzew zdrowych (14,29%), udział drzew uszkodzonych (17,23%), jak i średnia defoliacja (20,88%) znajdują się w zakresach wartości średnich.

RDLP Białystok i Poznań charakteryzują się podwyższonym uszkodzeniem drzew (średnia defoliacja jest równa około 21,50%), jednak udziały drzew zdrowych i uszkodzonych w obu RDLP są mocno zróżnicowane. W RDLP Białystok zarówno udział drzew zdrowych (16,48%) jak i udział drzew uszkodzonych (19,98%) jest dość wysoki, natomiast w RDLP Poznań udziały w obu porównywanych klasach defoliacji są dość niskie (odpowiednio: 7,58% i 13,46%).

Trzy następne RDLP: Gdańsk, Warszawa i Wrocław w 2013 r. znalazły się w grupie województw o wysokim poziomie uszkodzenia drzew, średnia defoliacja wynosiła odpowiednio: 22,58%, 22,93% i 23,26%. Udział drzew zdrowych w RDLP Wrocław zawierał się w przedziale wartości średnich (13,44%), natomiast w RDLP Warszawa i Gdańsk – w przedziale wartości niskich (7,11% i 3,65%). Z kolei udział drzew uszkodzonych w RDLP Gdańsk zawierał się w przedziale wartości średnich (17,14%), a w RDLP Warszawa i Wrocław – w przedziale wartości wysokich (21,32% i 26,34%). Najwyższe uszkodzenie drzew występowało RDLP Katowice (najniższy udział drzew zdrowych równy 3,11%, najwyższy udział drzew uszkodzonych – 42,01% i najwyższa średnia defoliacja – 27,62%).

Najlepszą kondycją zdrowotną sosny charakteryzowały się lasy RDLP Szczecinek (20,81% drzew zdrowych, 8,60% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 17,93%). Również dobrą kondycję sosny obserwowano w RDLP Toruń, Piła i Zielona Góra (ponad 9% drzew zdrowych, co najwyżej 12,50% drzew uszkodzonych oraz średnia defoliacja poniżej 20%). Duże uszkodzone sosny obserwowano w RDLP Kraków, Krosno i Lublin (poniżej 8% drzew zdrowych, powyżej 27% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja powyżej 24%, 28,11% i 25,72%). Największe uszkodzenia zanotowano w RDLP Katowice (0,70% drzew zdrowych, 36,44% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja wynosiła 26,73%) – Tab. 18.

W 7 RDLP liczba świerków poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) (Tab. 18), w jednym RDLP nie było żadnej powierzchni świerkowej. Wśród 9 porównywanych RDLP wysoki poziom zdrowotności tego gatunku odnotowano w RDLP Szczecin i Olsztyn (udział drzew zdrowych wynosił odpowiednio: 37,25% i

59,18%, drzew uszkodzonych – 5,88% i 14,29%, średnia defoliacja = 15,49% i 16,22%). Duże uszkodzenia drzew świerka występowało w RDLP Gdańsk i Radom (1,92% i 9,09% drzew zdrowych, 36,54% i 51,52% drzew uszkodzonych, 25,87% i 29,70% średniej defoliacji). Największe uszkodzenia odnotowano w RDLP Katowice (1,33% drzew zdrowych, 60,00% drzew uszkodzonych, a śr. def. = 31,47%).

Powierzchnie jodłowe oraz z domieszką jodły występują jedynie w 7 RDLP, w tym w 2 RDLP liczba drzew poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) (Tab. 18). Ogółem jodła charakteryzowała się wysoką zdrowotnością. Najzdrowsze jodły występowały w lasach RDLP Kraków (25,59% drzew zdrowych, 8,06% drzew uszkodzonych, śr. def. = 17,13%), najbardziej uszkodzone w RDLP Lublin i Radom. W RDLP Radom udział drzew zdrowych był dość wysoki (18,81%), ale jednocześnie udział drzew uszkodzonych (31,68%) oraz średnia defoliacja (26,04%) były najwyższe w porównaniu z innymi RDLP. W RDLP Lublin udział drzew zdrowych (2,86%) był najniższy, a udział drzew uszkodzonych (31,43%) i średnia defoliacja (23,86%) – niewiele niższe od wartości zanotowanych w RDLP Radom.

W 10 RDLP liczba drzew kategorii ‘inne iglaste’ poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy). Wśród 7 porównywanych RDLP kondycja drzew tej kategorii była najlepsza w lasach RDLP Łódź i Szczecin (powyżej 25% drzew zdrowych, poniżej 16% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – poniżej 19%). Największe uszkodzenia zanotowano w RDLP Kraków i Wrocław (poniżej 5% drzew zdrowych, powyżej 40% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja - powyżej 25%).

Powierzchnie bukowe oraz z domieszką buka występują w 15 RDLP, w tym w 7 RDLP liczba drzew poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) (Tab. 18). Buki charakteryzowały się najwyższym poziomem zdrowotności wśród monitorowanych gatunków. Wśród 8 poddanych analizie RDLP najzdrowsze buki występowały w RDLP Olsztyn i Szczecin (powyżej 55% drzew zdrowych, poniżej 7% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja - poniżej 13%), najbardziej uszkodzone - w RDLP Katowice (21,24% drzew zdrowych, 23,32% drzew uszkodzonych, śr. def. = 20,65%).

Dąb, to gatunek o najwyższym poziomie uszkodzenia. Najzdrowsze dęby obserwowano w RDLP Radom (817,14% drzew zdrowych, 15,25% drzew uszkodzonych, śr. def. = 20,10%). Stosunkowo dobrą kondycją charakteryzowały się drzewa tego gatunku w RDLP Olsztyn i Toruń (powyżej 15% drzew zdrowych, poniżej 18% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja - poniżej 21%). Duże uszkodzenie dębów zaobserwowano w RDLP Kraków, Warszawa i Szczecinek (poniżej 6% drzew zdrowych,

powyżej 45% drzew uszkodzonych i średnia defoliacja - powyżej 28%), największe - w RDLP Katowice (brak drzew zdrowych, 67,14% drzew uszkodzonych, śr. def. = 33,54%).

W RDLP Kraków liczba brzóz poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) – Tab. 18. Wysokim poziomem zdrowotności tego gatunku charakteryzują się lasy RDLP Toruń i Zielona Góra (udział drzew zdrowych - powyżej 15%, udział drzew uszkodzonych - poniżej 7%, średnia defoliacja – poniżej 18%). Wysoki poziom uszkodzenia brzozy odnotowano w RDLP Warszawa, Wrocław i Lublin (udział drzew zdrowych poniżej 14%, udział drzew uszkodzonych - powyżej 22%, średnia defoliacja - powyżej 25%) najniższy w RDLP Katowice (brak drzew zdrowych, 64,92% drzew uszkodzonych, śr. def. = 33,19%).

W 2 RDLP liczba olsz poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) – Tab. 18. Najlepszą kondycję zdrowotną olszy zanotowano w lasach RDLP Zielona Góra (22,92% drzew zdrowych, brak drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 15,63%). Niski poziom uszkodzenia tego gatunku występował w RDLP Piła, Olsztyn, Szczecin i Poznań (powyżej 25% drzew zdrowych, poniżej 9% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja - poniżej 17%). Niską zdrowotnością charakteryzowała się olsza w RDLP Krosno i Katowice (udział drzew zdrowych – 15,05% i 0,00%, udział drzew uszkodzonych – 31,18% i 50,00, śr. def. = 30,16% i 28,26%), najniższą - w RDLP Warszawa (analizowane parametry przyjmowały wartości, odpowiednio: 2,17%, 45,65% i 35,98%).

W 5 RDLP liczba drzew kategorii ‘inne liściaste’ poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) – Tab. 18. Wśród 12 porównywanych RDLP kondycja drzew tej kategorii była najlepsza w lasach RDLP

Szczecin (52,58% drzew zdrowych, 9,28% drzew uszkodzonych, śr. def. = 15,10%), dobra - w RDLP Krosno, Zielona Góra i Olsztyn (powyżej 28% drzew zdrowych, poniżej 13% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – poniżej 18%). Wysokim poziomem uszkodzenia charakteryzowały się drzewa tej kategorii w lasach RDLP Radom, Wrocław i Katowice (poniżej 12% drzew zdrowych, powyżej 26% drzew uszkodzonych i średnia defoliacja - powyżej 27%), najwyższym - w RDLP Poznań (14,55% drzew zdrowych, 43,64% drzew uszkodzonych, śr. def. = 33,27%).

Uszkodzenie drzew w układzie województw

Najwyższym udziałem drzew zdrowych (gatunki razem) charakteryzowało się województwo zachodniopomorskie (22,90%). Wysoki udział (powyżej 15%) drzew z tej

klasy odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim (20,85%), podkarpackim (19,61%), małopolskim (17,81%), lubuskim (17,13%) i podlaskim (16,43%). Najniższy ich udział odnotowano w opolskim (0,88%), niski (do 10% drzew) - w śląskim (3,07%), mazowieckim (7,64%), wielkopolskim (9,26%), pomorskim (9,49%), łódzkim (9,69%) i lubelskim (10,00%). Najwyższy udział drzew uszkodzonych występował w województwie opolskim (44,13%), wysoki (powyżej 25% drzew) – w śląskim i dolnośląskim. Najniższy ich udział odnotowano w kujawsko-pomorskim, niski (do 15% drzew) – w wielkopolskim (12,18%), warmińsko-mazurskim (13,36%), pomorskim (13,46%), zachodniopomorskim (13,77%) i lubuskim (14,78%). Najwyższą średnią defoliację odnotowano w województwie opolskim (28,51%) i śląskim (27,26%), wysoką (powyżej 22%) – w lubelskim (23,63%), dolnośląskim (23,40%) i mazowieckim (22,90%), niską (poniżej 20%) w lubuskim (19,85%), warmińsko-mazurskim (19,56%) i zachodniopomorskim (19,24%), najniższą - w kujawsko-pomorskim (18,28%) - Tab. 24.

Podobnie jak w przypadku RDLP w większości województw trudno określić pozycję w rankingu uszkodzeń drzew. Województwa: kujawsko-pomorskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie i lubuskie charakteryzują się niskim poziomem uszkodzenia (średnia defoliacja poniżej 20%), jednak udziały drzew zdrowych i uszkodzonych są w nich mocno zróżnicowane. W województwach: zachodniopomorskim i warmińsko-mazurskim udziały drzew zdrowych są najwyższe w porównaniu z innymi województwami (22,90% i 20,85%), a udziały drzew uszkodzonych dość niskie (13,77% i 13,36%). W województwie kujawsko-pomorskim udział drzew zdrowych jest dość niski (12,45%), ale z kolei udział drzew uszkodzonych jest najniższy (6,94%). W województwie lubuskim pierwszy parametr należy do zakresu wartości średnich (17,13%), drugi jest dość niski (14,78%). Siedem opisanych poniżej województw można zaliczyć do grupy województw o średnim poziomie uszkodzenia drzew. Województwa: wielkopolskie, pomorskie i łódzkie charakteryzują się niskim udziałem drzew zdrowych (9,26%, 9,46%, 9,69%), ale jednocześnie mają niski udział drzew uszkodzonych (12,18%, 13,46%, 15,51%), oraz stosunkowo niską średnią defoliację (20,70%, 20,95% i 21,58%). Województwa: podkarpackie i małopolskie mają dość wysoki udział drzew zdrowych, ale jednocześnie ich udziały drzew uszkodzonych (17,07% i 20,43%) oraz średnia defoliacja (20,59% i 22,59%) znajdują się w zakresach wartości średnich. W województwach: podlaskim i świętokrzyskim zarówno udziały drzew zdrowych (16,43% i 14,04%), udziały drzew uszkodzonych (16,84% i 21,14%), jak i średnia defoliacja (21,19% i 21,81%) znajdują się w zakresach wartości średnich. Trzy następne województwa: mazowieckie,

lubelskie i dolnośląskie w 2013 r. znalazły się w grupie województw o podwyższonym poziomie uszkodzenia drzew. Udziały drzew zdrowych wynosiły odpowiednio: 7,64%, 10,00% i 14,01%, udziały drzew uszkodzonych – 21,75%, 24,76% i 27,02%, a średnia defoliacja: 22,90%, 23,63% i 23,40%. Najwyższe uszkodzenie drzew zanotowano w województwach: śląskim i opolskim. Udziały drzew zdrowych wynosiły odpowiednio: 3,07% i 0,88%, udziały drzew uszkodzonych – 40,33% i 44,13%, a średnia defoliacja: 27,26% i 28,51%.

Najlepszą kondycją zdrowotną sosny charakteryzują się lasy województw zachodniopomorskiego i kujawsko-pomorskiego(22,53% i 9,30% drzew zdrowych, 11,46% i 5,85% drzew uszkodzonych, śr. def. = 18,59% i 18,27%). Najgorszą kondycję tego gatunku zarejestrowano w lasach województwa śląskiego (0,82% drzew zdrowych, 36,30% drzew uszkodzonych, śr. def. = 26,79%). Duża defoliacja występowała w województwach: małopolskim, lubelskim, podkarpackim i śląskim (poniżej 5% drzew zdrowych, powyżej 25% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – powyżej 24%) (Tab. 24).

W 5 województwach liczba świerków poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) (Tab. 24). Wśród 11 porównywanych województw wysoki poziom zdrowotności tego gatunku odnotowano w województwach: lubuskim i zachodniopomorskim, gdzie udział drzew zdrowych wynosił ponad 26%, drzew uszkodzonych – poniżej 8%, a średnia defoliacja – poniżej 17%. Wysoki poziom uszkodzenia odnotowano w województwie podlaskim (3,30% drzew zdrowych, 52,20% drzew uszkodzonych, śr. def. = 30,14%), najwyższy - w śląskim i świętokrzyskim (10,38% i 6,38% drzew zdrowych, 42,55% i 50,94% drzew uszkodzonych, śr. def. = 31,56% i 31,49%).

Powierzchnie jodłowe oraz z domieszką jodły występują jedynie w 8 województwach, w tym w 3 województwach liczba drzew poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) (Tab. 24). Ogółem jodła charakteryzowała się wysoką zdrowotnością. Najzdrowsze jodły występowały w lasach województwa małopolskiego (23,91% drzew zdrowych, 10,57% drzew uszkodzonych, śr. def. = 17,72%), najbardziej uszkodzone - w mazowieckim (11,43% drzew zdrowych, 37,14% drzew uszkodzonych, śr. def. = 29,14%).

W 11 województwach liczba drzew kategorii ‘inne iglaste’ poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) (Tab. 24). Wśród 5 porównywanych województw kondycja gatunków tej kategorii była najlepsza w

zachodniopomorskim (36,36% drzew zdrowych, 10,91% drzew uszkodzonych, śr. def. = 17,45%), natomiast najgorsza w małopolskim (brak drzew zdrowych, 41,18% drzew uszkodzonych, śr. def. = 26,32%).

Powierzchnie bukowe oraz z domieszką buka występują w 15 województwach, w tym w 5 województwach liczba drzew poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy). Buki charakteryzowały się najwyższym poziomem zdrowotności wśród monitorowanych gatunków. Wśród 10 poddanych analizie województw najmniej uszkodzeń wśród buków obserwowano w warmińsko-mazurskim (58,04% drzew zdrowych, 1,79% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 12,41%), najwięcej - w opolskim (4,92% drzew zdrowych, 42,62% drzew uszkodzonych, śr. def. = 26,56%).

Najwyższy poziom zdrowotności dębów obserwowano w województwie świętokrzyskim (27,37% drzew zdrowych, 6,32% drzew uszkodzonych, śr. def. = 16,89%). Niezbyt duże uszkodzenie drzew tego gatunku występowało w warmińsko-mazurskim i kujawsko-pomorskim (powyżej 10% drzew zdrowych, poniżej 17% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – poniżej 21%). Wysokie uszkodzenie zarejestrowano w dolnośląskim, lubelskim i małopolskim (poniżej 5% drzew zdrowych, powyżej 37% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – powyżej 27%), najwyższe w śląskim i opolskim (brak drzew zdrowych, powyżej 66% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – powyżej 33% (Tab. 24).

Wysoką zdrowotnością charakteryzowały się brzozy w lasach województwa kujawsko-pomorskiego i lubuskiego (powyżej 19% drzew zdrowych, poniżej 8% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja poniżej 19%). Wysokie uszkodzenie zanotowano w podkarpackim, małopolskim i dolnośląskim (udział drzew zdrowych poniżej 15%, udział drzew uszkodzonych - powyżej 31%, średnia defoliacja - powyżej 24%), bardzo wysokie w opolskim i śląskim (udział drzew zdrowych poniżej 2,5%, udział drzew uszkodzonych - powyżej 52%, średnia defoliacja - powyżej 31%) (Tab. 24).

U olszy najwyższy poziom zdrowotności występował w województwach kujawsko-pomorskim i lubuskim (24,39% i 29,41% drzew zdrowych, brak drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – poniżej 15%), wysoki w podlaskim, warmińsko-mazurskim i lubelskim (powyżej 33% drzew zdrowych, poniżej 9% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – poniżej 16%). Słabą kondycją charakteryzowały się olsze w lasach województw: śląskiego, mazowieckiego i podkarpackiego (3,23%, 19,72% i 23,08% drzew zdrowych, ponad 24% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – powyżej 23%).

Najwyższe uszkodzenie wystąpiło w małopolskim i opolskim (20,31%, 0% drzew zdrowych, ponad 26% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja – powyżej 27%).

W województwie śląskim liczba drzew z kategorii ‘inne liściaste’ poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 (wyniki wyłączono z analizy) (Tab. 24). Poziom uszkodzenia drzew gatunków z tej kategorii był bardzo niski w województwach: lubuskim i podkarpackim (ponad 44% drzew zdrowych, poniżej 8% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja - poniżej 16%), natomiast wysoki w dolnośląskim (12,37% drzew zdrowych, 35,86% drzew uszkodzonych, śr. def. = 29,71%), a najwyższy w opolskim (10,26% drzew zdrowych, 44,93% drzew uszkodzonych, śr. def. = 29,71%).

Uszkodzenie drzew (gatunki razem) w układzie krain przyrodniczo-leśnych

Najwyższym udziałem drzew zdrowych (gatunki razem) charakteryzowała się Kraina Karpacka (21,68%). Wysoki udział (powyżej 18%) drzew z tej klasy odnotowano w Krainach: Mazursko-Podlaskiej (20,75%) i Bałtyckiej (18,27%), niski (do 10%) – w Krainach: Małopolskiej (9,50%) i Śląskiej (10,06%), najniższy – w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej (9,35%). Najwyższy udział drzew uszkodzonych występował w Krainie Sudeckiej (32,81%), wysoki – w Krainie Śląskiej (30,66%), niski (do 16% drzew) – w Krainach: Bałtyckiej (14,54%) i Mazursko-Podlaskiej (15,73%), najniższy - w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej (11,55%) – Tab. 21.

Uszeregowanie krain przyrodniczo-leśnych od najzdrowszej do najbardziej uszkodzonej sprawia duże trudności. Krainy Karpacka i Mazowiecko-Podlaska różnią się znacznie pod względem udziału drzew zdrowych, w pierwszej jest on najwyższy (21,68%), w drugiej – najniższy (9,35%). Jednocześnie w obu krainach udziały drzew uszkodzonych (17,07% i 20,43%) oraz średnia defoliacja (20,59% i 22,59%) znajdują się w zakresach wartości średnich. Z kolei Krainy Wielkopolsko-Pomorska i Sudecka charakteryzują się skrajnymi wartościami, jeżeli chodzi o udział drzew uszkodzonych (11,55% i 32,81%) i średnią defoliację (19,94% i 24,77%), natomiast udziały drzew zdrowych znajdują się w zakresie wartości średnich (11,49% i 13,96%). Cztery powyżej opisane krainy można określić jako średnio uszkodzone. Wśród pozostałych krain, dwie z nich (Mazursko-Podlaska i Bałtycka) można ocenić jako zdrowsze, dwie pozostałe (Śląska i Małopolska) jako bardziej uszkodzone. W Krainach Mazursko-Podlaskiej i Bałtyckiej udział drzew zdrowych był dość wysoki (20,75% i 18,27%), udział drzew uszkodzonych – niski (15,74% i 14,54), oraz średnia defoliacja – dość niska (20,16% i 19,95%). W Krainach Śląskiej i Małopolskiej udziały drzew zdrowych były niskie (10,06% i 9,50%), udziały

drzew uszkodzonych (30,66% i 24,55%) oraz średnia defoliacja (24,31% i 23,52%) – były wysokie. Krainę Śląską można ocenić jako bardziej uszkodzoną niż Kraina Małopolska, gdyż udział drzew uszkodzonych był tam znacznie wyższy.

Liczba sosen poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 w Krainie Sudeckiej i wyniki z tej krainy wyłączono z analizy. Wśród 7 porównywanych krain najlepszą kondycją zdrowotną charakteryzowały się drzewa tego gatunku w lasach Krainy Bałtyckiej (16,55% drzew zdrowych, 13,58% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 19,79%); najgorszą - w lasach Krainy Karpackiej (4,93% drzew zdrowych, 22,48% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 24,05%).

Liczba świerków poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej i wyniki z tej krainy wyłączono z analizy. Wśród 7 porównywanych krain najlepszą kondycją zdrowotną świerka charakteryzowały się lasy Krainy Wielkopolsko-Pomorskiej (28,43% drzew zdrowych, 7,84% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 17,40%); najgorszą - w lasach Krainy Małopolskiej (7,76% drzew zdrowych, 44,83% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 29,66%) - (Tab. 21).

Wystarczająca do porównania kondycji zdrowotnej liczba jodeł została oceniona jedynie w krainach: Karpackiej i Małopolskiej. W pierwszej z krain jodły były zdrowsze niż w drugiej (odpowiednio: udział drzew zdrowych wynosił 20,61% i 12,57%, udział drzew uszkodzonych – 12,64% i 29,51%, a średnia defoliacja – 18,99% i 24,48%).

Liczba drzew z kategorii ‘inne iglaste’ poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej i Mazursko-Podlaskiej i wyniki z tych krain wyłączono z analizy. Wśród 6 porównywanych krain uszkodzenie drzew gatunków z kategorii ‘inne iglaste’ było najniższe w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej (26,92% drzew zdrowych, 11,54% drzew uszkodzonych, śr. def. = 18,56%), najwyższe - w Krainie Sudeckiej (4,65% drzew zdrowych, 48,84% drzew uszkodzonych, śr. def. = 26,74%).

Liczba buków poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej i Mazursko-Podlaskiej i wyniki z tych krain wyłączono z analizy. Buk jako gatunek najzdrowszy w skali kraju również w krainach nie był mocno uszkodzony. Wśród 6 porównywanych krain uszkodzenie buków było niskie w Krainie Bałtyckiej i Małopolskiej (odpowiednio: 42,72% i 49,28% drzew zdrowych, 3,69% i 6,70% drzew uszkodzonych, śr. def. = 14,53% i 14,81%). Największe uszkodzenia drzew tego gatunku zanotowano w lasach Krainy Śląskiej (11,82% drzew zdrowych, 36,36% drzew uszkodzonych, śr. def. = 23,55%).

Dąb jest gatunkiem o najwyższym poziomie uszkodzenia w skali kraju, także również w poszczególnych krainach jego uszkodzenie jest dość wysokie. Stosunkowo dobrą kondycją charakteryzowały się dęby w lasach Krainy Mazursko-Podlaskiej (14,79% drzew zdrowych, 19,53% drzew uszkodzonych, śr. def. = 21,39%). Wysokie uszkodzenie dębów odnotowano w Krainach: Karpackiej i Śląskiej (3,05% i 5,05% drzew zdrowych, 38,93% i 48,41% drzew uszkodzonych, 27,06% i 28,49% średniej defoliacji), najwyższe – w Krainie Sudeckiej (wartości porównywanych parametrów wynosiły odpowiednio: 4,59%, 56,88% i 30,18%) (Tab. 21).

Uszkodzenie brzozy ogółem w kraju jest duże, również w poszczególnych krainach utrzymuje się na wysokim poziomie. Najmniej uszkodzeń drzew tego gatunku zarejestrowano w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej (15,51% drzew zdrowych, 11,13% drzew uszkodzonych, śr. def. = 19,79%). Wysoki poziom uszkodzenia zanotowano w lasach Krainy Śląskiej (7,90% drzew zdrowych, 41,96% drzew uszkodzonych i śr. def. = 26,99%), najwyższy w lasach Krainy Sudeckiej (6,25% drzew zdrowych, 50,00% drzew uszkodzonych i śr. def. = 28,75%). (Tab. 21).

Liczba olszy poddanych obserwacjom nie przekraczała 30 w Krainie Sudeckiej i wyniki z tej krainy wyłączono z analizy. Wśród 7 porównywanych krain najlepszą kondycją zdrowotną charakteryzowały się drzewa tego gatunku w lasach Krainy Mazursko-Podlaskiej (48,57% drzew zdrowych, 8,00% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 15,02%); najgorszą - w lasach Krainy Karpackiej (15,75% drzew zdrowych, 37,01% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 31,93%).

Kondycja zdrowotna drzew gatunków z kategorii ‘inne liściaste’ utrzymywała się na wysokim poziomie w Krainach: Karpackiej i Mazursko-Podlaskiej (powyżej 38% drzew zdrowych, poniżej 12% drzew uszkodzonych, poniżej 17% średniej defoliacji). Wysokie uszkodzenie zarejestrowano w Krainie Sudeckiej (15,10% drzew zdrowych, 29,69% drzew uszkodzonych i śr. def. = 25,26%), najwyższe – w Krainie Śląskiej (8,57% drzew zdrowych, 42,14% drzew uszkodzonych i śr. def. = 29,96%). (Tab. 21).

Uszkodzenie drzew w układzie Parków Narodowych

Ogółem w Parkach Narodowych poddano obserwacjom 560 drzew (na 28 powierzchniach), w tym 166 sosen (w 8 parkach), 118 świerków (w 6 parkach), 45 jodeł (w 5 parkach), 18 drzew z kategorii ‘inne iglaste’ (w 2 parkach), 124 buki (w 6 parkach), 11 dębów (w 1 parku), 23 brzozy (w 2 parkach), 28 olszy (w 2 parkach), 27 drzew z kategorii ‘inne liściaste’ (w 3 parkach) - Tab. 27.

Udział drzew zdrowych wszystkich przebadanych drzew wynosił 15,18%, udział drzew uszkodzonych – 22,50%, średnia defoliacja – 22,53%. Gatunki ‘iglaste razem’ charakteryzowały się znacznie wyższym uszkodzeniem niż gatunki ‘liściaste razem’. Wśród ‘iglastych razem’ udział drzew zdrowych wynosił 4,90%, udział drzew uszkodzonych – 30,26%, a średnia defoliacja – 26,10%. Wśród ‘liściastych razem’ wartości porównywanych parametrów wynosiły odpowiednio: 31,92%, 9,86% i 16,71%

Porównano uszkodzenie poszczególnych gatunków. Dąb, gatunki z kategorii ‘inne iglaste’ i ‘inne liściaste’ ze względu na małą liczebność próby (poniżej 30 drzew) zostały pominięte w analizie. Najlepszą kondycją charakteryzował się buk, dobrą - olsza. Uszkodzenie pozostałych gatunków było znacznie większe, największe - jodły. U buka zarejestrowano najwyższy udział drzew zdrowych (41,94%), niski udział drzew uszkodzonych (6,45%), oraz najniższą średnią defoliację (15,24%). Olsza charakteryzowała się dużym udziałem drzew zdrowych (21,43%), najniższym udziałem drzew uszkodzonych (3,57%) oraz niską średnią defoliacją (16,79%). Brzoza i sosna wykazywały niski udział drzew zdrowych (8,70% i 9,04%), średni udział drzew uszkodzonych (17,39% i 22,89%) średnia defoliacja wynosiła 19,57% i 23,37%. Jodła i świerk okazały się najsilniej uszkodzone: nie zarejestrowano drzew zdrowych, udział drzew uszkodzonych (42,22% i 37,29%) oraz średnia defoliacja (27,22%, 29,75%) były wysokie w porównaniu z pozostałymi gatunkami - Tab. 27.

Porównano uszkodzenie drzew w poszczególnych parkach narodowych. W dziewięciu parkach obserwacje przeprowadzono na tylko jednej powierzchni (na 20 drzewach) i wyjątkowo tak małe liczebności prób uwzględniono w analizie.

Najniższe uszkodzenie drzew zarejestrowano w Świętokrzyskim PN: udział drzew zdrowych był bardzo wysoki, wynosił 60,00%, udział drzew uszkodzonych (10,00%) oraz średnia defoliacja (14,00%) były bardzo niskie. Niewielkie uszkodzenie drzew zarejestrowano w Parkach: Bieszczadzkim i Białowieskim. Udział drzew zdrowych wynosił ponad 30%, udział drzew uszkodzonych – do 6%, a średnia defoliacja – około 16%. Dość dobrą kondycją charakteryzowały się drzewa w lasach Parków: Drawieńskiego i Wielkopolskiego (25,00% i 12,50% drzew zdrowych, po 15,00% drzew uszkodzonych oraz średnia defoliacja równa 18,75% i 19,25%). Nieco wyższe uszkodzenie drzew zanotowano w Parkach: Gorczańskim, Magurskim, Kampinoskim i Ojcowskim. Udział drzew zdrowych zawierał się tam w przedziale od 2,50% do 25,00%, udział drzew uszkodzonych - w przedziale od 15,00% do 25,00%, a średnia defoliacja - w przedziale od 21,25% do 25,00%. Uszkodzenie drzew w Wigierskim PN utrzymywało się na podobnym

poziomie, jaki występuje w Ojcowskim PN, jednak tu zarówno udział drzew zdrowych (0,00%), jak i uszkodzonych (10,00%) był znacznie niższy, a udział drzew w klasie ostrzegawczej (klasa 1) – bardzo wysoki (90%), średnia defoliacja wynosiła 24,25%. Wysokim uszkodzeniem charakteryzowały się drzewa w Parkach: Wolińskim i Roztoczańskim, Babiogórskim i Gór Stołowych. Udział drzew zdrowych zawierał się tam w przedziale od 0,00% do 12,50%, udział drzew uszkodzonych - w przedziale od 35,00% do 45,00%, a średnia defoliacja - w przedziale od 25,75% do 28,25%. Największe uszkodzenia drzew wystąpiły w Tatrzańskim PN (brak drzew zdrowych, najwyższy udział drzew uszkodzonych (46,25%) oraz najwyższa średnia defoliacja równa 31,69% – Tab. 27.

5. PORÓWNANIE POZIOMU ZDROWOTNEGO MONITOROWANYCH GATUNKÓW DRZEW POMIĘDZY LATAMI 2009-2013 - *JADWIGA MAŁACHOWSKA*

Zróżnicowanie uszkodzeń drzewostanów na Stałych Powierzchniach Obserwacyjnych I rzędu ogółem w kraju w latach 2009-2013 przeanalizowano porównując średnią defoliację oraz udział drzew w klasach defoliacji: klasie 0 (drzewa zdrowe, do 10% defoliacji) i klasach 2 do 4 (drzewa uszkodzone, powyżej 25% defoliacji i drzewa martwe) – Tab. 28 i 29, Rys. 15-17 i 18-21.

Rozpatrując wszystkie gatunki drzew razem można stwierdzić, że poziom zdrowotności lasów w 2010 r. w porównaniu z 2009 r. uległ znacznemu pogorszeniu, w 2011 r. obserwowano dalsze pogorszenie (odnotowano spadek udziału drzew zdrowych oraz wzrost udziału drzew uszkodzonych), w 2012 nastąpiła lekka poprawa (wystąpił ponowny łagodniejszy spadek udziału drzew zdrowych, ale również zmniejszył się nieco udział drzew uszkodzonych), w 2013 r. odnotowano wyraźną poprawę (niewielki wzrost udziału drzew zdrowych oraz wyraźny spadek udziału drzew uszkodzonych) – Tab. 29, Rys. 17. Średnia defoliacja gatunków razem wynosiła w kolejnych latach: 19,83%, 20,85%, 22,41%, 22,77% i 21,55; udział drzew zdrowych wynosił: 24,16%, 20,98%, 13,96%, 11,28% i 13,78%; udział drzew uszkodzonych: 17,70%, 20,67%, 23,99%, 23,37 i 18,78%.

W latach 2009-2011 zaobserwowano podobny układ zmienności kondycji zdrowotnej wśród gatunków iglastych razem i liściastych razem (spadek udziałów drzew zdrowych, wzrost udziałów drzew uszkodzonych i średniej defoliacji). W 2012 r. wśród gatunków liściastych razem utrzymał się trend z ubiegłych lat - udział drzew zdrowych

ponownie obniżył się, a udział drzew uszkodzonych ponownie wzrósł. Natomiast wśród gatunków iglastych razem nastąpił spadek udziału drzew zdrowych, ale również spadek udziału drzew uszkodzonych. W 2013 r. nastąpiło całkowite odwrócenie trendu z lat 2009-2011 dla obu grup gatunków - wzrost udziałów drzew zdrowych, znaczny spadek udziałów drzew uszkodzonych i średniej defoliacji - Tab. 29, Rys.17.

Najniższym uszkodzeniem w pięcioleciu charakteryzował się buk (powyżej 35% drzew zdrowych, poniżej 12% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja - poniżej 17%). Jodła i olsza to gatunki o niskim uszkodzeniu, sosna, 'inne iglaste' i 'inne liściaste' - gatunki o średnim uszkodzeniu, świerk i brzoza - gatunki o wysokim uszkodzeniu. Najbardziej uszkodzony był dąb (poniżej 15% drzew zdrowych, powyżej 29% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja - powyżej 23%) – Tab. 29, Rys. 15 i 16.

Zmienność kondycji zdrowotnej drzew w kolejnych latach pięciolecia była różna w zależności od gatunku.

Buk w omawianym okresie charakteryzował się najlepszą kondycją wśród innych monitorowanych gatunków. W latach 2009-2010 stan koron tego gatunku ulegał poprawie (udział drzew zdrowych wzrósł z 44,27% do 47,34%, udział drzew uszkodzonych obniżył się z 9,17% do 7,46%, średnia defoliacja obniżyła się z 15,04% do 14,45%). w 2011 r. nastąpiło pogorszenie (obniżenie udziału drzew zdrowych do 35,53%, wzrost udziału drzew uszkodzonych do 11,21%, wzrost średniej def. do 16,94%), a w latach 2012-2013 ponowna poprawa (wzrost udziału drzew zdrowych do 39,36%, spadek udziału drzew uszkodzonych do 7,27%, spadek średniej def. do 15,66%) – Tab. 29, Rys. 16.

Kondycja jodły w pięcioleciu była dobra w porównaniu z innymi gatunkami. Jednak w latach 2009-2012 następowało stopniowe pogorszenie stanu koron (udział drzew zdrowych zmniejszył się z 39,41% do 18,01%, udział drzew uszkodzonych wzrósł z 15,49% do 18,92%, średnia defoliacja wzrosła z 16,91% do 20,49%). W 2013 r. nastąpiła niewielka poprawa (wzrost udziału drzew zdrowych do 19,15%, spadek udziału drzew uszkodzonych do 15,91%, spadek średniej def. do 20,49%) – Tab. 29, Rys. 15.

Olsza charakteryzowała się dość dobrą kondycją w pięcioleciu. Na początku pięciolecia jej stan zdrowotny był gorszy niż u jodły, jednak w latach 2012-2013 nastąpiło odwrócenie tego układu, stan zdrowotny olszy była lepszy. W latach 2009-2011 obserwowano pogarszanie się kondycji olszy (obniżenie udziału drzew zdrowych z 30,52% do 20,00%, wzrost udziału drzew uszkodzonych z 14,06% do 19,75%, wzrost średniej defoliacji z 18,16% do 21,02%). W 2012 r. nastąpiła niewielka poprawa, a w 2013

r. – znaczna poprawa (wartości analizowanych parametrów wynosiły odpowiednio: 30,37%, 11,70% i 18,48%) – Tab. 29, Rys. 16.

Sosna charakteryzowała się średnim poziomem uszkodzeniem w pięcioleciu w porównaniu z innymi gatunkami. Do roku 2011 udział drzew zdrowych zmniejszał się (z 21,48% do 10,30%), udział drzew uszkodzonych i średnia defoliacja – wzrastały (odpowiednio: z 16,31% do 24,40% i z 19,84 do 22,73). W 2012 r. udział drzew zdrowych ponownie zmniejszył się (do 8,02%), ale udział drzew uszkodzonych (21,74%) i średnia defoliacja (22,65%) były niższe. W 2013 r. nastąpiła wyraźna poprawa kondycji sosny (9,17% drzew zdrowych, 17,03% drzew uszkodzonych, śr. def. = 21,57%) – Tab. 29, Rys. 15.

Stan zdrowotny grupy gatunków ‘inne iglaste’ oceniono na średni w porównaniu z innymi gatunkami, jednak był on zdecydowanie lepszy od stanu sosny (udział drzew uszkodzonych utrzymywał się na podobnym poziomie, natomiast udział drzew zdrowych był tu znacznie wyższy). W latach 2009-2011 stan zdrowotny tej grupy gatunków znacznie pogorszył się, udział drzew zdrowych zmniejszył się (z 33,18% do 18,06%), udział drzew uszkodzonych wzrósł (z 16,82% do 25,00%) średnia defoliacja wzrosła (18,13% do 22,37%). W 2012 r. nie odnotowano dużej zmiany średniej defoliacji, jednak zmieniły się liczebności klas defoliacji: udział drzew zdrowych obniżył się (do 11,75%) podobnie jak w poprzednich latach pięciolecia, jednocześnie udział drzew uszkodzonych zmalał (do 21,66%), podobnie jak to miało miejsce u sosny, przełamując trend z lat 2008-2011. W 2013 r. nastąpiła wyraźna poprawa (18,09% drzew zdrowych, 19,36% drzew uszkodzonych, śr. def. = 20,93%) (Tab. 29, Rys. 15).

Kondycja grupy gatunków ‘inne liściaste’ oceniona została (podobnie jak sosna i ‘inne iglaste’) jako średnia w porównaniu z innymi monitorowanymi gatunkami. Wśród gatunków o średnim uszkodzeniu grupa gatunków ‘inne liściaste’ charakteryzuje się niższym uszkodzeniem niż sosna oraz raczej niższym niż grupa gatunków ‘inne iglaste’. Kondycja grupy gatunków ‘inne liściaste’ w latach 2009-2012 ulegała pogorszeniu (obniżenie udziału drzew zdrowych z 33,70% do 21,53%, wzrost udziału drzew uszkodzonych z 17,66% do 21,77%, wzrost średniej defoliacji z 19,07% do 22,28%). W 2012 r. nastąpiła poprawa stanu zdrowotnego tej grupy gatunków (25,56% drzew zdrowych, 18,83% drzew uszkodzonych, śr. def. = 20,84%) – Tab. 29, Rys. 16.

Uszkodzenie świerka w pięcioleciu było wysokie na tle innych gatunków. W 2010 r. w porównaniu z 2009 r. nastąpiła poprawa jego kondycji (spadek udziału drzew uszkodzonych z 28,74% do 24,05% oraz średniej defoliacji z 23,11% do 21,90%). W

latach 2010-2012 - nastąpiło pogorszenie (udział drzew zdrowych obniżył się z 22,88% do 11,54%, udział drzew uszkodzonych i średnia defoliacja wzrosły, osiągając wartości odpowiednio: 29,78% i 24,14%). Rok 2013 przyniósł poprawę stanu zdrowotnego świerka: udział drzew zdrowych wzrósł do 18,61%, udział drzew uszkodzonych i średnia defoliacja obniżyły się (były równe odpowiednio: 26,96% i 24,24%) – Tab. 29, Rys. 15.

Brzoza również charakteryzowała się wysokim uszkodzeniem w porównaniu z innymi gatunkami, w latach 2009-2010 i 2013 niższym niż u świerka, w latach 2011-2012 wyższym niż u świerka. W latach 2009-2012 następowało ciągłe pogarszanie się kondycji brzozy, (udział drzew zdrowych obniżył się z 24,00% do 9,71%, udział drzew uszkodzonych i średnia defoliacja wzrosły, odpowiednio: z 18,17% do 31,03% oraz z 19,98% do 24,83%). W 2013 r. nastąpiła poprawa (udziału drzew zdrowych wzrósł do 11,72%, udziału drzew uszkodzonych obniżył się do 22,64%, średnia defoliacja obniżyła się do 22,89%) – Tab. 29, Rys. 16.

Dąb był najsilniej uszkodzonym gatunkiem przez okres całego pięciolecia. W latach 2009-2012 jego kondycja pogarszała się, udział drzew zdrowych stale malał (z 14,14% do 5,07%), średnia defoliacja stale rosła (od 23,31% do 26,27%), udział drzew uszkodzonych wzrastał w latach 2009-2010 (z 29,34% do 34,17%) i 2011-2012 (z 30,59% do 37,55%), tylko w okresie 2010-2011 obniżył się (z 34,17% do 30,59%). W 2013 r. nastąpiła niewielka poprawa stanu zdrowotnego tego gatunku (wzrost udziału drzew zdrowych do 6,44%, spadek udziału drzew uszkodzonych do 34,84%, spadek średniej defoliacji do 25,65%) – Tab. 29, Rys. 16.

Zmienność geograficzna uszkodzenia drzew w pięcioleciu była różna w różnych regionach kraju. Widać to zarówno porównując wyniki obserwacji (gatunki razem) w układzie regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych, jak i w układzie krainach przyrodniczo-leśnych – Tab. 28 i 29, Rys. 18-21.

W układzie RDLP najzdrowsze w pięcioleciu (do 15% drzew uszkodzonych) okazały się drzewa w lasach RDLP Szczecinek, dobrą kondycją (do 17% drzew uszkodzonych) charakteryzowały się drzewa w lasach RDLP Piła, Szczecin i Toruń, nieco gorszą (do 20% drzew uszkodzonych) – drzewa w lasach RDLP Poznań - Tab. 28, Rys. 18. Najwięcej uszkodzeń (ponad 21% drzew uszkodzonych przez cały omawiany okres) występowało w RDLP Wrocław, Lublin, Warszawa i Katowice - Tab. 28, Rys. 19.

Wśród RDLP stale dobrą kondycją zdrowotną w pięcioleciu charakteryzowały się drzewa w lasach RDLP Piła i Szczecinek (do 16% drzew uszkodzonych, do 6 punktów procentowych między minimalnym i maksymalnym udziałem drzew uszkodzonych). Dość

wyrównanym stale podwyższonym poziomem uszkodzenia drzew w pięcioleciu charakteryzowały się lasy RDLP Kraków (od 19,95% do 22,14% drzew uszkodzonych). Najbardziej zmienną kondycją charakteryzowały sią drzewa lasach RDLP Zielona Góra, Warszawa i Olsztyn (od 22 do 32 punktów procentowych między minimalnym i maksymalnym udziałem drzew uszkodzonych) (Tab. 28, Rys. 18-21).

W 2009 roku dobrą kondycją zdrowotną (do 11% drzew uszkodzonych) charakteryzowały się drzewa w lasach RDLP Szczecin, Gdańsk i Zielona Góra, w 2010 r. – w RDLP Szczecin, Zielona Góra, w 2011 r. – w RDLP Szczecin, Piła, w 2012 r. – w RDLP Szczecinek, a w 2013 r. – w RDLP Toruń, Piła i Szczecinek. Duże uszkodzenia drzew (powyżej 30% drzew uszkodzonych) odnotowano: w 2009 r. – w RDLP Wrocław, w 2010 r. – w RDLP Warszawa, w 2011 r. – w RDLP Zielona Góra, Olsztyn i Warszawa, w 2012 r. – w RDLP Olsztyn i Katowice, a w 2013 r. – w RDLP Katowice (Tab. 28, Rys. 18-21).

Wśród krain stale dobrą kondycją zdrowotną w pięcioleciu charakteryzowały się drzewa w lasach Krain: Bałtyckiej i Wielkopolsko-Pomorskiej (do 17% drzew uszkodzonych, do 6 punktów procentowych między minimalnym i maksymalnym udziałem drzew uszkodzonych). Dość wyrównanym stale podwyższonym poziomem uszkodzenia drzew w pięcioleciu charakteryzowały się lasy Krainy Małopolskiej (od 18,86% do 26,61% drzew uszkodzonych), wysokim – lasy Krainy Sudeckiej (od 26,15% do 33,30% drzew uszkodzonych). Najbardziej zmienną kondycją charakteryzowały sią drzewa lasach Krain Mazursko-Podlaskiej i Mazowiecko-Podlaskiej (około 16 punktów procentowych między minimalnym i maksymalnym udziałem drzew uszkodzonych) (Tab. 29, Rys. 18-21). W Krainie Mazursko-Podlaskiej zdrowotność drzew w latach 2009-2012 ulegała znacznemu pogorszeniu (wzrost udziału drzew uszkodzonych z 14,95% do 30,41%), w 2013 r. nastąpiła duża poprawa (spadek udziału drzew uszkodzonych do 15,73%). W Krainie Mazowiecko-Podlaskiej w latach 2009-2011 kondycja zdrowotna drzew pogarszała się (wzrost udziału drzew uszkodzonych z 23,29% do 36,76%), a w latach 2012-2013 r. następowała poprawa (spadek udziału drzew uszkodzonych do 20,47%). W Krainie Małopolskiej również nastąpiło pogorszenie kondycji drzew w 2010 roku (wzrost udziału drzew uszkodzonych z 18,86% do 26,60%), jednak w latach następnych nie odnotowano dalszych niekorzystnych zmian (w 2013 r. udział drzew uszkodzonych wynosił 24,55%). W Krainie Sudeckiej w latach 2009-2011 następowała poprawa kondycji drzew (spadek udziału drzew uszkodzonych z 33,30% do 26,15%), a w latach 2011-2013 - pogorszenie (wzrost udziału drzew uszkodzonych z 26,15% do

32,81%). W Krainie Śląskiej w latach 2009-2010 – nastąpiła poprawa kondycji drzew (spadek udziału drzew uszkodzonych z 23,72% do 20,42%), a w latach 2010-2013 następowało pogorszenie (wzrost udziału drzew uszkodzonych z 20,42% do 30,66%). W Krainie Karpackiej w latach 2009-2010 i 2011-2013 następowała poprawa kondycji drzew (spadek udziału drzew uszkodzonych z 22,99% do 20,17% i z 23,59% do 17,07%), w latach 2009-2011 - następowało pogorszenie (wzrost udziału drzew uszkodzonych z 20,17% do 23,59%). Najsilniej uszkodzone w latach 2009-2010 i 2012-2013 r. okazały się drzewa w lasach Krainy Sudeckiej, w 2011 r. – w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej (Tab. 29, Rys. 18-21). Rys. 21.

6. OCENA USZKODZEŃ DRZEW NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH MONITORINGU LASÓW W ROKU 2013 - *PAWEŁ LECH, SŁAWOMIR ŚLUSARSKI*

Ogólna charakterystyka zebranych danych

W roku 2013 w ramach monitoringu lasów ocenę symptomów uszkodzeń i przyczyn ich powstawania wykonano łącznie na 42428 drzewach 38 gatunków. Najliczniej reprezentowany był rodzaj sosna, a w nim sosna zwyczajna (24244 drzewa i 57,14% wszystkich drzew), następnie brzoza, głównie brzoza brodawkowata (3902 drzew i 9,20%), dąb (3140 drzew i 7,40%), olsza (2553 drzew i 6,02%) oraz świerk (2309 drzew i 5,44%). Łącznie było 28254 drzew 8 gatunków iglastych, co stanowiło 66,38% wszystkich ocenianych oraz 14310 (343,62%) drzew 30 gatunków liściastych.

Łącznie stwierdzono 33187 uszkodzeń drzew, które występowały na 24698 drzewach, co stanowiło 58,21% ocenianych drzew. W porównaniu do roku 2012 nastąpił wzrost udziału drzew uszkodzonych o blisko 2%. Na 17659 drzewach stwierdzono występowanie jednego uszkodzenia, na 5596 drzewach – dwóch uszkodzeń, a na 1443 drzewach – trzech. W 2013, w porównaniu do roku 2012 nastąpił wzrost liczby drzew z 2 i 3 uszkodzeniami oraz spadek liczby drzew z 1 uszkodzeniem. Nieuszkodzonych było łącznie 17730 drzew, co stanowiło 41,79% drzew ocenianych w roku 2013. Spośród głównych lasotwórczych gatunków iglastych najwięcej drzew bez uszkodzeń cechowało sosnę (52,2% drzew bez uszkodzeń), zaś spośród gatunków liściastych – buka (39,4,25%). Najniższym udziałem drzew bez uszkodzeń cechował się natomiast dąb (19,3%).

6.1. Występowanie uszkodzeń drzew wg gatunków drzew, RDLP i krain przyrodniczo-leśnych

Pomiędzy poszczególnymi głównymi gatunkami lasotwórczymi drzew w 2013 roku występowało znaczne zróżnicowanie przeciętnej liczby uszkodzeń przypadających na 1 drzewo (Tab. 30). Średnia wartość tego parametru wynosiła 0,78 i była nieznacznie większa niż w roku 2012. Najwięcej uszkodzeń na 1 drzewie występowało na dębach i domieszkowych gatunkach liściastych (odpowiednio 1,31, 1,07 uszkodzenia/drzewo), najmniej natomiast na domieszkowych gatunkach iglastych i sosnach i (odpowiednio 0,57 i 0,62 uszkodzenia/drzewo). Odnotować należy, że w porównaniu do roku poprzedniego nastąpił wzrost liczby uszkodzeń większości wyróżnionych gatunków drzew, najwięcej w przypadku dębu (o 0,21 uszkodzenia/drzewo). W przypadku domieszkowych gatunków iglastych i olszy nastąpił nieznaczny spadek średniej liczby uszkodzeń na drzewie (odpowiednio o 0,07 i 0,04 uszkodzenia/drzewo). Wraz z wiekiem u wszystkich wyróżnionych gatunków drzew następował nieznaczny wzrost liczby uszkodzeń na drzewie, niekiedy połączony z fluktuacjami w poszczególnych klasach wieku. Największy był on w przypadku jodły, dla której różnica pomiędzy liczbą uszkodzeń na jednym drzewie pomiędzy klasami wieku 21-40 lat i powyżej 80 lat wyniosła 0,82 uszkodzenia/drzewo, zaś dla świerka różnica ta była najmniejsza – 0,09 uszkodzenia/drzewo (Tab. 30).

Zróżnicowanie pomiędzy krainami przyrodniczo-leśnymi pod względem średniej liczby uszkodzeń przypadającej na jedno drzewo było w roku 2013 relatywnie niewielkie i zawierało się w przedziale od 0,607 (Kraina Wielkopolsko-Pomorska) do 1,148 (Kraina Karpacka) (Tab. 31). W przypadku sosny i świerka oraz dębu i domieszkowych gatunków liściastych zróżnicowanie to było jeszcze mniejsze, natomiast dla pozostałych gatunków większe. Największe różnice pomiędzy krainami przyrodniczo-leśnymi pod względem liczby uszkodzeń na jednym drzewie stwierdzono dla domieszkowych gatunków iglastych (0,907 uszkodzenia/drzewo), buka (0,921), i olszy (0,979). Najwyższą wartość tego wskaźnika stwierdzono właśnie dla olszy w Krainie Karpackiej (1,74 uszkodzenia/drzewo), najniższą zaś dla domieszkowych gatunków iglastych w Krainie Mazursko-Podlaskiej (0,040 uszkodzenia/drzewo) (Tab. 31).

Pomiędzy regionalnymi dyrekcjami LP zróżnicowanie średniej liczby uszkodzeń przypadającej na jedno drzewo było większe niż pomiędzy krainami przyrodniczo-leśnymi – od 0,444 (RDPL Piła) do 1,481 (RDLP Krosno). Mniejsza niż przeciętna dla całej Polski liczba uszkodzeń na 1 drzewie (0,78 uszkodzenia/drzewo) wystąpiła w 8 RDLP (Lublin,

Olsztyn, Piła, Szczecin, Szczecinek, Toruń, Zielona Góra, Warszawa), w pozostałych RDLP oraz w parkach narodowych była wyższa. W dwóch RDLP (Krosno, Łódź) oraz w parkach narodowych wskaźnik przekraczał wartość 1 (Tab. 31).

Największą średnią liczbą uszkodzeń na jednym drzewie cechowały się sosny w Krainie Małopolskiej i RDLP Łódź, Krosno oraz w parkach narodowych, świerki w Krainie Karpackiej oraz w RDLP Krosno i Łódź. W przypadku dębu we wszystkich krainach przyrodniczo-leśnych średnia liczba uszkodzeń na 1 drzewie była wysoka i przekraczała wartość 1, podobnie jak w większości RDLP. W RDLP Krosno wartość tego parametru przekraczała 2 uszkodzenia/drzewo, a w RDLP Kraków, Gdańsk i Łódź – 1,5. W przypadku buka najwięcej uszkodzeń występujących na 1 drzewie stwierdzono w Krainie Karpackiej (1,285 uszkodzenia/drzewo) oraz w RDLP Krosno, a także RDLP Łódź i w parkach narodowych. W przypadku brzozy i olszy najwięcej uszkodzeń na 1 drzewie zarejestrowano w Krainie Karpackiej oraz w RDLP Krosno, Łódź i Szczecin (Tab. 31). Powyższe stwierdzenia prowadzą do wniosku, że obszarami Polski o największym nasileniu występowania uszkodzeń drzew większości gatunków są Karpaty (Kraina Karpacka i RDLP Krosno) oraz w nieco mniejszym stopniu centralna część kraju (RDLP Łódź).

Na charakter występujących zagrożeń wskazuje zestawienie najczęściej stwierdzanych symptomów i lokalizacji uszkodzeń zarejestrowanych jako pierwsze (najważniejsze) dla danego drzewa oraz związanych z nimi czynników sprawczych w układzie poszczególnych gatunków drzew (Tab. 32). W dalszym ciągu wysoki jest odsetek drzew, dla których pomimo wykonanej oceny nie udało się określić czynnika sprawczego (35,7%), zauważyć jednakże wypada, że z roku na rok jest on coraz mniejszy : 2011 rok – 38,4%, 2012 rok - 36,8%. Było to najczęściej występujące wskazanie w przypadku wszystkich wyróżnionych gatunków iglastych oraz dębu. Dla sosny udział określenia „*badano, nie zidentyfikowano*" wyniósł w 2013 roku 42,7%, zaś dla domieszkowych gatunków iglastych – 44,0%. W przypadku pozostałych wyróżnionych gatunków liściastych najczęściej wskazywanym czynnikiem sprawczym były „*owady*". Odpowiadały one za 51,4% uszkodzeń olszy, 37,8% uszkodzeń brzóz, 34,3% uszkodzeń domieszkowych gatunków liściastych oraz 30,4% uszkodzeń buków. Najczęściej identyfikowanymi symptomami uszkodzeń w przypadku wszystkich gatunków razem był „*ubytek igieł/liści*", które dominowały u wszystkich gatunków drzew z wyjątkiem sosny i jodły, u których najczęściej występowały deformacje. Organem, którego najczęściej dotyczyły uszkodzenia na drzewach iglastych oraz na bukach był pień pomiędzy szyją korzeniową i koroną, a na

drzewach liściastych (z wyjątkiem buka) – liście. Stwierdzić zatem można, że układ najczęściej występujących lokalizacji, symptomów i czynników sprawczych uszkodzeń w roku 2013 był podobny jak w latach poprzednich.

6.2. Charakterystyka uszkodzeń pod względem lokalizacji w obrębie drzewa, występujących symptomów i głównych kategorii czynników sprawczych

Lokalizacja uszkodzeń w obrębie drzewa

Uwzględniając podział na części morfologiczne drzew (korzenie i szyja korzeniowa, pień pomiędzy szyja korzeniowa i koroną, gałęzie, pędy i pączki, igły/liście) najczęstszym miejscem położenia symptomów był pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną – 27,9%, następnie liście – 24,8%, pędy i gałęzie (łącznie) – 14,75% oraz igły (łącznie) – 14,43%. Nieco mniej uszkodzeń stwierdzono na strzale w obrębie korony (w tym na pędzie wierzchołkowym) – 9,78%. Najmniej uszkadzanymi organami drzew były korzenie i szyja korzeniowa – 3,67% oraz pączki, uszkodzenia, których stanowiły jedynie 0,03% wszystkich zarejestrowanych w 2013 roku (Tab. 33). Uszkodzenia pnia pomiędzy szyją korzeniową a koroną najczęściej występowały na terenie Krain: Wielkopolsko-Pomorskiej, Mazowiecko-Podlaskiej, Małopolskiej, Sudeckiej i Karpackiej, uszkodzenia liści na terenie krain: Bałtyckiej i Śląskiej, a uszkodzenia igieł na terenie Krainy Mazursko-Podlaskiej. Dość wysoki odsetek uszkodzeń pędów i gałęzi występował w Krainach: Małopolskiej, Wielkopolsko-Pomorskiej, Mazowiecko-Podlaskiej i Karpackiej, igieł w Krainach Małopolskiej i Mazowiecko-Podlaskiej oraz strzały w obrębie korony – w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej i Małopolskiej. Uszkodzenia całej strzały, korzeni, szyi korzeniowej i pączków nie stanowiły znaczącego odsetka uszkodzeń w żadnej z krain przyrodniczo-leśnych (Tab. 33).

Symptomy uszkodzeń

Wśród symptomów uszkodzenia zdecydowanie największym udziałem cechował się „ubytek igieł/liści" (35,18% wszystkich uszkodzeń), który dominował u wszystkich gatunków z wyłączeniem sosny i jodły (Tab. 33). Znaczący był również udział „*deformacji*" (20,51% wszystkich uszkodzeń), które przeważały u sosny i jodły. Wśród wyróżnionych symptomów uszkodzenia mniejszymi udziałami cechowały się „*rany*" (9,71%), które w przypadku buka i świerka stanowiły odpowiednio 23,35% i 19,00% uszkodzeń stwierdzonych na tych gatunkach oraz „*martwe, obumierające*" gałęzie (8,85%) i pochylone (6,63% wszystkich uszkodzeń). Udział pozostałych symptomów był znacząco niższy i zawierał się w przedziale od 3,97% („*przebarwienia igieł/liści*") do 0,01%

(„*przewrócone z korzeniami*"). Bardzo niskim udziałem wśród symptomów uszkodzenia (poniżej 1%) cechowały się „*nienaturalne rozmiary liści/igieł*", *„oznaki występowania owadów*", „*wycieki na drzewach liściastych*", „*nekrozy*" i „*przewrócone z korzeniami*" (Tab. 34).

Czynniki sprawcze

Spośród wyróżnionych kategorii czynników sprawczych występujących uszkodzeń drzew najwyższy udział, poza kategorią „*badano, nie zidentyfikowano*" (35,71% wszystkich przypadków) – miały „*inne czynniki*" (w tym przede wszystkim „*konkurencja*") oraz „*owady*" (odpowiednio 26,92% i 19,52%) (Tab. 35). Znacznie rzadziej wskazywano na „*grzyby*" (6,23%), „*czynniki abiotyczne*" (5,66%) oraz „*bezpośrednie oddziaływanie człowieka*" (4,93%) jako możliwe przyczyny stwierdzanych uszkodzeń drzew. „*Inne czynniki*" odpowiadały za 38,74% wszystkich uszkodzeń sosny, 25,15% uszkodzeń świerka, 23,49% uszkodzeń domieszkowych gatunków iglastych oraz 23,20% uszkodzeń jodły. „*Owady*" stanowiły najczęściej wymienianą kategorię czynników sprawczych w przypadku uszkodzeń olszy (51,40%), brzozy (37,77%), dębu (34,46%), domieszkowych gatunków liściastych (34,32%) i buka (30,41%). „*Grzyby*" miały znaczny udział jako przyczyna uszkodzeń drzew w przypadku jodły (19,07%), buka (17,96%) oraz domieszkowych gatunków liściastych (12,37%), zaś „*bezpośrednie działanie człowieka*" w odniesieniu do domieszkowych gatunków iglastych (14,09%) i świerka (10,66%) oraz czynniki „*abiotyczne*" w odniesieniu do buka (10,28%). Pozostałe kategorie czynników sprawczych nie miały znaczącego udziału w powstawaniu uszkodzeń poszczególnych gatunków drzew.

Udział uszkodzeń, dla których nie zidentyfikowano czynnika sprawczego w przypadku gatunków iglastych zawierał się w przedziale 30,21% – 44,96%. W odniesieniu do gatunków liściastych niezidentyfikowanych czynników sprawczych było wyraźnie mniej – od 19,93% do 35,09%. Największym udziałem niezidentyfikowanych czynników sprawczych cechowały się domieszkowe gatunki iglaste (43,96%), najmniejszym zaś – olsza (19,93%). Zauważyć należy jednak wyraźny trend poprawy identyfikowania czynników sprawczych uszkodzeń w kolejnych latach. W okresie 2010-2013 poprawę taką odnotowano dla wszystkich gatunków drzew z wyjątkiem olszy, dla wszystkich gatunków łącznie wyniosła ona blisko 5%, najwięcej zaś w przypadku świerka (ponad 20%) i buka (ponad 13%) (Tab. 35).

Owady

W 2013 roku stwierdzono 6381 przypadków uszkodzeń spowodowanych przez owady. W roku 2012 liczba ta wyniosła 7580. Najliczniejszymi wśród owadów sprawcami szkód były owady liściożerne (foliofagi) – stanowiły one 81,56% wszystkich przypadków uszkodzeń w tej kategorii sprawców. Nieznacznie zwiększył się w porównaniu do roku poprzedniego poziom uszkodzeń ze strony grupy owadów uszkadzających pień i gałęzie (kambiofagi), który wyniósł 7,06% (w roku 2012 – 5,6%). W roku 2013 widoczne jest zdecydowane zmniejszenie udziału drzew z uszkodzeniami od owadów minujących – 1,48% (poprzednio – 5,9%). Zwiększył się niestety, ponad dwukrotnie, do roku poprzedniego, udział drzew z uszkodzeniami ze strony grupy owadów niezidentyfikowanych – 6,74% (poprzednio - 2,9%) (Tab. 36).

Spośród wszystkich uszkodzeń spowodowanych przez owady najwięcej ich zidentyfikowano w Krainie Bałtyckiej (26,51%), następnie Małopolskiej (16,72%), Karpackiej (16,47%) oraz Mazowiecko-Podlaskiej i Śląskiej (odpowiednio 10,32% i 10,24%). Jedynie 4,35% uszkodzeń spowodowanych przez owady zlokalizowanych było w Krainie Sudeckiej, a 6,57% w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej (Tab. 36). Na RDLP Katowice, Piła oraz Łódź przypadło najwięcej uszkodzeń spowodowanych przez owady (odpowiednio 13,00%, 12,20% oraz 12,03%). Z kolei na RDLP Radom, Szczecinek, Olsztyn, Toruń i Wrocław przypadał po mniej niż 3% uszkodzeń drzew, których sprawcami były owady. We wszystkich krainach przyrodniczo-leśnych i RDLP w udziale uszkodzeń spowodowanych przez owady przeważały uszkodzenia spowodowane przez foliofagi, w Krainie Karpackiej pewne znaczenie odgrywały również owady uszkadzające pień i gałęzie, a w Krainie Śląskiej – nieokreślone. Odpowiednio owady uszkadzające pień i gałęzie rozpoznawane były relatywnie często jako przyczyna uszkodzeń drzew w RDLP Kraków, a nieokreślone w RDLP Szczecin i Gdańsk (Tab. 36).

Spośród wszystkich uszkodzeń spowodowanych w roku 2013 przez owady na drzewach iglastych występowało łącznie 13,1%, z czego na sośnie 7,3%, świerku – 3,8%, jodle – 1,5% oraz na domieszkowych gatunkach iglastych – niespełna 0,5%. W przypadku sosny przeważającą grupę sprawców uszkodzeń stanowiły foliofagi, zaś w przypadku świerka i jodły – kambiofagi. Na gatunkach liściastych występowało łącznie 86,9% spośród wszystkich uszkodzeń spowodowanych przez owady. Najwięcej na dębie, brzozie i olszy (powyżej 20% udział w uszkodzeniach spowodowanych przez owady), mniej na domieszkowych gatunkach liściastych (15,1%) i buku (8,1%). U wszystkich gatunków liściastych wśród uszkodzeń, których sprawcami były owady dominowały foliofagi,

podczas gdy udział innych grup owadów był znikomy (dla żadnej z grup i gatunku drzewa nie przekraczał 2%) (Rys. 25).

6.3. Występowanie uszkodzeń głównych gatunków lasotwórczych w zależności od formy własności i funkcji lasów

Sosna

Sosna była w 2013 roku najliczniej reprezentowanym gatunkiem ocenianym w ramach monitoringu lasów. Na 24244 drzewach tego gatunku stwierdzono występowanie łącznie 14958 uszkodzeń (Tab. 37). W tej liczbie największy udział miały „*deformacje*" (30,29%) oraz „*ubytek igieł*" (23,93% wszystkich uszkodzeń sosny). Udział „*martwych/obumierających*" gałęzi oraz „*ran*" wynosił niespełna 10%, zaś pozostałych symptomów uszkodzenia był znacząco niższy. Pomiędzy wyróżnionymi kategoriami własności gruntu leśnego, na którym zlokalizowana jest powierzchnia obserwacyjna monitoringu lasów zróżnicowanie nasilenia występowania uszkodzeń było duże i zawierało się w przedziale od 0,556 (dla sosen z Lasów Państwowych) do 0,910 uszkodzeń/drzewo (dla sosen z parków narodowych). W latach poprzednich wartości te były niższe, największy wzrost średniej liczby uszkodzeń stwierdzonych na 1 sośnie dotyczył lasów administrowanych przez Parki Narodowe (zmiana o 0,727), najmniejszy wystąpił natomiast w lasach Lasów Państwowych i pozostałych form własności (odpowiednio o 0,167 i 0,155).

W przypadku funkcji lasów zróżnicowanie pomiędzy wyróżnionymi kategoriami było niewielkie i mieściło się w zakresie od 0,614 (lasy Lasów Państwowych) do 0,758 uszkodzeń/drzewo (lasy rezerwatowe). W porównaniu do lat wcześniejszych we wszystkich wyróżnionych kategoriach funkcji lasów stwierdzono podobny wzrost nasilenia występowania uszkodzeń sosen – o około 0,2-0,3 uszkodzenia/drzewo (Tab. 37).

Dla 42,67% uszkodzeń sosny nie wskazano czynnika sprawczego (Tab. 38). Wśród zidentyfikowanych czynników sprawczych uszkodzeń sosny dominowały „*inne czynniki*" (głównie konkurencja) – 38,74%. „*Bezpośrednie działanie człowieka*", „*czynniki abiotyczne*", „*grzyby*" i „*owady*" stanowiły przyczynę odpowiednio 5,88%, 5,03%, 3,43% i 3,20% uszkodzeń sosny, zaś „*kręgowce*", „*pożary*" i „*zanieczyszczenia powietrza*" poniżej 1%. Wśród zidentyfikowanych czynników sprawczych o znaczącym udziale zróżnicowanie ze względu na formę własności lasu było dość duże, w przypadku „*innych czynników*" zawierało się w przedziale od 26,67% (dla tzw. pozostałych form własności) do 63,37% (w parkach narodowych). Podobną zmienność pomiędzy wyróżnionymi

kategoriami własności, aczkolwiek przy odpowiednio niższych wartościach procentowych, stwierdzono w odniesieniu do „*bezpośredniego działania człowieka*”, „*czynników abiotycznych*”, „*owadów*” i „*grzybów*”. Pomiędzy wyróżnionymi funkcjami lasów, dla większości czynników sprawczych, zmienność udziału tych czynników była mniejsza, np. dla „ innych czynników” mieściła się w przedziale 30,22% - 42,33%. Jedynie w odniesieniu do „owadów”, „czynników abiotycznych” oraz „bezpośredniego działania człowieka” była znacząco większa (Tab. 38).

Świerk

Na 2309 świerkach występujących na powierzchniach obserwacyjnych monitoringu lasów w 2013 roku stwierdzono występowanie łącznie 2195 uszkodzeń (Tab. 39), o blisko 150 więcej niż w roku 2012. Spośród wyróżnionych 22 typów symptomów uszkodzenia dominowały „*ubytek igieł*” (27,20% wszystkich uszkodzeń świerka), „*wycieki żywicy*” (22,73%) i „*rany*” (19,00%). Wyraźnie mniejszy był udział „*deformacji*” (8,79%) oraz „*martwych/obumierających gałęzi*” (8,43%), zaś pozostałych typów symptomów jeszcze mniejszy (poniżej 4%). Najniższą liczbą uszkodzeń przypadających na 1 drzewo cechowały się świerki rosnące w lasach tzw. „pozostałych form własności”, przy czym zróżnicowanie nasilenia występowania uszkodzeń na drzewach pomiędzy wyróżnionymi kategoriami form własności było bardzo niewielkie i mieściło się w zakresie 0,864 – 0,987 uszkodzenia/drzewo. W ciągu lat 2010-2013 nastąpił wzrost średniej liczby uszkodzeń świerków wszystkich form własności o około 0,2 – 0,5 uszkodzenia/drzewo. Zróżnicowanie nasilenia występowania uszkodzeń świerków pomiędzy wyróżnionymi kategoriami funkcji lasów było w roku 2013 bardzo małe, podobnie jak to miało miejsce w roku 2012. Najmniej uszkodzeń na 1 świerku występowało w lasach gospodarczych (0,896 uszkodzenia/drzewo), a najwięcej w lasach ochronnych (0,999 uszkodzenia/drzewo). We wszystkich kategoriach funkcji lasów w okresie 2010-2013 nastąpił wzrost nasilenia występowania uszkodzeń świerków, największy w rezerwatach, a najmniejszy w lasach ochronnych (Tab. 39).

W 2013 roku nie określono czynników sprawczych 36,95% uszkodzeń świerków (Tab. 40), co oznacza spadek o ponad 6% w porównaniu do roku 2012. Wśród zidentyfikowanych przyczyn dominowały „*inne czynniki*” – 25,15% wszystkich uszkodzeń świerka, „*owady*” – 11,30% i „*bezpośrednie działanie człowieka*” – 10,66%. Nieco niższy był udział „*grzybów*”, „*czynników abiotycznych*” i „*kręgowców*” (odpowiednio 5,97%, 5,15% i 4,83%). Nie stwierdzono natomiast żadnego uszkodzenia świerka spowodowanego przez „*pożary*” i „*zanieczyszczenia powietrza*”. Kategorie form własności znacząco

wpływały na występowanie uszkodzeń świerków spowodowanych przez „czynniki *abiotyczne*" (udział w uszkodzeniach dla danej kategorii form własności od 3,79% do 38,46%), mniej w przypadku uszkodzeń wywołanych przez „*owady*", „grzyby" i „*inne czynniki*". Najmniejszy wpływ form własności był obserwowany w odniesieniu do uszkodzeń, których przyczyną było „*bezpośrednie działanie człowieka*". Zróżnicowanie udziału uszkodzeń świerka spowodowanych przez poszczególne czynniki sprawcze pomiędzy kategoriami funkcji lasów było w roku 2013 niewielkie, mniejsze niż pomiędzy formami własności lasów. Największe stwierdzono w przypadku uszkodzeń wywołanych przez „*czynniki abiotyczne*" (w zakresie od 2,83% do 28,10%), a znacząco mniejsze dla uszkodzeń, których przyczyną były inne kategorie czynników sprawczych (Tab. 40). U świerków rosnących w lasach gospodarczych najczęściej odnotowanymi czynnikami sprawczymi uszkodzeń były „*inne czynniki*" (głównie konkurencja) (29,11% wszystkich uszkodzeń świerków w tej kategorii funkcji lasów), następnie „*owady*" i „*bezpośrednie działanie człowieka*" (odpowiednio 11,47% i 10,25%). W lasach ochronnych uszkodzenia świerków powodowane były głównie przez te same kategorie czynników sprawczych, natomiast u świerków rosnących w rezerwatach uszkodzenia powstały przede wszystkim wskutek oddziaływania „czynników abiotycznych" (28,10%), „bezpośredniego działania człowieka" i „innych czynników" (w obu przypadkach po 14,88%) oraz „kręgowców" (głównie zwierzyny) (9,09%) (Tab. 40).

Dąb

W roku 2013 na powierzchniach monitoringu lasów lustracji i ocenie poddano 3140 dęby stwierdzając na nich 4121 uszkodzeń (Tab. 41). Dominującym symptomem uszkodzenia był „*ubytek liści*" (45,35% wszystkich uszkodzeń stwierdzonych na dębach). Znacznie mniejsze udziały miały „*przebarwienia liści*", „*martwe i obumierające*" gałęzie oraz „*deformacje*" (odpowiednio 12,96%, 11,11% i 10,36%). Udział pozostałych symptomów był jeszcze niższy i nie przekraczał 5%. Nie zarejestrowano ani jednego przewróconego dębu. Zróżnicowanie nasilenia występowania uszkodzeń dębów pomiędzy kategoriami własności i funkcji lasów było niewielkie, wyrażone średnią liczbą uszkodzeń stwierdzonych na 1 dębie zawierało się w przedziale 1,000 – 1,565 uszkodzenia/drzewo. W okresie 2010 – 2013 nastąpił wzrost średniej liczby uszkodzeń na jednym drzewie we wszystkich kategoriach własności lasów. Największy był on w przypadku dębów rosnących w parkach narodowych – o ponad 0,5 uszkodzenia/drzewo. Nasilenie występowania uszkodzeń odnotowano również we wszystkich wyróżnionych kategoriach

funkcji lasów – największy u dębów rosnących w rezerwatach (o około 0,6 uszkodzenia/drzewo).

Dla 35,09% uszkodzeń występujących na dębach w roku 2013 nie zidentyfikowano czynnika sprawczego (Tab. 42). Oznacza to wzrost o blisko 1,7% w porównaniu do roku poprzedniego. Wśród rozpoznanych przyczyn uszkodzeń dębów dominowały „*owady*" (34,46% wszystkich uszkodzeń). Udział „*innych czynników*" i „*grzybów*" był zdecydowanie mniejszy (odpowiednio 14,32% i 11,21%), zaś pozostałych kategorii nie przekraczał 3%. Nie odnotowano „*pożarów*", i „*zanieczyszczeń powietrza*", a „*kręgowce*" jako czynnik sprawczy uszkodzeń dębów zarejestrowano 5 razy (0,12% wszystkich uszkodzeń). Nie stwierdzono znaczącego zróżnicowania udziału poszczególnych grup czynników sprawczych pomiędzy kategoriami form własności i funkcji lasów (Tab. 42). Analiza taka była zresztą utrudniona ze względu na szczególnie małą liczbę uszkodzeń zarejestrowanych na dębach rosnących w parkach narodowych (14 uszkodzeń) i w rezerwatach (36 uszkodzeń), co eliminowało te kategorie własności i funkcji lasów z porównań.

Brzoza

W 2013 roku poddano inwentaryzacji łącznie 3902 brzozy, na których występowało łącznie 3667 uszkodzeń (Tab. 43). Najczęściej wskazywanym symptomem uszkodzenia był „*ubytek liści*" (2004 spostrzeżenia i 54,65% wszystkich uszkodzeń stwierdzonych na brzozach), następnie „*deformacje*" (15,54%), oraz drzewa „*pochylone*" (12,95%). Pozostałe wyróżnione symptomy uszkodzeń występowały rzadziej (do około 6%). Zróżnicowanie liczby uszkodzeń przypadających na 1 brzozę pomiędzy wyróżnionymi kategoriami form własności zawierało się w 2013 roku w przedziale od 0,522 dla lasów administrowanych przez Parki Narodowe do 0,918 w lasach LP. W lasach osób fizycznych wartość tego parametru wynosiła 0,804, a w lasach pozostałych form własności – 0,906. Zróżnicowanie liczby uszkodzeń przypadające na 1 brzozę pomiędzy wyróżnionymi kategoriami funkcji lasów było w 2012 roku bardzo małe i mieściło się w przedziale od 0,926 (w lasach gospodarczych) do 0,969 uszkodzenia/drzewo (w lasach ochronnych). Dla wszystkich kategoriach własności i funkcji lasów nastąpił w okresie 2010 – 2013 wzrost nasilenia występowania uszkodzeń na brzozach. Największy nastąpił dla drzew rosnących w Lasach Państwowych oraz lasach ochronnych (o ponad 0,5 uszkodzenia/drzewo), najmniejszy zaś w lasach osób fizycznych (o nieco ponad 0,1 uszkodzenia/drzewo) oraz lasach gospodarczych i rezerwatach (o koło 0,35 uszkodzenia/drzewo) (Tab. 43).

Dla 32,34% uszkodzeń brzozy w roku 2013 nie określono czynnika sprawczego, co oznacza ponad 5% spadek tego wskaźnika w porównaniu do roku poprzedniego (Tab. 44). Wśród zidentyfikowanych sprawców uszkodzeń brzóz dominowały „*owady*" (37,77%) oraz „*inne czynniki*" (głównie konkurencja) (18,87% wszystkich uszkodzeń brzozy). Spośród pozostałych wyróżnionych kategorii czynników sprawczych jeszcze tylko „czynniki abiotyczne" (7,04%) miały udział większy od minimalnego, udział pozostałych czynników stresowych nie przekraczał 2,5%. Nie stwierdzono ani jednego uszkodzenia spowodowanego bezpośrednim oddziaływaniem zanieczyszczeniami powietrza. Zależności pomiędzy formą własności oraz funkcjami lasów, a występowaniem wyróżnionych kategorii czynników sprawczych nie była znacząca. Jedynie „*owady*" były względnie częściej sprawcami uszkodzeń brzóz rosnących w Lasach Państwowych zaś „*inne czynniki*" w lasach osób fizycznych (Tab. 44).

Podsumowanie

Przeprowadzona w Polsce w 2013 roku w ramach monitoringu lasów ocena uszkodzeń drzew wykazała, że ponad 58% spośród nich było uszkodzonych. Oznacza to kolejny rok wzrostu liczby uszkodzonych drzew, tym bardziej niepokojący, że narasta liczba drzew z 2 i 3 uszkodzeniami, a maleje liczba drzew z 1 uszkodzeniem. Średnia liczba uszkodzeń przypadająca na 1 drzewo była w 2013 roku również wyższa niż w latach poprzednich i wynosiła 0,78, w przypadku dębu, domieszkowych gatunków liściastych i olszy przekraczała 1. Najniższą wartość tego wskaźnika stwierdzono dla domieszkowych gatunków iglastych (0,57 uszkodzenia/drzewo), a dla pozostałych gatunków w zakresie 0,62 – 0,95 uszkodzenia/drzewo. Największy, chociaż relatywnie bardzo niewielki, spadek nasilenia występowania uszkodzeń odnotowano dla domieszkowych gatunków iglastych (z 0,64 w roku 2012 do 0,57 w roku 2013), zaś wzrost dla dębu (z 1,10 do 1,31).

Najczęściej uszkadzanymi organami drzew wszystkich gatunków iglastych oraz buka był pień od szyi korzeniowej do podstawy korony, zaś gatunków liściastych (poza bukiem) – liście. Udział pierwszej wymienionej lokalizacji wśród wszystkich uszkodzeń zarejestrowanych w trakcie prac terenowych wynosił 27,9%, a drugiej – 24,8%. Udział uszkodzeń pędów i gałęzi wynosił 14,75%, igieł – 14,43%, strzały w obrębie korony – 9,78% i korzeni i szyi korzeniowej – 3,67%. Najmniejszym udziałem cechowały się uszkodzenia pączków, które stanowiły jedynie 0,03% odnotowanych w 2013 roku.

Największym udziałem wśród wyróżnionych symptomów uszkodzeń cechował się „*ubytek igieł/liści*" (35,2%), która to kategoria dominowała u wszystkich wyróżnionych gatunków drzew, z wyłączeniem sosny i jodły, u których przeważały deformacje. Zwraca

również uwagę niewielki odsetek takich symptomów uszkodzenia jak: „*oznaki występowania owadów*" (0,56% wszystkich uszkodzeń), „*nekrozy*" (0,33%), „*nienaturalne rozmiary liści/igieł*" (0,09%), „*wycieki z drzew liściastych*" (0,09%), oraz „*przewrócone z korzeniami*" (0,01%). Wśród zidentyfikowanych czynników sprawczych największym udziałem charakteryzowały się inne czynniki (a wśród nich przede wszystkim konkurencja)(26,92%) oraz owady (19,52%). Spośród wyróżnionych grup owadów największym udziałem charakteryzowały się foliofagi (81,56%), które dominowały wśród uszkodzeń wywołanych przez tę kategorię sprawców u wszystkich gatunków liściastych oraz sosny. W przypadku świerka i jodły przeważały natomiast kambiofagi (tzw. szkodniki wtórne). Udział nieokreślonych czynników sprawczych (kod 999) był w roku 2013 o 1,13% niższy niż w roku 2012 i osiągnął wartość 35,71%.

7. FLORYSTYCZNE I EKOLOGICZNE ZMIANY CHARAKTERU RUNA NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH II RZĘDU W LATACH 2008-2013 – *JERZY SOLON*

7.1. Florystyczno-ekologiczna charakterystyka runa na powierzchniach obserwacyjnych monitoringu lasów w roku 2013

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wybranych charakterystyk florystycznych i ekologicznych runa powierzchni monitoringowych, określonych w wyniku analizy danych zebranych w 2013 roku na 148 Stałych Powierzchniach Obserwacyjnych II rzędu.

W szczególności w artykule przedstawiono:

- identyfikację syntaksonomiczną powierzchni;
- bogactwo gatunkowe i różnorodność gatunkową;
- strukturę fitosocjologiczną składu gatunkowego;
- strukturę ekologiczną składu gatunkowego;
- stopień synantropizacji składu gatunkowego;
- zróżnicowanie geograficzne występowania gatunków runa;
- udział gatunków i fitocenoz rzadkich i chronionych.

Szczegółowej analizie poddano jedynie rośliny naczyniowe runa, gdyż charakterystyka mszaków i porostów stanowi przedmiot odrębnego opracowania.

Zakres i metody obserwacji terenowych, kierunki analizy materiału

Podstawą analizy florystycznej i geobotanicznej jest zdjęcie fitosocjologiczne, obejmujące powierzchnię 400 m kw., i wykonywane według ogólnie przyjętych zasad (por. Szafer, Zarzycki [red.] 1972). W zdjęciach fitosocjologicznych uwzględniono wszystkie gatunki roślin naczyniowych, mszaki i porosty naziemne. Zdjęcie fitosocjologiczne jest jednym z elementów znacznie szerzej zakrojonych obserwacji terenowych. Szczegółowe omówienie zakresu i metodyki tych prac przedstawiono w opracowaniu Solona i Wawrzoniaka (1999).

Analiza kameralna zebranych materiałów objęła między innymi:

(a) określenie wskaźnika różnorodności H, obliczanego według wzoru:

$H = - \Sigma p_i \log 2 p_i$, gdzie p_i oznacza udział powierzchniowy (wyrażony ułamkiem dziesiętnym) i-tego gatunku (Shannon, Weaver 1949).

Wskaźnik różnorodności określa się zarówno w odniesieniu do gatunków, jak i odrębnie wyróżnionych klas wymagań ekologicznych, form życiowych oraz struktury syntaksonomicznej.

(b) analizę wewnętrznej struktury runa, na którą składa się określenie (na podstawie udziału procentowego liczby i /lub pokrycia gatunków z poszczególnych klas wymagań): struktury fitosocjologicznej; dominującego typu strategii rozwoju; spektrum form życiowych Raunkiaera; i in. Przy określaniu struktury fitosocjologicznej stosowano wykaz gatunków charakterystycznych W. Matuszkiewicza (2001). Typ strategii rozwoju gatunków określono na podstawie opracowania Franka i Klotza (1988), zawierającego zestawienie właściwości 2265 gatunków. Charakterystyki gatunków pod względem form życiowych, trwałości liści i struktury anatomicznej określono na podstawie wykazu Ellenberga (1979).

Nie wdając się w szczegółowe rozważania, tu należy przypomnieć, że typ strategii rozwoju oznacza zakres odporności gatunków na stres. Wyróżnia się następujące kategorie podstawowe:

- typ c - typ konkurencyjny, występujący w warunkach niskiego stresu oraz słabych i rzadkich zakłóceń. Należy tu większość drzew i krzewów z wysoką siłą konkurencyjną dzięki uwarunkowaniom morfologicznym i fizjologicznym.

- typ s - typ stresu, występujący w silnych warunkach stresowych natomiast przy niskim poziomie zakłóceń. Należą tu gatunki szczególnie odporne na działanie niekorzystnych warunków siedliskowych (stałe niedostateczne lub nadmierne uwilgocenie,

wysokie koncentracje pierwiastków w glebie etc.), dzięki odpowiednim strukturom morfologicznym lub fizjologii.

- typ r - typ ruderalny, występujący w warunkach częstych i silnych zakłóceń przy niewielkim poziomie stresu. Są to najczęściej jednoroczne rośliny zielne, które ze względu na krótki okres życia a wysoką produkcję nasion zajmują wolne nisze ekologiczne powstałe po zniszczeniu wcześniej istniejącej pokrywy roślinnej.

- Występują również typy mieszane, np. cs, cr, csr.

Formy życiowe Raunkiaera wyróżnia się przede wszystkim na podstawie położenia i ochrony organów przetrwalnikowych w niekorzystnej dla gatunku porze roku. W odniesieniu do roślin naczyniowych wyróżnia się następujące kategorie główne:

- P - fanerofity, czyli drzewa osiągające normalnie wysokość ponad 5 m;

- N - nanofanerofity, krzewy i niskie drzewa, o wyskokości 0.5-5 m;

- Z- zdrewniałe chamefity, czyli półkrzewy i krzewinki;

- C - chamefity zielne, czyli rośliny zielne mające pączki nad powierzchnią ziemi;

- H - hemikryptofity, rośliny których organy zimujące leżą na powierzchni ziemi;

- G - geofity, czyli rośliny z organami zimującymi ukrytymi w ziemi, często zaopatrzonymi w materiały zapasowe;

- T - terofity, czyli gatunki jednoroczne; zimują jedynie nasiona.

Zależności o charakterze geograficznym określano na podstawie analizy korelacji i regresji, przyjmując za zmienne niezależne długość i szerokość geograficzną SPO II rzędu.

Wykaz gatunków chronionych przyjęto wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2012 r. nr 14 poz. 81). Podstawą identyfikacji gatunków i siedlisk (ekosystemów) wymagających specjalnej ochrony jest opracowanie „Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny" (Herbich [red.] 2004).

Zróżnicowanie syntaksonomiczne

Stałe powierzchnie obserwacyjne reprezentują różne zbiorowiska roślinne, należące do trzech klas: *Vaccinio-Piceetea, Quercetea roboris-petreae* i *Querco-Fagetea*. Najwięcej powierzchni (81) reprezentuje zbiorowiska borowe z klasy *Vaccinio-Piceetea,* a w jej obrębie głównie związek *Dicrano-Pinion* (w tym *Leucobryo-Pinetum* – 29, *Peucedano-Pinetum* – 9, *Molinio-Pinetum* – 2, *Querco roboris-Pinetum* – 31, *Serratulo-Pinetum* – 2). Kolejne 3 powierzchnie również reprezentuje niewątpliwie związek *Dicrano-Pinion*, ale są

to zbiorowiska o charakterze przejściowym, lub reprezentujące płaty o niejasnym stanowisku syntaksonomicznym (często młode stadia regeneracyjne lub zbiorowiska kadłubowe). Pięć powierzchni borowych reprezentuje związek *Vaccinio-Piceion*.

W obrębie lasów z klasy *Querco-Fagetea* (55 powierzchni) reprezentowane są trzy związki: *Fagion sylvaticae* (22 powierzchnie), *Carpinion* (22 powierzchnie) i *Alno-Ulmion* (1 powierzchnia). Pozostałe dziesięć powierzchni to zbiorowiska zastępcze z drzewostanem sosnowym i ubogim runem, regenerujące w kierunku zbiorowisk grądowych i buczynowych.

Klasa *Quercetea robori-petreae* jest reprezentowana przez 12 powierzchni.

Należy zwrócić uwagę, że w porównaniu ze stanem z 2008 roku na 32 powierzchniach zaszły zmiany w identyfikacji fitosocjologicznej, co wiąże się głównie z regeneracją składu gatunkowego runa w poszczególnych płatach lasu. Zagadnienie to będzie szerzej przeanalizowane w oddzielnym opracowaniu.

Poszczególne krainy różnią się wyraźnie pod względem udziału powierzchni z różnych klas. Szczegółowy rozkład wygląda następująco (na pierwszym miejscu liczba powierzchni reprezentujących zbiorowiska z klasy *Vaccinio-Piceetea*, na drugim – z klasy *Querco-Fagetea*, na trzecim – z klasy *Quercetea robori-petreae*):

Kraina 1 Bałtycka – 10, 10 i 3;

Kraina 2 Mazursko-Podlaska – 9, 6 i 0;

Kraina 3 Wielkopolsko-Pomorska – 17, 5 i 3;

Kraina 4 Mazowiecko-Podlaska – 10, 5 i 0;

Kraina 5 Śląska – 8, 3 i 5;

Kraina 6 Małopolska – 21, 6 i 0;

Kraina 7 Sudecka – 1, 6 i 1;

Kraina 8 Karpacka – 5, 14 i 0.

Szczegółowe informacje o przynależności fitosocjologicznej powierzchni przedstawiono w Tabeli 45.

Bogactwo gatunkowe i wskaźniki różnorodności runa

W sumie na 148 powierzchniach zanotowano we wszystkich warstwach łącznie obecność 595 gatunków (wliczając porosty). W warstwie drzew wystąpiło 31 gatunków, a w warstwie krzewów 66 gatunków. W obrębie roślin naczyniowych runa zarejestrowano wystąpienie 378 gatunków, a w warstwie mchów i porostów – 191 gatunków.

Częstotliwość występowania gatunków była bardzo zróżnicowana. W obrębie warstwy krzewów 16 gatunków wystąpiło tylko na 1 powierzchni, a kolejne 22 gatunki na od 2 do 5 powierzchni. Natomiast na więcej niż 30 powierzchniach napotkano jedynie 7 gatunków a mianowicie *Corylus avellana, Picea abies, Fagus sylvatica, Betula pendula, Quercus robur, Frangula alnus, Sorbus aucuparia* (Rys. 26A).

W obrębie warstwy runa 136 gatunków wystąpiło tylko na jednej powierzchni, natomiast kolejne 112 gatunków wystąpiło od 2 do 5 razy (Rys. 26B). Na pond 30 powierzchniach wystąpiło jedynie 21 gatunków roślin zielnych (*Agrostis capillaris, Athyrium filix-femina, Calamagrostis arundinacea, Calamagrostis epigejos, Calluna vulgaris, Carex pilulifera, Deschampsia flexuosa, Dryopteris carthusiana, Dryopteris dilatata, Dryopteris filix-mas, Festuca ovina, Luzula pilosa, Maianthemum bifolium, Melampyrum pratense, Moehringia trinervia, Mycelis muralis, Oxalis acetosella, Rubus idaeus, Trientalis europaea, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea*) oraz siewki i postaci młodociane 9 gatunków drzew i krzewów (*Betula pendula, Corylus avellana, Fagus sylvatica, Frangula alnus, Picea abies, Pinus sylvestris, Quercus petraea, Quercus robur, Sorbus aucuparia*). Wszystkie te gatunki również w latach 2008 i 2003 wchodziły do grupy gatunków najpospolitszych.

W warstwie przyziemnej obejmującej mchy i porosty 67 gatunków wystąpiło tylko raz, a kolejne 58 gatunków napotkano na 2-5 powierzchniach. Na ponad 30 powierzchniach zarejestrowano obecność 20 taksonów, (Rys. 26C) z czego 18 to dobrze określone gatunki (*Atrichum undulatum, Brachythecium rutabulum, Dicranella heteromalla, Dicranum polysetum, Dicranum scoparium, Hylocomium splendens, Hypnum cupressiforme, Hypocenomyce scalaris, Hypogymnia physodes, Lecanora conizaeoides, Lepraria incana, Lophocolea heterophylla, Plagiomnium affine, Plagiothecium laetum, Pleurozium schreberi, Pohlia nutans, Polytrichastrum formosum, Scleropodium purum*).

Zróżnicowane jest także bogactwo gatunkowe poszczególnych powierzchni (Tab. 45). Zależy ono w znacznym stopniu od typu fitosocjologicznego lasu. W przypadku warstwy krzewów przeciętnie najwięcej gatunków występuje w grądach *Tilio-Carpinetum* (niezależnie od fazy rozwojowej), a najmniej w borach świeżych *Leucobryo-Pinetum*. Najbogatsze w gatunki runa (zarówno pod względem wartości minimalnych, jak i średnich i maksymalnych) są powierzchnie grądowe oraz żyzne buczyny *Dentario glandulosae-Fagetum*, natomiast najuboższe – powierzchnie borów świeżych *Leucobryo-Pinetum* (Tab. 46).

Szczegółowa analiza, uwzględniająca wszystkie powierzchnie, wskazuje na istnienie istotnego związku między położeniem geograficznym a bogactwem gatunkowym roślin naczyniowych warstwy runa (Rys. 27). Taka zależność istnieje dla wszystkich powierzchni ujmowanych łącznie, oraz jest silniejsza i bardziej istotna niż w odniesieniu do borów sosnowych świeżych (*Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*). Określony wskaźnik korelacji i parametry linii regresji wskazują na powolny wzrost bogactwa gatunkowego w kierunku z zachodu na wschód.

Z odmienną liczbą gatunków, zróżnicowaniem ich budowy i wymagań życiowych wiąże się zmienność wskaźnika różnorodności. Na Rysunku 28 przedstawiono różnorodność powierzchniową runa liczoną trzema różnymi sposobami. W pierwszym ujęciu wartość wskaźnika odpowiada klasycznej różnorodności gatunkowej. W drugim podstawą określenia różnorodności był udział powierzchniowy poszczególnych form życiowych w podziale Raunkiaera. W ujęciu trzecim określono różnorodność na podstawie pokrywania gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk z różnych klas syntaksonomicznych.

Szczegółowa analiza nie wskazuje na istnienie istotnego związku między wartością wskaźników różnorodności a krainą przyrodniczo-leśną lub fitosocjologicznym typem lasu. Obserwuje się natomiast przestrzenne zróżnicowanie wartości tych wskaźników; choć nie znajduje ono odzwierciedlenia w istotnych statystycznie różnicach między poszczególnymi krainami (Rys. 28, Tab. 47). Występują natomiast słabe związki z długością geograficzną (współczynnik korelacji dla zależności między różnorodnością gatunkową a długością wynosi 0,176, oraz 0,134 dla związku między różnorodnością form życiowych i długością i 0,167 dla korelacji między różnorodnością syntaksonomiczną i długością geograficzną). Określone wskaźniki korelacji i parametry linii regresji wskazują na powolny wzrost różnorodności w obrębie runa w kierunku z zachodu na wschód oraz z północy na południe, przy czym związki te są słabsze niż obserwowane dla danych z roku 2008 i nieistotne statystycznie.

Poziom antropogenicznego odkształcenia runa

Poziom antropogenicznego odkształcenia runa został wyrażony za pomocą trzech wskaźników: (a) obecności gatunków związanych z wysoką zawartością azotu, (b) obecności gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk ruderalnych, (c) obecności gatunków o tzw. ruderalnej strategii rozwoju. Na Rysunku 29 przedstawiono udział tych grup w ogólnej liczbie gatunków, natomiast na Rysunku 30 - udział w ogólnym pokryciu.

Biorąc pod uwagę, że jedynie kilka powierzchni reprezentuje zbiorowiska w sposób naturalny związane ze stosunkowo wysoką zawartością azotu (np. niektóre postaci grądów i buczyn) można przyjąć, że udział poszczególnych grup gatunków dobrze odzwierciedla różne aspekty odkształceń antropogenicznych runa.

Ogólnie rzecz biorąc jedynie 21 powierzchni charakteryzuje się brakiem gatunków z wymienionych grup, co świadczy o bardzo niskim poziomie pośrednich i bezpośrednich oddziaływań antropogenicznych. Są to przede wszystkim ubogie bory sosnowe *Leucobryo-Pinetum* (15 powierzchni) oraz niektóre płaty *Peucedano-Pinetum, Querco-Pinetum* i *Fago-Quercetum*. Na kolejnych 48 powierzchniach żadna z grup nie charakteryzuje się łącznym pokryciem wyższym niż 5%. Natomiast 23 powierzchnie mają skład gatunkowy wyraźnie zakłócony; co najmniej dwie grupy gatunków (z trzech analizowanych) charakteryzują się pokryciem powyżej 20%. Do tej grupy należą płaty zbiorowisk z różnych klas. Ogólne zróżnicowanie powierzchni pod względem stopnia odkształcenia prezentują Rysunek 31 i 32.

Główne formy życiowe gatunków runa

Pośród wielu form życiowych gatunków roślin w runie powierzchni monitoringowych przeważają zdrewniałe chamefity (półkrzewy i krzewinki), hemikryptofity, czyli rośliny, których organy zimujące leżą na powierzchni ziemi oraz geofity, czyli rośliny z organami zimującymi ukrytymi w ziemi, często zaopatrzonymi w materiały zapasowe. Ich udział w ogólnej liczbie gatunków oraz w ogólnym pokrywaniu przedstawiono na Rysunek 33 i 34.

Związek między dominacją określonej formy życiowej a typem lasu jest wyraźny: Można stwierdzić, że zdrewniałe chamefity dominują w obrębie borów świeżych i częściowo - borów mieszanych, geofity są najsilniej silniej związane z grądami i żyznymi buczynami (choć w porównaniu do poprzednich okresów wzrosła rola geofitów w borach mieszanych), a na większości pozostałych powierzchni dominują hemikryptofity. To zróżnicowanie jest wyraźne jeśli chodzi o pokrywanie, natomiast nieco mniej widoczne przy analizie liczby gatunków (Tab. 48).

Udział gatunków grądowych i borowych

Proporcje między liczebnością i udziałem w pokryciu gatunków charakterystycznych dla klas *Queco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea* są bardzo zróżnicowane (Rys. 35). Obie grupy gatunków występują wspólnie w runie 144 powierzchni; jedynie na 3 powierzchniach brakuje gatunków lasów liściastych, a na jednej nieobecne są gatunki

charakterystyczne dla klasy *Vaccinio-Piceetea*. Jest rzeczą oczywistą, że w borach świeżych udział gatunków charakterystycznych dla klasy *Vaccinio-Piceetea* wielokrotnie przewyższa udział gatunków związanych z klasą *Querco-Fagetea*, przy czym różnice te są znacznie wyraźniejsze w przypadku udziału w ogólnym pokryciu niż w przypadku udziału w ogólnej liczbie gatunków.

Gatunki chronione oraz chronione siedliska przyrodnicze

Na powierzchniach monitoringowych II rzędu nie występują gatunki, których ochrona jest niezbędna na podstawie „Dyrektywy siedliskowej". Stosunkowo obficie reprezentowane były w roku 2013/2014 taksony podlegające ochronie gatunkowej na mocy rozporządzenia z 2012 roku (bez grzybów i porostów). Napotkano mianowicie 26 gatunków roślin naczyniowych i 4 gatunki mszaków objętych ochroną całkowitą (Tab. 49) oraz 7 gatunków naczyniowych i 17 gatunków mszaków podlegających ochronie częściowej (Tab. 50).

Rozmieszczenie omawianych gatunków jest bardzo nierównomierne (Rys. 36). Gatunki pod ochroną ścisłą występują jedynie na 50 powierzchniach, przy czym jedynie na 5 SPO ich liczba wynosi 3 lub więcej w płacie. Gatunki pod ochroną częściową są znacznie pospolitsze i występują na 143 powierzchniach, przy czym jedynie w 44 przypadkach obecne jest od 5 do 9 gatunków w płacie. Jeżeli jednak rozpatrywać jedynie gatunki roślin naczyniowych, to sytuacja jest wyraźnie inna. Na 34 powierzchniach nie zarejestrowano obecności żadnego gatunku chronionego, na kolejnych 71 powierzchniach brak roślin naczyniowych pod ochroną ścisłą, choć są gatunki pod ochroną częściową. Natomiast jedynie na 15 powierzchniach występują jednocześnie 2 lub trzy gatunki pod ochroną ścisłą, a na dwóch powierzchniach – cztery lub pięć gatunków.

Spośród roślin naczyniowych pod ochroną ścisłą najczęściej spotykane są na powierzchniach monitoringowych następujące gatunki: *Gentiana asclepiadea, Chimaphila umbellata, Lycopodium annotinum, Polypodium vulgare, Lycopodium clavatum* i *Goodyera repens*. Natomiast najpospolitsze wśród roślin naczyniowych chronionych częściowo są: *Frangula alnus, Convallaria majalis, Galium odoratum* i *Viburnum opulus*. Pośród mchów pod ochroną częściową najczęściej występują: (Tab. 51). *Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium, Dicranum polysetum* i *Hylocomium splendens*.

Spośród 148 SPO II rzędu 60 powierzchni reprezentuje tzw. „siedliska przyrodnicze" podlegające ochronie (Tab. 52). Jest to wyraźny wzrost (o ponad 10 w stosunku do opracowania dotyczącego stanu z roku 2008) i wynika częściowo ze zmian w

podejściu do identyfikacji zbiorowisk leśnych, ale też częściowo ze względu na procesy rozwojowe (sukcesyjne) w obrębie płatów lasu. Ekosystemy reprezentujące typy przeznaczone do ochrony muszą charakteryzować się m.in. wysokim stopniem naturalności i co najmniej poprawnym wykształceniem charakterystycznej kombinacji gatunków. Taką charakterystykę mają 43 powierzchnie (gdyż trzynaście pozostałych reprezentują różne formy zniekształceń lub stadia regeneracyjne). Rozmieszczenie chronionych typów lasów nie jest równomierne. Najliczniej występują one w krainach górskich (Sudeckiej i Karpackiej) – łącznie 19, najmniej licznie w krainie Mazowiecko-Podlaskiej i Małopolskiej – po 4 powierzchnie.

Buczyny (kody 9110 i 9130) występują na 21 powierzchniach, grądy (kody 9160, 9170) na 22 powierzchniach. Inne typy lasu są reprezentowane mniej licznie.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza wskazuje na wyraźne zróżnicowanie ekologiczne i florystyczne stałych powierzchni obserwacyjnych. Zróżnicowanie to trzeba rozpatrywać w dwóch płaszczyznach: lokalnosiedliskowej oraz wielkoprzestrzennej - geograficznej.

Wyrazem zmienności lokalnosiedliskowej jest m.in. zróżnicowanie typologiczne powierzchni, wśród których przeważają zbiorowiska borowe z klasy *Vaccinio-Piceetea* (81 SPO II rzędu). Zbiorowiska z klasy *Querco-Fagetea* są reprezentowane przez 55 powierzchni, natomiast klasa *Quercetea robori-petreae* obejmuje 12 powierzchni. Zróżnicowane warunki siedliskowe powodują, że w zbiorowiskach borów świeżych i borów mieszanych dominują w runie zdrewniałe chamefity (krzewinki), podczas gdy geofity są silniej związane z drzewostanami na siedlisku grądów.

Wyrazem zmienności geograficznej jest m.in. wzrost bogactwa gatunkowego oraz różnorodności w obrębie runa w kierunku z zachodu na wschód oraz z północy na południe.

Analizowane powierzchnie charakteryzują się zróżnicowanym poziomem oddziaływań antropogenicznych. Jedynie 21 powierzchni można uznać za słabo przekształcone i mało narażone na pośrednie i bezpośrednie antropogeniczne oddziaływania o charakterze degradacyjnym. Natomiast 23 powierzchnie mają skład gatunkowy wyraźnie zakłócony, charakteryzujący się dużym udziałem gatunków o charakterze ruderalnym.

Analizowane powierzchnie są relatywnie bardzo ubogie w rzadkie i chronione gatunki roślin naczyniowych. Na 34 powierzchniach nie zarejestrowano obecności

żadnego gatunku chronionego, na kolejnych 71 powierzchniach brak roślin naczyniowych pod ochroną ścisłą, choć są gatunki pod ochroną częściową. Natomiast jedynie na 15 powierzchniach występują jednocześnie 2 lub trzy gatunki pod ochroną ścisłą, a na dwóch powierzchniach – cztery lub pięć gatunków.

Spośród 148 SPO II rzędu 60 powierzchni reprezentuje tzw. „siedliska przyrodnicze" podlegające ochronie, z czego najliczniejsze są buczyny (kody 9110 i 9130), występujące na 21 powierzchniach, oraz grądy (kody 9160, 9170) - 22 powierzchnie.

7.2. Florystyczne i ekologiczne zmiany charakteru runa na powierzchniach obserwacyjnych w latach 1998-2013

W ramach programu monitoringu stanu zdrowotnego lasów w roku 1998 przeprowadzono po raz pierwszy obserwacje stanu runa na stałych powierzchniach obserwacyjnych. Objęły one 121 powierzchni z drzewostanami iglastymi. W 1999 r. dodatkowe obserwacje wykonano na 27 powierzchniach z drzewostanami liściastymi (Solon 1999, 2000). Drugą serię obserwacji na wszystkich powierzchniach przeprowadzono w 2003 r. (Solon 2004), trzecią w 2008 roku (Solon 2010a, 2010b) a czwartą w 2013 r.

Celem niniejszego opracowania jest określenie zmian, jakie zaszły w runie powierzchni monitoringowych w ciągu 15 lat (między czterema terminami pomiarowymi), oraz próba identyfikacji czynników i procesów o charakterze lokalnym, regionalnym i ogólnopolskim, które spowodowały zarejestrowane zmiany.

Metody i zakres analizy

Podstawą analizy florystycznej i geobotanicznej jest zdjęcie fitosocjologiczne, obejmujące powierzchnię 400 m kw., i wykonywane według ogólnie przyjętych zasad (por. Szafer, Zarzycki [red.] 1972). W zdjęciach fitosocjologicznych uwzględniono wszystkie gatunki roślin naczyniowych, mszaki i porosty naziemne. Zdjęcie fitosocjologiczne jest jednym z elementów znacznie szerzej zakrojonych obserwacji terenowych. Szczegółowe omówienie zakresu i metodyki tych prac przedstawiono w opracowaniu Solona i Wawrzoniaka (1999). Metody kameralnej analizy i interpretacji zawartości zdjęć fitosocjologicznych omówiono w opracowaniu Solona (2004).

Ocena zmian charakteru runa opiera się na porównaniu składu gatunkowego opisanego w czterech kolejnych zdjęciach fitosocjologicznych oraz na interpretacji zmian w wartościach wybranych wskaźników bioindykacyjnych. We wszystkich przypadkach zmiany wskaźników określano, jako różnicę między wartością wskaźnika z późniejszego

terminu obserwacji a wartością obliczoną dla zdjęcia wykonanego w okresie wcześniejszym o pięć lat.

Zmiany charakteru fitosocjologicznego powierzchni

Spośród 148 powierzchni w ciągu czterech okresów pomiarowych (15 lat) na 34 powierzchniach zmieniła się diagnoza fitosocjologicznego typu zbiorowiska roślinnego. Zmiany te miały różny zakres i nastąpiły z różnych powodów. Najważniejszym z nich był proces regeneracji składu gatunkowego runa po wcześniejszych zaburzeniach, spowodowanych przede wszystkim przez wprowadzenie jednogatunkowych drzewostanów niezgodnych z siedliskiem. Taka sytuacja miała miejsce w przypadku 7 stanowisk zlokalizowanych w zbiorowiskach zastępczych, nazwanych początkowo według dominantów, a które obecnie zidentyfikowano, jako stadia regeneracyjne zespołów (5 grądów i 2 bory świeże). Podobne przyczyny spowodowały przekwalifikowanie 5 przypadków *Leucobryo-Pinetum* do borów mieszanych *Querco roboris-Pinetum* oraz przekwalifikowanie 7 płatów *Querco roboris-Pinetum* w inne zbiorowiska. Regeneracja runa oraz zmiana sposobu użytkowania lasu spowodowały zanik *Cladonio-Pinetum* (regeneracja do *Leucobryo-Pinetum*) oraz *Potentillo albae-Quercetum* (regeneracja do *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*). Inne zmiany były mniej liczne choć równie ważne: obejmowały one m.in. wyróżnianie większej liczby kwaśnych dąbrów, przekwalifikowania między buczynami i grądami oraz przejścia miedzy borem dolnoreglowym a buczynami górskimi. Wszystkie powyższe zmiany mieszczą się albo w schemacie przejścia od siedlisk mniej żyznych do żyźniejszych, albo w schemacie zmiany zbiorowiska w ramach tego samego poziomu żyzności siedlisk. Jednak w siedmiu przypadkach obecna (z roku 2013) identyfikacja zbiorowiska sugeruje przejście do siedlisk uboższych (typu od *Tilio-Carpinetum* do *Querco-Pinetum*) – co może budzić wątpliwości co do poprawności identyfikacji i wymaga dalszych szczegółowych analiz w trakcie następnego cyklu obserwacyjnego.

Zmiany bogactwa i różnorodności gatunkowej

Na powierzchniach monitoringowych w ciągu trzech okresów pięcioletnich zaszły wielokierunkowe zmiany charakteru runa, przejawiające się zarówno w zmieniającej się liczbie zarejestrowanych gatunków (Tab. 53), jak i odmiennych wartościach wskaźników różnorodności runa.

Zmiany liczby gatunków w warstwie runa nie były zbyt duże (Tab. 53). W pierwszym analizowanym pięcioleciu na 58 powierzchniach nie przekraczały dwóch

gatunków. Jedynie na 30 powierzchniach przybyło lub ubyło co najmniej 7 gatunków. Mniejsze zmiany nastąpiły w drugim pięcioleciu; na 71 powierzchniach nie przekraczały dwóch gatunków, natomiast jedynie na 25 powierzchniach przybyło lub ubyło co najmniej 7 gatunków. W trzecim pięcioleciu zmiany w runie nie przekraczające dwóch gatunków miały miejsce na 75 powierzchniach, podczas gdy zmiany duże, obejmujące ubytek lub wzbogacenie, o co najmniej 7 gatunków wystąpiły na 31 powierzchniach.

Zmiany, które zaszły w kolejnych pięcioleciach miały częściowo podobny charakter: przez dwa pierwsze okresy gatunków przybywało najczęściej w płatach ubogich w gatunki, natomiast bogactwo florystyczne malało na powierzchniach, które początkowo charakteryzowały się wysoką liczbą gatunków. Zależności te były najsilniej wyrażone w przypadku kwaśnych dąbrów i zbiorowisk z klasy *Vaccinio-Piceetea*, a nieco słabiej w obrębie płatów reprezentujących *Querco-Fagetea* i to niezależnie od stopnia dojrzałości/regeneracji fitocenoz (Rys. 37). Ostatnie pięciolecie charakteryzowało się osłabieniem lub nawet zanikiem powyższych trendów, co świadczy – najprawdopodobniej – o zmianie procesów kształtujących składy gatunkowe płatów.

Bardziej szczegółowa analiza wskazuje, że tempo i natężenie zmian liczby gatunków runa nie było jednak równomierne. W pierwszych dwóch pięcioleciach na 59 powierzchniach kierunki zmian były takie same (na 39 tendencja spadkowa, na 20 wzrostowa), natomiast 87 powierzchni charakteryzowało się fluktuacją składu gatunkowego, tzn. w jednym z pięcioleci był wzrost liczby gatunków, a w drugim spadek. Uwzględniając trzy pięciolecia, jedynie na 19 powierzchniach utrzymały się te same kierunki zmian (na 8 powierzchniach spadek, a na 11 wzrost liczby gatunków).

Znacznie trudniejsze w interpretacji są zmiany liczby gatunków w grupie mszaków i porostów. Zaobserwowane kierunki zmian wynikają jedynie częściowo z rzeczywistego ubywania lub przybywania gatunków na powierzchni, a częściowo są wynikiem różnic w interpretacji obecności gatunków bezpośrednio na powierzchni gleby lub na martwym drewnie. Jedynie na powierzchni nr 121 (płat *Galio odorati-Fagetum*) występował systematyczny (przez trzy pięciolecia) spadek liczby gatunków we wszystkich segmentach warstwy mchów i porostów (oraz w warstwie runa).

Przez pierwsze dwa okresy tendencje spadkowe liczby gatunków runa przeważały nad wzrostowymi we wszystkich (poza Karpacką) krainach przyrodniczo-leśnych. W wyniku zmiany kierunku procesów w ostatnim pięcioleciu, po trzech okresach ani krainy przyrodniczo-leśne ani grupy typów zbiorowisk nie różnią się istotnie pod tym względem. Interesujące jest przy tym, że jednocześnie na niektórych powierzchniach (głównie

zbiorowiska zastępcze oraz bory świeże regenerujące do borów mieszanych) obserwowana była tendencja wzrostu liczby gatunków w warstwie krzewów (Tab. 54, Tab. 55).

Niezależnie od zachodzących kierunków zmian przez cały analizowany okres 15 lat utrzymuje się podobne zróżnicowanie makrogeograficzne bogactwa gatunkowego, zgodnie z którym przeciętna liczba gatunków jest wyższa na wschodzie niż na zachodzie. Zależność ta jest istotna, choć stosunkowo słaba w sensie statystycznym, o czym świadczą następujące parametry linii regresji wg modelu y=a+bx:

rok 1998: a = -0,809; b =1,312; wsp. korelacji 0,235; błąd standardowy 14,372;

rok 2003: a = -13,861; b =1,945; wsp. korelacji 0,346; błąd standardowy 13,914;

rok 2008: a= -15,287; b =1,976; wsp. korelacji 0,382; błąd standardowy 12,634.

rok 2013: a = -1,466; b =2,048; wsp. korelacji 0,382; błąd standardowy 13,070.

Zupełnie inny charakter wykazywały zmiany wskaźników różnorodności runa. Pierwsze pięciolecie charakteryzowało się przeciętnym (dla wszystkich powierzchni razem) wzrostem wartości analizowanych wskaźników różnorodności, podczas gdy w drugim pięcioleciu przeciętna różnorodność gatunkowa nie uległa zmianie, a zmalała różnorodność form życiowych i syntaksonomiczna. Natomiast w trzecim pięcioleciu bardzo wyraźnie spadła przeciętna różnorodność gatunkowa (rzeczywisty spadek miał miejsce na 136 powierzchniach), minimalnie wzrosła przeciętna różnorodność form życiowych i nieco spadła różnorodność syntaksonomiczna powierzchni (Tab. 56).

Trwałe trendy wzrostowe przez trzy pięciolecia wystąpiły na 0, 2, i 3 powierzchniach odpowiednio dla różnorodności gatunkowej, form życiowych i syntaksonomicznej. Natomiast trend spadkowy wystąpił odpowiednio na 13, 9 i 13 powierzchniach. Warto przy tym podkreślić, że jedynie na dwóch powierzchniach trend spadkowy dotyczył jednocześnie wszystkich trzech kategorii różnorodności. Nie ma przy tym istotnych różnic co do rozkładu tendencji dynamicznych między poszczególnymi krainami przyrodniczo-leśnymi (Tab. 57) ani pomiędzy zbiorowiskami z różnych klas fitosocjologicznych (Tab. 58).

Zmiany stopnia synantropizacji runa

Zmiany stopnia synantropizacji runa obserwuje się zarówno w odniesieniu do liczby gatunków, jak i do ich pokrywania, przy czym zmiany w pokrywaniu są znacznie silniej wyrażone. Największe zmiany w pierwszym pięcioleciu wystąpiły w przypadku udziału powierzchniowego gatunków azotolubnych, od zmniejszenia pokrycia o ok. 50% na niektórych powierzchniach do ok. 30% wzrostu; nieco mniejsza amplituda

charakteryzowała w tym okresie zmiany ilościowości gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk ruderalnych (od 10% spadku do 40% wzrostu) oraz gatunków o ruderalnej i stresolubnej strategii rozwoju (od 30% spadku do 15% wzrostu). W drugim pięcioleciu rozpiętość zmian była w zasadzie podobna: od spadku pokrycia o ok. 45% do wzrostu o ponad 40% (dla gatunków azotolubnych), od spadku o około 60% do wzrostu poniżej 10% (dla gatunków ruderalnych) i od spadku poniżej 20% pokrycia do wzrostu sięgającego niecałe 30% (gatunki o ruderalnej i stresolubnej strategii rozwoju). Trzecie pięciolecie miało wyraźnie odmienny charakter, gdyż zmiany w pokryciu gatunków azotolubnych były relatywnie mniejsze (spadki pokrywania nie przekraczające 30% powierzchni i wzrost sięgający 60%) niż zmiany dotyczące dwóch pozostałych kategorii gatunków, dla których spadki również nie przekraczały 30% ale wzrost pokrycia wynosił nawet ponad 80% (Tab. 59).

Bardziej szczegółowa analiza wskazuje, że tempo i natężenie zmian synantropizacji runa nie było równomierne. Jedynie na niewielkiej liczbie powierzchni kierunki zmian w trzech pięcioleciach były takie same. Biorąc pod uwagę liczby gatunków dotyczy to 15 powierzchni w przypadku udziału gatunków azotolubnych, w tym 9 z tendencją spadkową i 6 ze wzrostową; 9 powierzchni w przypadku gatunków właściwych dla siedlisk ruderalnych i zaburzonych (jedna ze spadkiem i 8 ze wzrostem) oraz 8 powierzchni w przypadku gatunków z ruderalną strategią rozwoju (7 ze spadkiem i jedna ze wzrostem). Biorąc jednak pod uwagę pokrywanie gatunków z odpowiednich grup sytuacja wygląda nieco inaczej: stały kierunek zmian występował na 16 powierzchniach w przypadku udziału gatunków azotolubnych, w tym 13 z tendencją spadkową i 3 ze wzrostową; na 18 powierzchniach w przypadku gatunków właściwych dla siedlisk ruderalnych i zaburzonych (16 ze spadkiem i 2 ze wzrostem) oraz na 13 powierzchniach w przypadku gatunków z ruderalną strategią rozwoju (5 ze spadkiem i 8 ze wzrostem) (Tab. 59). Pozostałe powierzchnie charakteryzowały się fluktuacyjnymi zmianami, tzn. w jednym z pięcioleci był wzrost udziału powierzchniowego określonej grupy gatunków, a w innym spadek.

Biorąc pod uwagę niewielką liczbę powierzchni na których utrzymały się te same kierunki zmian przez trzy analizowane okresy nie można stwierdzić różnic międzyregionalnych (Tab. 60). Nie obserwuje się również zróżnicowania między zbiorowiskami należącymi do różnych klas fitosocjologicznych (Tab. 61).

Należy tu podkreślić, że zmiany wyżej omówionych, poszczególnych aspektów synantropizacji, nie były ze sobą skorelowane w sposób istotny statystycznie.

Zmiany udziału gatunków charakterystycznych dla klas *Querco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea*

Gatunki charakterystyczne dla klas *Querco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea* odgrywają decydującą rolę w składzie florystycznym większości zbiorowisk roślinnych na SPO II rzędu. Dynamika liczby i pokrywania tych gatunków świadczy jednoznacznie o dynamice całych fitocenoz. W pierwszym pięcioleciu na większości powierzchni wzrastała liczba gatunków z obu klas (gatunków charakterystycznych dla *Querco-Fagetea* [*Q-F*] na 95 powierzchniach, a gatunków charakterystycznych dla *Vaccinio-Piceetea* [*V-P*] na 140 powierzchniach). Również przeważały wzrosty w pokryciu obu grup gatunków (odpowiednio 116 i 86 powierzchni dla gat. *Q-F* i *V-P*). Drugie pięciolecie miało nieco inny charakter. Liczba gatunków *Q-F* wzrosła jedynie na 45 powierzchniach, a *V-P* na 60, przy czym wielości tych wzrostów były dla *Q-F* podobne jak w pierwszym pięcioleciu, natomiast dla *V-P* wyraźnie niższe. Również pod względem zmian w pokryciu gatunkami drugie pięciolecie różniło się od pierwszego. Pokrycie *Q-F* wzrosło na 56 powierzchniach, a *V-P* na 77, przy czym w przypadku obu grup gatunków wzrosty w pokryciu na powierzchniach były przeciętnie dwukrotnie niższe niż w pierwszym pięcioleciu. Trzecie pięciolecie miało charakter pośredni, choć nieco bliższy pierwszemu. Liczba gatunków *Q-F* wzrosła na 122 powierzchniach, przy czym wzrosty były podobne jak w obu okresach poprzednich. Liczba gatunków *V-P* wzrosła na 31 powierzchniach, ale te wzrosty były jeszcze niższe niż w drugim pięcioleciu. Pokrycie gatunkami *Q-F* wzrosło na 72 powierzchniach, a gatunkami *V-P* na 78, przy czym wielkość tych wzrostów była porównywalna z pierwszym pięcioleciem (Tab. 62).

Analizując łącznie cały okres 15 lat (cztery terminy obserwacyjne) można stwierdzić, że na większości powierzchni występowała fluktuacja liczby i pokrycia gatunków charakterystycznych dla obu klas. Jedynie na 58 powierzchniach przynajmniej jeden z analizowanych wskaźników wykazywał stały trend zmian (głównie rosnący). Ważne jest przy tym, ze w obrębie płatów reprezentujących zbiorowiska z klasy *Querco-Fagetea* pokrywanie gatunków charakterystycznych dla tej klasy rosło nieprzerwanie na 15 powierzchniach (choć jednocześnie na 3 występował systematyczny spadek, a na kolejnych 8 występował wzrost pokrywania gatunków *V-P* przy fluktuacji pokrywania gatunków *Q-F*). Natomiast w obrębie zbiorowisk reprezentujących klasę *Vaccinio-Piceetea* wzrost pokrywania gatunkami charakterystycznymi tej klasy występował systematycznie na 12 powierzchniach (na 4 powierzchniach obserwowano systematyczny

spadek, a na kolejnych dwóch wzrost pokrywania gatunkami *Q-F* przy fluktuacji pokrywania gatunków *V-P* (Tab. 62).

Zmiany liczby gatunków chronionych

W czterech terminach pomiarowych zarejestrowano łącznie obecność 36 gatunków roślin naczyniowych pod ochroną ścisłą i 10 gatunków roślin naczyniowych pod ochroną częściową (Wykaz gatunków według obecnie obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin zawiera Dziennik Ustaw z 2012 r. nr 14 poz. 81. Rozporządzenie to w zakresie wykazu roślin naczyniowych obecnych na SPO II rzędu nie różni się od poprzednio obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną - Dziennik Ustaw nr 168 poz. 1764). Spośród nich obecność 10 gatunków (*Aquilegia vulgaris, Cephalanthera rubra, Dianthus arenarius, Epipactis purpurata, Listera ovata, Lonicera periclymenum, Pulsatilla pratensis, Rubus chamaemorus, Scilla bifolia, Trollius europaeus*) stwierdzono tylko w jednym terminie pomiarowym. W roku 2013 stwierdzono także obecność *Polystichum aculeatum*, ale że na tej samej powierzchni identyfikowano wcześniej obecność *Polystichum brauni* nie wiadomo, czy chodzi o dodatkowy gatunek, czy różnice w oznaczeniu.

Najliczniej na powierzchniach obserwacyjnych reprezentowane były stosunkowo pospolite gatunki pod ochroną częściową: *Frangula alnus, Convallaria majalis, Galium odoratum* i *Viburnum opulus*, występujące w każdym z lat pomiarowych na nie mniej niż, odpowiednio 81, 28, 10 i 10 powierzchniach. Pośród gatunków pod ochroną ścisłą najczęściej napotykano *Chimaphila umbellata* (Tab. 63).

Występowanie gatunków chronionych charakteryzowało się stosunkowo dużą zmiennością. W kolejnych terminach obserwacyjnych stwierdzono łącznie odpowiednio 50, 41, 52 i 69 wystąpień gatunków pod ochroną ścisłą oraz 139, 140, 145 i 143 wystąpienia gatunków pod ochroną częściową (Tab. 63). Gatunki pod ochroną częściową charakteryzowały się znacznie wyższą trwałością występowania (101 wystąpień tych samych gatunków na tych samych powierzchniach) niż gatunki pod ochroną ścisłą (20 wystąpień) (Tab. 64).

Podsumowanie

Na podstawie wykonanych pomiarów w pierwszych trzech terminach (lata 1998, 2003, 2008) zarysowano we wcześniejszej publikacji (Solon 2010b) obraz ogólnych tendencji zmian w runie powierzchni monitoringowych. Analizy wykonane na podstawie

materiałów zgromadzonych w trakcie pomiarów w roku 2013 wskazują na konieczność modyfikacji wcześniej przedstawionych hipotez.

Ogólny obraz zmian, jakie zaszły w latach 1998-2013 w runie powierzchni monitoringowych przedstawia się następująco:

- Na ponad 30 powierzchniach zmieniła się identyfikacja fitosocjologiczna zbiorowiska roślinnego, co – niezależnie od szczegółowych przyczyn – świadczy o nieustabilizowanym składzie gatunkowym i zachodzeniu procesów regeneracji w wymiarze lokalnym.

- Przez pierwsze dwa okresy tendencje spadkowe liczby gatunków runa przeważały nad wzrostowymi we wszystkich (poza Karpacką) krainach przyrodniczo-leśnych. W wyniku zmiany kierunku procesów w ostatnim pięcioleciu, po trzech okresach ani krainy przyrodniczo-leśne ani grupy typów zbiorowisk nie różnią się istotnie pod tym względem. Interesujące jest przy tym, że jednocześnie na niektórych powierzchniach (głównie zbiorowiska zastępcze oraz bory świeże regenerujące do borów mieszanych) obserwowana była tendencja wzrostu liczby gatunków w warstwie krzewów.

- Niezależnie od zachodzących kierunków zmian przez cały analizowany okres 15 lat utrzymuje się podobne zróżnicowanie makrogeograficzne bogactwa gatunkowego, zgodnie z którym przeciętna liczba gatunków jest wyższa na wschodzie niż na zachodzie.

- W ujęciu ogólnopolskim zmiany wskaźników różnorodności runa miały charakter głównie fluktuacyjny i nie wykazywały wyraźnego zróżnicowania regionalnego i nie były związane z określonym typem lasu. Obserwowano jedynie statystycznie istotny trend wyrównywania się wartości wskaźników różnorodności runa pomiędzy powierzchniami o początkowo wysokiej i niskiej różnorodności.

- Zmiany stopnia synantropizacji runa miały na większości powierzchni charakter fluktuacyjny i wykazywały niewielkie amplitudy. W wymiarze 15 lat nie obserwuje się przy tym różnic między poszczególnymi krainami przyrodniczo-leśnymi i typami zbiorowisk. Występowanie niewielkiej liczby powierzchni ze stałym trendem zmian zmniejszania udziału gatunków z poszczególnych grup świadczy o ustąpieniu/ograniczeniu czynników synantropizacji i postępującym procesie regeneracji składu. Procesy te maja jednak charakter lokalny.

W ujęciu ogólnym zmiany struktury i charakteru ekologicznego runa, jakie zaszły w ciągu trzech okresów pięcioletnich na powierzchniach monitoringowych są łącznym rezultatem wielu różnych procesów, kierunkowych i bezkierunkowych, zachodzących w

różnych skalach przestrzennych i czasowych. Okres 15 lat jest zbyt krótki, aby zmiany o charakterze kierunkowym mogły się w pełni ujawnić. Niemniej jednak możliwa jest próba identyfikacji głównych przyczyn wywołujących zmiany oraz wyróżnienie typów dynamiki powierzchni monitoringowych.

W ujęciu ogólnym zmiany runa można zaliczyć do następujących grup:

a) Zmiany fluktuacyjne, bezkierunkowe, odzwierciedlające zmiany zachodzące z roku na rok w sposób przypadkowy. Mają one zarówno przyczyny wewnętrzne, specyficzne dla każdej powierzchni oddzielnie (np. dynamika populacji poszczególnych gatunków, wpływ zwierząt, przypadkowe uszkodzenia, itd.), jak i zewnętrzne, przejawiające się w skali regionalnej, jak np. warunki pogodowe. Procesy te dominują bezwzględnie na powierzchniach monitoringowych i są w większości przypadków odpowiedzialne za różnice w wynikach otrzymanych w każdych dwóch kolejnych terminach pomiarowych oddzielonych okresem pięcioletnim.

b) Procesy sukcesyjne, o charakterze kierunkowym, związane z dojrzewaniem fitocenoz i obecnie stosowanymi praktykami leśnymi. Tu niewątpliwie należy m.in. większość zmian w stanowisku syntaksonomicznym powierzchni oraz wzrost liczby gatunków krzewów. Częściowo do tej grupy należą zmiany w liczbie i pokrywaniu gatunków charakterystycznych dla klas *Querco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea*. Mniej oczywisty – choć prawdopodobny – jest związek z procesami sukcesyjnymi zmian liczby gatunków runa oraz zmiany różnorodności gatunkowej, form życiowych i syntaksonomicznej runa.

c) Reakcja na oddziaływania człowieka, przejawiające się przede wszystkim zmianami stopnia synantropizacji runa. Z perspektywy czterech terminów pomiarowych wydaje się, że we wszystkich lub prawie wszystkich przypadkach mają one charakter lokalny, i nie są związane z procesami wielkoobszarowymi.

d) Zmiany o charakterze ogólnopolskim, które, jak zwracano uwagę w opracowaniu z 2010 r., można – być może – wiązać z globalnymi zmianami klimatycznymi po czterech terminach obserwacyjnych wydają się mniej wyraziste niż poprzednio. W dalszym ciągu ich występowanie należy raczej traktować, jako hipotezę roboczą do dalszych badań i analiz, niż jako wyraźnie stwierdzony proces. Obecność tego typu zmian była sugerowana m.in. przez występujący przez dwa pierwsze pięciolecia większy spadek liczby gatunków runa borów świeżych (*Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*) oraz borów mieszanych na wschodzie niż na zachodzie, co jest zgodne z modelem prognostycznym przemian runa lasów pod wpływem postępującego ocieplenia (Solon 2000, 2003). W trzecim jednak

pięcioleciu takiej zależności nie zaobserwowano. Z drugiej strony utrzymał się przez trzy pięciolecia słabo zarysowany trend większego wzrostu liczby gatunków runa w lasach liściastych na wschodzie niż na zachodzie. Jednak oba procesy można wytłumaczyć specyfiką biogeograficzną zbiorowisk bez odwoływania się do procesów ogólnopolskich. Sugerowana wcześniej słabo zaznaczona, odmienność dynamiki zmian runa między zachodnią częścią kraju (Krainy: Bałtycka, Wielkopolsko-Pomorska, Śląska i częściowo Małopolska) oraz częścią wschodnią (Kraina Mazursko-Podlaska i częściowo Mazowiecko-Podlaska) nie znalazła potwierdzenia w ostatnim pięcioleciu.

7.3. Poziome zróżnicowanie runa powierzchni monitoringowych w roku 2013 oraz zmiany w latach 1998-2013

W obrębie zbiorowisk leśnych runo nie jest jednorodne, lecz zróżnicowane na fragmenty tworzące układ odrębnych mikropowierzchni różniących się dominacją poszczególnych gatunków i form życiowych. Takie poziome zróżnicowanie runa jest jedną z ważniejszych charakterystyk strukturalnych fitocenoz leśnych. Z jednej strony wpływa ono na przestrzenne zróżnicowanie przebiegu różnych procesów, takich jak m.in. produkcja materii organicznej i jej rozkład, a z drugiej zależy od struktury drzewostanu, wpływającej na ilość światła dochodzącego do dna lasu. Może być także indykatorem mikrozróżnicowania siedliskowego (w szczególności topograficznego, żyznościowego i wilgotnościowego). Jednym ze sposobów opisu poziomego zróżnicowania runa jest wyróżnianie, analiza i typologia synuzjów. Pod terminem synuzjum rozumie się zgrupowanie w obrębie jednej warstwy zbiorowiska, gatunków charakteryzujących się zbliżoną formą życiową i podobnymi wymaganiami ekologicznymi. Synuzja uważa się czasem za podstawowe jednostki przestrzenne oraz funkcjonalno-czasowe w obrębie fitocenozy (Mavriscev 1980; Gillet 1986; Julve, Gillet 1994).

Zakres i metody obserwacji terenowych, kierunki analizy materiału

Strukturę poziomą runa analizowano na powierzchni 100 m kw. (10 m x 10 m), podzielonej na 25 kwadratów wielkości 4 m kw. Dla każdego z kwadratów wykonano uproszczone zdjęcie fitosocjologiczne, uwzględniając krzewy, rośliny runa i warstwę mchów i porostów. Na tej samej powierzchni 100 m kw., podzielonej na 100 kwadratów jednometrowych określano dodatkowo (za pomocą prostych kodów literowych) dominujące formy gatunków, stosując przy tym następujące oznaczenia: A - brak roślin (powierzchnia bez roślin powyżej 95%); B - mchy; C - porosty; D - gatunki o pokroju

trawiastym; E - dwuliścienne zielne; F - krzewinki; G - siewki drzew; H – paprocie i widłaki.

Analiza zebranego materiału obejmowała określenie zróżnicowania poszczególnych powierzchni oraz dominującego typu synuzjum w roku 2013 i porównania z wartościami z lat 1998, 2003 i 2008.

Zróżnicowanie poziome runa w roku 2013

W roku 2013 pośród 148 analizowanych powierzchni na 43 dominowały synuzja z przewagą mchów lub mszysto-krzewinkowe, na 36 - budowane przez dwuliścienne rośliny zielne, na 19 – synuzja trawiaste, na 26 – z całkowitą dominacją krzewinek. Dwadzieścia powierzchni charakteryzowało się prawie całkowitym brakiem runa. Cztery pozostałe powierzchnie miały nieco odmienny charakter; na jednej z nich dominowały siewki drzew, a na trzech – paprotniki (Tab. 65). Liczba typów synuzjów (przy uwzględnieniu typów pośrednich), występujących na powierzchni 100 m kw. wahała się od 1 do 24. Reprezentowały one od 1 do 6 typów głównych, przy czym dominowały powierzchnie na których wystąpiło 3 typy główne (41) oraz jeden lub dwa typy (odpowiednio 32 i 28 powierzchni).

Zróżnicowanie poziome runa wykazuje niewielkie zróżnicowanie o charakterze regionalnym. W szczególności obserwuje się ogólny trend zwiększania się liczby typów synuzjów w kierunku z północnego wschodu (Kraina Mazursko-Podlaska) ku południowemu zachodowi (Kraina Sudecka). Ten ogólny układ zaburzają krainy leżące w pasie wielkich dolin (Wielkopolsko-Pomorska i Mazowiecko-Podlaska), które - traktowane jako całość – również charakteryzują się stosunkowo niskim zróżnicowaniem synuzjalnym w porównaniu do pozostałych krain. Warto tu podkreślić, że w Krainach Śląskiej, Sudeckiej i Karpackiej stosunkowo słabo są reprezentowane synuzja mszyste, natomiast w Sudeckiej, Bałtyckiej i Śląskiej stosunkowo dużą rolę odgrywają synuzja z bardzo ubogą pokrywą roślinną. Najbardziej podobne pod względem struktury zróżnicowania synuzjalnego są Krainy Mazursko-Podlaska i Mazowiecko-Podlaska, w których współdominują synuzja mszyste oraz dwuliścienne zielne. Najmniej liczne są synuzja z dominacją siewek drzew oraz paprociowo-widłakowe, które jedynie w Krainie Sudeckiej łącznie przekraczają 20%, a w pozostałych nie stanowią więcej niż 7% wszystkich synuzjów. W roku 2013 (podobnie jak i w 2008 roku) nie obserwowano synuzjów porostowych (Rys. 38, Tab. 66).

Szczegółowa analiza wskazuje na występowanie wyraźnych powiązań między dominującym typem synuzjów a grupami zbiorowisk roślinnych. Jak było do przewidzenia pośród zbiorowisk borowych runo ma głównie charakter mszysty, przy dużym udziale powierzchni z pokrywą roślin dwuliściennych oraz synuzjami krzewinkowymi. Interesujące jest, że w obrębie zbiorowisk zastępczych na siedliskach borowych, przy dominacji powierzchni mszystych dużą rolę odgrywają synuzja krzewinkowe. Inny charakter ma runo lasów liściastych. Dominują w nich synuzja dwuliściennych roślin zielnych, przy znacznym udziale powierzchni o rozrzedzonej pokrywie roślinnej. Interesujące jest, że zbiorowiska zastępcze z drzewostanem szpilkowym na siedliskach lasów liściastych nie różnią się istotnie od dobrze wykształconych zbiorowisk leśnych z klasy *Querco-Fagetea*. Pośredni charakter maja powierzchnie reprezentujące zbiorowiska z klasy *Quercetea robori-petreae*. Również w ich obrębie dominują synuzja z dwuliściennymi roślinami zielnymi, ale w tej grupie - w porównaniu do pozostałych zbiorowisk - najliczniej reprezentowane są synuzja trawiaste (Tab. 67). Łączna analiza tabel 65 i 67 wskazuje również, że zbiorowiska borów sosnowych świeżych oraz pozostałe zbiorowiska borów sosnowych charakteryzują się runem stosunkowo najbardziej jednolitym, zbiorowiska buczyn i grądów mają charakter pośredni, natomiast najwyższe przeciętne bogactwo synuzjów jest właściwe dla borów mieszanych (*Querco-Pinetum*) i górskich borów świerkowych (związek *Vaccinio-Piceion*).

Zmiany struktury poziomej runa w latach 1998-2003, 2003-2008 i 2008-2013

W ciągu trzech analizowanych pięcioleci struktura pozioma runa uległa różnokierunkowym zmianom. W roku 2003 jedynie 7942 kwadraty (53%) reprezentowały ten sam typ synuzjów co w roku 1998. W wyniku zmian w kolejnym pięcioleciu w roku 2008 7197 kwadratów jednometrowych (czyli 49%) reprezentowało ten sam typ synuzjum co pięć lat wcześniej. Okres 2008-2013 charakteryzował się znacznie mniejszymi zmianami, gdyż aż 10309 (prawie 70%) kwadratów zachowało swój charakter. W sumie w całym rozpatrywanym okresie 1998-2013 niezmieniony typ synuzjum zachował się jedynie na 3882 kwadratach – czyli 26% powierzchni (Tab. 68). Należy przy tym zauważyć, że na 60 SPO II rzędu zmiany charakteru synuzjów objęły co najmniej 95% całej powierzchni. Najwięcej takich płatów wystąpiło w Krainach: Bałtyckiej (13 z 23 SPO), Mazursko-Podlaskiej (9 z 15) i Śląskiej (13 z 16).

W ostatnim pięcioleciu nieco zmalało zróżnicowanie wewnętrzne wielu powierzchni. Świadczy o tym zmniejszenie rozrzutu liczby synuzjów występujących na

poszczególnych powierzchniach oraz wzrost liczby powierzchni na których występowało nie więcej niż 3 typy synuzjów, z tym że wszystkie te różnice nie są istotne statystycznie. W tym okresie ponownie spadła liczba powierzchni z dominacją synuzjów mszystych różnego rodzaju. Ogólnie biorąc w całym okresie 1998-2013 liczba takich powierzchni zmalała z 68 do 43, czyli o 37% stanu początkowego. Najsilniej i systematycznie przez wszystkie okresy wzrastała liczba powierzchni z dominacją synuzjów krzewinkowych (z 8 w roku 1998, poprzez 12 i 19 w kolejnych terminach pomiarowych do 26 w roku 2013).

Trwałość struktury poziomej runa (zarówno w kolejnych okresach pięcioletnich jak i w piętnastoleciu 1998-2013) była wyraźnie różna w poszczególnych częściach kraju. Największe zmiany nastąpiły w Krainach: Mazursko-Podlaskiej i Śląskiej (trwałość ogólna odpowiednio 5,2% i 8,1%) natomiast najmniejsze w Krainach: Mazowiecko-Podlaskiej i Małopolskiej (44,7 % i 41,7%) (Tab. 69).

Szczegółowa analiza kierunku i natężenia zmian wskazuje na występowanie jedynie niewielkich różnic między grupami zbiorowisk roślinnych. W szczególności wydaje się, że wszystkie zbiorowiska z klasy *Vaccinio-Piceetea* charakteryzują się nieco mniejszymi zmianami liczby typów synuzjów w porównaniu ze zbiorowiskami klasy *Querco-Fagetea*. Wyraźniejsze uproszczenie struktury runa obserwuje się natomiast w zbiorowiskach z klasy *Quercetea robori-petreae,* podczas gdy w zbiorowiskach zastępczych wystąpił dalszy wzrost liczby synuzjów. W rezultacie trwałość struktury poziomej runa (łącznie w piętnastoleciu) jest prawie identyczna w lasach liściastych klasy *Querco-Fagetea* i w zbiorowiskach klas *Vaccinio-Piceetea* i *Quercetea robori-petreae*, natomiast - co należy odnotować – trwałość struktury runa w zbiorowiskach zastępczych (i w ostatnim pięcioleciu i sumarycznie) jest wyższa niż w lasach dobrze wykształconych (Tab. 70).

Podsumowanie

Zmiany struktury poziomej runa, jakie zaszły w latach 2008-2013 na powierzchniach monitoringowych stanowią w głównej mierze kontynuację trendów występujących w latach 1998-2008 (Solon 2010). Trendy te reprezentują jak się zdaje dwa procesy. Pierwszy, przejawiający się spadkiem udziału powierzchniowego synuzjów mszystych i jednoczesnym wzrostem roli synuzjów krzewinkowych, dotyczy odbudowy składu gatunkowego i wkraczania głównie borówki czernicy na powierzchnie leśne siedlisk borów i borów mieszanych, powstałe częściowo na gruntach porolnych oraz częściowo na innych gruntach, na których w sposób oczywisty wzrósł wiek drzewostanu dominującego. Drugi proces, słabiej zarysowany, przejawia się upraszczaniem struktury

synuzjalnej części powierzchni i wyrównywaniem początkowo bardzo rozbudowanej drobnopowierzchniowej struktury mozaikowej runa. Proces ten obejmuje jak się zdaje regenerację runa w warunkach mniejszej presji antropogenicznej na powierzchnie leśne.

Ogólne porównanie zmian, jakie zaszły w trzech pięcioleciach nie upoważniają jednak do wyciągnięcia końcowych wniosków co do trwałości kierunków zmian. Można przypuszczać, że przynajmniej część obserwowanych zmian wynika raczej z długookresowych fluktuacji struktury poziomej runa. Świadczy o tym między innymi wyraźne spowolnienie zmian charakteru struktury poziomej runa w ostatnim analizowanym pięcioleciu przy zachowaniu jednak tego samego kierunku.

Nie obserwuje się przy tym większych różnic w dynamice zmian w obrębie poszczególnych typów fitosocjologicznych powierzchni, choć zachowane są wyraźne odmienności w strukturze dominacyjnej synuzjów między zbiorowiskami borowymi z klasy *Vaccinio-Piceetea* i lasowymi z klasy *Querco-Fagetea*.

Przez wszystkie okresy analizy występują różnice w trwałości struktury poziomej runa miedzy poszczególnymi regionami Polski (co tylko częściowo odpowiada zróżnicowaniu typologicznemu zbiorowisk leśnych). Najsilniejsze zmiany w składzie i dominacji typów synuzjów zaszły we wszystkich okresach w Krainach: Mazursko-Podlaskiej i Śląskiej, a najmniejsze – świadczące o trwałości struktury poziomej runa – w Mazowiecko-Podlaskiej i Małopolskiej.

7.4. Dynamika występowania *Deschampsia flexuosa* i *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013 na powierzchniach badawczych SPO II rzędu

W obrębie zbiorowisk roślinnych rozmieszczenie osobników i populacji poszczególnych gatunków roślin ulega ciągłym zmianom. Zmiany te mają najczęściej charakter fluktuacji wynikającej z fluktuacji warunków siedliskowo-klimatycznych bądź konkurencji międzygatunkowej. W wielu jednak przypadkach związane są z ekspansją gatunku lub obumieraniem starszych części polikormonów. Szczególnie ważna rolę odgrywają zmiany obfitości występowania i rozmieszczenia w przestrzeni gatunków, które mogą stanowić dominanty w runie i wpływać na cały charakter dna lasu oraz na liczne procesy w nim zachodzące. Do grupy takich gatunków należą m.in. *Deschampsia flexuosa* oraz *Vaccinium myrtillus*. Pierwszy z nich, jak wynika z licznych badań i obserwacji, jest w Polsce w ekspansji terytorialnej i przesuwa się od zachodu na wschód. Zmiany zasięgu i obfitości występowania wiązane są najczęściej z ponadregionalnymi zaburzeniami i wzrostem zawartości azotu w glebie (por. Matuszkiewicz [red.] 2007). Drugi z

wymienionych gatunków należy do grupy tzw. gatunków starych lasów, a jego wkraczanie w obręb kolejnych płatów leśnych jest funkcją czasu i odległości od najbliższych dobrze wykształconych populacji występujących w dojrzałych drzewostanach na odpowiednim siedlisku (Matuszkiewicz i in. 2013). Obserwacja dynamiki tych dwóch gatunków dostarcza nam pośrednio informacji o wielkoobszarowych procesach regeneracji zbiorowisk leśnych.

Zakres i metody obserwacji terenowych, kierunki analizy materiału

Analiza występowania *Deschampsia flexuosa* i *Vaccinium myrtillus* stanowiła część badań nad strukturą poziomą runa. Strukturę poziomą runa analizowano na powierzchni 100 m kw. (10 m x 10 m), podzielonej na 25 kwadratów wielkości 4 m kw. Dla każdego z kwadratów wykonano uproszczone zdjęcie fitosocjologiczne, uwzględniając krzewy, rośliny runa i warstwę mchów i porostów. Na podstawie tych danych określano zmiany rozmieszczenia na kwadratach obu gatunków roślin i oceniano ich dynamikę w całym płacie.

Dynamika występowania *Deschampsia flexuosa*

Biorąc pod uwagę jedynie analizowane kwadraty na poletku 100 m kw. śmiałek pogięty został zarejestrowany w kolejnych latach pomiarowych na – odpowiednio – 66, 76, 77 i 78 powierzchniach. Należy tu jednak podkreślić, że w części przypadków osobniki tego gatunku występowały sporadycznie na powierzchni 400 m kw. zdjęcia fitosocjologicznego i nie zawsze zostały zarejestrowane na kwadratach składających się na powierzchnię 100 m kw.

Deschampsia flexuosa wykazywała różną dynamikę w trzech pięcioleciach. W pierwszym liczba kwadratów, na których się pojawiła była wyraźnie większa niż liczba kwadratów, na których zanikła, (co dało w efekcie wzrost liczby SPO z obecnością tego gatunku). Jednocześnie liczba kwadratów, na których nastąpił wzrost obfitości występowania była wyższa niż liczba kwadratów ze spadkiem obfitości. W drugim pięcioleciu nastąpiło wyraźne odwrócenie trendów. Spadła liczba nowo zajętych kwadratów i wzrosła liczba kwadratów, na których nie zaobserwowano osobników śmiałka. Jednocześnie liczba kwadratów ze spadkiem obfitości występowania była wyraźnie wyższa niż kwadratów ze wzrostem. W trzecim pięcioleciu ponownie (podobnie jak w pierwszym pięcioleciu) liczba kwadratów, na których pojawił się śmiałek była wyższa niż liczba kwadratów, na których zanikł. Natomiast podobnie jak w drugim pięcioleciu, liczba kwadratów ze spadkiem obfitości występowania była wyraźnie wyższa

niż kwadratów ze wzrostem. Należy także podkreślić, że w trzecim pięcioleciu (w porównaniu do okresów poprzednich) najwyższa była liczba kwadratów, na których nie zaobserwowano zmian w ilościowości gatunku (Rys. 39, Tab. 71).

Łączna analiza danych dla czterech terminów pomiarowych wskazuje, że systematyczny spadek obfitości występowania śmiałka miał miejsce na 8 powierzchniach, a systematyczny wzrost – na 10 powierzchniach, natomiast sumaryczny spadek wystąpił na 16 powierzchniach a sumaryczny wzrost – na jedenastu (Tu i dalej: systematyczny wzrost oznacza, że w każdym kolejnym terminie obserwacyjnym suma ilościowości dla kwadratów jednometrowych jest wyższa niż w terminie poprzedzającym. Sumaryczny wzrost oznacza, że jest generalna tendencja wzrostowa, natomiast tylko w jednym z terminów pomiarowych suma ilościowości dla kwadratów jednometrowych jest niższa niż w terminie poprzedzającym. Fluktuacja oznacza, że nie występuje sekwencja rosnąca lub malejąca dla żadnych kolejnych trzech terminów pomiarowych, a wartość z roku 2013 jest bardzo zbliżona do wartości z roku 1998.). Fluktuacja była charakterystyczna dla 14 powierzchni. Należy także zauważyć, że łącznie w terminach obserwacyjnych 2003, 2008 i 2013 *Deschampsia flexuosa* pojawiła się na 20 powierzchniach, na których jej wcześniej nie było, oraz zanikła na 11 powierzchniach. Przykłady powierzchni charakteryzujących się systematycznym wzrostem i systematycznym spadkiem przedstawiono na Rysunku 40.

Wydaje się, że zmiany ilościowości śmiałka pogiętego na SPO II rzędu mają dobrze określony wydźwięk geograficzny (Rys. 41). Udział powierzchni z obecnością *Deschampsia flexuosa* jest wyraźnie wyższy na zachodzie Polski niż na wschodzie, przy czym różnice te nie są związane z istotną odmiennością typów zbiorowisk roślinnych w obu częściach kraju. Ponadto istotnie częściej zaobserwowano pojaw śmiałka w Polsce północno-wschodniej i południowo-wschodniej niż na zachodzie. Co więcej, spadki pokrywania (sumaryczne i systematyczne) wystąpiły jedynie w Polsce zachodniej.

Dynamika występowania *Vaccinium myrtillus*

Biorąc pod uwagę jedynie analizowane kwadraty na poletku 100 m kw. borówka czernica została zarejestrowana w kolejnych latach pomiarowych na – odpowiednio – 98, 101, 102 i 102 powierzchniach. Należy tu jednak podkreślić, że w części przypadków osobniki tego gatunku występowały sporadycznie na powierzchni 400 m kw. zdjęcia fitosocjologicznego i nie zawsze zostały zarejestrowane na kwadratach składających się na powierzchnię 100 m kw.

Vaccinium myrtillus wykazywał bardzo zbliżoną dynamikę w trzech pięcioleciach. Przede wszystkim liczba kwadratów z pojawem borówki była zawsze wyższa niż liczba kwadratów z jej zanikiem, przy czym w drugim pięcioleciu ta różnica była najwyższa.

Po drugie, liczba kwadratów, na których nastąpił wzrost obfitości występowania borówki była zawsze wyższa niż liczba kwadratów ze spadkiem obfitości. Należy tu podkreślić, że w pierwszym pięcioleciu różnica w liczbie kwadratów ze wzrostem i ze spadkiem była najwyższa, a ostatnim pięcioleciu – najniższa (Rys. 42, Tab. 72).

Łączna analiza danych dla czterech terminów pomiarowych wskazuje, że systematyczny spadek obfitości występowania borówki czernicy miał miejsce na 8 powierzchniach, a systematyczny wzrost – na 32 powierzchniach, natomiast sumaryczny spadek wystąpił na 13 powierzchniach a sumaryczny wzrost – na 26. Fluktuacja była charakterystyczna dla 14 powierzchni. Należy także zauważyć, że łącznie w terminach obserwacyjnych 2003, 2008 i 2013 *Vaccinium myrtillus* pojawił się na 10 powierzchniach, na których wcześniej nie był obecny, oraz zanikł na 6 powierzchniach. Przykłady powierzchni charakteryzujących się systematycznym wzrostem i systematycznym spadkiem przedstawiono na Rysunku 43.

Wydaje się, że zmiany ilościowości borówki czernicy na SPO II rzędu nie mają wielkoprzestrzennego charakteru geograficznego lecz są konsekwencją lokalnych uwarunkowań, historii i otoczenia poszczególnych płatów (Rys. 44).

Podsumowanie

Z analizy danych pochodzących z monitoringu lasów wynika wyraźnie, że zmiany w rozmieszczeniu *Deschampsia flexuosa* i *Vaccinium myrtillus*, choć zbliżone do siebie w mikroskali (tj. w odniesieniu do pojedynczych kwadratów czterometrowych), to jednak reprezentują wyraźne odmienne procesy. W przypadku *Deschampsia flexuosa* mamy do czynienia z wyraźną ekspansją w kierunku wschodnim, podczas gdy w płatach położonych na zachodzie kraju coraz częściej obserwuje się zmniejszanie ilościowości śmiałka pogiętego – co świadczy o wytwarzaniu się nowej równowagi między tym gatunkiem a pozostałymi. Należy tu także podkreślić, że śmiałek pogięty nie wykazuje bardzo silnego przywiązania do określonej grupy zbiorowisk, a spotyka się go zarówno w lasach liściastych (m.in. grądy i buczyny) jak i w borach i borach mieszanych.

W przypadku *Vaccinium myrtillus* nie obserwuje się ekspansji terytorialnej, lecz raczej proces regeneracji składu gatunkowego. Świadczy o tym m.in. przewaga powierzchni z brakiem czernicy lub z jej zanikiem oraz zmniejszeniem ilościowości w

obrębie powierzchni reprezentujących lasy liściaste. Można przy tym przyjąć, że wcześniejsza, bardziej obfita reprezentacja *V. myrtillus* w tych płatach była konsekwencją silnej pinetyzacji drzewostanów na siedliskach lasowych.

Obserwacje z czterech terminów pomiarowych sugerują, że w przyszłości opisane tu trendy ulegną spowolnieniu. Powyższe wnioski są zgodne z obserwacjami szczegółowymi, dotyczącymi wybranych kompleksów, dla których dysponujemy seriami obserwacyjnymi (choć nieregularnymi w czasie i przestrzeni), obejmującymi ponad 60 lat (porównaj: Solon 2007a, 2007b).

8. MCHY, WĄTROBOWCE I POROSTY NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH II RZĘDU W 2013 ROKU- *WIESŁAW FAŁTYNOWICZ*

W monitoringu leśnym tzw. kryptogamy (tj. organizmy rozmnażające się przy pomocy zarodników) reprezentowane są przez trzy różne jednostki taksonomiczne w randze gromad. Są to: mchy *Bryophyta*, wątrobowce *Marchantiophyta* oraz lichenizowane grzyby workowe (= porosty) *Ascomycota lichenisati*. Takie ujęcie taksonomiczne jest zgodne z najnowszymi osiągnięciami taksonomii, uwzględniając zwłaszcza postępy taksonomii molekularnej.

Pierwsze dwie gromady reprezentują królestwo roślin *Plantae*, a ostatnia grzybów *Fungi*. Generalizując, wszystkie te organizmy są niewielkich rozmiarów i występują zwykle powszechnie w lasach (por. Fałtynowicz 2012, Plašek 2013, Górski 2013), chociaż nie zawsze są dostrzegane, tak samo jak niedoceniana jest ich rola w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych. Inną cechą wspólną tych tak różnych organizmów jest zazwyczaj wąska skala ekologiczna poszczególnych gatunków, co między innymi sprawia, że są one powszechnie uważane za wyśmienite biowskaźniki (bioindykatory) zmian w środowisku. Wykorzystuje się je w monitorowaniu skażenia powietrza atmosferycznego, czystości wody, zmian mikroklimatycznych, przy analizie gradientów środowiskowych oraz jako wskaźniki właściwości ekologicznych siedlisk (Fałtynowicz 1995, 2012, Klama 2002).

Nazwy mchów przyjąłem za listą Ochyry i in. (2003), wątrobowców – za książką Górskiego (2013), a porostów – za listą Fałtynowicza (2003), uzupełnioną o niektóre bardziej aktualne opracowania.

8.1. Mchy

W 2013 roku na 148 SPO oznaczono 58 gatunków mchów (Tab. 74 i 75). Tylko trzy z nich rosły więcej niż 10% powierzchni, czyli można uznać je za istotne; są to:

Hypnum cupressiforme, *Orthodicranum montanum* i *Plagiothecium laetum*. Pozostałe 55 taksonów to gatunki sporadyczne.

Warto zwrócić uwagę na pojawienie się obcego dla naszego kraju gatunku mchu – *Orthodontium lineare*, przybysza z Australii, który od ponad 30 lat rozprzestrzenia się po Polsce i znany jest już z licznego występowania na dziesiątkach stanowisk (por. Ochyra 1982, Stebel i in. 2005).

Poza gatunkami wymienionymi w Tabeli 74, w bazie danych znalazło się również następujących 21 taksonów mchów:

1. *Aulacomium palustre*
2. *Brachythecium sp.*
3. *Buxbaumia aphylla*
4. *Dicranella schreberiana*
5. *Dicranoweissia cirrata*
6. *Dicranum majus*
7. *Dicranum spurium*
8. *Hypnum arcuatum*
9. *Leucobryum glaucum*
10. *Mnium sp.*
11. *Plagiomnium cuspidatum*
12. *P. undulatum*
13. *Plagiothecium curvifolium*
14. *P. undulatum*
15. *Platygyrium repens*
16. *Polytrichum commune*
17. *Polytrichum juniperinum*
18. *Rhacomitrium sudeticum (=Bucklandiella sudetica)*
19. *Rhitidiadelphus loreus*
20. *Rh. subpinnatus* – jest to synonim *Rh. triquetrus*
21. *Sphagnum girgensohnii*

8.2. Wątrobowce

W 2013 roku na wszystkich SPO znaleziono 13 gatunków wątrobowców. Z wyjątkiem *Lophocolea heterophylla* pozostałe występowały sporadycznie. (Tab. 76 i 77). Prawie wszystkie gatunki to epiksyle, a poza drewnem rosły tylko na ziemi *Ptilidium ciliare* i *Marchantia polymorpha*. Wątrobowce trudno dostrzec i zebrać ze względu na ich małe rozmiary. Niemniej, są one stałym składnikiem fitocenoz leśnych, chociaż występują

domieszkowo w małych ilościach i ich rola biocenotyczna jest niewielka. Mają jednak duże znaczenie w zwiększaniu bioróżnorodności ekosystemu i są dobrym biowskaźnikiem naturalności ekosystemów; w lasach zbliżonych do naturalnych ich rola może być duża (por. Klama 2002, Plašek 2013, Górski 2013).

Najczęściej spotykana *Lophocolea heterophylla* (Tab. 76) jest gatunkiem ubikwistycznym, o bardzo szerokiej skali ekologicznej. Rośnie na ziemi, drewnie, korze drzew, skałach, zarówno w lasach jak i w zbiorowiskach nieleśnych i jest powszechnie uważana za najbardziej pospolity wątrobowiec w kraju (por. Górski 2013).

Pozostałe gatunki, z wyjątkiem rzadziej spotykanych *Homalia trichomanoides*, *Calypogeia suecica* i *Novelia curvifolia*, to wątrobowce powszechnie występujące we wszystkich regionach Polski i – podobnie jak *Lophocolea heterophylla* –o bardzo szerokiej skali ekologicznej.

8.3. Porosty

W 2013 roku na wszystkich SPO II rzędu znaleziono tylko 41 taksonów porostów, z których 5 (*Lecanora conizaeoides*, *Hypogymnia physodes*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lepraria sp*. i *Cladonia sp*.) stwierdzono na ponad 10% SPO (Tab. 78 i 79). Są to pospolite taksony epifityczne, kwasolubne i powszechnie uważane za toksytolerancyjne (Fałtynowicz 1995). Chrobotki występowały często wyłącznie w postaci łusek plechy pierwotnej, które – poza nielicznymi wyjątkami – są nieoznaczalne, stąd zapisywano je jako *Cladonia sp.*

Najliczniej reprezentowany na SPO II rzędu był rodzaj liszajec *Lepraria*. Reprezentują go porosty o plechach proszkowatych, występujące na podłożu w postaci zielonkawego, seledynowego lub szarego nalotu i nie wytwarzające owocników. Ich oznaczenie jest możliwe tylko przy zastosowaniu chromatografii cienkowarstwowej (TLC) (Kukwa 2003). Skala ekologiczna poszczególnych gatunków liszajców jest słabo poznana. W materiałach, które oznaczałem metodą TLC zidentyfikowałem trzy taksony (*L. elobata*, *L. incana* i *L. jackii*). Większość otrzymanych prób zawierała za małe ilości plech, by można było przeprowadzić chromatografię. To wszystko spowodowało, że rodzaj ten potraktowano zbiorczo.

Wszystkie zidentyfikowane gatunki porostów to organizmy kwasolubne i w większości humusolubne, o dosyć szerokiej skali ekologicznej. Duży jest też udział gatunków cieniolubych i wilgociolubnych, np. *Dimerella pineti*, *Bacidina phacodes* i *Lepraria sp*.

Podziękowanie: Dziękuję pracownikom Biur Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej za zebranie materiałów na powierzchniach SPO i ich dokładne opisanie. Za oznaczenie mchów i wątrobowców dziękuję pani mgr Magdalenie Turzańskiej z Uniwersytetu Wrocławskiego.

9. CHARAKTERYSTYKA ODNOWIENIA NATURALNEGO W OKRESIE PIĘCIOLETNIM NA SPO II RZĘDU MONITORINGU LASÓW -

JADWIGA MAŁACHOWSKA

W 2013 roku przeprowadzono kolejną ocenę występowania odnowienia naturalnego na 148 SPO II rzędu. Jest to już czwarty cykl badań tego komponentu szaty roślinnej. Wcześniejsze obserwacje były prowadzone w latach: 1998/1999, 2003 i 2008. Oceniano skład gatunkowy, ilościowość, wiek oraz żywotność poszczególnych kategorii odnowienia naturalnego (nalotu, młodszego podrostu, starszego podrostu) oraz podsadzenia. Ocenę każdej powierzchni przeprowadzono na czterech kwadratach o wymiarach 10 m x 10 m, czyli łącznie na obszarze 400 m^2.

Gatunki drzew występujących w odnowieniu naturalnym pogrupowano zgodnie z systematyką botaniczną. W grupie sosen znalazły się sosna zwyczajna oraz sporadycznie występujące inne gatunki (sosna Banksa, sosna czarna, sosna smołowa, wejmutka i limba). Do grupy dębów zaliczono dąb szypułkowy, dąb bezszypułkowy oraz dąb czerwony. W grupie klonów znalazły się klon jawor i klon pospolity, w grupie lip - lipa drobnolistna i lipa szerokolistna. Grupę wiązów stanowią wiąz pospolity i wiąz górski, grupę brzóz – brzoza brodawkowata i sporadycznie występująca brzoza omszona, grupę olsz – olsza szara i rzadko występująca olsza czarna. Do grupy modrzewi zaliczono daglezję (sporadycznie występującą, należącą wraz z modrzewiem do podrodziny modrzewiowych). Grupom gatunków nadano nazwę rodzajową i dla uproszczenia nazywane są w tekście gatunkami.

W opracowaniu pominięto nielicznie notowane na powierzchniach gatunki drzew określane, jako niepożądane w lesie (wierzby, topole), drzewa owocowe (grusze, jabłonie, czereśnie, śliwy), drzewa o charakterze krzewów (kruszyna, leszczyna, jarząb pospolity i jarząb mączysty, czeremcha pospolita i czeremcha amerykańska, robinia akacjowa).

Analizę zmian w poszczególnych kategoriach odnowienia naturalnego przeprowadzono w układzie gatunku panującego w drzewostanie i w układzie typów

siedlisk leśnych. Analizę ograniczono do tych siedlisk, które były reprezentowane znacząco, co najmniej pięcioma powierzchniami obserwacyjnymi.

W kolejnych latach badań (1998/99, 2003, 2008 i 2013) nalotu nie zanotowano odpowiednio na 8, 9, 11 i 3 monitorowanych powierzchniach, młodszego podrostu - na 50, 39, 32 i 29 powierzchniach, starszego podrostu - na 69, 52, 46 i 41 powierzchniach, a podsadzeń - na 118, 119, 120 i 123 powierzchniach (Tab. 80).

Łącznie podczas czterokrotnych obserwacji nalotu nie stwierdzono na 1 powierzchni, młodszego podrostu - na 15 powierzchniach, starszego podrostu - na 34 powierzchniach, a podsadzeń - na 100 powierzchniach (Tab. 80).

W 2013 r. na monitorowanych powierzchniach zanotowano ogółem 13 grup gatunków drzewiastych **w warstwie nalotu** (Tab. 83). Nalot dębu, wystąpił na największej liczbie powierzchni (111). Nalot brzozy, sosny, buka i świerka zanotowano na co najmniej 40 powierzchniach, klonu - na 35 powierzchniach, grabu – na 24 powierzchniach, jodły lipy i jesionu na co najmniej 10 powierzchniach. Sporadycznie pojawiały się w nalocie modrzew, wiąz i olsza.

Średnia ilościowość nalotu wahała się od 0,2 - dla modrzewia, poprzez 0,3 - dla wiązu i sosny, 0,4 - dla dębu, brzozy, buka, klonu, lipy i olszy, 0,5 - dla świerka, grabu, jodły, do 0,6 - dla jesionu.

Najniższym średnim wiekiem charakteryzował się nalot sosny (2,1), wysokim – nalot świerka i jodły (4,2; 4,7), najwyższym – nalot olszy (5,5).

Wskaźnik żywotności wahał się od 1,9 dla modrzewia (najwyższa żywotność); poprzez 2,2-2,4 dla sosny, jesionu, klonu, świerka i brzozy; 2,5 dla buka i jodły; 2,6-2,8 dla grabu, wiązu, lipy i dębu, do 3,0 dla olszy (najniższa żywotność).

Średnia liczba gatunków w nalocie w przeliczeniu na powierzchnię w roku 2013 w porównaniu do roku 2008 nieznacznie wzrosła (z 2,6 do 2,7) (Tab. 81). Na powierzchniach sosnowych oraz dębowych odnotowano niewielki wzrost liczby gatunków w nalocie (z 2,2 do 2,5 i z 3,5 do 3,6). Na powierzchniach świerkowych średnia liczba gatunków w nalocie zmniejszyła się (z 3,5 do 3,4), na powierzchniach bukowych – nie zmieniła się i wynosiła 2,6 (Tab. 82).

Na powierzchniach sosnowych zlokalizowanych na siedliskach boru świeżego i boru mieszanego świeżego, odnotowano niewielki wzrost liczby gatunków (z 2,2 do 2,4 i z 2,4 do 2,6), a na siedliskach lasu mieszanego świeżego nastąpił niewielki spadek tej liczby (z 2,2 do 1,9). Na powierzchniach świerkowych występujących na siedliskach lasu

mieszanego górskiego liczba gatunków nalotu zmniejszyła się (z 3,5 do 3,2), a na siedliskach lasu górskiego – zwiększyła się (z 4,0 do 4,2). Na powierzchniach dębowych na siedliskach lasu mieszanego świeżego oraz w na powierzchniach bukowych na siedliskach lasu mieszanego świeżego liczba gatunków wzrosła (z 2,6 do 2,9 i z 2,0 do 2,2) (Tab. 82).

W porównaniu z 2008 rokiem dla większości gatunków odnotowano niewielki spadek ilościowości. Jedynie ilość nalotu jodły i jesionu wzrosła w porównaniu z okresem sprzed pięciu lat. Średni wiek nalotu 6 gatunków (brzoza, buk, klon, grab, lipa, modrzew) obniżył się, sosny – nie zmienił się, 6 innych gatunków (dąb, świerk, jodla, jesion, wiąz, olsza) – wzrósł. Nalot 3 gatunków (sosna, lipa, modrzew) wykazał niższy wskaźnik żywotności (wyższą żywotność) w porównaniu z odnotowaną w 2008 roku, 3 gatunków – nie zmienił się, 7 innych gatunków - wykazał wyższy wskaźnik żywotności (niższą żywotność) (Tab. 83).

W **młodszym podroście** w 2013 r. zanotowano ogółem na monitorowanych powierzchniach 13 grup gatunków drzewiastych (Tab. 84).

Dąb wystąpił na 66 powierzchniach, brzoza - na 55 powierzchniach. Świerk i buk wystąpiły na ponad 30 powierzchniach, klon - na 28, grab - na 22, sosna i jodła – na 14, a lipa – na 13 powierzchniach. Na kilku powierzchniach pojawiły się jesion, wiąz, olsza i modrzew. Najwyższą średnią liczebnością (49 sztuk) w młodszym podroście charakteryzował się buk, wysoką (od 31,0 do 42,3) - jesion, grab, wiąz i świerk. Ponadto zanotowano po kilkanaście sztuk dębu i klonu oraz po kilka sztuk pozostałych gatunków.

Najniższym średnim wiekiem charakteryzował się młodszy podrost klonu (6,8 lat), niewiele starszy (do 8 lat) był młodszy podrost lipy, jesionu, brzozy, sosny, grabu i wiązu. Średni wiek buka, modrzewia i dębu zawierał się w przedziale od 8,8 do 9,8; świerka i olszy – w przedziale od 11,5 do 12,8. Najstarszy okazał się młodszy podrost jodły – 13,2. Wskaźnik żywotności wahał się od 2,4 dla jesionu (najwyższa żywotność); poprzez 2,5-2,6 dla klonu, lipy, wiązu, brzozy i buka; 2,8-2,9 dla świerku, grabu i jodły; 3,0-3,1 dla modrzewia, sosny i dębu, do 3,3 dla olszy (najniższa żywotność).

Średnia liczba gatunków w młodszym podroście w przeliczeniu na powierzchnię w roku 2013 wynosiła 2,0 (w 2008 r. – 1,9 gatunku) (Tab. 81). Na powierzchniach sosnowych odnotowano niewielki spadek liczby gatunków (z 1,9 do 1,7). W drzewostanach świerkowych i dębowych liczba gatunków na powierzchni wzrosła (z 2,0 do 2,8 i 2,2 do 2,7), w drzewostanach bukowych - nie zmieniła się (1,7 gatunku) (Tab. 82).

Na powierzchniach sosnowych występujących na siedliskach boru mieszanego świeżego odnotowano niewielki spadek liczby gatunków (z 2,4 do 2,1), a na siedliskach boru świeżego i lasu mieszanego świeżego liczba gatunków nie zmieniła się (wynosiła odpowiednio1,2 i 2,2). Na powierzchniach świerkowych występujących na siedliskach lasu mieszanego górskiego i lasu górskiego liczba gatunków młodszego podrostu wzrosła (z 1,1 do 2,1 i z 2,8 do 4,6). Również na powierzchniach dębowych na siedliskach lasu mieszanego świeżego oraz na powierzchniach bukowych na siedliskach lasu mieszanego świeżego liczba gatunków wzrosła (z 1,9 do 2,3 i z 1,0 do 1,4) (Tab. 82).

Najwyższy wzrost liczebności w porównaniu z 2008 r. zanotowano u buka (o 23,8 sztuk), duży u grabu i wiązu (o 10,7 i 11,1 sztuk). Największy spadek liczebności wykazał młodszy podrost jodły (o 8,7 sztuk). Średni wiek większości gatunków był niższy, u jesionu i lipy o ponad 2 lata. Starszy niż 5 lat temu był młodszy podrost świerka (o 1,5 roku) oraz olszy (o 5,2 lat). Średnia żywotność większości gatunków młodszego podrostu poprawiła się (spadek wskaźnika żywotności o 0,1-0,3), żywotność buka, jesionu i wiązu (wzrost wskaźnika o 0,1) oraz olszy (wzrost wskaźnika o 0,4) pogorszyła się (Tab. 84).

W **starszym podroście** w 2013 r. na monitorowanych powierzchniach ogółem zanotowano 13 gatunków drzew (Tab. 85). Dąb w tej kategorii odnowienia naturalnego był reprezentowany na największej liczbie powierzchni (54). Brzoza, świerk i buk wystąpiły na ponad 30, grab, klon, lipa i jodła – na kilkunastu powierzchniach. Pozostałe gatunki pojawiały się sporadycznie.

Najwyższą średnią liczebność (26 sztuk) w starszym podroście odnotowano dla świerka i jodły, wysoką (23,3 sztuk) dla graba. Ponadto zanotowano po kilkanaście sztuk buka, dębu, wiązu i modrzewia oraz po kilka sztuk pozostałych gatunków.

Najmłodsze (10-letnie) w tej kategorii odnowienia naturalnego były olsza i jesion. Brzoza, klon i wiąz były nieco starsze (13-14 lat). W przedziale wiekowym 15-19 lat mieściły się drzewa 7 innych gatunków. Najstarszy (20 lat) był modrzew.

Najniższą wartość wskaźnika żywotności (2,0) zanotowano dla modrzewia, niewiele gorsze pod tym względem okazały się buk, jodła i wiąz (2,1). Wysoką wartością wskaźnika (od 2,7 do 3,0), czyli obniżoną żywotnością charakteryzowały się grab, dąb i sosna, najwyższą wartość tego parametru (4,0) zanotowano u olszy.

Średnia liczba gatunków na powierzchni w starszym podroście nie zmieniła się w porównaniu z wynikiem sprzed 5 lat, wynosiła 1,7 (Tab. 81). Wzrost liczby gatunków

zanotowano na powierzchniach świerkowych (z 1,5 do 2,0) i bukowych (z 1,0 do 1,1), spadek na powierzchniach sosnowych (z 1,7 do 1,6) i dębowych (z 2,0 do 1,8) (Tab. 82).

Na powierzchniach sosnowych występujących na siedliskach boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego odnotowano niewielki spadek liczby gatunków (z 2,1 do 1,9 i z 2,8 do 2,6), a na siedliskach boru świeżego liczba gatunków nieznacznie wzrosła (z 0,8 do 0,9). Na powierzchniach świerkowych występujących na siedliskach lasu mieszanego górskiego liczba gatunków starszego podrostu wzrosła (z 0,7 do 1,2), a na siedliskach lasu górskiego pozostała na poziomie sprzed 5 lat (2,2). Na powierzchniach bukowych na siedliskach lasu mieszanego świeżego liczba gatunków (0,8) również nie uległa zmianie. Na powierzchniach dębowych na siedliskach lasu mieszanego świeżego liczba gatunków nieznacznie spadła (z 1,7 do 1,6) (Tab. 82).

Największy wzrost liczebności w porównaniu z 2008 r. zanotowano u jodły (o 11,2 sztuk), znaczny u świerka, buka, grabu i jesionu (o 7-10 sztuk). Wyższy wiek (o ok. 1 rok) odnotowano dla lipy, świerka i sosny, niższy (o ok. 1 rok) - dla klonu i jodły. Znacznie niższy wiek (o 6,5 i 8 lat) niż w poprzednim cyklu badań miały jesion i wiąz. Średnia żywotność większości gatunków starszego podrostu poprawiła się (spadek wskaźnika od 0,1 do 0,5), najbardziej dla jodły wiązu i jesionu. Żywotność dębu, świerka, grabu i sosny (wzrost wskaźnika od 0,1 do 0,3) pogorszyła się (Tab. 85).

Podsadzenia nie zaliczają się do odnowienia naturalnego, ale charakteryzują ogólne warunki odnowienia drzewostanów.

W **podsadzeniach** w 2013 r. na monitorowanych powierzchniach ogółem zanotowano 9 gatunków drzew (Tab. 86). Buk, dąb i jodła jako podsadzenia występowały na kilku powierzchniach (9, 8 i 7), pozostałe gatunki były obecne na pojedynczych powierzchniach.

Najwyższą średnią liczebność (38 sztuk) odnotowano dla jodły, wysoką (od 24 do 33 sztuk) dla świerka, dębu i modrzewia. Ponadto zanotowano po kilka sztuk pozostałych gatunków.

Najmłodszy (6-letni) w tej kategorii odnowienia był modrzew; brzoza i jodła były nieco starsze (9 lat). W przedziale wiekowym 12-20 lat mieściły się drzewa 4 innych gatunków. Starszy (23 lata) był świerk, najstarszy – grab (39 lat).

Najniższą wartość wskaźnika żywotności (2,0) zanotowano dla grabu i wiązu, niewiele gorsze pod tym względem okazały się jodła i modrzew (2,2 i 2,3). Podwyższoną

wartością wskaźnika (od 2,6 do 3,0), czyli obniżoną żywotnością charakteryzowały się buk, świerk, sosna i brzoza, najwyższą wartość tego parametru (3,5) zanotowano dla dębu.

Średnia liczba gatunków na powierzchni zmniejszyła się (z 0,3 do 0,2) w porównaniu z wynikiem sprzed 5 lat (Tab. 81). Wzrost liczby gatunków zanotowano na powierzchniach dębowych (z 0,1 do 0,3), spadek na powierzchniach sosnowych (z 0,3 do 0,2) (Tab. 82).

Na powierzchniach sosnowych występujących na siedliskach boru świeżego i boru mieszanego świeżego odnotowano niewielki spadek liczby gatunków (z 0,3 do 0,1 i z 0,5 do 0,3). Na powierzchniach świerkowych występujących na siedliskach lasu mieszanego górskiego liczba gatunków podsadzenia wzrosła (z 0,7 do 0,8), a na siedliskach lasu górskiego obniżyła się (z 0,6 do 0,4). Na powierzchniach dębowych na siedliskach lasu mieszanego świeżego liczba gatunków wzrosła (z 0,3 do 0,4) (Tab. 82).

Największy wzrost liczebności podsadzenia w porównaniu z 2008 r. zanotowano u świerka (o 13 sztuk), duży spadek liczebności wystąpił u jodły (o 16 sztuk), największy u buka (o 21 sztuk). Wyższy wiek (o 3, 5 i 8 lat) odnotowano dla dębu, sosny i świerka, niższy (o 2 lata) - dla buka i jodły. Znacznie niższy wiek (o 6,5 i 8 lat) niż w poprzednim cyklu badań miały jesion i wiąz. Średnia żywotność jodły poprawiła się (spadek wskaźnika od 2,6 do 2,2), żywotność dębu i świerka (wzrost wskaźnika od 3,4 do 3,5 i od 2,7 do 2,9) pogorszyła się (Tab. 86).

10. WPŁYW WARUNKÓW POGODOWYCH NA ZDROWOTNOŚĆ DRZEWOSTANÓW W LATACH 2009-2013 - *JADWIGA MAŁACHOWSKA*

W 2013 r. średnia suma opadów w kraju w sezonie wegetacyjnym (okres od kwietnia do września), wyliczona na podstawie wyników z 22 stacji synoptycznych IMGW, była wyższa niż w roku ubiegłym i wynosiła 434 mm, co stanowi 115% wieloletniej normy (w 2012 r. wartości te wynosiły odpowiednio: 372 mm i 95% normy) (Biuletyny IMGW z lat 2009-2013). W układzie krain przyrodniczo-leśnych i RDLP: opady były wyższe niż w roku ubiegłym w sześciu krainach oraz w dziesięciu RDLP. W pozostałych krainach i RDLP obfitość opadów nie zmieniła się lub była niewiele niższa niż rok wcześniej - Tab. 87 i 88, Rys. 45-53.

W 2013 r. sumy opadów zawierały się w przedziale od 81% normy (650 mm) w Krainie Karpackiej, do 145% normy (629 mm) w Krainie Sudeckiej oraz od 85% normy

(358 mm) w RDLP Krosno do 149% normy (521 mm) w RDLP Białystok. W 3 krainach oraz w 8 RDLP średnie sumy opadów w okresie wegetacyjnym były bliskie wieloletniej normy lub przekraczały ją najwyżej o 20%. W 4 krainach (Mazursko-Podlaskiej, Mazowiecko-Podlaskiej, Śląskiej i Sudeckiej) i 4 RDLP (Białystok, Łódź, Warszawa i Wrocław) opady były znacznie obfitsze, osiągały od 126% do 145% normy w krainach i od 136% do 149% w RDLP. Niedobór opadów (do 15% poniżej normy) wystąpił w Krainie Karpackiej, w RDLP: Krosno, Kraków i Szczecinek. W przypadku Krainy Karpackiej i RDLP Kraków niedobór opadów wyrażony w procentach normy nie oznacza niższych wartości opadów wyrażonych w mm, przeciwnie pomimo niedoborów są one jednymi z wyższych w kraju. Jest to region kraju, gdzie norma opadów (średnia wieloletnia) jest znacznie wyższa w porównaniu z innymi regionami (Tab. 87 i 88, Rys. 45).

Porównano średnie wartości temperatur oraz wielkości opadów w kolejnych miesiącach sezonu wegetacyjnego 2013 r. w krainach przyrodniczo-leśnych (Rys. 45-51).

Marzec oraz kwiecień 2013 r. były najzimniejsze średnio w kraju i we wszystkich krainach w porównaniu do odpowiadających im miesięcy wcześniejszych lat pięciolecia. Średnia temperatura w kraju wynosiła odpowiednio: -2°C i 7,7°C. Najzimniej w tych miesiącach było w Krainie Mazursko-Podlaskiej (-3,7°C w marcu i -0,4°C w kwietniu), najcieplej w Krainie Śląskiej (odpowiednio: -0,4°C i 9,2°C). Od początku maja do końca sierpnia 2013 r. temperatury, poza kilkoma wyjątkami, nie osiągały ekstremalnych wartości. Dopiero we wrześniu nastąpiło dość duże ochłodzenie i temperatury dla tego miesiąca w 2013 r., średnio w kraju oraz w czterech krainach, były najniższe w całym pięcioleciu. Średnie temperatury w maju i czerwcu były najniższe w Krainie Karpackiej, najwyższe w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej, zawierały się w przedziałach: w maju (11,3-15,5°C), w czerwcu (14,7-18,3°C). Średnie temperatury w lipcu, sierpniu i we wrześniu były najniższe w Krainie Karpackiej, najwyższe w Krainie Śląskiej, zawierały się w przedziałach: w lipcu (15,9-20,5°C), w sierpniu (16,0-19,3°C) i we wrześniu (9,2-13,0°C).

Średnia wartość opadów w kraju wyrażona w procentach wieloletniej normy oraz w milimetrach dla kolejnych miesięcy sezonu wegetacyjnego wynosiła: w marcu 111% = 39 mm, w kwietniu 82% = 32 mm, w maju 167% = 95 mm, w czerwcu 149% = 116 mm, w lipcu 65% = 54 mm, w sierpniu 66% = 45 mm i we wrześniu 161% = 92 mm. Z powyższego wynika, że w kwietniu, lipcu i sierpniu na wielu obszarach leśnych mogły występować braki w zaopatrzeniu w wodę deszczową, natomiast w maju, czerwcu i we

wrześniu opady były obfite i można przypuszczać, że uzupełniły zaistniałe wcześniej braki.

Okresowy niedobór lub nadmiar wody deszczowej pojawiał się w poszczególnych krainach. Duży niedobór opadów (spadło do 60% wieloletniej normy) wystąpił w marcu w Krainach: Bałtyckiej i Sudeckiej, w kwietniu – w Krainach: Wielkopolsko-Pomorskiej i Karpackiej, w lipcu – w Krainach: Mazowiecko-Podlaskiej, Śląskiej, Małopolskiej, Sudeckiej i Karpackiej, w sierpniu w Krainach: Małopolskiej i Karpackiej. Znaczne ilości deszczu (przekraczające 140% wieloletniej normy opadów) spadły w marcu w Krainach: Małopolskiej i Karpackiej, w maju we wszystkich krainach (w Krainie Karpackiej mniej, ale powyżej normy, bo 112%), w czerwcu w Krainach; Wielkopolsko-Pomorskiej, Śląskiej, Małopolskiej i Sudeckiej (w pozostałych krainach opady były niewiele mniej obfite), we wrześniu – w Krainach: Mazursko-Podlaskiej, Mazowiecko-Podlaskiej, Sudeckiej i Śląskiej (w pozostałych krainach opady były niewiele mniej obfite).

W pięcioleciu 2009-2013 najmniej obfity w opady był sezon wegetacyjny 2009 r. (średnio w kraju: 93% normy opadów = 394 mm), natomiast najbardziej obfity był sezon wegetacyjny 2010 r. (151% normy opadów = 601 mm). W większości krain i RDLP obfitość opadów w całym pięcioleciu była zadowalająca. W 2010 r. pomimo obfitych opadów uszkodzenie drzew, wyrażone poziomem defoliacji, na przeważającym obszarze kraju wzrosło. W 2011 r. przy zadowalającym poziomie opadów uszkodzenie drzew w wielu regionach kraju ponownie wzrosło. W 2012 r. nieco niższy poziom opadów nie spowodował ponownego pogorszenia się kondycji drzew, uszkodzenie drzew uległo niedużym zmianom. Z kolei w 2013 r. wzrostowi ilości opadów towarzyszyła dość znaczna poprawa kondycji drzew.

11. STAŁE POWIERZCHNIE OBSERWACYJNE MONITORINGU LASÓW NA OBSZARACH NATURA 2000 - *ROBERT HILDEBRAND*

Sieć Natura 2000 to jeden z podstawowych elementów systemu ochrony przyrody i bioróżnorodności w Unii Europejskiej. Tworzy ona system uzupełniający i wzbogacający wcześniejsze, funkcjonujące dotychczas w państwach europejskich systemy obszarów ochrony przyrody w postaci ustawowo przyjętych form ochrony przyrody takich jak: parki narodowe, rezerwaty przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, itp.

Na obszarach zakwalifikowanych do sieci Natura 2000 wyróżnia się:

- SPECIAL PROTECTION AREAS (SPAs) - Birds Directive - obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO),.

- SITES OF COMMUNITY IMPORTANCE (SCIs) - Habitats Directive - specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO),

Sieć Natura 2000 stworzona jest w oparciu o dwie dyrektywy Komisji Europejskiej.

Pierwsza – „Dyrektywa Ptasia" 79/409/EEC z 02.04.1979 o ochronie dziko żyjących ptaków (*Directive on the Conservation of Wild Birds),* wersja skonsolidowana z 30.11.2009.

Druga – „Dyrektywa Siedliskowa (Habitatowa)" z 92/43/EEC z 21.05.1992 w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory (*Directive on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora),* wersja skonsolidowana z 01.01.2007.

Na gruncie prawa krajowego podstawą funkcjonowania Sieci Natura 2000 w Polsce jest ustawa „O ochronie przyrody" z dnia 16 kwietnia 2004 r. oraz towarzyszące jej dwa rozporządzenia (z 21.07.2004 i z 05.07.2007 r.) ustanawiające obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000.

Według ostatniego „Barometru Natura 2000" który wydaje Dyrekcja Generalna ds. Środowiska Komisji Europejskiej na czerwiec 2013 zatwierdzono zwiększenie liczby obszarów sieci Natura 2000 w Polsce do 983. Ich powierzchnia wzrosła do 68 458,54 km^2, co jest równe obecnie 19,58% powierzchni kraju.

Zmniejsza się również objętość tzw. Shadow List ogłaszanej przez organizacje pozarządowe. W 2013 roku pozostało na niej tylko 51 obszarów, z czego tylko 30 obszarów zaplanowano całkiem nowych, a w 21 istniejących obszarach Natura 2000 zaproponowano modyfikacje przebiegu ich granic.

Na obszarach Sieci Natura 2000 znalazły się 642 czynne (na których wykonywane były obserwacje i pomiary) powierzchnie obserwacyjne monitoringu leśnego. Stanowiło to ponad 30 % wszystkich aktywnych powierzchni SPO. Należy zwrócić uwagę, że ogólna liczba powierzchni nie jest sumą powierzchni SPO znajdujących się w poszczególnych typach ochrony.

Obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) zajmują 55771,31 km^2. Znalazło się na nich 6 aktywnych powierzchni SPO Monitoringu Intensywnego, 32 aktywnych powierzchni SPO II rzędu oraz 455 aktywnych powierzchni I rzędu (Rys. 54).

Specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) zajmują 38175,28 km^2. Znalazło się na nich 6 aktywnych powierzchni SPO Monitoringu Intensywnego, odpowiednio 26 II rzędu i 345 I rzędu aktywnych powierzchni SPO (Rys. 54).

Na 153-u obszarach specjalnej ochrony ptaków (OSO) lasy zajmują około 2,473 miliona hektarów i przeważająca większość z nich uszkodzona jest w stopniu umiarkowanym. Większość powierzchni leśnej (89,1%) znajduje się w 1 - lekkiej klasie defoliacji (defoliacja 10-25%), pozostała część (10,9%) lasów znajduje się w 2 - średniej klasie defoliacji (defoliacja 26 -60%). Nie stwierdzono obecności kompleksów leśnych bez defoliacji jak również z dużą defoliacją.

Na 853-ch specjalnych obszarach ochrony siedlisk (SOO) kompleksy leśne znajdują się na 724 obszarach i zajmują około 1,870 miliona hektarów. Większość powierzchni leśnej (88,7%) znajduje się w 1 - lekkiej klasie defoliacji(defoliacja 10-25%), pozostała część (11,3%), lasów znajduje się w 2 - średniej klasie defoliacji (defoliacja 26 - 60%). Podobnie jak na obszarach OSO nie występują kompleksy leśne bez defoliacji jak również z dużą defoliacją. Struktura i rozmieszczenie uszkodzeń lasów na obszarach Natura 2000 przedstawiona jest na Rysunku 55.

Tabela 89 prezentuje średnią defoliację drzew na 167 Specjalnych Obszarach Ochrony Siedlisk (SOO) obszarów Natura 2000, na których obecne są stałe powierzchnie obserwacyjne monitoringu lasów, powierzchni tych jest 377.

Wskaźniki średniej defoliacji lasów znajdujących się odpowiednio na Obszarach Ochrony Siedlisk (SOO) i Obszarach Ochrony Ptaków (OSO) kształtują się na poziomie lekkiej defoliacji (Tab. 90) (wskaźnik defoliacji poniżej 20%) i wykazują w ostatnim roku tendencję polepszania się zdrowotności lasów (Rys. 56).

W perspektywie najbliższych lat struktura i ilość obszarów Sieci Natura 2000 będzie się zmieniać w niewielkim stopniu (kilkanaście nowych powierzchni rocznie na około tysiąc istniejących), a modyfikacjom będą ulegać głównie wielkości i zasięgi obszarów.

12. STAN ODŻYWIENIA DRZEWOSTANÓW DĘBOWYCH W LATACH 1997–2013 NA PODSTAWIE WYNIKÓW MONITORINGU ORGANÓW ASYMILACYJNYCH DRZEW – *JÓZEF WÓJCIK*

Szczególnie intensywny rozwój badań nad stanem odżywienia drzewostanów w kontekście ich kondycji miał miejsce w latach osiemdziesiątych XX wieku, kiedy to w wielu regionach Europy doszło do masowego zamierania drzewostanów. Okazało się, że główną przyczyną tego zjawiska, przybierającego często charakter klęski ekologicznej, były zakłócenia mineralnego odżywiania drzew, spowodowane różnymi czynnikami. Zakłócenia te wyrażały się głównie tym, że organy asymilacyjne zamierających drzew wykazywały zbyt niską zawartość magnezu i czasami potasu, połączoną często z wysoką koncentracją azotu różnego pochodzenia (Hanschel i in., 1988; Huttl, Wisniewski, 1987).

Wobec powyższego państwa biorące udział w programie ICP-Forests zdecydowały o włączeniu analizy chemicznej organów asymilacyjnych drzew do systemu monitoringu lasów. W Polsce segment monitoringu organów asymilacyjnych drzew włączono do prowadzonego przez Instytut Badawczy Leśnictwa programu monitoringu lasów już w 1997 roku. Objęto nim 148 stałych powierzchni obserwacyjnych (SPO) II rzędu. Powierzchnie te, założone w drzewostanach sosnowych – 100, świerkowych – 22, dębowych – 15 i bukowych – 11, zostały rozmieszczone na terenie całego kraju w taki sposób, aby reprezentowały wszystkie dzielnice przyrodniczo-leśne zakładając, że jednostki te reprezentują obszar jednorodny pod względem powierzchniowych utworów geologicznych, typów krajobrazu, a także pod względem naturalnej i potencjalnej szaty roślinnej. Badania prowadzone są w czteroletnich interwałach czasowych.

Współautorami opracowania są: Iwonna Babij, Zuzanna Cieśla, Halina Dróżdż, Paulina Dróżdż, Grażyna Kowalska, Grażyna Misiewicz, Rafał Mitlejner, Hanna Przepiórkowska oraz Wanda Wiśniewska.

12.1. Stan badań poziomu odżywienia drzewostanów dębowych w Europie

O stanie odżywienia drzew leśnych można wnioskować na podstawie zawartości składników pokarmowych w ich organach asymilacyjnych. W tym celu, w wielu krajach, dla poszczególnych gatunków drzew leśnych, opracowano graniczne zawartości tych składników, przy których poziom odżywienia drzew jest niedostateczny, optymalny, lub nadmierny (Burg, 1990; Burg, Schaap, 1994; Taylor, 1991). Jako jeden z pierwszych, już w 1964 roku, kryteria stanu odżywienia sosny i świerka dla najważniejszych

makroelementów na podstawie składu chemicznego igieł bieżącego rocznika opracował Gussone (1964). Kryteria te są nadal akceptowalne i zostały potwierdzone przez szereg nowszych badań (Van Den Burg, 1990; Fürst, 2009 i wielu innych).

Trójklasowy podział zawartości makroelementów w liściach dębu opracowano między innymi w Austrii na podstawie badań Burga (1985, 1990) oraz Bergmana (1993) (Tab. 91).

Badaniem stanu odżywienia drzewostanów dębowych zajmował się również międzynarodowy program „Ocena wpływu zanieczyszczeń powietrza na lasy" (ICP-Forests), w ramach którego – na podstawie analiz próbek zebranych w 1995 roku – powstał raport na temat stanu odżywienia drzew w skali całej Europy (Stefan i in., 1997). W opracowaniu tym podano trzy klasy zawartości makroelementów w liściach dębu (Tab. 92).

Ponieważ w Polsce nie opracowano dotąd granicznych zawartości makroelementów w organach asymilacyjnych poszczególnych gatunków drzew, ocenę stanu odżywienia drzewostanów dębowych na SPO II rzędu oparto na liczbach granicznych opracowanych w innych krajach. Liczby zaproponowane przez ICP-Forests dla całej Europy, ze względu na ich małą dokładność pominięto. Wnioskowanie na temat stanu odżywienia drzewostanów dębowych oparto na klasyfikacji austriackiej (Tab. 92).

Wyboru powyższych liczb granicznych dokonano w oparciu o niepublikowane dane na temat wymagań pokarmowych podstawowych gatunków drzew leśnych Polski, zgromadzone w Instytucie Badawczym Leśnictwa oraz w oparciu o dane literaturowe.

Stosunkowo słabo rozpoznane są kryteria stanu odżywienia drzew mikroelementami. Kryteria takie podaje Carter (1992), jednak wartości opracowanych przez niego liczb granicznych nie są specyficzne dla poszczególnych gatunków.

Przy ocenie stanu odżywienia drzew niezmiernie ważne są również wzajemne proporcje między zawartością poszczególnych składników pokarmowych w organach asymilacyjnych. Odchylenia od tych proporcji świadczą o nieprawidłowościach w odżywianiu roślin i prowadzą do ograniczenia ich wzrostu i rozwoju (Hanschel i in., 1988, Huttl, Wisniewski, 1987). W badaniach polskich brak jest zdefiniowanych optymalnych proporcji między składnikami pokarmowymi, dlatego też w dalszych rozważaniach oparto się na danych literaturowych (Tab. 93).

12.2. Stan odżywienia drzewostanów dębowych w Polsce na tle Europy

Punktem wyjściowym do rozważań nad stanem odżywienia drzewostanów dębowych w Polsce są rezultaty pierwszego cyklu monitoringu organów asymilacyjnych przeprowadzonego w 1997 roku. Rezultaty te porównano z raportem opracowanym przez Stefana i in. (1997) na podstawie identycznych badań przeprowadzonych w 1995 roku w 14 krajach Europy, na powierzchniach rozlokowanych w sieci 16x16 km.

Maksymalne i minimalne zawartości poszczególnych makroelementów były bardzo zróżnicowane (Tab. 94), w zależności od regionu Europy i istniejących w nim warunków siedliskowych (warunki klimatyczne i glebowe).

Najniższą średnią zawartością azotu i siarki charakteryzowały się liście drzewostanów dębowych Hiszpanii, fosforu – drzewostanów Włoch, potasu – drzewostanów Słowenii, a wapnia i magnezu – liście drzewostanów dębowych Belgii. Najwyższe średnie zawartości azotu, fosforu i potasu stwierdzono w liściach drzewostanów dębowych Wielkiej Brytanii, podczas gdy najwięcej wapnia, magnezu i siarki zawierały liście drzewostanów dębowych Słowacji. Nasze drzewostany dębowe, badane dwa lata później, zawierały w liściach duże ilości azotu i fosforu (drugie miejsce wśród krajów uczestniczących w programie), ale stosunkowo mało magnezu (przedostatnie miejsce).

Interesujące jest porównanie rozkładu zawartości poszczególnych składników pokarmowych w liściach dębu pomiędzy klasę niską, średnią oraz wysoką (Tab. 95).

Szczególną uwagę zwraca brak niskich wartości azotu w liściach dębu w Polsce, podczas gdy w Europie do klasy niskich zaliczono 44,5% badanych drzewostanów. W klasie wartości wysokich znalazło się natomiast aż 38,7% naszych drzewostanów, podczas gdy w Europie tylko 16,4%.

Znaczące różnice można także odnotować w rozkładzie zawartości fosforu. W Polsce tylko 16,0% drzewostanów kwalifikuje się do klasy wartości niskich, podczas gdy w Europie drzewostanów takich jest aż 44,6%.

Zawartość magnezu w liściach dębu zarówno w Polsce jak i w Europie najczęściej sytuuje się w klasie wartości średnich. Wysokie wartości Mg występują w Europie w 8,6% wyników, podczas gdy w Polsce nie odnotowano drzewostanów w tej klasie. Niską zawartością Mg charakteryzuje się 28,0% naszych drzewostanów, podczas gdy w Europie tylko 7,0%.

Podsumowując stan wyjściowy badań nad poziomem odżywienia drzewostanów dębowych w Polsce, w porównaniu z danymi dla Europy, można odnotować znacząco wyższe wartości azotu i niższe zawartości magnezu w liściach naszych drzewostanów. Wysoka zawartość azotu w liściach drzewostanów dębowych, przy jednoczesnym niedoborze magnezu, mogła być jednym z pierwotnych czynników mających wpływ na niską kondycję zdrowotną drzewostanów w Polsce w tamtym okresie.

12.3. Zmiany zawartości makroelementów w liściach dębu w latach 1997-2013

Średnia zawartość azotu, fosforu, potasu i magnezu w liściach dębu była najniższa w 1997 roku (Rys. 57). W następnych cyklach pomiarowych, aż do 2009 roku stwierdzano znaczący wzrost zawartości N, P, K oraz Mg. W 2009 roku zawartość azotu, fosforu, potasu i magnezu w liściach była odpowiednio o 10, 52, 16 oraz 50 % wyższa niż w roku 1997. W ostatnim cyklu pomiarowym (2013) nastąpił niewielki spadek zawartości N, P, K oraz Mg w liściach, w porównaniu do roku 2009, zawartość ta była jednak wyższa niż w latach 1997-2005.

Średnia zawartość azotu w liściach na poszczególnych powierzchniach była bardzo zróżnicowana (Rys. 58). W ciągu 16 lat badań najmniej N zawierały liście drzewostanów dębowych w nadleśnictwach: Smolarz i Strzebielino w Krainie Bałtyckiej, Łąck w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, Prudnik w Krainie Śląskiej oraz Radomsko w Krainie Małopolskiej, a najwięcej - liście drzewostanów w nadleśnictwach: Czarna Białostocka w Krainie Mazursko-Podlaskiej, Sarnaki w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej, Węgliniec w Krainie Śląskiej, Miechów w Krainie Małopolskiej, Złotoryja w Krainie Sudeckiej oraz Kańczuga w Krainie Karpackiej. Podkreślić należy, że nawet najbardziej ubogi w azot drzewostan w Nadleśnictwie Smolarz zawierał wystarczającą ilość tego składnika pokarmowego.

Średnia zawartość magnezu w liściach na poszczególnych powierzchniach była również bardzo zróżnicowana (Rys. 59). Najmniej Mg zawierały liście dębu na SPO II rzędu w nadleśnictwach: Złotoryja w Krainie Sudeckiej, Strzebielino w Krainie Bałtyckiej oraz Węgliniec w Krainie Śląskiej, a najwięcej w nadleśnictwach: Krotoszyn i Łąck w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej oraz Miechów w Krainie Małopolskiej. Różnica między najniższą a najwyższą zawartością magnezu w liściach (nadleśnictwa Złotoryja i Krotoszyn) wynosiła 84%.

Niepokojącym wydaje się być stan odżywienia drzewostanu dębowego w Nadleśnictwie Złotoryja, w którym stwierdzono najwyższą zawartość azotu, a

jednocześnie najniższą zawartość magnezu spośród wszystkich badanych drzewostanów. Średnio w całym okresie badań stosunek N:Mg w tym drzewostanie wynosił 25,2:1, a więc był nieco zbyt szeroki w stosunku do wartości uznawanych za optymalne (Biino i Tazzi, 1998).

Poziom odżywienia drzewostanów dębowych makroelementami w okresie 16 lat badań (1997-2013) był wystarczający lub optymalny (Rys. 60-64). Poza opisanym wyżej drzewostanem w Nadleśnictwie Złotoryja, cierpiącym w latach 1997-2005 na niedobór magnezu, niewystarczającą zawartość tego pierwiastka wykazywały jedynie drzewostany w nadleśnictwach Strzebielino w krainie Bałtyckiej oraz Olsztyn w Krainie Mazursko-Podlaskiej. W przypadku tych dwóch ostatnich drzewostanów niedobór Mg wystąpił jednak jedynie w 1997 roku.

Przy ocenie stanu odżywienia drzew niezmiernie ważne są również wzajemne proporcje między zawartością poszczególnych składników pokarmowych w organach asymilacyjnych. Odchylenia od tych proporcji świadczą o nieprawidłowościach w odżywianiu drzew i prowadzą do ograniczenia ich wzrostu i rozwoju (Huttl, Wisniewski, 1987; Hanschel i in., 1988). Badane drzewostany dębowe, z wyjątkiem omówionego wyżej drzewostanu w Nadleśnictwie Złotoryja, charakteryzowały się optymalnymi proporcjami między zawartością makroelementów (Rys. 65). Ze względu na stwierdzoną w pierwszym roku badań (1997) wysoką zawartością azotu w liściach, przy jednocześnie niskiej zawartości magnezu, relacje N:P, N:Mg, a także K:Mg i Ca:Mg były w tym roku najszersze. Poza drzewostanem w Nadleśnictwie Złotoryja mieściły się one jednak w przedziałach uznawanych za optymalne. W następnych latach badań wzajemne relacje ilościowe między azotem i magnezem oraz potasem i wapniem a magnezem uległy zawężeniu i nie budziły zastrzeżeń. Opisanemu wcześniej wzrostowi zawartości azotu w liściach towarzyszył wzrost zawartości magnezu (Rys. 66-67), w związku z czym stosunek N:Mg w latach 2001-2013 nie ulegał znaczącym zmianom.

Podsumowanie

W ciągu szesnastoletniego okresu badań następował stały stopniowy wzrost zawartości azotu oraz magnezu w organach asymilacyjnych dębu.

Liczne badania prowadzone w latach 80. i 90. XX wieku, w związku z katastrofalnym zamieraniem lasów w Europie, wykazały istnienie ścisłego związku między faktem braku równowagi między zawartością azotu i zawartością innych makroelementów (a zwłaszcza magnezu) w organach asymilacyjnych drzew, a symptomami tzw. nowego

typu uszkodzeń lasu „new type of forest decline” (Cape i in., 1990; Huttl, Wisniewski, 1987). Badane drzewostany dębowe, z wyjątkiem drzewostanu w Nadleśnictwie Złotoryja w Krainie Sudeckiej, charakteryzują się odpowiednim i zrównoważonym zaopatrzeniem w składniki pokarmowe.

CZĘŚĆ II

BADANIA NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH MONITORINGU INTENSYWNEGO

13. DYNAMIKA PARAMETRÓW METEOROLOGICZNYCH NA SPO MI - *LESZEK KLUZIŃSKI*

Automatyczne stacje meteorologiczne są źródłem informacji o chwilowych stanach parametrów pogody. Pozwalają na podstawie zarejestrowanych pomiarów monitorować na bieżąco stan pogody, jak i wyciągać wnioski odnoszące się do przebiegu zjawisk długookresowych, a także prognozować poziom parametrów dla przyszłych okresów.

Wyniki pomiarów parametrów meteorologicznych rejestrowanych przez 12 stacji automatycznych w 2013 r. zestawiono w postaci:

- dobowych wartości średnich (temperatura i wilgotność względna powietrza na wysokości 2 m nad ziemią, promieniowanie całkowite), maksymalnych (temperatura powietrza, prędkość wiatru), minimalnych (temperatura powietrza) lub sum (opady) (Rys. 68, 69, 70) .

- miesięcznych wartości średnich (temperatura i wilgotność powietrza na wysokości 2 m nad ziemią, temperatura gleby na głębokości 5 cm i 50 cm, promieniowanie całkowite) lub sum (opady) (Tab. 96).

- procentowego udziału pomiarów (rejestracja co 10 minut) kierunku wiatru z uwzględnieniem jego prędkości z 16 kierunków: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW (Rys. 71, Tab. 97).

Temperatura powietrza roczna uśredniona dla wszystkich stacji wyniosła w 2013 r. +7,6°C. Najzimniejszym miesiącem był styczeń z temperaturą -3,9°C, zaś najcieplejszym lipiec +17,7°C. Najniższa średnia miesięczna temperatura cechowała styczeń w Suwałkach (-6,6°C), a najwyższa lipiec na stacji w Łącku +20,8°C. Najbardziej wyrównanym miesiącem pod względem temperatur był marzec, gdy różnica między najwyższą i najniższą średnią temperaturą miesięczną ze stacji wyniosła 4,0°C, podczas gdy najwyższa różnica średnich temperatur cechowała lipiec (8,3°C) (Tab. 96, Rys. 68).

Temperatura gleby na głębokości 50 cm mierzona na wszystkich stacjach i w okresie całego roku wynosiła +8,7°C była o 0,3°C niższa, niż w roku 2012. Średnie

temperatury miesięczne niewiele różniły się pomiędzy stacjami w miesiącach zimowych, natomiast wykazywały większe różnice w miesiącach letnich.

Suma opadów z miesięcznego okresu pomiarowego zawierała się w przedziale wartości od 5,9 mm w lipcu na stacji w Chojnowie do 278,3 mm w czerwcu na stacji Szklarska Poręba - Jakuszyce. Przeciętnie w ciągu roku na stację spadło 66 mm opadu miesięcznie. W sezonie wegetacyjnym było to 90,5 mm, zaś w okresie zimowym 41,2 mm. Najbardziej obfitym w opady był czerwiec, spadło wówczas na podstawie średniej ze wszystkich stacji 140,3 mm. Najmniej opadów zarejestrowano w marcu i w grudniu – odpowiednio – 36,5 i 37,3 mm. Miesięczną sumę opadów niższą od 10 mm odnotowano w lipcu na stacji w Chojnowie.

Roczne sumy opadów układały się od 457,8 mm w Kruczu do 1007,5 mm na stacji w Białowieży-Czerlonce. W sezonie wegetacyjnym natomiast od 288,3 w Kruczu do 730,7 mm na stacji w Zawadzkim. Większość opadów przypadała na okres letni, przeciętnie 68,6%. Stosunek sumy opadów, które wystąpiły w okresie letnim do sumy opadów całego roku wahał się od 55% w Gdańsku do 75,2% w Gdańsku i Zawadzkim.

Maksymalne dobowe sumy opadów zarejestrowane na stacjach w roku 2013 osiągały wartości 81,6 mm w czerwcu w Bielsku, oraz 84,1 mm w czerwcu na stacji w Szklarskiej Porębie (Rys. 68).

Średnia wilgotność względna z całego okresu pomiarowego wynosiła 84,8%. W sezonie wegetacyjnym wynosiła 81,3%, zaś w sezonie zimowym 88,3%. Średnia roczna zawierała się w przedziale wartości od 79,8% dla stacji w Birczy do 89,3% dla Szklarskiej Poręby. Średnie miesięczne wartości tego parametru ze wszystkich stacji oscylowały od 76,3% w marcu do 93,5% w listopadzie (Tab. 96, Rys. 69).

Średnie promieniowanie całkowite z całego okresu pomiarowego zawierało się w przedziale wartości od 54,2 W/m^2 na stacji w Kruczu do 118,3 W/m^2 w Birczy. Miesiącem o najsilniejszym średnim promieniowaniu był lipiec, kiedy przeciętne promieniowanie ze wszystkich stacji wyniosło 174,1 W/m^2, zaś najmniejsze promieniowanie cechowało styczeń (6,8 W/m^2). Średnia dla okresu zimowego ze wszystkich stacji wyniosła 30,2 W/m^2, a dla sezonu wegetacyjnego 136,1 W/m^2. Najsilniejsze promieniowanie odnotowano w lipcu w Birczy (242,0 W/m^2), a miesiącem o najniższym promieniowaniu był styczeń w Strzałowie - Krutyni 2,8 W/m^2 (Tab. 96, Rys. 69).

Prędkość i kierunek wiatru. Ogółem na stacjach meteorologicznych, które funkcjonowały przez cały rok 2013 zarejestrowano 52560 pomiarów prędkości i kierunku

wiatru (Tab. 97). Na stacji w Bielsku z powodu zakończenia jej funkcjonowania 21 listopada 2013 roku dokonano niepełnej liczby pomiarów. Pogodę z wiatrem notowano najrzadziej na stacji w Chojnowie (41,3% wszystkich pomiarów), a najczęściej na stacji w Suwałkach (93,6%).

Rejestrowane kierunki wiejących wiatrów wyrażone były w stopniach od 0° do 360°. W analizie wyników uwzględniono 16 kierunków wiatrów. Oprócz czterech podstawowych: północny (N), wschodni (E), południowy (S), zachodni (W), także północno-wschodni (NE), południowo-wschodni (SE), południowo-zachodni (SW) i północno-zachodni (NW) oraz pośrednie: NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW. Na podstawie średnich prędkości wiatru i ilości zarejestrowanych wystąpień wiatru wiejącego z danego kierunku sporządzono wykresy róży wiatrów (Rys. 71). Przeważające kierunki, z których wiały silne wiatry typowe dla poszczególnych stacji zamieszczono w Tabeli 97. Na stacji Chojnów i Zawadzkie dominowały wiatry zachodnie. Na stacjach Krucz, Krotoszyn, Białowieża i Szklarska Poręba przeważały wiatry południowo-zachodnie. Na stacji Bircza dominował wschodni i południowy kierunek wiatrów, zaś na stacji Bielsko - Salmopol dominującym kierunkiem wiatru był wiatr wschodni. Na stacjach w Łącku, Suwałkach, Zawadzkim, Gdańsku silne wiatry wiały z co najmniej dwóch, często przeciwstawnych kierunków.

Podsumowując, dla miesięcy okresu wegetacyjnego, czyli od kwietnia do października:

Najniższą temperaturę średnią tego okresu odnotowano w kwietniu w Szklarskiej Porębie – Jakuszycach (+2,9°C). Najwyższą temperaturę średnią okresu wegetacyjnego rejestrowano w lipcu w Łącku - Podgórzu (20,8°C).

Stacja, na której wystąpiły najwyższe roczne opady, to Białowieża-Czerlonka (1007,5 mm).

Stacja, na której zarejestrowano najmniej opadów, to Krucz-Kruczlas (457,8 mm).

Na przeważającej liczbie stacji dominowały wiatry zachodnie, południowo-zachodnie i północno-zachodnie.

Najwyższą maksymalną prędkość wiatru uśrednioną w 10 minutowym przedziale czasu (21 m/s) zarejestrowano 30 grudnia na stacji w Łącku o godzinie 15.00. Niewiele mniejszą prędkość (20,5 m/s) osiągnął wiatr 27 lipca o godzinie 21.00 na stacji w Suwałkach.

Pod koniec listopada 2013 roku stacja meteorologiczna z Bielska-Salmopola została przeniesiona do nowej lokalizacji w Piwnicznej-Andrzejówce i od 1 grudnia 2013 przypisana jest do SPO MI 33/3 w Nadleśnictwie Piwniczna (RDLP Kraków). Wyniki średnich dobowych parametrów mierzonych na tej stacji oraz miesięczna suma opadu w grudniu 2013 zostały przedstawione w Tabeli 98.

14. WIELKOŚĆ DEPOZYTU CAŁKOWITEGO NA TERENACH LEŚNYCH NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH MONITORINGU INTENSYWNEGO. - *ANNA KOWALSKA*

Badania składu chemicznego opadów na terenach leśnych Polski prowadzone są w ramach monitoringu intensywnego w dwunastu punktach pomiarowych, zlokalizowanych w siedmiu z ośmiu krain przyrodniczo-leśnych: Bałtyckiej (Nadleśnictwo Gdańsk), Mazursko-Podlaskiej (Nadleśnictwo Suwałki, Strzałowo, Białowieża), Wielkopolsko-Pomorskiej (Nadleśnictwo Krucz i Krotoszyn), Mazowiecko-Podlaskiej (Nadleśnictwo Łąck i Chojnów), Śląskiej (Nadleśnictwo Zawadzkie), Sudeckiej (Nadleśnictwo Szklarska Poręba) oraz Karpackiej (Nadleśnictwo Bielsko, Piwniczna i Bircza). W nadleśnictwie Bielsko pomiary prowadzono do końca października. Z początkiem listopada punkt pomiarowy został przeniesiony do nadleśnictwa Piwniczna. Punkty pomiarowe umiejscowione są w pobliżu stałych leśnych powierzchni obserwacyjnych (SPO MI) poza zasięgiem koron drzew. Metodyka pomiarów została opracowana w roku 2009. Próbniki opadów umocowane są na wysokości około 2 m nad poziomem gruntu, na terenie wolnym od zadrzewień i innych pionowych przeszkód, z reguły w sąsiedztwie stacji meteorologicznych. Opady pobierane są do trzech niezależnych próbników, co minimalizuje ryzyko utraty próbek z powodu np. przypadkowego zanieczyszczenia lub strącenia próbnika. Próbniki zbudowane są z butli z tworzywa sztucznego o pojemności 3 dm^3 z lejkami o powierzchni chwytnej 177 cm^2. Lejki zaopatrzone są w plastikowe sita, chroniące przed zanieczyszczeniem prób szczątkami roślinnymi i owadami. Metalowe pierścienie wykonane z chemicznie obojętnego materiału, umocowane wokół lejków, stanowią osłony przeciw ptakom. Butle gromadzące opad na czas ekspozycji zamknięte są w polistyrenowych osłonach, chroniących próbki przed przemianami biologiczno-chemicznymi, wywoływanymi nasłonecznieniem i nadmiernym nagrzewaniem. Podejmowane środki zaradcze mają za zadanie uchronić próbki wód opadowych przed niepożądanymi przemianami składu chemicznego, które mogłyby zafałszować wyniki

pomiarów depozytu. Zimą, gdy spada ryzyko zanieczyszczeń powodowanych przez ptaki, owady i wysokie temperatury, a spodziewana jest przewaga opadów w formie śniegu, próbniki zastępowane są wiadrami z polipropylenu o pojemności około 10 dm^3 i powierzchni chwytnej 531 cm^2. Po miesięcznym okresie ekspozycji mierzona jest objętość próbek. Pobrane podpróbki, umieszczone w termostatowanych pojemnikach, zaopatrzonych we wkłady chłodzące, są transportowane do badań do laboratorium Instytutu Badawczego Leśnictwa. Próbki z trzech próbników analizowane są indywidualnie.

Wielkość opadów na otwartej przestrzeni oszacowano na podstawie objętości pobieranych próbek. Depozyt obliczono jako iloczyn stężeń poszczególnych składników i sumy opadu i wyrażono w $kg \cdot ha^{-1}$ oraz $mol_c \cdot ha^{-1}$ w jednostce czasu (miesiąc, sezon, rok). Wyrażenie stężeń i depozycji w ujęciu molowym pozwala na analizę relacji kwasowo-zasadowych w opadach, docierających do koron drzew. Stężenia miesięczne wyznaczono z trzech równoległych próbek jako średnie ważone objętością opadu. Średnie pH otrzymano na podstawie stężeń H^+, obliczonych z przekształcenia wzoru:

$$pH = -\log[H+].$$

W celu oceny różnic między poszczególnymi powierzchniami pod względem wielkości opadów, ich odczynu oraz depozytów głównych składników (Ca, Mg, Na, K, Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, NH_4^+, Al, Fe, Mn, N_{tot}, RWO i ANC) zastosowano nieparametryczne testy (ANOVA rang Kruskala-Wallisa). Rozkłady danych, jak wykazały testy Shapiro-Wilka, odbiegały od normalnego. Obliczenia statystyczne wykonano w pakiecie oprogramowania STATISTICA (StatSoft, Inc., 2011).

14.1. Skład chemiczny opadów

Na skład chemiczny opadów wpływa szereg czynników, na które składają się m. in. bliskość źródeł zanieczyszczeń oraz ich rozprzestrzenianie, warunki meteorologiczne (wiek i kierunek mas powietrza, temperatura, wiatr) oraz warunki topograficzne.

Cechą charakteryzującą chemizm opadów jest przewodność elektrolityczna właściwa (EC), będąca pośrednio miarą ogólnej zawartości zdysocjowanych soli. Przewodność opadów w 2013 roku charakteryzowała się większą rozpiętością wartości niż w roku 2012. Osiągała średnio rocznie od 13,4 do 28,1 $\mu S \cdot cm^{-1}$, a miesięczne wahania wynosiły od 6,18 $\mu S \cdot cm^{-1}$ (Gdańsk, wrzesień, opad 132 mm) do 127 $\mu S \cdot cm^{-1}$ (Bircza, grudzień, opad 1,9 mm). W Strzałowie, Białowieży i Suwałkach średnia roczna przewodność nie przekraczała 15 $\mu S \cdot cm^{-1}$, a w Szklarskiej Porębie, Zawadzkiem,

Chojnowie, Łącku i Gdańsku, mieściła się w zakresie 15,6 - 19,2 $\mu S \cdot cm^{-1}$. W gronie powierzchni o wyższych stężeniach substancji w opadach (20,1 - 28,1 $\mu S \cdot cm^{-1}$) znalazły się Bielsko, Krotoszyn, Bircza i Krucz.

Mediany, rozstęp ćwiartkowy oraz minima i maksima średnich wartości miesięcznych przewodności i stężeń podstawowych składników w opadach w $mg \cdot dm^{-3}$ ilustruje Rysunek 72.

14.2. Depozycja roczna

Roczny depozyt jonów: azotu całkowitego, jonów wodorowych, chlorków, siarki w formie siarczanu (VI), wapnia, sodu, potasu, magnezu, żelaza, glinu, manganu i metali ciężkich mieścił się w granicach od 21,7 do 47,4 $kg \cdot ha^{-1}$ (Tab. 99). W Strzałowie, Szklarskiej Porębie, Białowieży, Kruczu i Suwałkach depozyty były odpowiednio o 3%, 6%, 10%, 15% i 21% niższe niż w roku 2012. W Birczy, Krotoszynie, Chojnowie i Zawadzkiem były wyższe o 14% - 19%, w Gdańsku o 24%, a w Łącku aż o 28%. Najmniejszą ilość jonów zdeponowały opady w Nadleśnictwach Strzałowo (21,7 $kg \cdot ha^{-1}$) i Suwałki (22,1 $kg \cdot ha^{-1}$), jak również w Białowieży (27,1 $kg \cdot ha^{-1}$) i Łącku (28,9 $kg \cdot ha^{-1}$). Niewysoka depozycja wynika głównie z małych stężeń składników w opadach, o czym świadczy również niska średnia roczna przewodność próbek, w porównaniu do przewodności mierzonej na pozostałych powierzchniach. W Suwałkach depozyt został określony na podstawie pomiarów z 11 miesięcy, z powodu braku próbek z listopada. W Bielsku, gdzie pomiary objęły tylko 9 miesięcy roku (brak pomiarów z kwietnia, listopada i grudnia), depozyt, który w poprzednich latach należał do najwyższych w kraju, wyniósł zaledwie 30,3 $kg \cdot ha^{-1}$. W Piwnicznej, na której rozpoczęto pomiary od listopada, łączny depozyt z dwóch miesięcy: listopada i grudnia wyniósł poniżej 3 $kg \cdot ha^{-1}$. W Nadleśnictwach Bircza, Chojnów, Krotoszyn, Zawadzkie, Szklarska Poręba i Krucz zdeponowane zostało z opadami pomiędzy 30,8 a 34,9 $kg \cdot ha^{-1}$ depozytu. Największe ilości składników (47,4 $kg \cdot ha^{-1}$) otrzymały lasy w Nadleśnictwie Gdańsk, do czego w dużym stopniu przyczyniła się wysoka depozycja jonów pochodzących z soli morskich: Cl^- i Na^+, która około dwukrotnie przekraczała depozycję tych składników w Szklarskiej Porębie oraz była większa od około 3 do niemal 7 razy od depozycji na pozostałych powierzchniach.

Na wielkość depozytu wpływała zarówno suma opadów, jak i stężenia składników w opadach. Zależność depozytu [$kg \cdot ha^{-1}$] od sumy opadów [mm] i przewodności [$\mu S \cdot cm^{-1}$] opisuje równanie regresji:

$$Depozyt = 0{,}0279 * OPAD + 0{,}0331 * EC - 0{,}0411 \pm 1{,}3142 \ (p \leq 0{,}0001;\ R^2 = 0{,}45)$$

W Chojnowie i Szklarskiej Porębie suma depozycji okresu letniego była niemal równa sumie okresu zimowego. Natomiast na większości SPO MI, gdzie pomiary prowadzono przez 12 miesięcy, depozyt okresu letniego miał większy udział (od 55% do 67%) w sumie rocznej niż depozyt okresu zimowego (Rys. 73). Po części duży depozyt okresu letniego wynikał z przewagi opadów w okresie letnim. Latem opady miały bowiem od 58% do 78% udziału w sumie rocznej. W Gdańsku, gdzie depozyt okresu zimowego stanowił aż 62% depozytu rocznego, opady zimowe stanowiły zaledwie około jednej trzeciej sumy rocznej. Wnosiły natomiast dużo większe ilości jonów pochodzenia morskiego: Cl^-, Na^+, SO_4^{2-}, Mg^{2+} niż opady latem, zwłaszcza w grudniu, styczniu i marcu.

Pomiędzy SPO MI wystąpiły istotne różnice w depozycji H^+, Cl^-, NO_3^-, Mg, Na, Al, Mn, rozpuszczonego węgla organicznego (RWO) i pojemności zobojętniania kwasów (ANC) (Tab. 100). Pomimo że istotne różnice wykryto również dla jonów SO_4^{2-}, testy statystyczne nie wyodrębniły par powierzchni, różniących się pod względem depozycji $S\text{-}SO_4^{2-}$ przy przyjętym poziomie istotności (α=0,05).

Wyniki testów wskazują, podobnie jak w roku poprzednim, że depozycja jonów Na i Cl^-, które pochodzą z aerozoli morskich, wyróżniają powierzchnię w Nadleśnictwie Gdańsk spośród większości pozostałych. W Bielsku i Szklarskiej Porębie, dwóch powierzchniach położonych na terenach górskich, wystąpiła istotnie większa depozycja jonów H^+ oraz mniejsza pojemność zobojętniania kwasów (ANC) niż na powierzchniach Polski i północno-wschodniej, północnej i centralnej: w Suwałkach, Białowieży, Strzałowie, Gdańsku oraz Chojnowie.

14.3. Depozyt pierwiastków śladowych

Sumaryczny depozyt składników śladowych, tj. żelaza, manganu, glinu oraz metali ciężkich: cynku, miedzi, kadmu i ołowiu w $kg \cdot ha^{-1}$ wynosił od 1,9% do 3,4% depozytu rocznego. Na metale ciężkie, wśród których ilościowo dominował cynk, przypadło od 1,0% do 2,0%, tj. od 0,31 do 0,61 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$. Największe ilości metali ciężkich otrzymały powierzchnie górskie: Szklarska Poręba i Bielsko, pomimo że pomiary w Bielsku nie obejmowały pełnego roku. Od 0,43 do 0,52 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ otrzymały powierzchnie w Krotoszynie, Chojnowie, Birczy, Zawadzkiem, Gdańsku i Białowieży, a od 0,31 do 0,38 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ powierzchnie w Suwałkach, Strzałowie, Łącku i Kruczu. Niski udział metali ciężkich (1,0% - 1,2%) w m depozycie występował w Gdańsku,

Kruczu, Piwnicznej i Łącku, zaś w Szklarskiej Porębie, Białowieży i Bielsku wynosił od 1,8% do 2,0%.

Wyniki depozycji metali ciężkich obarczone są stosunkowo dużą niepewnością, wynikającą po pierwsze z problemów analitycznych oznaczeń na poziomie stężeń śladowych, po drugie – i zapewne najważniejsze – ze stosowanej metodyki pobierania próbek. Wpływ sposobu pobierania próbki (szklane vs. plastikowe pojemniki) i przygotowania jej do badań (zakwaszenie lub nie zakwaszanie przed pobraniem podpróbki do analiz) ma kluczowe znaczenie dla uzyskiwanych wyników, zwłaszcza kadmu, ołowiu i cynku (Degórska i in. 2011). W przypadku SPO MI można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że oszacowana depozycja metali śladowych jest zaniżona.

14.4. Właściwości kwasowo-zasadowe wód opadowych

Właściwości charakteryzujące status kwasowo-zasadowy wód opadowych są mierzone i wyrażane w różnoraki sposób. Podstawową, najpowszechniej oznaczaną cechą wód jest odczyn, wyrażony w pH jako – w uproszczeniu - ujemny logarytm ze stężenia jonów wodorowych w roztworze.

W opadach na SPO MI średnie miesięczne pH mieściło się w granicach od 4,0 do 7,4 (Rys. 74). Minimalną wartość osiągnęło w Birczy w lutym a maksymalną w Kruczu w sierpniu. Udział miesięcznych opadów o pH niższym od 5,0 wyniósł 43% (Rys. 75), to jest porównywalnie do poprzednich lat (42% w 2010 roku, 36% w 2011 roku i 39% w 2012 roku). Co charakterystyczne, opady o pH niższym od 5,0 przeważały zimą. W półroczu zimowym opady o pH niższym od 5 miały miejsce w aż 73% okresów pomiarowych, a latem tylko w 14%. Średnio w okresie zimowym na większości powierzchni, z wyjątkiem Białowieży, pH opadów nie przekraczało 5 (Rys. 76).

Najwyższa kwasowość opadów, mierzona średnią roczną wartością pH, wystąpiła w nadleśnictwach rejonów górskich i podgórskich, tj. w Bielsku, Szklarskiej Porębie i Birczy (pH<5,0) (Rys. 76). W Bielsku w żadnym miesiącu badań, poza majem, a w Szklarskiej Porębie poza kwietniem, majem i czerwcem, pH nie przekroczyło wartości 5,0. Również stosunkowo niskie średnie pH opadów, bliskie 5,0 odnotowano w Polsce centralnej, w Nadleśnictwach Krucz, Krotoszyn i Łąck. Najniższa kwasowość opadów występowała, podobnie jak w roku poprzednim w Białowieży średnio w roku (pH 5,5), w okresie zimowym (pH 5,1) i okresie letnim (pH 6,5). W Suwałkach opady również charakteryzowały się stosunkowo wysokim pH rocznym (pH 5,4).

Dwa kolejne wskaźniki: zasadowość wód i pojemność zobojętniania kwasów (ANC) są miarą zdolności roztworów do zobojętniania mocnych kwasów. Zasadowość ogólna w wodach monitoringu lasów oznaczana jest drogą miareczkowania potencjometrycznego w próbkach o pH>5,0 i reprezentuje sumę zasad obecnych w roztworze, tj. w zależności od odczynu i składu chemicznego: sumę węglanów, jonów hydroksylowych, siarczków, związków niejonowych i jonów organicznych (Clarke i in., 2010).

Pojemność zobojętniania kwasów [$\mu eq \cdot dm^{-3}$] jest natomiast wyliczana z równania:

$$ANC = \sum kationy\ mocnych\ zasad - \sum aniony\ mocnych\ kwasów$$

gdzie:

$$\sum kationy\ mocnych\ zasad = [Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] + [Na^{+}] + [K^{+}]$$

$$\sum aniony\ mocnych\ kwasów = [SO_4^{2-}] + [NO_3^{-}] + [Cl^{-}]$$

Dokładność wyznaczenia ANC jest zatem w znacznym stopniu zależna od dokładności oznaczenia stężeń jonów mocnych kwasów i mocnych zasad w próbkach opadów. W porównaniu do pH i (w mniejszym stopniu) zasadowości, pojemność zobojętniania kwasów (ANC) nie jest zależna od wymiany CO_2 z powietrzem, od reakcji z jonami glinu czy obecności jonów organicznych (Neal i in., 1999), co czyni ten wskaźnik szczególnie użytecznym w ocenie zakwaszenia środowiska (Neal i in., 1999, Chapman i in., 2008).

Zasadowość opadów bezpośrednich w 2013 roku w większości próbek opadów miesięcznych nie przekraczała 77 $\mu eq \cdot dm^{-3}$. Jedynie w kilku miesiącach okresu letniego wynosiła od 121 do 273 $\mu eq \cdot dm^{-3}$ w Kruczu, Białowieży, Suwałkach, Birczy i Chojnowie oraz maksymalnie 387 $\mu eq \cdot dm^{-3}$ w Kruczu w sierpniu (Rys. 77). Średnio rocznie najniższą zasadowością charakteryzowały się opady w Bielsku (2,40 $\mu eq \cdot dm^{-3}$) i Szklarskiej Porębie (2,75 $\mu eq \cdot dm^{-3}$), podobnie jak w roku poprzednim. W Gdańsku, Zawadzkiem, Strzałowie i Łącku średnia roczna nie przekraczała 20 $\mu eq \cdot dm^{-3}$ (odpowiednio: 14,9, 16,1, 16,7 i 17,9 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$). W grupie Nadleśnictw o zasadowości w granicach od 21,8 do 39,7 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$ znalazły się Krotoszyn, Chojnów, Suwałki i Bircza, a najwyższą zasadowość miały opady w Białowieży i Kruczu (odpowiednio 52 i 61,8 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$).

Ujemne wartości ANC są wskaźnikiem nadmiarowej ilości jonów mocnych kwasów w opadach, zaś dodatnie – nadmiarowej ilości mocnych zasad. Na SPO MI 81% miesięcznych opadów przyjmowało ujemne wartości ANC (Rys. 78). W okresie zimowym

aż w 94% próbek opadów ANC było niższe od zera, podczas gdy latem odsetek ten wynosił 68%. Na wszystkich powierzchniach obserwacyjnych ANC półrocza zimowego było niższe niż w półroczu letnim (Rys. 79).

Spośród powierzchni obserwacyjnych, dodatnimi wartościami ANC charakteryzowała się jedynie Białowieża średnio w całym roku, w okresie letnim i zimowym oraz Suwałki poza okresem zimowym (Rys. 79). Na pozostałych powierzchniach w obu półroczach ANC było ujemne, a niskie średnie wartości roczne wystąpiły w Bielsku, Krotoszynie, Birczy, Zawadzkiem i Szklarskiej Porębie (odpowiednio -41,0, -39,8, -35,8, -35,7 i -32,4 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$).

Udział jonów o charakterze zakwaszającym (SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^- i NH_4^+) w depozycie, wyrażonym sumą ładunku molarnego, wynosił od 43% do 63%. Najmniejszy udział tych jonów stwierdzono w Białowieży (43%), a nieco wyższy w Suwałkach i Gdańsku (54%). Na tych powierzchniach także udział jonów o charakterze zasadowym w depozycie był wysoki (od 34% do 45%). Wyższy udział jonów zakwaszających – od 55% do 59% - miały opady w Chojnowie, Łącku, Szklarskiej Porębie, Bielsku, Strzałowie i Kruczu. Powyżej 60% udziału w depozycie stanowiły jony o charakterze zakwaszającym w Birczy, Zawadzkiem i Krotoszynie, przy niskim udziale jonów zasadowych (22%-23%).

Podobnie jak w roku poprzednim, jedynie w Białowieży wystąpiła nieznaczna przewaga jonów zasadowych nad kwasotwórczymi (Rys. 80) w depozycie rocznym. Na powierzchniach położonych w Polsce południowej: w Zawadzkiem, Szklarskiej Porębie, Bielsku, Birczy, a także Krotoszynie występowała około dwu – trzykrotna przewaga depozycji jonów zakwaszających nad zasadowymi.

15. POZIOM KONCENTRACJI NO_2 I SO_2 W POWIETRZU NA TERENACH LEŚNYCH NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH MONITORINGU INTENSYWNEGO – *ANNA KOWALSKA*

Zakwaszanie i eutrofizacja, prowadzące do destabilizacji ekosystemów, są skutkiem szkodliwego działania zanieczyszczeń powietrza na lasy. Według prognoz, opartych na modelach emisji EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) szacuje się, że do 2020 roku zagrożenie ekosystemów leśnych zakwaszaniem znacząco zmaleje, jeśli nastąpi pełne wdrożenie ustaleń zrewidowanego Protokołu z Göteborga. Przekroczenia ładunków krytycznych będą występować jedynie na 3-4% powierzchni ekosystemów Europy, ogniskując się m.in. na terenach Polski. Natomiast eutrofizacja

stanowić będzie nadal poważne zagrożenie, a przekroczenia ładunków krytycznych będą dotyczyć do 2020 roku około połowy powierzchni ekosystemów, powodując zmiany bioróżnorodności (Hettelingh i in., 2012).

Główne składniki gazowe powietrza, odpowiedzialne za wymienione procesy to dwutlenek siarki i związki azotu. Są one emitowane do atmosfery z różnych źródeł, lecz uważa się, że emisje naturalne (wybuchy wulkaniczne, rozkład biomasy, pożary, wyładowania atmosferyczne) dostarczają zaledwie ułamka ilości SO_2 i tlenków azotu (NO_x) w porównaniu z aktywnością człowieka (Colvile, 2004).

Spadkowy trend emisji i depozycji gazowych zanieczyszczeń, zapoczątkowany na przełomie lat 80-tych i 90-tych ubiegłego stulecia, w początkowym okresie wynikał ze spadku produkcji i wynikającego z tego spadku konsumpcji energii. Produkcja energii była bowiem czynnikiem decydującym o poziomie emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu. Dalszy spadek emisji, pomimo wzrostu produkcji energii po roku 1994, można przypisać wdrożeniu przez Polskę narodowej strategii redukcji emisji (Mill, 2006), zmniejszeniu udziału węgla kamiennego i brunatnego jako paliw w ciepłownictwie i energetyce oraz odsiarczaniu paliw (Poland's Informative Inventory Report, 2014).

Bezwzględne poziomy całkowitej emisji głównych zanieczyszczeń powietrza w Polsce należą do jednych z wyższych wśród krajów Unii Europejskiej (Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, 2013). Według danych KOBIZE (Krajowy bilans emisji…, 2014), w 2011 i 2012 roku wyemitowano w Polsce do atmosfery odpowiednio 897 i 853 tys. ton dwutlenku siarki. Emisje SO_2 w roku 2011 były niższe o 38%, a w roku 2012 o 41% od poziomu z roku 2000. Emisje tlenków azotu natomiast utrzymują się na przestrzeni ostatnich lat na niemal stałym poziomie. W 2011 roku sięgnęły niemal 846 tys. ton (wyrażone jako NO_2) i nieco mniej, bo 817 tys. ton w roku 2012, to jest odpowiednio o 2% i 5% mniej w stosunku do roku 2000.

Głównymi i porównywalnymi ilościowo źródłami tlenków azotu są obecnie transport drogowy (ok. 33% emisji) oraz produkcja energii (ok. 31% emisji), a notowane spadki emisji wynikają przede wszystkim ze zmniejszonego zużycia węgla kamiennego w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych oraz ze zmniejszonego zużycia paliw ciekłych w transporcie drogowym (Krajowy bilans emisji…, 2014). Źródła mobilne są odpowiedzialne tylko za ok. 0,2 % krajowej emisji dwutlenku siarki, ze względu na niską zawartość siarki w paliwach ciekłych. Podstawowym źródłem emisji SO_2 jest spalanie paliw (głównie węgla) w źródłach stacjonarnych, które łącznie są odpowiedzialne za ponad 99 % krajowej emisji dwutlenku siarki (ibid.).

W zakres badań jakości powietrza na Stałych Powierzchniach Obserwacyjnych Monitoringu Intensywnego wchodzą oznaczenia stężeń głównych zanieczyszczeń gazowych: dwutlenku siarki i dwutlenku azotu metodą pasywną użyciem próbników dyfuzyjnych typu Amaya, z trietanoloaminą jako substancją aktywną (Krochmal i Kalina, 1997a, 1997b). Próbniki eksponowane są w cyklach miesięcznych na otwartych przestrzeniach przyleśnych. Roczne i sezonowe stężenia obliczane są jako średnie ważone długością okresów ekspozycji próbników. Średnie miesięczne stanowią średnią arytmetyczną z pomiarów trzech próbników eksponowanych w tym samym okresie w jednej lokalizacji, po odrzuceniu wyników odstających i wątpliwych. Okres zimowy obejmował miesiące od października do marca, natomiast okres obejmujący pozostałe miesiące roku zdefiniowano jako sezon letni. W celu kontroli czystości stosowanych odczynników oraz wpływów środowiskowych w trakcie przechowywania i transportu próbników do badań stosowano w każdym miesiącu tzw. ślepe próby (próbniki nie eksponowane) oraz ślepe próby transportowe (próbniki nie eksponowane, transportowane wraz z próbnikami z laboratorium na SPO MI oraz z powrotem). W 81% dla SO_2 i 94% dla NO_2 ślepe próby dostarczały wyników poniżej granic oznaczalności metody. Dla prób transportowych udział ten wyniósł odpowiednio 75% i 94%. Wykryte w nielicznych przypadkach zawartości tlenków siarki i dwutlenku azotu w próbach kontrolnych (głównie w próbkach z marca i maja) były bliskie granicy oznaczalności. Można zatem przyjąć, że warunki środowiskowe, występujące w trakcie przygotowania próbników do badań, pobierania próbek oraz transportu i przechowywania przed badaniami nie zakłócały znacząco wyników badań.

Ze względu na charakter danych i potwierdzony testem Shapiro-Wilka brak zgodności z rozkładem normalnym dla stężeń zanieczyszczeń gazowych, w analizie statystycznej stosowano testy nieparametryczne dla potwierdzenia testowanych hipotez:

- ANOVA rang Kruskala-Wallisa, następnie wielokrotne porównanie średnich rang dla wszystkich prób dla oceny różnic między powierzchniami pod względem stężeń poszczególnych gazów, tj. porównania powierzchni pod względem stężeń NO_2 i SO_2,

- ANOVA Friedmana dla pomiarów powtarzanych w celu oceny różnic w rozkładzie miesięcznych stężeń gazów w ciągu roku,

- test Manna-Whitneya do oceny różnic między półroczem letnim i zimowym pod względem stężeń gazów w na poszczególnych powierzchniach.

Obliczenia statystyczne wykonano w pakiecie oprogramowania STATISTICA (StatSoft, Inc., 2011).

Dwutlenek siarki

Średnie wartości stężeń dwutlenku siarki przedstawiono na Rysunku 81. Powierzchnie monitoringu intensywnego istotnie różniły się pod względem stężeń SO_2 (test Kruskala-Wallisa: H [12, N= 144] = 42,28; p≤0,001). Porównania dwustronne wskazują, że istotne różnice wystąpiły między stężeniami SO_2 w Strzałowie i Białowieży (Polska północno-wschodnia) a stężeniami SO_2 w Zawadzkiem, Bielsku i Birczy (Polska południowa i południowo-wschodnia) oraz między stężeniami w Suwałkach i Bielsku. W Nadleśnictwach zlokalizowanych w Polsce północnej i wschodniej (Strzałowo, Białowieża, Suwałki i Gdańsk), podobnie jak w latach poprzednich występowały najniższe średnie roczne stężenia dwutlenku siarki (poniżej 2 $\mu g \cdot m^{-3}$). Również w Chojnowie średnio w ciągu roku stężenie SO_2 nie przekroczyło 2 $\mu g \cdot m^{-3}$ i było niższe niż notowane w latach poprzednich. Na powierzchniach położonych w południowych i południowo-wschodnich rejonach kraju występowały wysokie stężenia SO_2: w Nadleśnictwach Bielsko, Bircza i Zawadzkie średnie roczne stężenia mieściły się w zakresie od 3,0 $\mu g \cdot m^{-3}$ do 4,4 $\mu g \cdot m^{-3}$. W Nadleśnictwie Piwniczna, gdzie uruchomiono pomiary w listopadzie 2013 roku, średnia dla listopada i grudnia również była stosunkowo wysoka i wyniosła 2,9 $\mu g \cdot m^{-3}$. Na pozostałych powierzchniach (Nadleśnictwa Krucz, Szklarska Poręba, Łąck i Krotoszyn) średnie roczne przyjmowały wartości pośrednie (od 2,3 $\mu g \cdot m^{-3}$ do 2,7 $\mu g \cdot m^{-3}$) i były zbliżone do notowanych w roku poprzednim.

Średnie miesięczne mieściły się w przedziale 0,4 – 9,8 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$. Maksymalne mierzone wartości były o około połowę niższe niż w roku 2012 na powierzchniach w Białowieży, Chojnowie, Bielsku, Zawadzkiem i Strzałowie, a o ponad 30% wyższe w Szklarskiej Porębie. W ciągu roku występowały duże różnice pomiędzy miesięcznymi stężeniami SO_2 na wszystkich powierzchniach (Rys. 82). Różnice te były statystycznie istotne (ANOVA Friedmana: χ^2 [N = 11, df 11] = 89,82; p≤0,001). Niskie stężenia notowano od maja do września, a także w listopadzie, zaś w miesiącach styczeń-marzec oraz grudzień stężenia wyraźnie rosły. Taki rozkład stężeń wiąże się bezpośrednio z występowaniem sezonu grzewczego i spalaniem paliw opałowych, będących podstawowym źródłem emisji SO_2. W miesiącach zimowych obserwowane były również największe różnice stężeń SO_2 między powierzchniami. Rozkład miesięcznych stężeń SO_2 na powierzchniach SPO MI przedstawiono na Rysunku 83.

Według średnich za okres zimowy stężenia układały się w porządku malejącym dla nadleśnictw:

Bielsko > Bircza > Zawadzkie, Krotoszyn > Szklarska Poręba, Łąck, Krucz, > Piwniczna > Chojnów > Gdańsk, Suwałki > Białowieża, Strzałowo

Średnie sezonu letniego układały się w porządku malejącym:

Bielsko > Bircza, Zawadzkie > Łąck, Krucz > Chojnów, Szklarska Poręba, Krotoszyn > Gdańsk, Suwałki > Białowieża, Strzałowo.

Z wyjątkiem Białowieży, między medianami stężeń miesięcznych okresów letnich i zimowych wystąpiły istotne różnice (Tab. 101).

Różnice pomiędzy okresem zimowym i letnim były przeważnie mniejsze niż w roku 2012, co prawdopodobnie wynika z warunków pogodowych: długiej i ciepłej jesieni roku 2013, która opóźniła nadejście sezonu grzewczego. Średnio w okresie zimowym stężenia SO_2 były około 3,5 razy wyższe niż w okresie letnim w Krotoszynie, 2,8 razy wyższe w Birczy i Szklarskiej Porębie, od 2 do 2,6 razy wyższe w Chojnowie, Suwałkach, Gdańsku, Bielsku, Zawadzkiem, Kruczu i Łącku oraz mniej niż 2 razy wyższe w Białowieży i Strzałowie. Niski stosunek stężeń między okresem zimowym a letnim w Nadleśnictwach Polski północnej wiąże się z ogólnie niskim poziomem zanieczyszczenia SO_2 w ciągu roku. W Krotoszynie i Szklarskiej Porębie natomiast przy stosunkowo niskich stężeniach w okresie letnim (1,2 $\mu g \cdot m^{-3}$), nastąpił znaczny wzrost stężeń SO_2 (odpowiednio 4,2 i 3,5 $\mu g \cdot m^{-3}$) w sezonie zimowym, a zwłaszcza od stycznia do marca i w grudniu. W Birczy i Bielsku wysoki poziom stężeń utrzymywał się w każdym okresie badań: średnio zimą odpowiednio 5,4 i 6,9 $\mu g \cdot m^{-3}$ oraz średnio latem odpowiednio 1,9 i 3,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

W Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz. U. z dnia 18 września 2012, poz. 1031) poziom dopuszczalny SO_2 ze względu na ochronę roślin dla roku kalendarzowego i pory zimowej (okres od 1 października do 31 marca) został ustalony na poziomie 20 $\mu g \cdot m^{-3}$. Średnie roczne stężenia SO_2 na SPO MI zawierały się w granicach 1,0 $\mu g \cdot m^{-3}$- 4,4 $\mu g \cdot m^{-3}$, co stanowiło od 5% do 22% wartości dopuszczalnej. W porze zimowej zakres stężeń wynosił od 1,3-6,9 $\mu g \cdot m^{-3}$, tj. od 6% do 34% wartości dopuszczalnej.

Dwutlenek azotu

Średnie wartości stężeń dwutlenku azotu na SPO MI przedstawiono na Rysunku 84. W stosunku do roku 2012 średnie roczne stężenie NO_2 były niższe o 10-13% w Chojnowie, Gdańsku i Białowieży, o 22% Łącku, a na pozostałych powierzchniach nie różniły się o więcej niż 8%. Maksymalne wartości miesięczne z reguły (z wyjątkiem Białowieży, Bielska i Birczy) były niższe niż w roku 2012.

Powierzchnie SPO MI istotnie różniły się pod względem stężeń NO_2 (test Kruskala-Wallisa: H [12, N = 144] = 67,47; $p \leq 0,001$). Istotne różnice wystąpiły pomiędzy między stężeniami NO_2 w Chojnowie a stężeniami na pozostałych powierzchniach, z wyjątkiem Krucza, Krotoszyna i Łącka. Ponadto istotne różnice stężeń obserwowano między Strzałowem i Białowieżą (Polska północno-wschodnia) a Łąckiem i Zawadzkiem (Polska centralna i południowa). Podobnie jak w poprzednich latach, stosunkowo wysokie średnie roczne stężenia NO_2 stwierdzono w rejonach Polski centralnej: w Chojnowie (14,3 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$) i Łącku (9,2 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$) oraz południowej, w Zawadzkiem (9,4 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$). Punkt pomiarowy w Chojnowie jest zlokalizowany w pobliżu drogi wojewódzkiej nr 873 i drogi krajowej nr 79, w odległości około 20 km w kierunku południowym od aglomeracji warszawskiej, stąd poziom stężeń NO_2 może wynikać z dużego natężenia ruchu drogowego. Powierzchnia w Łącku usytuowana jest w odległości około 4-5 km w kierunku południowo-zachodnim od Płocka, dużego ośrodka przemysłu rafineryjnego. Drugim potencjalnym źródłem zanieczyszczeń powietrza jest ruch samochodowy na drodze krajowej nr 60, przebiegającej w odległości około 800 m w kierunku południowym od powierzchni. Kolejna powierzchnia o wysokim poziomie stężeń NO_2, położona jest w Nadleśnictwie Zawadzkie na Górnym Śląsku, w rejonie o największej w skali kraju gęstości zaludnienia oraz wysokiej urbanizacji i uprzemysłowieniu.

W nadleśnictwach Polski północnej i północno-wschodniej: Białowieża (3,6 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$), Strzałowo (4,3 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$), Suwałki (5,2 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$) i Gdańsk (5,9 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$) oraz w rejonach górskich: Bircza (4,9 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$), Bielsko (5,9 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$) i Szklarska Poręba (6,2 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$), występowały średnio w roku niższe stężenia NO_2 niż w Chojnowie, Łącku i Zawadzkiem, podobnie jak w poprzednich latach badań.

Dla wszystkich powierzchni objętych badaniami różnice stężeń NO_2 w kolejnych miesiącach na przestrzeni całego roku (Rys. 85) były statystycznie istotne (ANOVA Friedmana: χ^2 [N = 11, df 11] = 88,38, $p<0,001$). Średnie miesięczne wahały się w granicach od 0,3 $\mu g \cdot m^{-3}$ do 18,8 $\mu g \cdot m^{-3}$ i wykazywały wyraźną sezonowość. W miesiącach zimowych: styczniu i grudniu, mediana stężeń miesięcznych dla SPO MI była szczególnie

wysoka i wyniosła odpowiednio 11,3 i 10,2 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$. Najwyższe miesięczne stężenie NO_2 zanotowano w listopadzie w Chojnowie (18,8 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$) (Rys. 86). Stężenia niższe niż 3 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$ występowały najczęściej w Białowieży, Suwałkach i Strzałowie między marcem a wrześniem. Z wyjątkiem stycznia, w każdym miesiącu najwyższe stężenia obserwowano w Chojnowie. Tam podobnie jak w poprzednich latach, wartości minimalne przekraczały 10 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$ nawet w okresie letnim, gdy stężenia były ogólnie niższe niż w miesiącach zimowych. Istotne różnice między medianami stężeń miesięcznych okresów letnich i zimowych wystąpiły jedynie w Gdańsku, Strzałowie, Zawadzkiem, Szklarskiej Porębie i Bielsku (Tab. 101).

Średnie stężenia NO_2 w sezonie letnim (kwiecień - wrzesień) układały się w porządku malejącym dla nadleśnictw:

Chojnów > Łąck > Zawadzkie > Krotoszyn, Krucz > Bielsko, Gdańsk, Szklarska Poręba > Suwałki, Bircza > Białowieża, Strzałowo

Stężenia średnie dla okresu zimowego (styczeń-marzec i październik-grudzień; dane dla Nadleśnictwa Piwniczna obejmują tylko listopad i grudzień, dla Nadleśnictwa Bielsko styczeń-marzec i październik) były od 1,2 do 2,3 razy wyższe niż dla okresu letniego. Układały się w porządku malejącym:

Chojnów > Zawadzkie > Łąck, Krotoszyn > Krucz, Piwniczna* > Szklarska Poręba, Bielsko* > Gdańsk > Suwałki > Strzałowo, Bircza > Białowieża

(* - Piwniczna: dane z listopada i grudnia, Bielsko: dane od stycznia do października)

W roku 2013 średnie wartości stężeń NO_2 wynosiły od 3,6 do 14,3 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$, tj. odpowiednio od 12% do 48% wartości dopuszczalnej poziomu tlenków azotu. Wartość dopuszczalna została określona Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz. U. z dn. 18 września 2012, poz. 1031) dla roku kalendarzowego ze względu na ochronę roślin na poziomie 30 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Na podstawie średnich stężeń rocznych i sezonowych oszacowano ładunek N i S, jaki był deponowany na SPO MI w 2013 roku (Rys. 87). Obliczenia wykonano, przyjmując za Thimonier i in. (2005), że prędkość osadzania SO_2 dla powierzchni leśnych wynosi 8 $mm \cdot s^{-1}$, zaś za Rihm (1996), że prędkość osadzania NO_2 wynosi 3 $mm \cdot s^{-1}$ dla drzewostanów liściastych i 4 $mm \cdot s^{-1}$ dla drzewostanów iglastych.

Gazowa depozycja siarki wyniosła w Nadleśnictwach Polski północnej i północno-wschodniej: Strzałowie, Białowieży, Suwałkach, Gdańsku od 1,3 do 2,0 kg $S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$. W

Polsce centralnej: w Chojnowie, Łącku, Kruczu, Krotoszynie oraz na południu, w Zawadzkiem i Szklarskiej Porębie wynosiła od 2,3 do 3,7 kg $S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$. Największe ilości siarki zostały deponowane w Bielsku i Birczy, po 4,6 kg $S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$, przy czym dane z Bielska nie obejmują pełnego roku.

Najmniejsze ilości azotu - od 1,4 kg do 2,0 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ – zostały zdeponowane w nadleśnictwach położonych w Polsce północnej i północo-wschodniej: Białowieży, Gdańsku, Strzałowie i Suwałkach, a także na dwóch powierzchniach górskich: w Bielsku i Birczy. Pośrednie ilości – od 2,4 kg do 2,8 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ – otrzymały powierzchnie w Krotoszynie, Szklarskiej Porębie, Łącku i Kruczu. W Zawadzkiem depozycja N wyniosła 3,6 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$, a najwyższa była w Chojnowie (5,5 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$).

Na powierzchniach SPO MI od 54% do 69% depozycji N oraz od 64% do 78% depozycji S przypadało na okres zimowy.

Podsumowanie

Powierzchnie monitoringu intensywnego można połączyć w trzy grupy, różniące się sumarycznym obciążeniem zanieczyszczeniami gazowymi. Łączna depozycja siarki i azotu z atmosfery była najniższa w Nadleśnictwach Polski północno-wschodniej i północnej, tj. w Białowieży, Strzałowie, Gdańsku i Suwałkach (2,7-3,8 kg $N+S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$). Według danych GUS, w województwach podlaskim i warmińsko-mazurskim emisja dwutlenku siarki i tlenków azotu z zakładów szczególnie uciążliwych, należy do najniższych w skali kraju w ilościach bezwzględnych i w przeliczeniu na jednostkę powierzchni (Ochrona Środowiska, GUS, 2013). Antropopresja, wywoływana głównie przez źródła rolnicze i rozproszone lokalne, nie stanowi wysokiego zagrożenia dla stabilności ekosystemów leśnych. W województwie pomorskim, gdzie położna jest SPO MI Gdańsk emisje gazowych zanieczyszczeń powietrza również należą do niższych w kraju. Pomimo względnej bliskości aglomeracji trójmiejskiej (ok. 10 km od SPO) wpływ urbanizacji na stan powietrza na powierzchni w Nadleśnictwie Gdańsk jest nieznaczny, jak wskazują wyniki badań monitoringu lasów. W świetle prac modelowych, prowadzonych w ramach CLRTAP (Hettelingh i in., 2012), północne rejony Polski są w niewielkim stopniu narażone na przekroczenia ładunków krytycznych kwasowości.

Rejony Polski centralnej (Nadleśnictwa Łąck, Krotoszyn i Krucz) oraz dwie powierzchnie zlokalizowane w górach i na pogórzu: Szklarska Poręba i Bircza charakteryzują się pośrednimi wartościami depozycji $N\text{-}NO_2$ i $S\text{-}SO_2$ (5,3-6,0 kg $N+S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$). W województwie podkarpackim, na terenie którego położona jest SPO MI Bircza,

w przeliczeniu na jednostkę powierzchni emisje SO_2 i NO_x z zakładów szczególnie uciążliwych są niższe niż w województwach mazowieckim, wielkopolskim i dolnośląskim, gdzie zlokalizowane są pozostałe SPO MI z grupy o pośrednim poziomie zanieczyszczeń. Wysoka lesistość (powyżej 60%), niskie zaludnienie i niski współczynnik urbanizacji na Podkarpaciu są prawdopodobnymi przyczynami ogólnie niskiego poziomu zanieczyszczeń tlenkami azotu, co było obserwowane na powierzchni w Birczy w roku 2013 i w latach poprzednich, a wysokie stężenia SO_2 są prawdopodobnie skutkiem lokalnych emisji.

Najwyższe poziomy rocznych depozycji: 7,8 kg $N+S \cdot ha^{-1}$ w Chojnowie oraz 7,3 kg $N+S \cdot ha^{-1}$ w Zawadzkiem, pozwalają zaliczyć te powierzchnie do najbardziej obciążonych zanieczyszczeniami atmosferycznymi. W Chojnowie za wysoki depozyt gazowy ($N\text{-}NO_2$ + $S\text{-}SO_2$) odpowiadają głównie zanieczyszczenia azotowe, osiągające najwyższy poziom spośród badanych SPO MI. SPO MI w Zawadzkiem zlokalizowane jest na granicy województw opolskiego i śląskiego, w najgęściej zaludnionej części kraju, o wysokim wskaźniku urbanizacji i uprzemysłowieniu. Poziomy emisji w przeliczeniu na jednostkę powierzchni również według danych GUS (Ochrona Środowiska, GUS, 2013) należą do najwyższych na tle Polski.

Rejony Polski centralnej, na których depozycja gazowych zanieczyszczeń była wysoka, to jest Nadleśnictwa: Chojnów, Zawadzkie, Łąck, Krucz, Krotoszyn, pokrywają się z obszarami, na których istnieje ryzyko przekroczeń ładunków krytycznych eutrofizacji i zakwaszenia. Prognozy do roku 2020 wskazują, że zagrożenie na niektórych terenach będzie się utrzymywać, nawet po wdrożeniu ustaleń zrewidowanego Protokołu z Göteborga (Hettelingh i in., 2012).

16. OPADY PODKORONOWE ORAZ ROZTWORY GLEBOWE NA TERENACH LEŚNYCH NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH MONITORINGU INTENSYWNEGO - *ANNA KOWALSKA*

16.1. Opady podkoronowe

Substancje, transportowane przez opady atmosferyczne, są dostarczane do dna lasu w formie opadów podkoronowych. Dodatkowo trafia do gleby pewna pula pierwiastków, których źródłem są procesy interakcji opadów z koronami drzew. Opady są wzbogacane poprzez wymywanie części składników z tkanek roślinnych i zmywanie z powierzchni aparatu asymilacyjnego suchej depozycji. Równocześnie pierwiastki są pobierane z opadów przez tkanki roślinne bądź sorbowane na powierzchniach roślin, zwłaszcza na

korze pni i gałęzi. Opady podkoronowe różnią się od opadów atmosferycznych zarówno pod względem ilości, jak i składu chemicznego. Ich badanie dostarcza istotnych informacji o obiegu pierwiastków w środowisku leśnym.

W roku 2013 kontynuowano badania ilości opadu, stężeń składników oraz ich depozytu na dwunastu stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego (SPO MI). Pięć powierzchni zlokalizowano w drzewostanach z sosną jako gatunkiem panującym (Nadleśnictwa: Strzałowo, Białowieża, Krucz, Chojnów i Zawadzkie), trzy w drzewostanach świerkowych (Nadleśnictwo Suwałki, Szklarska Poręba i Piwniczna), dwie w dębowych (Nadleśnictwo Łąck i Krotoszyn) oraz dwie w bukowych (Nadleśnictwo Gdańsk i Bircza). Powierzchnię badawczą Nadleśnictwie Piwniczna założono jesienią 2013 roku, po zaprzestaniu pomiarów w Nadleśnictwie Bielsko. W związku z tym pobieranie próbek opadów podkoronowych rozpoczęto w świerczynie w Nadleśnictwie Piwniczna w listopadzie 2013 roku.

Próbki opadu pobierano w okresach miesięcznych do 25 próbników systematycznie rozmieszczonych na każdej z powierzchni SPO MI. Próbniki zbudowane są z butli PE o pojemności 5 dm^3 z lejkami o powierzchni chwytnej 201 cm^2. Siateczki z tworzywa sztucznego o drobnych oczkach, umieszczone w dnie lejków, chronią zawartość butli przed zanieczyszczeniami organicznymi. Butle umocowane są w osłonie rur PCV, które mają za zadanie podtrzymywać próbniki oraz chronić próbki wody przed światłem słonecznym, wywołującym niepożądane zmiany składu chemicznego. W okresie zimowym, przy spodziewanej przewadze opadów śniegu, próbniki zastępowane są sześcioma wiadrami z tworzywa sztucznego o pojemności około 24 dm^3 i powierzchni chwytnej 784 cm^2. Próbki wody po pobraniu są transportowane do laboratorium Instytutu Badawczego Leśnictwa w termostatowanych pojemnikach, zaopatrzonych we wkłady chłodzące. Próbki opadu w okresie letnim były łączone do badań do pięciu prób zbiorczych, zaś próbki zimowe analizowano indywidualnie.

Wielkość opadów podkoronowych została określona na podstawie objętości zebranych prób i powierzchni chwytnej próbników. W sytuacjach uniemożliwiających określenie objętości próbek, np. podczas ekstremalnych opadów, przy przelaniu próbników, objętości próby szacowano według jednej z możliwych procedur:

- przyjęcie za objętość próby maksymalnej pojemności kolektora,

- określenie objętości przez porównanie z wielkością opadów na otwartej przestrzeni, lub

- określenie objętości przez porównanie z danymi meteorologicznymi ze stacji automatycznych.

Stężenia miesięczne wyznaczono z pięciu (latem) bądź sześciu (zimą) równoległych próbek jako średnie ważone objętością opadu. Średnie pH obliczono ze stężenia H^+, otrzymanego z przekształcenia wzoru:

$pH= -log[H+]$.

Iloczyn stężeń poszczególnych składników i sumy opadu posłużył do obliczenia depozycji, wyrażonej w $kg \cdot ha^{-1}$ oraz $mol_c \cdot ha^{-1}$ w jednostce czasu (miesiąc, sezon, rok). Wyrażenie stężeń i depozycji w formie ładunków molowych umożliwia analizę stosunków kwasowo-zasadowych w opadach. Okres zimowy umownie odnosi się do miesięcy od stycznia do kwietnia oraz od listopada do grudnia, zaś okres letni trwa od maja do października.

W celu oceny różnic między poszczególnymi powierzchniami pod względem wielkości opadów oraz depozytów głównych składników (H, Ca, Mg, Na, K, Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, NH_4^+, Al, Fe, Mn, RWO) zastosowano testy nieparametryczne (ANOVA rang Kruskala-Wallisa).

Obliczenia statystyczne wykonano w pakiecie oprogramowania STATISTICA (StatSoft, Inc., 2011).

SKŁAD CHEMICZNY OPADÓW PODKORONOWYCH

Średnia przewodność elektrolityczna właściwa, będąca pośrednio miarą ogólnej zawartości jonów w wodach, wynosiła na SPO MI w 2013 roku od 25,7 do 48,4 $\mu S \cdot cm^{-1} \cdot rok^{-1}$, przyjmując miesięcznie wartości od 9,6 do 163 $\mu S \cdot cm^{-1}$ (Rys. 88). W opadach podkoronowych w 87% przypadków wartości przewodności były wyższe niż w opadach docierających do koron (por: rozdz. „Opady bezpośrednie i depozyt roczny na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego"). Piętnaście z siedemnastu przypadków, gdy przewodności pod okapem były niższe niż na otwartej przestrzeni, dotyczyło okresu zimowego. Z jednej strony aktywność biologiczna drzew jest wówczas niska i opady w kontakcie z koronami w nikłym stopniu podlegają transformacji. Z drugiej strony różnice mogą wynikać z problemów związanych z pobieraniem próbek opadu w formie śniegu. Śnieg na otwartej przestrzeni został zgromadzony w próbnikach w trakcie opadu, zaś jeśli ten sam opad został zatrzymany w koronach, mógł wskutek roztopów (lub osypując się z gałęzi) trafić do próbników w

następnym okresie pobierania próbek. Zjawisko to, określone jako „luki w wykrywaniu opadu", zostało zauważone np. przez Knulsta (2004).

Wartości przewodności były zależne od ilości opadów w badanym okresie. Dla okresów z przewodnością mieszczącą się w dolnym kwartylu (poniżej 25,3 $\mu S \cdot cm^{-1}$) mediana opadów wynosiła 73,9 mm, podczas gdy w okresach z przewodnością w zakresie górnego kwartylu (powyżej 54,7 $\mu S \cdot cm^{-1}$) mediana opadów miała wartość zaledwie 17,3 mm. Zanieczyszczenia dostarczane z wodą opadową i spłukiwane oraz wymywane z liści były w okresach niskich opadów obecne w próbkach w dużych stężeniach, zaś przy wysokich opadach występował tzw. efekt rozcieńczenia.

Wysokie przewodności średnio w ciągu roku wystąpiły w nadleśnictwach Krotoszyn, Zawadzkie i Suwałki (odpowiednio 48,4, 41,3 i 40,1 $\mu S \cdot cm^{-1} \cdot rok^{-1}$). Stosunkowo niskie przewodności (poniżej 30 $\mu S \cdot cm^{-1} \cdot rok^{-1}$) notowano w Piwnicznej (dane z listopada i grudnia) i Szklarskiej Porębie, zaś najniższą przewodność miały średnio w roku opady w Strzałowie (25,7 $\mu S \cdot cm^{-1} \cdot rok^{-1}$).

Zakresy stężeń miesięcznych [$mg \cdot dm^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$], mediany i zakres kwartylowy dla podstawowych składników opadów podkoronowych przedstawiono na Rysunku 88.

DEPOZYT PODKORONOWY

Roczny depozyt podkoronowy wyliczono jako sumę depozycji azotu całkowitego (N_{tot}), jonów wodorowych, chlorków, siarczanów (VI), jonów wapnia, sodu, potasu, magnezu, żelaza, glinu, manganu i metali ciężkich.

Na tych SPO MI, gdzie pomiary obejmowały pełen rok, do gleby wpłynął ładunek substancji do 2,5 razy większy niż z opadem na otwartej przestrzeni (por. rozdz. „Opady bezpośrednie i depozyt roczny na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego"). Stosunkowo niskie wzbogacenie pod okapem miało miejsce w drzewostanie sosnowym w Kruczu (1,1-krotne) oraz na dwóch powierzchniach bukowych: w Gdańsku i Birczy (1,4-krotne). Depozyt podkoronowy mieścił się w zakresie od 37,1 do 83,7 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ (Tab. 102). W drzewostanie świerkowym w Piwnicznej w ciągu zaledwie 2 miesięcy (listopad i grudzień) depozyt wyniósł 11 $kg \cdot ha^{-1}$.

Wzorem lat poprzednich, największy depozyt podkoronowy odnotowano na powierzchni świerkowej w Nadleśnictwie Szklarska Poręba (83,7 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$). W Krotoszynie i Gdańsku (suma depozycji z opadów podkoronowych i spływu po pniu) depozyt wyniósł odpowiednio 80,2 i 71,9 $kg \cdot ha^{-1}$. W Suwałkach, Zawadzkiem i Birczy

(suma depozycji z opadów podkoronowych i spływu po pniu) mieścił się w granicach 61,4 – 69,6 kg·ha^{-1}·rok^{-1}. W Łącku, Białowieży i Chojnowie wynosił od 47,0 do 52,6 kg·ha^{-1}·rok^{-1}. Stosunkowo niski depozyt odnotowano, podobnie jak w roku poprzednim, w Kruczu (37,1 kg·ha^{-1}·rok^{-1}) oraz Strzałowie (41,30 kg·ha^{-1}·rok^{-1}). Większa część depozycji (od 53% do 73%) przypadała na miesiące letnie, co w dużym stopniu wiąże się z większymi opadami, występującymi w półroczu letnim (Rys. 89). Jedynym wyjątkiem jest Szklarska Poręba, w której opady zimowe wniosły aż 53% rocznego depozytu.

W opadach podkoronowych występowało więcej istotnych różnic pomiędzy SPO MI, niż w opadach na otwartej przestrzeni (Tab. 103). Istotne różnice wykryto dla wszystkich głównych składników opadów (H^+, Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, NH_4^+, Mg, Na, Mn, Al, RWO i N_{tot}), poza K i Fe. Pomimo że różnice były istotne także w przypadku Ca, testy statystyczne nie wskazały par powierzchni, które różnią się przy przyjętym poziomie istotności (α=0,05).

Szklarska Poręba wyróżnia się spośród kilku SPO MI pod względem depozycji szeregu jonów, w tym także jonów o charakterze zakwaszającym tj. SO_4^{2-} i NO_3^- oraz jonów pochodzenia morskiego: Na^+ i Cl^-. Liczne różnice między Szklarską Porębą a innymi SPO MI wynikają w głównej mierze ze znacznie większej całkowitej podkoronowej depozycji w tej lokalizacji.

W drzewostanach bukowych w Gdańsku i Birczy występowały istotnie mniejsze depozyty rozpuszczonego węgla organicznego (RWO) niż w drzewostanach sosnowych w Białowieży, Kruczu, Chojnowie i Zawadzkiem. Różnice w depozycji podkoronowej RWO między drzewostanem liściastym i iglastym są opisane w literaturze: Le Mellec i in. (2010) odnotowali mniejsze stężenia i depozyty RWO w drzewostanie bukowym niż w świerkowym.

Istotne różnice pod względem pojemności zobojętnienia kwasów (ANC) wystąpiły między powierzchniami Polski południowej (Szklarska Poręba i Zawadzkie), gdzie ANC przyjmowała niskie wartości, a powierzchniami Polski Północno-wschodniej (Suwałki, Strzałowo i Białowieża), gdzie wartości ANC były stosunkowo wysokie. Wartości ANC zostały szerzej omówione w dalszej części opracowania.

DEPOZYT PIERWIASTKÓW ŚLADOWYCH

Depozyt pierwiastków śladowych i metali ciężkich: żelaza, manganu, glinu, cynku, miedzi, kadmu i ołowiu wynosił od 0,73 do 1,87 kg·ha-1·rok-1, co odpowiadało od 1,7% do 3,9% całkowitej rocznej depozycji podokapowej. Najwyższy udział omawianych metali

w depozycie ogólnym stwierdzono w Łącku, przy czym w depozycie metali aż 67% udziału miał Mn. Mangan jest pierwiastkiem łatwo ulegającym wymywaniu z koron drzew i jego stężenia w opadach podkoronowych mogą wielokrotnie przewyższać stężenia w opadach atmosferycznych (Kowalska i Janek, 2009). Wysoki udział Mn w depozycie podkoronowym tłumaczy częściowo duży dopływ tego składnika wraz z wodami opadowymi na otwartej przestrzeni w Łącku, w porównaniu do innych powierzchni (por. rozdz. „Opady bezpośrednie i depozyt roczny na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego", Tab. 102).

Udział samych metali ciężkich (Zn, Cu, Pb, i Cd) stanowił w sumie rocznego depozytu od 0,3% do 1,0%. Na poszczególnych powierzchniach depozyt metali ciężkich wyniósł od 0,27 do 0,83 kg·ha-1·rok-1, z czego 75%-81% stanowił Zn.

WŁAŚCIWOŚCI KWASOWO-ZASADOWE OPADÓW PODKORONOWYCH

Obniżone pH, tj. pH niższe niż 5,0 występowało na przestrzeni roku w 37% miesięcznych prób opadów na SPO MI. Opady o pH poniżej 5,0 przeważały w okresie zimowym (Rys. 90). Styczeń, grudzień, a szczególnie luty charakteryzowały się niskim pH i stosunkowo niewielkim zróżnicowaniem odczynu opadów pomiędzy powierzchniami. W tych miesiącach wartości pH mieściły się w granicach 4,1-5,3. W lutym pH nie przekroczyło 4,3 w drzewostanach Polski centralnej: w Chojnowie, Kruczu, Zawadzkiem, Łącku oraz w drzewostanach rejonów górskich: w Birczy i Szklarskiej Porębie.

W sezonie letnim pH miesięcznych opadów na SPO MI mieściło się w granicach 4,9-7,4.

Najniższe średnie roczne pH wystąpiło w Szklarskiej Porębie i Kruczu (pH 4,7) (Rys. 91). W Birczy, Chojnowie i Zawadzkiem średnie roczne pH również było niskie (pH odpowiednio 4,9, 4,9 i 5,0), czego przyczyną były głównie kwaśne opady półrocza zimowego. Stosunkowo wysokie pH miały średnie roczne opady w Suwałkach i Strzałowie, odpowiednio pH 5,5 i 5,4. Na pozostałych powierzchniach wynosiło od 5,1 (Łąck) do 5,2 (Gdańsk) i 5,3 (Białowieża i Krotoszyn).

Zasadowość opadów oraz pojemność zobojętniania kwasów (ANC) są cechami, które charakteryzują zdolność wody do zobojętniania kwasów (por. rozdz. "Opady bezpośrednie i depozyt roczny na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego"). W wodach podkoronowych najwyższą zasadowość w opadach miesięcznych notowano w Suwałkach (145 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$) (Rys. 92) i nieznacznie mniejszą w Krotoszynie (124 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$). W Łącku, Gdańsku,

Białowieży, Birczy i Strzałowie mieściła się w zakresie od 68 do 76 μeq·dm^{-3}·rok^{-1}. W drzewostanach sosnowych w Chojnowie i Zawadzkiem zasadowość opadów rocznych wynosiła 34 μeq·dm^{-3}·rok^{-1}, a w Kruczu tylko 6,3 μeq·dm^{-3}·rok^{-1}. W koronach drzewostanów, zwłaszcza liściastych, występowało silne wzbogacenie wody opadowej w składniki zasadowości. Natomiast w drzewostanie sosnowym w Kruczu we wszystkich miesiącach zasadowość opadów podkoronowych była niższa niż w opadach, które docierały do koron. Podobnie jak w roku poprzednim, najniższą zasadowością charakteryzowały się średnio w roku opady podkoronowe w Szklarskiej Porębie (3,7 μeq·dm^{-3}·rok^{-1}). Na tej powierzchni świerkowej, podobnie jak w Kruczu, zasadowość mierzono tylko w niektórych miesiącach półrocza letniego (pH opadów nieczęsto przekraczało bowiem wartość 5,0) i osiągała ona stosunkowo niewielkie wartości: od 0,1 do 36 μ*eq*·dm^{-3}. Różnice między wartościami maksymalnymi i minimalnymi w opadach w ciągu roku w Szklarskiej Porębie i Kruczu były niskie, w porównaniu do pozostałych SPO MI (Rys. 92).

Pojemność zobojętniania kwasów (ANC), obliczona jako różnica stężeń kationów mocnych zasad (Ca, Mg, Na, K) i anionów mocnych kwasów (SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-) w opadach (por. rozdz. „Opady bezpośrednie i depozyt roczny na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego") w μ*eq*·dm^{-3}, jest wskaźnikiem pozwalającym ocenić czy w wodach występuje nadmiar wolnych mocnych kwasów (ANC<0), czy zasad (ANC>0). Interpretacja wartości osiąganych przez ten wskaźnik jest więc podobna, jak w przypadku zasadowości.

W porównaniu z wodami opadowymi oraz w porównaniu do roku 2012, udział opadów podkoronowych z ujemnymi wartościami ANC występował rzadziej, bo w 46% przypadków. Ujemne wartości ANC, związane z przewagą jonów wolnych kwasów, występowały głównie w okresie zimowym (Rys. 93), co można przypisać zarówno wzmożonym emisjom zanieczyszczeń w związku z sezonem grzewczym jak i zmniejszonej aktywności biologicznej drzew i mniejszej wymianie jonowej niż w okresie wegetacyjnym. Na wszystkich powierzchniach obserwacyjnych ANC półrocza zimowego było niższe niż w półroczu letnim (Rys. 94).

Średnio rocznie dodatnią wartość ANC (przewagę wolnych zasad) w opadach podkoronowych odnotowano w świerczynie w Suwałkach (114 μ*eq*·dm^{-3}·rok^{-1}), w obu drzewostanach dębowych: w Krotoszynie (80 μ*eq*·dm^{-3}·rok^{-1}) i Łącku (42 μ*eq*·dm^{-3}·rok^{-1}), w obu drzewostanach bukowych: w Gdańsku i Birczy (28 μ*eq*·dm^{-3}·rok^{-1}) oraz w trzech

sosnowych: Białowieży (134 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$), Strzałowie (69 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$) i Chojnowie (22 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$).

Przewaga wolnych kwasów (średnie roczne ANC<0) wystąpiła na przestrzeni roku 2013, podobnie jak w roku 2012, w Zawadzkiem (So, -40 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$), Szklarskiej Porębie (Św, -25 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$) oraz Kruczu (So, -19 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$). W Zawadzkiem opady po przejściu przez korony miały większy nadmiar jonów wolnych kwasów (tj. niższe ANC), niż opady docierające do drzewostanu. Na pozostałych powierzchniach wpływ okapu w różnych gatunkowo drzewostanach zaznaczył się w podniesieniu wartości ANC średnio w roku w opadach podkoronowych, w stosunku do opadów docierających do koron (Rys. 95). W skali miesięcznej notowano również przypadki obniżenia ANC opadów w koronach i dotyczyły one większości powierzchni, a zwłaszcza iglastych (Zawadzkiego (So), Chojnowa (So), Szklarskiej Poręby (Św), Suwałk (Św) i Krucza (So)), lecz miały miejsce niemal wyłącznie w okresie zimowym.

Jony o zakwaszającym oddziaływaniu na środowisko (SO_4^{2-}, NO_3^-, NH_4^+, Cl^-) stanowiły od 41% do 59%, a w Białowieży zaledwie 33%, rocznego molowego depozytu (sumy azotu całkowitego, chlorków, siarczanów (VI), kationów zasadowych, żelaza, glinu, manganu i metali ciężkich, wyrażonej w $mol_c \cdot ha^{-1}$). Udział ten jest nieco niższy w latach poprzednich. Najwyższy udział stwierdzono w drzewostanie nadleśnictwa Zawadzkie (59%). Również w Szklarskiej Porębie, Kruczu i Gdańsku wynosił powyżej 50%.

W grupie powierzchni, gdzie depozyt molowy jonów zasadowych (Ca^{2+}, K^+, Mg^{2+} i Na^+) przewyższał depozyt jonów zakwaszających znalazły się Nadleśnictwa Białowieża, Strzałowo i Suwałki (Rys. 96).

16.2. Spływ po pniu

Depozycja składników z opadami w drzewostanach byłaby znacząco niedoszacowana, gdyby pominięto jedną ze ścieżek dopływu wód opadowych do gleb leśnych: wody spływające po pniach drzew. W monitoringu lasów ta frakcja wód opadowych jest badana jedynie w drzewostanach bukowych, gdyż budowa buka: architektura koron, typ i ułożenie liści oraz struktura kory w większym stopniu sprzyjają odprowadzaniu opadu po pniach, niż u innych gatunków. Spływ po pniu stanowi wobec tego w buczynach istotną formę transportu wody, substancji pokarmowych oraz zanieczyszczeń zawartych w opadach, modyfikując warunki glebowe w strefach wokół pni (Chang i Matzner, 2000). Wokół korzeni buków tworzą się korytarze, sprzyjające preferencyjnemu odpływowi wody wraz z rozpuszczonymi substancjami, oddziałujące w

istotnym stopniu na wielkość przepływów hydrologicznych i odpływ substancji ze strefy korzeniowej (Johnson i Lehmann, 2006, Schwärzel i in., 2012).

Pobór próbek spływu po pniu prowadzono w nadleśnictwach Gdańsk i Bircza w okresie bezmroźnym. Po przerwie zimowej 2012/2013 wznowiono badania w kwietniu na obu powierzchniach i kontynuowano pobór próbek do końca listopada w Birczy oraz do grudnia w Gdańsku. Próbki pobierano w tych samych terminach, co opady podkoronowe. Opad spływający po pniach był indywidualnie odprowadzany z sześciu drzew na każdej powierzchni, reprezentujących sześć równolicznych klas pierśnic. Wydzielenie klas pierśnic posłużyło wstępnie do pogrupowania wszystkich żywych drzew na SPO MI i wyboru drzew o cechach reprezentatywnych dla danej powierzchni.

Wielkość spływu po pniach mierzono w dwojaki sposób. Na mniejszych drzewach, o pierśnicach poniżej 20 cm, ilość spływającego opadu wyznaczano na podstawie objętości wody zgromadzonej w połączonych szeregowo lub pojedynczych pojemnikach o pojemności nominalnej 90 dm^3. Na pozostałych drzewach objętość spływu po pniu mierzono automatycznie z elektroniczną rejestracją wyników. Na podstawie objętości spływającej wody oraz pierśnicowego pola przekroju próbkowanych drzew i pierśnicowego pola przekroju drzewostanu na badanej powierzchni, z uwzględnieniem pola powierzchni SPO MI, wnioskowano o wielkości odprowadzonego po pniach opadu w mm.

Szacuje się, że ilość spływu po pniu przekroczyła w badanym okresie 52 mm w Nadleśnictwie Gdańsk i 56 mm w Nadleśnictwie Bircza. Pomimo niskich temperatur i przewagi opadów śniegu, pewna ilość wody w okresie gdy nie prowadzono pomiarów, tj. zimą, również mogła być odprowadzona po pniach. Roczna suma spływu po pniu prawdopodobnie przekraczała więc ilość oszacowaną dla badanych miesięcy. W okresie badań spływ po pniach stanowił od 4% do 13% sumy opadu bezpośredniego (na otwartej przestrzeni) w Gdańsku oraz od 5% do 21% w Birczy, co koresponduje z wartościami przytaczanymi w literaturze (Chang i Matzner, 2000, Johnson i Lehmann, 2006).

W składzie chemicznym spływu po pniu zauważalny był wpływ aerozoli morskich w Gdańsku: średnie stężenia jonów sodowych i chlorkowych były większe niż w Birczy (Rys. 97).

Średnia roczna wskazuje, że spływ po pniu w Birczy, przy niższym pH, zasadowości roztworów i ANC w porównaniu z Gdańskiem, charakteryzował się wyższymi stężeniami większości składników, z wyjątkiem Na^+. W Gdańsku średnie roczne

pH i pojemność zobojętniania kwasów (ANC) osiągały wyższe wartości niż w opadach podkoronowych, zaś w Birczy niższe.

Depozyt składników wniesiony ze spływem po pniu przedstawiono w Tabeli 102. Wyniósł on w badanym okresie 6,78 $kg \cdot ha^{-1}$ w Gdańsku, co stanowiło 10% depozytu podkoronowego. W Birczy spływ po pniu wniósł aż 38% depozytu podkoronowego, co odpowiadało 16,9 $kg \cdot ha^{-1}$. Woda opadowa spływając po pniach, w większym stopniu niż przepływając przez warstwę koron, wzbogaca się w K^+ i związki organiczne, co w odniesieniu do K^+ potwierdzają wyniki innych badań (Chang i Matzner, 2000). Mimo że suma opadu odprowadzonego po pniach stanowiła zaledwie 9-11% opadu podkoronowego, depozyt jonów potasu stanowił aż 20-30% całkowitej podkoronowej depozycji tego składnika w wodach podkoronowych, a depozyt rozpuszczonego węgla organicznego aż 28% całkowitej podkoronowej depozycji RWO w Gdańsku i 62% w Birczy.

16.3. Roztwory glebowe

Roztwory glebowe stanowią drogę transportu składników odżywczych i substancji toksycznych między fazą stałą gleby a korzeniami roślin. Skład chemiczny roztworów glebowych jest więc źródłem informacji istotnych dla oceny wpływu zanieczyszczeń powietrza oraz innych czynników stresowych na ekosystemy leśne (Nieminen, 2011).

Roztwory glebowe na powierzchniach monitoringu intensywnego pobierano w 2013 roku z miesięczną częstotliwością, stosując kwarcowo-teflonowe podciśnieniowe lizymetry PRENART. Podciśnienie zakładano 5-7 dni przed poborem próbek. Próbki pobierano poza okresami, gdy gleba była zamarznięta i pokryta grubą warstwą śniegu, co uniemożliwiałoby obsługę aparatury zainstalowanej w glebie. Na każdej powierzchni funkcjonowało po 10 lizymetrów na dwóch głębokościach gleby: około 25 cm i 50 cm od powierzchni. Jedynie w Szklarskiej Porębie lizymetry zainstalowano na głębokości 25 i 40 cm z uwagi na małą miąższość gleby i kamieniste podłoże. Takie umiejscowienie próbników umożliwia monitorowanie stężeń składników odżywczych w strefie obecności głównej masy korzeniowej roślin oraz poniżej tej strefy, skąd przy sprzyjających warunkach wodnych rozpuszczone substancje są transportowane w głąb profilu. Objętość pobieranych próbek mierzono wolumetrycznie. Próbki roztworów glebowych były łączone w stosunku objętościowym przed analizami tak, by otrzymać po dwie próbki z obu głębokości na każdej badanej powierzchni (z lizymetrów o numerach 1-5 oraz 6-10), o ile pozwalała na to pobrana objętość. Z próbkami roztworów glebowych postępowano dalej

jak z próbkami wód opadowych. Zakres badań chemicznych dla roztworów glebowych był taki jak dla próbek opadów podkoronowych i opadu bezpośredniego.

Próbki roztworów glebowych w Bielsku pobierano do października 2013 roku, to jest do końca funkcjonowania tej powierzchni w ramach monitoringu intensywnego. W początku listopada lizymetry zostały zainstalowane na założonej w Nadleśnictwie Piwniczna powierzchni SPO MI, lecz nie pobierano próbek do końca roku 2013, z uwagi na konieczność ustabilizowania warunków glebowych, zaburzonych w czasie instalacji.

Pobieranie próbek po okresie zimowym 2012/2013 wznowiono w marcu (Łąck, Krucz, Chojnów, Zawadzkie), w kwietniu (Białowieża, Suwałki, Gdańsk, Krotoszyn, Strzałowo i Bircza). Na obszarach górskich, gdzie pokrywa śnieżna utrzymywała się dłużej: w Szklarskiej Porębie i Bielsku, pierwsze próbki w 2013 roku pobrano dopiero w maju. Próbki pobierano w zależności od warunków pogodowych: do końca października (Krotoszyn, Bielsko, Szklarska Poręba, Białowieża, Gdańsk, Bircza), listopada (Łąck, Chojnów, Zawadzkie) lub grudnia (Strzałowo, Krucz i Suwałki).

W 2013 roku jedynie na dwóch powierzchniach górskich: w Szklarskiej Porębie i Bielsku pobierano w każdym miesiącu próbki roztworów glebowych w ilościach wystarczających do przeprowadzenia zaplanowanych analiz. W pozostałych przypadkach, z powodu małej objętości, często ograniczano liczbę próbek (łączono do badań uzyskując po jednej próbce z każdej głębokości) i/lub nie wykonywano pełnego zestawu analiz chemicznych. Pomimo że w każdym miesiącu badań pobrano próbki na obu głębokościach, w okresie letnim objętość próbek nie pozwoliła na pełen zakres analiz w Kruczu (lipiec 25 cm głębokości, sierpień 25 cm), Łącku (lipiec 25 cm głębokości), Strzałowie (maj 50 cm głębokości) i Suwałkach (czerwiec 25 cm głębokości, lipiec 50 cm, sierpień 25 cm i 50 cm głębokości). W sierpniu roztwory glebowe nie były dostępne w Białowieży i częściowo (na 25 cm głębokości) w Zawadzkiem, w lipcu i częściowo w sierpniu (na 25 cm głębokości) w Gdańsku, w lipcu (na 25 cm głębokości) w Chojnowie. W Birczy od lipca a w Krotoszynie od sierpnia do końca sezonu nie uzyskano roztworów glebowych do badań na obu głębokościach (sierpień – październik w Birczy i sierpień w Krotoszynie) lub tylko w płytszym poziomie (25 cm, lipiec w Birczy, wrzesień-październik w Krotoszynie).

Średnie pH na SPO MI w 2013 roku w badanych roztworach glebowych wynosiło do 4,15 do 7,25 na głębokości 25 cm oraz od 4,41 do 8,11 na głębokości 50 cm (Rys. 98). W porównaniu z rokiem poprzednim nie odnotowano zmian większych niż ± 0,1 jednostki pH, z wyjątkiem Gdańska, gdzie pH w roku 2013 było wyższe na obu głębokościach 0,2

jednostki, Birczy (pH wyższe o 1 jednostkę na 25 cm i 0,7 jednostki na 50 cm) i Suwałk (pH wyższe na 25 cm o 2,1 jednostki i niższe na 50 cm o 0,5 jednostki).

Najbardziej kwaśne roztwory występowały w drzewostanie sosnowym w Zawadzkiem z pH 4,2 na głębokości 25 cm i 4,5 na głębokości 50 cm. Również kwaśny odczyn miały roztwory w drzewostanach sosnowych Kruczu i Chojnowie oraz w świerczynie w Bielsku z pH na głębokości 25 cm równym 4,3 i na głębokości 50 cm odpowiednio 4,5, 4,4 i 4,5. W świerczynie w Szklarskiej Porębie, w drzewostanie dębowym w Łącku, bukowym w Gdańsku i sosnowym w Białowieży pH roztworów glebowych na obu głębokościach mieściły się w zakresie 4,4 - 4,8. W Krotoszynie pH na 50 cm wynosiło 6,0, lecz w płytszym poziomie było równe tylko 4,3. W Strzałowie, Birczy i w Suwałkach było wyższe niż 6,2, osiągając na głębokości 50 cm w Birczy maksymalną średnią wartość 8,1.

Z reguły w górnej części profilu glebowego występowało nieznaczne zakwaszenie roztworów w stosunku do głębszych poziomów, z wyjątkiem Gdańska, gdzie pH przyjmowało zbliżone wartości na obu głębokościach i Suwałk, gdzie roztwory glebowe w głębszym poziomie były bardziej zakwaszone niż płycej położone.

Powierzchnie monitoringu intensywnego różniły się pod względem sumy jonów w roztworach glebowych. Największe stężenia jonów wystąpiły na powierzchniach, na których występowało najmniejsze zakwaszenie, tj. w Nadleśnictwach Bircza, Suwałki i Krotoszyn i wynosiły w głębszym poziomie około 1700-5300 $\mu mol_c \cdot dm^{-3}$. W składzie roztworów glebowych znaczący udział miały kationy o charakterze zasadowym: Ca, Mg i K, które stanowiły na głębokości 50 cm 75%-79% sumy jonów w Strzałowie i Birczy oraz 40-42% w Krotoszynie i Suwałkach. W płytszej części profilu kationy o charakterze zasadowym miały 64-68% udziału w sumie jonów w Birczy i Suwałkach, 53% w Strzałowie i 24% w Krotoszynie (Rys. 99). Najniższe stężenia roztworów glebowych stwierdzono, podobnie jak w latach poprzednich, w Szklarskiej Porębie i Gdańsku (313-367 $\mu mol_c \cdot dm^{-3}$). Udział kationów o charakterze zasadowym w sumie jonów był niski i mieścił się w zakresie 8-10% na powierzchniach świerkowych w Bielsku i Szklarskiej Porębie. Podobna sytuacja miała miejsce w drzewostanie bukowym w Gdańsku, gdzie notowano 10-11% udziału sumy zasad w składzie jonowym roztworów glebowych. Również w drzewostanach sosnowych w Chojnowie, Kruczu i Zawadzkiem udział kationów o charakterze zasadowym nie przekraczał 20%.

Stosunek molowy jonów o charakterze zasadowym (Ca, Mg i K) do glinu stosowany jest jako wskaźnik stopnia zagrożenia gleby przez czynniki zakwaszające.

Przyjmuje się, że przy wartościach (Ca+Mg+K):Al ≥ 1 korzenie drzew są chronione przed skutkami zakwaszania gleb. Wskaźnik ten był również stosowany jako podstawa wyznaczania ładunku krytycznego kwasowej depozycji dla gleb leśnych (np. Semenov i in., 1998, Askelsson i in., 2004).

Stosunek molowy jonów zasadowych (Ca, Mg i K) do glinu (BC/Al, Rys. 98) przyjął znacznie niższe od jedności wartości, mieszczące się w zakresie od 0,2 do 0,6 w roztworach glebowych na obu głębokościach w nadleśnictwach: Szklarska Poręba i Bielsko (Św), Chojnów, Krucz i Zawadzkie (So) oraz Gdańsk (Bk). W Łącku i Białowieży BC/Al wynosił 0,6 - 0,7 w roztworach glebowych na głębokości 25 cm, lecz przekraczał 1 w głębszym poziomie gleby.

Obecność azotanów w perkolatach glebowych z reguły stanowi wskaźnik tzw. wysycenia ekosystemu azotem, czyli sytuacji, gdy podaż azotu przekracza zapotrzebowanie roślin i mikroorganizmów (np. Aber i in., 1989, Gundersen i Rasmussen, 1995, Kristensen i in., 2004). Zakładając, że woda zawarta w glebie na głębokości 50 cm znajduje się poza główną strefą wzrostu korzeni drzew i w sprzyjających warunkach hydrometeorologicznych opuszcza tę strefę wraz z rozpuszczonymi substancjami, przyjmuje się że obecność mineralnych form azotu w roztworach glebowych na 50 cm głębokości może wskazywać na nadmierną dostawę azotu i ryzyko wymywania azotu z tych gleb.

W okresie badań jony NO_3^- występowały w roztworach glebowych poniżej głównej strefy korzeniowej roślin, na głębokości 50 cm, w Bielsku w stężeniach od 1,7 do 4,9 mg $N \cdot dm^{-3}$, w Białowieży od 0,4 do 3,7 mg $N \cdot dm^{-3}$, w Suwałkach od 0,3 do nawet 71 mg $N \cdot dm^{-3}$. W Strzałowie w kwietniu wystąpiło wprawdzie stężenie 2,0 mg $N \cdot dm^{-3}$, lecz w kolejnych miesiącach stężenia NO_3^- spadały i w drugiej połowie roku utrzymywały się na niskim poziomie, poniżej 0,1 mg $N \cdot dm^{-3}$.

Obecność $N\text{-}NO_3^-$ w roztworach glebowych Bielska była obserwowana w poprzednich latach badań i wiązała się z silnym uszkodzeniem drzewostanu. Obecnie podobna sytuacja – powolny rozpad drzewostanu, związany z obecnością kornika i chorobami grzybowymi – występuje w Suwałkach, gdzie przeprowadzane są cięcia sanitarne i część powierzchni badawczej została pozbawiona drzew. Zjawiska zamierania drzewostanów znajdują odzwierciedlenie w chemizmie roztworów glebowych, w których pojawiają się podwyższone poziomy azotanów (V). Przyspieszone tempo mineralizacji materii organicznej i wzmożona nitryfikacja, towarzyszące degradacji siedliska, przy

jednocześnie wysokim ładunku azotu dopływającego z opadami, skutkują uwolnieniem azotu do roztworu glebowego i wymywaniem poza profil gleby (Rasmussen, 1998).

Obecność jonów amonowych w roztworach glebowych w Białowieży może świadczyć o wysokim tempie mineralizacji materii organicznej. Z kolei przy niskim pH gleby (około 3,5 w poziomie O i A - Wawrzoniak, 2010) i szerokim stosunku węgla do azotu (C:N równe 29 w poziomie Ol, 22 w Ofh - ibid.) tempo nitryfikacji jest spowolnione (por. Gundersen i in., 1998) i formy azotu, które są zazwyczaj mocno związane w kompleksie sorpcyjnym, pojawiają się w fazie wodnej gleby, powiększając pulę azotu podatnego na wymywanie. Okresowo jony amonowe w podwyższonych stężeniach pojawiały się również w roztworach glebowych w Suwałkach i Zawadzkiem.

Wymywanie azotu z gleb zachodzi jedynie w sprzyjających warunkach hydrologicznych, które w klimacie umiarkowanym występują w okresie spoczynku roślin, przeważnie zimą i wiosną (Gundersen i Rasmussen, 1995). Gdy pojemność wodna gleby jest nasycona, następuje ucieczka wody glebowej wraz z rozpuszczonym azotem mineralnym poza strefę korzeniową. Jak pokazują właściwości roztworów glebowych, pobranych od kwietnia do grudnia 2013 roku w Strzałowie, azotany (V) mogą pojawiać się w fazie wodnej jedynie okresowo, w okresie wiosennym. Na powierzchniach monitoringu intensywnego w miesiącach zimowych i wczesnowiosennych badania roztworów glebowych nie są prowadzone. Pojawia się zatem luka w informacji o chemizmie fazy wodnej gleby w okresie najbardziej istotnym z punktu widzenia przepływu składników w badanych ekosystemach.

Podsumowanie

U podstaw stworzenia sieci dwunastu powierzchni obserwacyjnych monitoringu intensywnego leżało założenie, że powierzchnie te stanowią reprezentatywną bazę do badań stanu i zagrożeń drzewostanów różnych regionów Polski. Różnice pomiędzy powierzchniami dotyczą warunków fizjogeograficznych, zasobności siedlisk i poziomu antropopresji, także pomiędzy drzewostanami zbliżonymi pod względem składu gatunkowego. Różnorodność warunków znalazła odbicie w mierzonych parametrach jakości powietrza, opadów bezpośrednich, opadów podkoronowych i roztworów glebowych. Prowadzone pomiary mają przede wszystkim umożliwić wyciągnięcie wniosków co do stopnia antropogenicznego zagrożenia ekosystemów zakwaszeniem i eutrofizacją. Podstawowe zagrożenie niosą związki siarki (dwutlenek siarki w powietrzu atmosferycznym i siarczany (VI) w opadach) o działaniu zakwaszającym oraz związki azotu (dwutlenek azotu i inne gazowe formy azotu w powietrzu, jony amonowe, azotany

(V) oraz organiczne związki azotu w opadach), działające zarówno zakwaszająco, jak i eutrofizująco.

Drzewostany sosnowe

Spośród drzewostanów sosnowych Strzałowo i do pewnego stopnia Białowieża charakteryzowały się występowaniem lepszych warunków siedliskowych ze względu na właściwości gleb, żyźniejszych niż na pozostałych powierzchniach sosnowych. Właściwości te znajdowały odzwierciedlenie w składzie roztworów glebowych: odczyn roztworów był obojętny w Strzałowie, zaś w Białowieży nieco mniej kwaśny niż w Chojnowie, Kruczu i Zawadzkiem. Roztwory glebowe w Kruczu, Zawadzkiem i Chojnowie charakteryzował ponadto niekorzystny stosunek sumy zasad do glinu, sugerujący podwyższony poziom stresu siedliskowego, potencjalnie zagrażający rozwojowi korzeni roślin. Opady dopływające do koron drzew niosły ryzyko dalszego zakwaszenia, na co wskazują ujemne wartości ANC oraz pH poniżej 5,3. W tej grupie powierzchni jedynie w Białowieży pH opadów osiągnęło średnio rocznie wartość 5,5, podczas gdy opady na innych powierzchniach sosnowych nie przekraczały pH 5,3. W Zawadzkiem, Chojnowie i Kruczu depozyt siarki w postaci jonów siarczanowych (VI) wyniósł od około 4 do ponad 6 kg $S \cdot ha^{-1}$, a depozycja kwasów w opadach docierających do gleby (podkoronowych) nie została zrównoważona dopływem zasad (ANC przyjmował wartości ujemne). Depozyt $S\text{-}SO_4^{-2}$- w Białowieży i Strzałowie nie przekraczał natomiast 3,2 kg $S \cdot ha^{-1}$, a poziomy gazowych zanieczyszczeń powietrza (NO_2 i SO_2) należały do najniższych w Polsce. Pozostałe powierzchnie sosnowe w Kruczu, Zawadzkiem i Chojnowie były obciążone wysokimi depozytami gazowych zanieczyszczeń powietrza ($N\text{-}NO_2$ i $S\text{-}SO_2$) w stosunku do pozostałych nizinnych powierzchni SPO MI (por. rozdział "NO_2 i SO_2 w powietrzu na terenach leśnych na stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego"). Stały dopływ zanieczyszczeń o działaniu zakwaszającym wskazuje na ryzyko postępującego zakwaszenia wymienionych siedlisk sosnowych, usytuowanych na glebach lekkich i ubogich w kationy o charakterze zasadowym.

W roztworach glebowych pojawiały się stale (Białowieża) lub okresowo (Strzałowo) jony NO3- w stężeniach od 0,4 do 3,7 mg·dm-3. W Strzałowie ani w Białowieży nie obserwuje się degradacji drzewostanu, dla której charakterystyczna jest obecność azotanów (V) w perkolatach glebowych, możliwe więc, że występowanie azotanów (V) wiąże się z nadmierną podażą azotu, przekraczającą biologiczne zapotrzebowanie organizmów roślinnych. Jednak stosunkowo niski dopływ azotu z

opadami atmosferycznymi do drzewostanu oraz do gleby pod okapem w Białowieży i Strzałowie nie wskazuje na wysokie ryzyko eutrofizacji tych siedlisk.

Drzewostany świerkowe

W roku 2013 ostatecznie zakończono pomiary gazowych zanieczyszczeń powietrza, składu chemicznego roztworów glebowych i opadów na otwartej przestrzeni na jednej z trzech powierzchni świerkowych, w Bielsku. W Nadleśnictwie Piwniczna, gdzie jesienią zainstalowano oprzyrządowanie do prowadzenia badań monitoringowych, próbki w 2013 roku pobierano przez zaledwie dwa miesiące. W tym okresie (listopad-grudzień) stężenia gazowych zanieczyszczeń powietrza (NO_2 i SO_2) były tam wyższe niż na drugiej górskiej powierzchni świerkowej, w Szklarskiej Porębie. Jednak depozyt, który otrzymywał drzewostan wraz z opadami atmosferycznymi i depozyt, który docierał do gleby, był wyższy w Szklarskiej Porębie niż w Piwnicznej. Ze względu na sezonowość zmian depozycji mokrej i gazowej, dwumiesięczny okres badań jest zbyt krótki, by dokonać oceny składu chemicznego opadów, oddziałujących na drzewostan świerkowy w Piwnicznej.

W Szklarskiej Porębie gleba charakteryzuje się kwaśnym odczynem i niskim wysyceniem zasadami (Wawrzoniak, 2010). Odczyn roztworów glebowych również jest kwaśny. Szeroki stosunek jonów o charakterze zasadowym do glinu w roztworach glebowych stanowi potwierdzenie niekorzystnych warunków glebowych. W badaniach monitoringu lasów oznaczona zostaje całkowita zawartość glinu, a nie jego form toksycznych (nieorganicznych, wielowartościowych) dla roślin. Zakładając jednakże, że udział form organicznych (nietoksycznych) pozostaje w związku ze stężeniami rozpuszczonego węgla organicznego (Oulehle i Hruška, 2005), można przypuszczać że w Szklarskiej Porębie, podobnie jak w Bielsku, w glebie dominują formy toksyczne, gdyż w roztworach glebowych stężenia węgla organicznego, który mógłby wiązać Al w kompleksach organicznych są niewysokie. Brakuje więc w glebie mechanizmów, chroniących korzenie roślin przed szkodliwym działaniem toksycznego glinu. Dopływające opady wnosiły wysoki ładunek siarki w formie siarczanowej (VI) (niemal 5,9 kg $S \cdot ha^{-1}$). Opady miały kwaśny odczyn (pH średnio rocznie 4,8) i, podobnie jak w Bielsku, występowała przewaga mocnych kwasów nad mocnymi zasadami (ANC<0) w wodach opadowych.

Charakterystyczne dla drzewostanów iglastych, a zwłaszcza świerkowych, jest zjawisko znacznego wzbogacenia opadu w rozpuszczone substancje po przejściu przez warstwę koron. Korony drzew iglastych dzięki rozwiniętej powierzchni aparatu

asymilacyjnego znacznie skuteczniej, niż w przypadku drzew liściastych, "wyczesują" zanieczyszczenia z powietrza (Gundersen i in., 2009), wskutek czego do gleby trafiają ilości substancji dużo większe, niż wynikałoby z depozycji mierzonej na otwartym (bezdrzewnym) terenie. Dodatkowo w górach rośnie udział depozycji poziomej (z mgły, szronu i chmur) (Błaś i in., 2010), która zwiększa depozyt zanieczyszczeń. Do gleby z opadem podkoronowym w Szklarskiej Porębie trafiło w 2013 roku aż 14 kg S·ha-1, to jest ponad dwukrotnie więcej niż na otwartej przestrzeni oraz kilkukrotnie więcej niż pod okapem na innych powierzchniach monitoringu intensywnego.

W Suwałkach odczyn roztworów glebowych był obojętny (pH 6,4-7,2). Depozycja mokra i depozycja zanieczyszczeń gazowych osiągała raczej niskie wartości w porównaniu do pozostałych SPO MI. Drzewostan wykazuje cechy powolnego rozpadu, co jest prawdopodobną przyczyną podwyższonych stężeń azotanów (V) w roztworach glebowych(Rys. 100).

Drzewostany bukowe

Żyzne buczyny: niżowa w nadleśnictwie Gdańsk i karpacka w Birczy różniły się pod względem wielkości i charakteru depozytu: w Birczy depozycja $S\text{-}SO_4^{-2}$- w opadach przewyższała depozycję w Gdańsku o około 20%, pomimo że całkowita suma depozycji podokapowej w Gdańsku była większa niż w Birczy. Również depozycja siarki w formie gazowej w Birczy była wysoka na tle pozostałych SPO MI. Pod względem żyzności gleb, Bircza charakteryzuje się znacznie korzystniejszymi warunkami niż Gdańsk: pH osiągało najwyższe wartości spośród SPO MI, a w roztworach glebowych dominowały kationy o charakterze zasadowym. W Gdańsku w roztworach glebowych kationy o charakterze zasadowym miały niewielki udział, a w glebie w tych warunkach istnieje ryzyko uszkodzenia korzeni przez obecność jonów glinu. Glin w zakresie pH, jakie występuje w Gdańsku w glebie (pH 3,5-4,2 w fazie mineralnej do głębokości 65 cm, Wawrzoniak, 2010) i w roztworach glebowych (pH 4,7) występuje w przewadze w toksycznej formie wolnego jonu Al^{3+} (Bi i in., 2001), stanowiąc czynnik potencjalnie szkodliwy dla rozwoju roślin.

Drzewostany dębowe

W Łącku i Krotoszynie opady atmosferyczne charakteryzowały się przewagą mocnych kwasów nad zasadami (ANC<0). W Krotoszynie depozyt $S\text{-}SO_4^{2-}$ i mineralnych form azotu ($N\text{-}NO_3^-$ + $N\text{-}NH_4^+$) w opadach atmosferycznych był większy niż w Łącku, przy porównywalnym depozycie zasad na obu powierzchniach. Dopływ kwasowego

depozytu spowodował uwolnienie z okapu drzewostanu w Krotoszynie większych niż w Łącku ilości kationów o charakterze zasadowym: Ca, Mg, a zwłaszcza K. Grądy w nadleśnictwach Krotoszyn i Łąck charakteryzują się odmiennymi warunkami glebowymi. Pomimo odgórnego zakwaszenia w profilu glebowym, siedlisko w Krotoszynie ma większy potencjał neutralizacji ładunku kwasowego ze względu na znaczny udział zasad w kompleksie sorpcyjnym (Wawrzoniak, 2010) i w składzie roztworów glebowych.

Ryzyko eutrofizacji

W ramach prac Konwencji LRTAP określono doświadczalne ładunki krytyczne azotu, odnoszące się do maksymalnej wielkości depozycji atmosferycznej azotu, która nie powoduje zmian w strukturze i funkcjonowaniu ekosystemu. Opracowanie dla lasów przedstawiono w Tabeli 104.

Na terenach Polski dla głównych typów lasu (według klasyfikacji EUNIS: G1 – lasy liściaste, G3 – lasy iglaste, G4 – lasy mieszane) określono wielkość doświadczalnych ładunków krytycznych azotu na poziomie minimalnym 10 kg $N \cdot ha^{-1}$, maksymalnym 21 kg $N \cdot ha^{-1}$, ze średnią 12,5 kg $N \cdot ha^{-1}$ i medianą 12,3 kg $N \cdot ha^{-1}$ (Pecka i Mill, 2011). Rozkład przestrzenny ładunków na obszarze Polski wykazuje powiązanie z dostępnością wody glebowej, wynikającą m.in. z sumy opadów. Pas o kierunku równoleżnikowym na obszarze Polski centralnej charakteryzuje się najniższymi ładunkami krytycznymi (około 7-13 kg $N \cdot ha^{-1}$), zaś na obszarach północnych i południowych wielkość ładunków krytycznych jest wyższa, przekraczająca 14 kg $N \cdot ha^{-1}$ (ibid.).

Dopływ azotu (N_{tot}) do gleb pod okapem na powierzchniach monitoringu intensywnego wahał się od poniżej 10 kg $N \cdot ha^{-1}$ (Białowieża, Strzałowo i Krucza), poprzez wartości rzędu 12-15 kg $N \cdot ha^{-1}$ (Chojnów, Łąck, Gdańsk, Suwałki i Bircza), do około 20 kg $N \cdot ha^{-1}$ (Szklarska Poręba, Zawadzkie i Krotoszyn). W puli azotu całkowitego od 59% do 83% stanowiły formy mineralne ($N\text{-}NH_4^+$ i $N\text{-}NO_3^-$). Wielkość całkowitej depozycji azotu jest trudna do określenia. Gazowe formy azotu są pobierane przez rośliny z powietrza, podobnie część azotu z opadów jest sorbowana w warstwie koron i za pośrednictwem roślin trafia do ekosystemu. Wnioskowanie na podstawie wielkości depozycji pod okapem prawdopodobnie powoduje niedoszacowanie całkowitej ilości azotu, wnoszonego do ekosystemów leśnych (Hansen i Nielsen, 1998, Neirynck i in., 2007). Zakładając, że całkowita depozycja azotu może być większa, niż wskazują na to wyniki depozycji podkoronowej w 2013 roku, na niektórych badanych powierzchniach monitoringu intensywnego nie można wykluczyć zagrożenia, spowodowanego nadmierną podażą azotu.

17. ZRÓŻNICOWANIE POZIOMU PRESJI ŚRODOWISKA NA EKOSYSTEMY LEŚNE NA PODSTAWIE BADAŃ NA NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH OBSERWACYJNYCH MONITORINGU INTENSYWNEGO - *PAWEŁ LECH*

W roku 2013 na 12 stałych powierzchniach obserwacyjnych monitoringu intensywnego (SPO MI) realizowano w cyklach miesięcznych badania poziomu zanieczyszczeń powietrza, depozytu całkowitego, podkoronowego (w tym spływu po pniu), roztworów glebowych oraz ciągłe pomiary parametrów meteorologicznych. W październiku 2013 roku z SPO MI w Nadleśnictwie Bielsko przeniesiono aparaturę pomiarową (kolektory, lizymetry, próbniki pasywne) zaś w listopadzie automatyczną stację meteorologiczną na nową powierzchnię monitoringu intensywnego zlokalizowaną w Nadleśnictwie Piwniczna. Od listopada (grudnia w odniesieniu do pomiarów meteorologicznych) 2013 roku rozpoczęto na niej wykonywanie wszystkich pomiarów i pobór próbek do analiz chemicznych.

Suma opadów rocznych przypadająca średnio na stację była zbliżona do tej z roku 2012 i zawierała się w przedziale od 457,8 mm w Kruczu do 1007,5 mm w Białowieży. Większość opadów przypadała na okres letni – średnio 68,6%, zaś dla poszczególnych powierzchni mieściła się w zakresie od 55% (Gdańsk) do 75,2% w Zawadzkim. Najwyższe dobowe sumy opadów zarejestrowano w czerwcu w Bielsku (81,6 mm) i Szklarskiej Porębie (84,1 mm). Wydaje się, że dostępność wody dla drzew w roku 2013 była wystarczająca.

Wg raportu Europejskiej Agencji Środowiska (European Union emission inventory report 1990-2011, 2013) emisje dwutlenku siarki na obszarze Unii Europejskiej w okresie 1990-2011 zmalały o 82%, co sprawiło, że według prognoz EMAP do 2020 roku zagrożenie ekosystemów leśnych zakwaszeniem znacząco zmaleje. Przekroczenie ładunków krytycznych występować będzie tylko na 3-4% powierzchni ekosystemów Europy, z czego relatywnie najwięcej przypadać będzie na Polskę. W przypadku tlenków azotu redukcje emisji w ostatnich dziesięcioleciach były mniejsze, aczkolwiek również znaczące (48% pomiędzy rokiem 1990 i rokiem 2011), jednakże prognozowane zagrożenie eutrofizacją ekosystemów Europy w roku 2020 utrzymywać się będzie w dalszym ciągu na wysokim poziomie – przekroczenie ładunków krytycznych dotyczyć może nawet około połowy powierzchni ekosystemów, oddziałując niekorzystnie na ich różnorodność biologiczną i stabilność. Wg danych KOBIZE w Polsce również następowało w minionych latach zmniejszenie emisji SO_2 – w okresie 2000 – 2012 wyniosło ono 41%. W przypadku

NO_2 redukcja emisji była jednak znacząco mniejsza – w tym samym okresie wyniosła ona tylko 5%. Najniższe średnie roczne stężenia dwutlenku siarki (poniżej 2 $\mu g \cdot m^{-3}$) występowały w 2013 roku w Polsce północno-wschodniej – na SPO MI w Białowieży, Strzałowie, Suwałkach i Gdańsku, a także w Chojnowie, gdzie odnotowano wyraźny spadek w porównaniu do lat wcześniejszych. Na powierzchniach położonych w południowej i południowo-wschodniej części Polski, na SPO MI Bielsko, Bircza i Zawadzkie, odnotowano najwyższe stężenia SO_2, (w zakresie 3,0-4,4 $\mu g \cdot m^{-3}$). Również na nowo założonej powierzchni w Nadleśnictwie Piwniczna średnie stężenie w okresie listopad-grudzień 2013 roku było wysokie – 2,9 $\mu g \cdot m^{-3}$. Powyżej podane wartości średnioroczne stanowiły od 5% do 22% wartości stężenia SO2 dopuszczalnego dla roślin wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z 2012 roku. Stężenia rejestrowane dla okresu zimowego (1,0-4,4 $\mu g \cdot m^{-3}$) stanowiły od 6% do 34% wartości dopuszczalnej. Średnie roczne stężenia dwutlenku azotu na SPO MI były w roku 2013 o 10-13% niższe niż w roku poprzednim w Chojnowie, Gdańsku i Białowieży, o 22% w Łącku, a na pozostałych powierzchniach były bliskie tym z roku 2012. Najwyższe stężenia NO_2 stwierdzono na obszarze Polski centralnej – w Chojnowie i Łącku (odpowiednio 14,3 $\mu g \cdot m^{-3}$ i 9,2 $\mu g \cdot m^{-3}$) oraz w Zawadzkiem (9,4 $\mu g \cdot m^{-3}$). Powierzchnie te zlokalizowane są w sąsiedztwie dużych aglomeracji miejskich (Chojnów – Warszawa) i/lub ośrodków przemysłowych (Zawadzkie – GOP, Łąck – Płock). Znacząco niższe średnie roczne stężenia dwutlenku azotu odnotowano w Polsce północno-wschodniej – Białowieża (3,6 $\mu g \cdot m^{-3}$), Strzałowo (4,3 $\mu g \cdot m^{-3}$), Suwałki (5,2 $\mu g \cdot m^{-3}$) i Gdańsk (5,9 $\mu g \cdot m^{-3}$) oraz w rejonach górskich – Bircza (4,9 $\mu g \cdot m^{-3}$), Bielsko (5,9 $\mu g \cdot m^{-3}$) i Szklarska Poręba (6,2 $\mu g \cdot m^{-3}$). W roku 2013 średnie wartości stężeń NO_2 wyniosły, w zależności od powierzchni, od 12% do 48% wartości dopuszczalnej wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z 2012 roku. Wartości te wskazują, że zarówno SO_2, jak i NO_2 nie stanowiły w skali całego kraju czynnika negatywnie oddziałującego na kondycję lasów. Zwrócić jednak należy uwagę na potwierdzone analizami statystycznymi zróżnicowanie obciążeniem zanieczyszczeniami gazowymi poszczególnych SPO MI. Najmniejsza łączna depozycja siarki i azotu z atmosfery występowała na powierzchniach północno-wschodniej Polski w Białowieży, Strzałowie, Gdańsku i Suwałkach (2,7-3,8 kg $N+S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$), przeciętna w centralnej części kraju (SPO MI Łąck, Krotoszyn i Krucz) oraz na terenie Karpat Wschodnich i Sudetów (SPO MI Bircza i Szklarska Poręba) (5,3-6,0 kg $N+S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$), zaś najwyższa na dwu powierzchniach – w Chojnowie i Zawadzkiem (odpowiednio 7,8 i 7,3 kg $N+S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$). Rejony centralnej części Polski cechujące się, jak wykazują prezentowane

badania, wysoką depozycją gazowych zanieczyszczeń powietrza pokrywają się z obszarami zagrożonymi przekroczeniem ładunków krytycznych eutrofizacji i zakwaszenia. Prognozy EMAP wskazują, że zagrożenie to, pomimo systematycznego zmniejszania się poziomu emisji w minionych dekadach, będzie się utrzymywać na niektórych obszarach również w przyszłości.

Odczyn opadów na otwartej powierzchni 2012 roku przyjmował miesięczne wartości pH w zakresie od 4,0 do 7,4, przy czym udział miesięcznych opadów o pH mniejszym niż 5,0 wyniósł 43%, tj. porównywalnie do lat poprzednich. Najniższe średnioroczne wartości pH odnotowano dla opadów z powierzchni położonych w górach: w Bielsku, Szklarskiej Porębie i Birczy (pH<5,0). Tylko trochę wyższe pH opadów (bliskie 5,0) było w Polsce centralnej na powierzchniach w Kruczu, Łącku i Krotoszynie. Najniższą kwasowość odnotowano natomiast na powierzchni w Białowieży (średnia roczna pH 5,5) oraz w Suwałkach (pH 5,4). Zbliżone wyniki odzwierciedla inna miara – pojemność zobojętniania kwasów (ANC), która była ujemna (nadmierna ilość jonów mocnych kwasów w opadach) na wszystkich SPO MI z wyjątkiem Białowieży. 81% miesięcznych opadów miało ujemne wartości ANC. Najniższe wartości ANC charakteryzowały w roku 2013 powierzchnie zlokalizowane w Bielsku Krotoszynie, Birczy, Zawadzkiem i Szklarskiej Porębie (poniżej 30 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$). Również depozyt jonów zakwaszających (Cl^-, $S\text{-}SO_4^{2-}$, NO_3^-, NH_4^+) w ciągu całego roku stanowił 43%-64% całkowitego (na otwartej powierzchni) ładunku molarnego. Najmniejszy udział tych jonów stwierdzono, podobnie jak w roku 2012, w Nadleśnictwach Polski północno-wschodniej, tj. Białowieży (43%), Suwałkach i Gdańsku (po 54%), największy zaś na SPO MI w Birczy, Zawadzkiem i Krotoszynie (powyżej 60%).

Podobne, chociaż nieco korzystniejsze były właściwości kwasowo-zasadowe podokapowych wód opadowych. Obniżona wartość pH (poniżej 5,0) wystąpiła w 37% miesięcznych prób opadów na SPO MI. Najniższe średnie roczne wartości pH opadów podkoronowych wystąpiły w Szklarskiej Porębie i Kruczu (pH 4,7). W Birczy, Chojnowie i Zawadzkiem średnie roczne pH również było niskie (4,9 i 5,0), najwyższe natomiast w Suwałkach (pH 5,5), Strzałowie (pH 5,4) oraz w Białowieży i Krotoszynie (pH 5,3). W porównaniu z wodami opadowymi z otwartej przestrzeni udział opadów podkoronowych z ujemnymi wartościami ANC (pojemność zobojętniania kwasów) był w roku 2013 zdecydowanie niższy i wynosił 46%. Ujemne wartości ANC, związane z przewagą jonów wolnych kwasów, występowały głównie w okresie zimowym, co wiąże się z wzmożonymi emisjami zanieczyszczeń w sezonie grzewczym. Podobnie jak w opadach na otwartej

przestrzeni, na wszystkich powierzchniach obserwacyjnych ANC półrocza zimowego było niższe niż w półroczu letnim. Przewaga wolnych kwasów w opadach podokapowych w całym roku (średnie roczne ANC<0) była znacząca w Zawadzkiem (So, -40 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$), Szklarskiej Porębie (Św, -25 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$) oraz Kruczu (So, -19 $\mu eq \cdot dm^{-3} \cdot rok^{-1}$)(brak danych dla Bielska w związku z zaprzestaniem pomiarów).

W roztworach glebowych w 2013 roku średnie pH na SPO MI wynosiło od 4,15 do 7,25 na głębokości 25 cm oraz od 4,41 do 8,11 na głębokości 50 cm. Były to wartości zbliżone do tych z roku 2012. Najbardziej kwaśne roztwory glebowe występowały w drzewostanie sosnowym w Zawadzkiem z pH 4,2 na głębokości 25 cm i 4,5 na głębokości 50 cm. Również w Kruczu i Chojnowie, w drzewostanach sosnowych oraz w Bielsku w drzewostanie świerkowym pH roztworów glebowych na obydwu głębokościach nie przekraczało 4,5. W świerczynie w Szklarskiej Porębie, w drzewostanie dębowym w Łącku, bukowym w Gdańsku i sosnowym w Białowieży pH roztworów glebowych na obu głębokościach mieściły się w zakresie 4,4 - 4,8. W Krotoszynie pH na 50 cm wynosiło 6,0, lecz w płytszym poziomie było równe tylko 4,3. W Strzałowie, Birczy i w Suwałkach było wyższe niż 6,2, osiągając na głębokości 50 cm w Birczy maksymalną średnią wartość 8,1. Kwaśnemu odczynowi roztworów glebowych z reguły towarzyszył bardzo niski udział zasad w całkowitej sumie jonów. Na powierzchniach ze świerkiem w Bielsku i Szklarskiej Porębie mieścił się on w zakresie 8-10%, na SPO MI z bukiem w Gdańsku wynosił 10-11%, zaś na powierzchniach z sosną w Chojnowie, Kruczu i Zawadzkiem nie przekraczał 20%. Ponadto roztwory glebowe z powierzchni położonych w Nadleśnictwach Bielsko, Szklarska Poręba, Chojnów, Krucz i Zawadzkie i Gdańsk cechował niski stosunek sumy jonów zasadowych (Ca, Mg i K) do glinu (Al). Na obu głębokościach mieścił się on na tych powierzchniach w zakresie od 0,2 do 0,6, czyli znacznie poniżej granicy jedności, uznawanej za bezpieczną dla rozwoju i funkcjonowania korzeni roślin. Wskazuje to na ograniczoną zdolność gleb na tych powierzchniach do kompensowania zakwaszania i potencjalną niestabilność ekosystemu leśnego i rosnących na nich drzewostanów.

Analiza danych pozwoliła dokonać następującej oceny odnoszącej się do występowania zagrożenia zakwaszeniem i eutrofizacją siedlisk leśnych występujących na SPO MI. Spośród 5 powierzchni z sosną zakwaszeniem zagrożone są te położone w Nadleśnictwie Chojnów, Krucz i Zawadzkie. Spośród 4 powierzchni ze świerkiem, na których prowadzono badania w 2013 roku, SPO MI w Bielsku i Szklarskiej Porębie cechowały się wysoką kwasowością roztworów glebowych, niekorzystnym stosunkiem jonów zasadowych do glinu, ujemnym ANC oraz wysoką depozycją siarki. Oznacza to

zagrożenie zakwaszeniem, które może być rozpatrywane jako jeden z czynników predyspozycyjnych, odpowiedzialnych za rozpad świerczyn w Beskidach. W Suwałkach podwyższone stężenia azotanów w roztworach glebowych na głębokości 50 cm nie są symptomem postępującej eutrofizacji, ale raczej powolnego rozpadu drzewostanu, spowodowanego czynnikami o charakterze biotycznym – występowaniem patogenów korzeni i szkodników wtórnych. Na powierzchniach z bukiem zagrożenia związane z zakwaszeniem występują jedynie w Gdańsku, gdzie w roztworach glebowych kationy o charakterze zasadowym miały niewielki udział, występowało niskie pH gleby (pH 3,5-4,2 w fazie mineralnej do głębokości 65 cm, Wawrzoniak, 2010) i roztworów glebowych (pH 4,7) co oznacza obecność toksycznego jonu Al^{3+}, szkodliwego dla rozwoju roślin. Powierzchnia w Birczy, o znacząco wyższej żyzności gleb i ich zdolności buforującej wolna jest od tego typu zagrożeń. Również powierzchnie z dębem nie wydają się być, w świetle wykonanych badań i analiz, zagrożone zakwaszeniem. Dopływ azotu (N_{tot}) do gleb pod okapem na powierzchniach monitoringu intensywnego wahał się od poniżej 10 kg $N \cdot ha^{-1}$ (Białowieża, Strzałowo i Krucza), poprzez wartości rzędu 12-15 kg $N \cdot ha^{-1}$ (Chojnów, Łąck, Gdańsk, Suwałki i Bircza), do około 20 kg $N \cdot ha^{-1}$ (Szklarska Poręba, Zawadzkie i Krotoszyn). W puli azotu całkowitego od 59% do 83% stanowiły formy mineralne ($N\text{-}NH_4^+$ i $N\text{-}NO_3^-$). Wielkość całkowitej depozycji azotu jest jednak trudna do określenia, ze względu na pomijane w pomiarach gazowe formy azotu, pobierane przez rośliny z powietrza, podobnie jak część azotu z opadów, która jest sorbowana w warstwie koron i za pośrednictwem roślin trafia do ekosystemu. Wnioskowanie na podstawie wielkości depozycji pod okapem prawdopodobnie powoduje niedoszacowanie całkowitej ilości azotu, wnoszonego do ekosystemów leśnych. Zakładając, że całkowita depozycja azotu może być większa, niż wskazują na to wyniki depozycji podkoronowej w 2013 roku, na niektórych badanych powierzchniach monitoringu intensywnego, głównie poza północną częścią Polski i terenami górskimi na południu, nie można wykluczyć zagrożenia, spowodowanego nadmierną podażą azotu i wynikającą stąd eutrofizacją środowiska leśnego.

CZĘŚĆ III

INFORMACJE OGÓLNE I PODSUMOWANIE

18. INTENSYWNOŚĆ OBRADZANIA I JAKOŚCI NASION SOSNY NA TERENIE POLSKI- *WŁADYSŁAW KANTOROWICZ*

Do badań monitoringowych nad wydajnością i jakością nasion sosny jesienią 2013 r. regionalne dyrekcje Lasów Państwowych wytypowały 97 drzewostanów z całej Polski. Do Zakładu Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych IBL nadleśnictwa przysyłały próbki zebrane z co najmniej 8 drzew o łącznej masie 1 kg. Łuszczenie szyszek i badanie jakości nasion prowadzono w laboratorium Zakładu Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych IBL.

Czystość nasion, masę 1000 sztuk oraz zdolność i energię kiełkowania określano według standardowej metodyki obowiązującej w Stacjach Oceny Nasion. Kiełkowanie nasion sosny w 4 powtórzeniach (4 ×100 szt.) prowadzono na kiełkownikach Jacobsena, w stałej temperaturze 24 ± 1°C, ze sztucznym doświetleniem przez 8 godzin w ciągu dnia. W badaniach odporności na test przyśpieszonego postarzania, równolegle z nasionami niepostarzanymi wysiewano również w 4 powtórzeniach (4×100 szt.) nasiona poddane warunkom stresowym. Warunki stresowe polegały na tym, że tuż przed wysiewem nasiona przetrzymywane były przez 95 godzin w temperaturze 40-41°C, przy wilgotności powietrza 90-100%. Odporność na test przyspieszonego postarzania mierzy się różnicą w zdolności kiełkowania pomiędzy nasionami poddanymi warunkom stresowym, a nie poddanymi im - mniejsza różnica oznacza większą odporność.

Prześwietlono przy użyciu aparatu RTG Softex po 200 szt. nasion z każdej próbki, stosując napięcie 12 kV oraz natężenie 5 mA. Wywołane negatywy zeskanowano i zapisano jako pliki z rozszerzeniem bmp, aby zachować jego oryginalne wymiary. Następnie przy użyciu programu Digishape pomierzono zarówno długość, jak i grubość zarodków i prabielma 60 nasion z każdej próbki.

Wszystkie wymienione poprzednio wskaźniki obradzania zestawiono w Tabeli 105 porównującej poszczególne regionalne dyrekcje LP. Na mapach Polski przedstawiono wydajność nasion z szyszek oraz masę 1000 szt. nasion, które to cechy wykazywały dość duże zróżnicowanie w różnych częściach kraju.

Zgodnie z prognozą jesień 2013 r. była dość dobra jeśli chodzi o obradzanie sosny, gdyż średni odsetek obradzania wyniósł 38 i był o 2 wyższy od średniej z lat 2001-2010 i aż o 11 wyższy od średniej z lat 1951-2010 (Rys. 101). Wydajność nasion była wyjątkowo dobra i średnio w Polsce wyniosła 1,66%. Mimo to, w poszczególnych regionach kraju wystąpiło dość duże jej zróżnicowanie (Rys. 102). Na terenie dwóch nadleśnictw stwierdzono wydajność poniżej 1% - 0,94% w Nadl. Narol oraz 0,82% w Nadl. Supraśl. Jak dość często w ostatnich latach, nieco niższą wydajność miały próbki szyszek z północnej i wschodniej części kraju – 1,32% w RDLP Gdańsk, 1,33% w RDLP Białystok, 1,38% w RDLP Olsztyn i po 1,39% w RDLP Szczecinek i Lublin. Z kolei wydajność nasion na terenie zachodnich dyrekcji była wyjątkowo wysoka – 2,37% w RDLP Wrocław, 2,07% w RDLP Szczecin oraz 1,85% w RDLP Poznań i 1,83% Zielona Góra. Liczba pełnych nasion w jednej szyszce wyniosła średnio ok. 19 tj. o 5 więcej niż rok wcześniej i wahała się od 14 w RDLP Lublin do 25 w RDLP Szczecin. Z pewnością na wynik ten wpłynęła średnia masa jednej szyszki, która była aż o ok. 1 g większa niż w roku 2012 i wynosiła 7,23 g. Wielkość szyszek nie przełożyła się jednak na wielkość nasion, gdyż średnia masa 1000 szt. wyniosła 6,37 g, podczas gdy rok wcześniej 6,51 g (Tab. 105, Rys. 102). Żywotność nasion na ogół była bardzo dobra i wynosiła średnio od 99% w dyrekcjach białostockiej, łódzkiej i lubelskiej do 95,7% w krośnieńskiej i wrocławskiej. Podobnie jak w roku poprzednim obniżoną żywotność miała tylko jedna próbka z Nadl. Głogów Małopolski, ale tym razem tylko do II klasy żywotności. Energia kiełkowania była tylko nieznacznie niższa od zdolności kiełkowania i w żadnym przypadku nie wpłynęła na obniżenie klasy żywotności. Nasiona poddane testowi postarzania tylko w trzech przypadkach wykazały ich zmniejszoną odporność na warunki stresowe. Do II klasy obniżyła się żywotność nasion z Nadl. Lubsko, w której to próbce mniejsze były zarówno zdolność kiełkowania (o 10%), jak i energia kiełkowania nasion (o 7%). Również o jedną klasę obniżyła się żywotność próbek z Nadl. Supraśl oraz z Nadl. Nowy Targ, ale w obu przypadkach wyłącznie za sprawą energii kiełkowania. W próbce z Nadl. Supraśl spadła ona z 90% do 78,5%, natomiast z Nadl. Nowy Targ z 94% do 79%.

Większość badanych nasion miało prawidłowo rozwinięte zarodki i prabielmo. Długość zarodków wynosiła średnio w badanych próbkach od 2,75 do 3,55 mm, natomiast ich grubość od 0,52 do 0,67 mm. Rozmiary prabielma wahały się od 3,15 do 4,07 mm (długość) i od 1,72 do 2,19 mm (grubość). Porównując średnie pomiędzy dyrekcjami zdecydowanie najdłuższe zarodki miały nasiona z RDLP Olsztyn (3,39 mm), a najkrótsze z RDLP Zielona Góra (3,07 mm) i RDLP Wrocław (3,08 mm). Z kolei najgrubsze zarodki

miały nasiona z RDLP Krosno (0,63 mm), a najcieńsze z RDLP Piła i Poznań (po 0,56 mm). Podobnie jak zarodki, tak też najdłuższe prabielmo miały nasiona z RDLP Olsztyn (3,69 mm) oraz RDLP Radom (3,68 mm), najkrótsze zaś – 3,45 mm z RDLP Szczecin. Najgrubszym prabielmem charakteryzowały się nasiona z RDLP Poznań (2,01 mm), najcieńszym zaś z RDLP w Olsztynie (1,91 mm).

Podsumowując rok 2013 był rokiem dobrego urodzaju, w którym większość badanych próbek miała zadowalającą wydajność nasion oraz jakość nasion charakteryzującą się wysoką żywotnością, jak też odpornością na stresowe warunki testu postarzania.

19. POŻARY LASU W ROKU 2013 - *JÓZEF PIWNICKI, RYSZARD SZCZYGIEŁ*

W roku 2013 powstały w Polsce 4 883 pożary, o 4 382 mniej niż w ubiegłym roku (9 265). W porównaniu ze średnią z ostatnich dziesięciu lat liczba pożarów była mniejsza o 3 532.

Liczba pożarów w roku 2013 na terenach Lasów Państwowych (1 682) była znacznie niższa od 2012 r. (o 1 430). Udział procentowy liczby pożarów w LP wśród ogółu pożarów krajowych nieco wzrósł o 0,9%, w porównaniu z rokiem 2012 i wynosił 34,5% (Rys. 103, 104). W ostatnim 5-letnim okresie w LP wybuchło w sumie 12 970 pożarów. Stanowi to spadek o 1 624 w stosunku do poprzedniego pięciolecia (2008-2012).

Na terenie lasów pozostałych form własności w analizowanym roku powstało 3 201 pożarów. Liczba ta zmalała o 52% wobec wartości ubiegłorocznej (6 153).

W roku 2013 ogółem spłonęły lasy na powierzchni 1 289 ha, prawie o 6 tys. mniej niż w roku ubiegłym. W LP powierzchnia spalona wyniosła tylko 261 ha i była ona prawie pięciokrotnie mniejsza od 2012 r. (Rys. 105). Udział powierzchni lasów dotkniętych pożarami na terenie LP, wśród całkowitej powierzchni spalonej w kraju, wzrósł o 3,44% w stosunku do ubiegłego roku i wynosił 20,25%. W ostatnim 5-leciu w LP w sumie spaleniu uległo 3 407 ha, tj. o 402 ha mniej niż w poprzednim 5-letnim okresie. Udział tej powierzchni w LP w ogólnej powierzchni spalonej w kraju wynosił 19%.

Średnio w minionym 5-letnim okresie powierzchnia objęta pożarami w Polsce (3 546 ha) zmalała wobec poprzedniego 5-lecia (3 893 ha) o 347 ha.

Średnia powierzchnia pożaru w lasach wszystkich rodzajów własności w roku 2013 wyniosła 0,26 ha (o 0,52 ha mniej niż w 2012 roku). W LP w 2013 r. średnia powierzchnia

pożaru zmalała wobec 2012 r. o 0,23 ha, osiągając wartość 0,16 ha. W lasach pozostałych form własności (głownie niepaństwowych) wynosiła 0,32 ha. (Tab. 106).

Sezonowość występowania pożarów lasu związana jest ściśle z warunkami pogodowymi. Średnie miesięczne temperatury powietrza w 2013 r. w sezonie palności były zbliżone do średnich wieloletnich na terenie całego kraju (2001-2010). W kwietniu temperatury powietrza były niższe od średniej wieloletniej dla tego miesiąca i o godz. 9.00 wahały się od 0°C do 17°C, przy czym do połowy miesiąca nie przekraczały 10°C. Intensywne opady śniegu na początku miesiąca spowodowały utrzymanie się pokrywy śnieżnej przez dwa pierwsze tygodnie. O godz. 13.00 temperatura powietrza wzrastała od 2°C i w ostatnich dniach kwietnia osiągnęła 25°C. W maju temperatura powietrza o godz. 9.00 średnio wynosiła 16,6°C, a o godz. 13.00 20,5°C. W czerwcu temperatura zwiększyła się o 3ºC godz. 9.00 i o 2,8ºC o godz. 13.00. W lipcu temperatura wzrosła do 21,2ºC o godz. 9.00 oraz do 25,9ºC o godz. 13.00 i była najwyższa w tym sezonie palności. W sierpniu temperatura powietrza również utrzymywała na wysokim poziomie i o godz. 9.00 wynosiła 19,7 ºC oraz 25,5ºC o godz. 13.00. We wrześniu temperatura obniżyła się o godz. 9.00 do poziomu 12,1ºC, natomiast o godz. 13.00 do poziomu 17,1ºC.

Średnia wielkość opadów atmosferycznych w sezonie palności 2013 roku była niższa o 22% od średniej wieloletniej. W kwietniu i maju opady atmosferyczne występowały niemal codziennie. Średni dzienny opad w kwietniu wyniósł 1,4 mm/dobę, a w maju 2,8 mm/dobę. W czerwcu miały miejsce gwałtowne opady deszczu, które przekroczyły 20 mm/dobę (26 czerwca). Średni opad w czerwcu był najwyższy i wyniósł 3,4 mm/dobę. Lipiec był bardzo suchym miesiącem, ze średnim opadem dobowym na poziomie 1,7 mm. Podobnie było w sierpniu, kiedy średnie opady wynosił 1,4 mm/dobę. We wrześniu było dwukrotnie więcej opadów niż rok temu, ze średnią dobową 2,7 mm.

Pomiar wilgotności ściółki we wszystkich punktach prognostycznych możliwy był dopiero od połowy kwietnia, po ustąpieniu pokrywy śniegu. Średnie miesięczne wartości wilgotności ściółki w 2013 r. w sezonie palności były zbliżone do średnich wieloletnich. Najmniejsze średnie wartości wilgotności ściółki były w kwietniu, lipcu i sierpniu, tj. o godz. 9.00 w granicach 26-27% i o godz. 13.00 w granicach 20-22%, natomiast znacznie większe w maju i czerwcu, tj. godz. 9.00 w granicach 33-35% i o godz. 13.00 w granicach 27-28%. We wrześniu wystąpiły najwyższe w tym sezonie wartości wilgotności ściółki, osiągając 44% o godz. 9.00 i 39% o godz. 13.00. Również wartości wilgotności względnej powietrza były zbliżone do średnich wieloletnich. Średnia wilgotność względna powietrza w 2013 r. utrzymywała się na zbliżonych poziomach w kwietniu, maju i czerwcu, tj. o

godz. 9.00 w granicach 73-76% i o godz. 13.00 w granicach 58-60%, natomiast w lipcu była niższa i wynosiła 72% o godz. 9.00 oraz 54% o godz. 13.00. W sierpniu wilgotność względna powietrza wzrosła do 76% o godz. 9.00, natomiast zmalała do 51% o godz. 13 i była to najniższa średnia wartość w tym sezonie palności. Najwyższa średnia wilgotność powietrza była we wrześniu i wynosiła 90% o godz. 9.00 oraz 67% o godz. 13.00.

W większości okresu tegoroczny sezon palności charakteryzował się występowaniem przeciętnego zagrożenia pożarowego lasów (OSZPL=1,6). Najniższy stopień wystąpił we wrześniu i wyniósł 0,6 o godz. 9.00 oraz 0,7 o godz. 13.00 i były to najniższe wartości w porównaniu do średnich wieloletnich dla lat 2001-2010.

Procentowy udział występowania 3. stopnia zagrożenia pożarowego lasu dla sezonu palności wynosił średnio 26% i był zbliżony do średniego udziału wieloletniego. Największe wartości były w lipcu (36%) i kwietniu (35%). Natomiast we wrześniu wynosił tylko 6%.

Najbardziej palnym miesiącem w 2013 r. był sierpień (26,8% pożarów, tj. 1 307), następnie lipiec (19,2%), kwiecień (17,5%) i maj (14,6). Najmniej pożarów w sezonie palności (IV-IX) powstało w czerwcu i wrześniu.

Najwięcej pożarów, podobnie jak w ubiegłym roku, było na terenie województwa mazowieckiego (1 126 - 23% ogólnej liczby), natomiast najmniej w województwach opolskim (86) i warmińsko-mazurskim (120). (Rys. 103, 104)

Największe powierzchnie spalone lasów odnotowano w województwie mazowieckim (296 ha), śląskim (196 ha), podkarpackim (176 ha) i świętokrzyskim (169 ha), a najmniejsze w opolskim (13 ha).

Najwięcej pożarów w LP w 2013 roku było na terenie RDLP w Szczecinie (241), a następnie w Zielonej Górze (199) i Katowicach (192). Największą powierzchnię objęły pożary na terenie RDLP w Katowicach (62 ha) i kolejno w Lublinie (30 ha) oraz Radomiu (21 ha), tj. 43% powierzchni wszystkich pożarów w LP. W LP w 2013 r. powstał tylko jeden duży pożar (> 10 ha), w wyniku którego spłonęło 16,7 ha lasu (RDLP w Katowicach, Nadleśnictwo Rudy Raciborskie), natomiast w 2012 roku odnotowano ich 6, o łącznej powierzchni 137 ha. Ponadto na terenach użytkowanych przez wojsko w 2013 roku powstało 31 pożarów, które objęły 25 ha (w 2012 roku było ich 51 na powierzchni 391 ha). W 2013 r. w kraju było łącznie tylko 5 dużych pożarów i żadnego bardzo dużego (>100 ha), natomiast w 2012 r. były 52 duże i 3 bardzo duże.

Głównymi przyczynami pożarów w LP były podpalenia (41%) oraz nieostrożność dorosłych (25%). W wyniku przerzutów ognia z gruntów nieleśnych powstało 4% pożarów. Ciągle znaczną pozycję stanowią pożary, których przyczyn nie ustalono (25% liczby pożarów oraz 27,6% powierzchni spalonych drzewostanów). W lasach wszystkich form własności 41,3% pożarów powstało wskutek podpaleń, 33,8% z powodu nieostrożności dorosłych, a przyczyny 18,6% pożarów nie ustalono.

20. OCENA WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH W WYBRANYCH ZLEWNIACH LEŚNYCH - *JAN TYSZKA, EDWARD PIERZGALSKI, ANDRZEJ STOLAREK*

Warunki wodne w lasach są ważnym abiotycznym czynnikiem decydującym o stanie i rozwoju drzewostanów Badania hydrologiczne dostarczają informacji o zmianach parametrów bilansu wodnego, czyli opadu, odpływu, ewapotranspiracji i retencji. Analiza tych charakterystyk hydrologicznych pozwala wnioskować o tendencjach zmian warunków wodnych, a także powinna stanowić podstawę decyzji o niezbędnych i możliwych przedsięwzięciach dotyczących infrastruktury wodnej w lasach. Dotyczy to decyzji o budowie zbiorników retencyjnych, przekształcania systemów odwaniających w systemy regulowanego odpływu, eksploatacji urządzeń wodnych itp.

Specyfiką warunków klimatycznych w Polsce jest ich czasowa i przestrzenna zmienność. Dlatego podstawą miarodajnych wniosków z pomiarów hydrologicznych muszą być badania wieloletnie. Obecnie znaczenie badań hydrologicznych wzrasta, gdyż od około 30–lat obserwowane są coraz częstsze krótko i długookresowe anomalie pogodowe. Objawiają się one systematycznym wzrostem temperatury powietrza, zmianami w rozkładzie i ilości opadów, a także zwiększającą się częstotliwością hydrologicznych zjawisk ekstremalnych, których skutkiem są powodzie i mniej lub bardziej długie susze.

Spośród zlewni objętych badaniami hydrologicznymi w Instytucie Badawczym, Leśnictwa, w niniejszym raporcie przedstawiono wyniki badań prowadzonych w roku hydrologicznym 2013 (1.XI.2012 – 30.X. 2013) w czterech małych zlewniach leśnych o zróżnicowanych warunkach siedliskowych i drzewostanowych reprezentatywnych dla różnych krain przyrodniczo-leśnych. Reprezentują one warunki wodne występujące na terenach leśnych w obszarach nizinnych, wyżynnych i górskich.

Zlewnia rzeki Lebiedzianki

Kraina Mazursko-Podlaska, Nadleśnictwo Augustów, drzewostan sosnowy z dużym udziałem olszy, brzozy i świerka na siedlisku Bśw, OlJ i bmw, powierzchnia zlewni 57,2 km^2, średnia rzędna terenu 126m n.p.m. Badania hydrologiczne rozpoczęto w 1966 roku.

Zlewnia rzeki Turki

Kraina Mazowiecko-Podlaska, Nadleśnictwo Ostrów Mazowiecka, drzewostan sosnowy na siedliskach borowych z niewielkim (1,9%) udziałem drzewostanów liściastych i domieszką świerka. Powierzchnia zlewni do przekroju hydrometrycznego w Broku 24,9 km^2, średnia rzędna terenu 126m n.p.m. Badania hydrologiczne prowadzone są od 1972 roku.

Zlewnia rzeki Czartusowej

Kraina Wyżyn Środkowopolskich, Nadleśnictwo Janów Lubelski, drzewostan sosnowy z domieszka jodły i olszy na siedliskach LMw, BMw i bmw, powierzchnia zlewni 12,9 km^2, średnia rzędna terenu 203m n.p.m. Pomiary hydrologiczne rozpoczęto w 1979 roku.

Zlewnia potoku Czerniawka

Kraina Sudecka, Nadleśnictwo Szklarska Poręba, starodrzew świerkowy na siedlisku BMG i BG, powierzchnia zlewni 0,93 km^2, średnia rzędna terenu 876 m n.p.m. Pomiary hydrologiczne rozpoczęto w 1993 roku.

Zakres badań hydrologicznych obejmuje pomiary opadu atmosferycznego, temperaturę i wilgotność powietrza oraz poziom wody w rzece. Kilka razy w roku wykonywany jest pomiar przepływu w przekroju hydrometrycznym. W charakterystycznych siedliskach leśnych rejestrowano głębokość zalegania zwierciadła wód gruntowych. Na podstawie wyników pomiarów oblicza się dobowe, miesięczne i okresowe wielkości wskaźnika opadu, odpływu oraz odpływy charakterystyczne. Wskaźniki hydrologiczne opracowywane są dla półroczy zimowych (XI-IV) i letnich (V-X) oraz dla całego roku hydrologicznego (XI-X).

W 2013 roku warunki hydrologiczne w monitorowanych zlewniach były zbliżone do średnich z wielolecia. Różnice między opadem a odpływem wody ze zlewni wynosiły od 500 do 600 mm, z wyjątkiem potoku Czerniawka (378 mm). Zmienność tej charakterystyki w ostatnich dwudziestu latach przedstawiono na Rysunku 106.

Najważniejszy dla drzewostanów czynnik, jakim jest położenie wody podziemnej, był w badanych zlewniach zróżnicowany.

W zlewni rzeki **Lebiedzianki** (Puszcza Augustowska) po dwóch latach bardzo suchych w 2013 r. średnie charakterystyki hydrologiczne były bliskie średnim z wielolecia. Poziom wody gruntowej wzrósł do poziomu obserwowanym w roku 2011. Analiza danych od 1966 roku wskazuje na nieznaczne zmniejszanie się sum opadów rocznych. Natomiast wyraźna tendencja zmniejszanie się odpływu wskazuje na wzrost ewapotranspiracji, na którą istotnie wpływają wzrost temperatury powietrza i potrzeby wodne drzewostanów.

W zlewni rzeki **Turki** zaobserwowano opóźnienie odpływu wód powierzchniowych w stosunku do kształtowania się stanu stan wód gruntowych, co potwierdza duże właściwości retencyjne lasu. Znaczne opady w lutym i kwietniu 2013 r. spowodowały, że dopiero w półroczu letnim odnotowano poziom wód gruntowych wyższy, aniżeli w półroczu zimowym o ok. 50 cm. Pod koniec roku hydrologicznego stan wody gruntowej był zbliżony do poziomu średniego z wielolecia.

W zlewni rzeki **Czartusowej** (Lasy Janowskie) podobnie, jak w Puszczy Augustowskiej, po suchym 2012 roku warunki wodne w 2013 roku były podobne do średnich z wielolecia. Maksymalny opad dobowy zanotowano 10 czerwca 2013, a od połowy lipca, pomimo niskich opadów, odpływ ze zlewni przez kolejne trzy miesiące był na niewiele różniącym się poziomie. Średni stan wód gruntowych w zlewni obliczony na podstawie pomiarów w 25 studzienkach obserwacyjnych był o 20 cm wyższy od średniej w okresie 1983-2013.

W zlewni potoku **Czerniawka** (Lasy Karkonoskie) pomiary hydrologiczne rozpoczęto w 1993 roku po klęsce ekologicznej w Sudetach Zachodnich. Opad w 2013 roku był mniejszy o ponad 100 mm niż średni z w okresie 1983-2013, natomiast odpływ był nieco większy. Ekstremalne warunki opadowe i odpływowe występują w tej zlewni w półroczach letnich. Powodują one szybko kształtujące się wezbrania i wzrost zagrożenia powodzią. Pomiary hydrologiczne wykazały zmniejszanie się wskaźnika odpływu, co oznacza większe potrzeby wodne odradzającego się po klęsce ekologicznej drzewostanu.

W czterech monitorowanych zlewniach stwierdza się malejący trend wskaźnika odpływu, co przy braku tendencji zmian poziomu zwierciadła wody gruntowej, pozwala na stwierdzenie, że obecnie istnieją relatywnie dobre warunki wodne w lasach. Oczywiście, przebieg analizowanych charakterystyk hydrologicznych jest w poszczególnych latach i zlewniach zróżnicowany. Przykładem tego jest kształtowanie się różnic między opadem, a

odpływem w badanych zlewniach, które cyklicznie się zmieniając nie wykazuje wyraźnego trendu.

21. STAN ZDROWOTNY LASÓW W POLSCE NA TLE STANU LASÓW W EUROPIE W LATACH 2008-2012 - *JADWIGA MAŁACHOWSKA*

Do czasu zamknięcia niniejszego opracowania raport "Forest Condition in Europe - 2014 Technical Report of ICP Forests" nie został udostępniony na stronie internetowej ICP-Forests. Brak danych uniemożliwił sporządzenie zestawień dotyczących danych europejskich za 2013 rok.

Poniżej zamieszczone informacje dotyczą stanu lasów w Europie w pięcioleciu 2008-2012, pochodzą z opracowania ubiegłorocznego (Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2012 roku na podstawie badan monitoringowych, 2013) wykorzystującego dane z raportu europejskiego za 2012 r. (*Forest Condition in Europe, 2013)*

W pięcioleciu 2008-2012 kondycja zdrowotna drzewostanów w wielu krajach nie ulegała poważnym zmianom. Różnica między zanotowanym w kolejnych latach pięciolecia maksymalnym i minimalnym udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4 nie przekracza 6 punktów procentowych (Tab. 107). Dotyczy to zarówno krajów o stale niskim poziomie uszkodzenia drzewostanów, jak i tych, w których uszkodzenie jest stale wysokie. Tak stabilną kondycją charakteryzowały się drzewostany iglaste Ukrainy i Estonii (słabo uszkodzone - od 5,6% do 9,3% drzew uszkodzonych), Finlandii, Hiszpanii i Serbii (lekko uszkodzone - od 9,9% do 14,9% drzew uszkodzonych), Szwecji, Norwegii i Niemiec (średnio uszkodzone - od 15,1% do 24,1% drzew uszkodzonych) oraz Słowacji (silnie uszkodzone - od 41,1% do 46,8% drzew uszkodzonych). Najbardziej stabilną kondycję wśród liściastych wykazywały drzewostany Ukrainy (słabo uszkodzone - od 6,4% do 9,1% drzew uszkodzonych), Serbii, Danii i Łotwy (lekko uszkodzone - od 7,2% do 12,8% drzew uszkodzonych), Rumunii, Węgier i Chorwacji (średnio uszkodzone - od 13,4% do 23,6% drzew uszkodzonych) oraz Czech (silnie uszkodzone - od 28,4% do 32,9% drzew uszkodzonych).

W niektórych krajach w ciągu pięciolecia 2008-2012 kondycja zdrowotna drzewostanów ulegała znacznym wahaniom. Różnica między zanotowanym maksymalnym i minimalnym udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4 przekraczała 15 punktów procentowych (Tab. 107). Tak zmienną kondycją charakteryzowały się drzewostany iglaste: Irlandii, Cypru i Chorwacji (odpowiednio udział drzew w klasach defoliacji 2-4

zawierał się w przedziałach: od 1,0% do 17,5%, od 10,6% do 46,9% oraz od 45,1% do 66,5%) oraz. drzewostany liściaste: Słowacji, Turcji i Mołdawii (odpowiednio: 16,3, 21,1 i 26,2 punktów procentowych różnicy między maksymalnym i minimalnym udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4).

Spośród krajów regionu subatlantyckiego, reprezentujących podobne jak w Polsce warunki klimatyczne, wyjątkowo wysoki, w kolejnych latach lekko malejący, poziom uszkodzenia drzewostanów (gatunki razem) w pięcioleciu utrzymywał się w Czechach (od 56,7% do 50,3% drzew w klasach defoliacji 2-4) (Tab. 107 i Rys. 107). Dość wysoki poziom uszkodzenia drzewostanów, w kolejnych latach stopniowo rosnący, utrzymywał się we Francji (od 32,4% do 41,1% drzew w klasach defoliacji 2-4). Najzdrowsze w regionie (najniższy udział drzew w klasach 2-4) w latach 2008 i 2011 okazały się drzewostany Belgii, w latach 2009-2010 i 2012 - drzewostany Polski.

Wśród krajów sąsiadujących z Polską od wschodu, na Białorusi i Ukrainie, przez cały okres pięciolecia utrzymywał się bardzo niski, wyrównany poziom uszkodzenia drzewostanów (poniżej 10% drzew w klasach defoliacji 2-4). Na Litwie w latach 2008-2010 i 2012 uszkodzenie drzewostanów było wyższe (19,6%, 17,7%, 21,3% i 24,5% drzew w klasach defoliacji 2-4), przyjmowało wartości zbliżone do notowanych w Polsce, natomiast w roku 2011 było dość niskie (15,4% drzew w klasach defoliacji 2-4), znacznie niższe niż w Polsce (o 8,6 punktu procentowego) - Tab. 107 i Rys. 107.

22. STWIERDZENIA KOŃCOWE I WNIOSKI – *JERZY WAWRZONIAK*

Wyniki obserwacji, pomiarów i analiz wykonanych w 2013 roku pozwalają na sformułowanie poniższych stwierdzeń i wniosków:

- Liczba stałych powierzchni obserwacyjnych I rzędu w 2013 roku poddanych obserwacjom wynosiła 1982: 1397 powierzchni znajduje się w lasach pozostających w zarządzie Lasów Państwowych, 495 powierzchni - w lasach prywatnych, 28 powierzchni - w parkach narodowych, 62 powierzchnie - w lasach pozostałych form własności.
- Kolejność gatunków od najzdrowszych do najbardziej uszkodzonych (ustalona na podstawie analizy parametrów określających zdrowotność: średniej defoliacji, udziału drzew zdrowych i udziału drzew uszkodzonych) jest następująca: buk < olsza < jodła < inne liściaste < inne iglaste < sosna < świerk < brzoza < dąb.

- Średnia defoliacja wszystkich drzew w wieku powyżej 20 lat wynosi 21,55%, w wieku do 60 lat – 21,19%, a w wieku powyżej 60 lat – 21,87%. Udział drzew zdrowych (klasa def. 0) wynosi: 13,73% (razem), 15,12% (drzewa młodsze) i 12,53% (drzewa starsze). Udział drzew uszkodzonych (klasy def. od 2 do 4) – odpowiednio: 18,78% (razem), 17,44% (drzewa młodsze) i 19,93% (drzewa starsze).
- W lasach w zarządzie Lasów Państwowych udział drzew zdrowych (gatunki razem) wynosi 14,13%, uszkodzonych – 18,12%, a średnia defoliacja – 21,29%. Lasy prywatne charakteryzują się nieco niższym udziałem drzew zdrowych (12,69%), nieco wyższym udziałem drzew uszkodzonych (19,47%) i średnią defoliacją (22,00%). W lasach parków narodowych zarówno udział drzew zdrowych (15,18%), udział drzew uszkodzonych (22,50%) jak i średnia defoliacja (22,53%) były wyższe niż w lasach państwowych i w lasach prywatnych.
- W układzie RDLP najzdrowsze okazały się drzewa (gatunki razem) w lasach RDLP Szczecinek (19,70% drzew zdrowych i 10,61% drzew uszkodzonych, śr. def. = 18,90%). Wysoki poziom zdrowotności wykazywały drzewa w lasach RDLP Piła i Toruń (wartości porównywanych parametrów wynosiły odpowiednio: 14,82% i 11,61%, 9,30% i 7,17% oraz 18,99% i 18,37%). Najbardziej uszkodzone były drzewa w lasach RDLP Katowice (3,11% drzew zdrowych, 42,01% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja = 27,62%).
- W układzie krain przyrodniczo-leśnych: najwyższy poziom zdrowotności drzew (gatunki razem) odnotowano lasach Krainy Bałtyckiej (18,27% drzew zdrowych, 14,54% drzew uszkodzonych, śr. def. = 19,95%,), najniższy - w Krainie Sudeckiej (13,96% drzew zdrowych, 32,81% drzew uszkodzonych, śr. def. = 24,77%).
- W układzie województw najlepszą kondycją charakteryzowały się drzewa (gatunki razem) w lasach województwa zachodniopomorskiego (22,90% drzew zdrowych, 13,77% drzew uszkodzonych, śr. def. = 19,24%). Najbardziej uszkodzone były drzewa w lasach województw: opolskiego i śląskiego (0,88% i 3,07% drzew zdrowych, 44,13% i 40,33% drzew uszkodzonych, średnia defoliacja równa 28,51% i 27,26%).
- Poziom zdrowotności lasów ogółem w kraju w latach 2009-2012 ulegał pogorszeniu, w roku 2013 nastąpiła poprawa. Średnia defoliacja gatunków razem wynosiła w kolejnych latach: 19,83%, 20,85%, 22,41%, 22,77% i 21,55%; udział

drzew zdrowych wynosił: 24,16%, 20,98%, 13,96%, 11,28% i 13,73%; a udział drzew uszkodzonych: 17,70%, 20,67%, 23,99%, 23,37% i 18,78%.

- Najwyższym uszkodzeniem w pięcioleciu 2009-2013 charakteryzował się dąb, najmniej uszkodzony był buk.
- Przeprowadzona w Polsce w 2013 roku w ramach monitoringu lasów ocena uszkodzeń drzew wykazała, że ponad 58% spośród nich było uszkodzonych. Oznacza to kolejny rok wzrostu liczby uszkodzonych drzew, tym bardziej niepokojący, że narasta liczba drzew z 2 i 3 uszkodzeniami, a maleje liczba drzew z 1 uszkodzeniem. Najsilniej uszkodzone gatunki: dąb, domieszkowe gatunki liściaste i olsza.
- Najczęściej uszkadzanym organami drzew iglastych oraz buka był pień od szyi korzeniowej do podstawy korony, zaś gatunków liściastych oprócz buka – liście.
- Najczęściej występujące symptomy uszkodzenia to „ubytek liści/igieł (35,2% wszystkich uszkodzeń).
- Wśród czynników sprawczych dominują tzw. „inne czynniki" (głównie konkurencja) oraz owady, a zwłaszcza foliofagi uszkadzające w największym stopniu gatunki liściaste.
- Zanotowano wysoki udział uszkodzeń o niezidentyfikowanych czynnikach sprawczych (35,7%), pomimo poprawy w stosunku do roku 2012 o około 1,13%, a w porównaniu do roku 2010 – o 4,65%.
- SPO II rzędu charakteryzują się wyraźnym zróżnicowaniem ekologicznym i florystycznym. Przeważają zbiorowiska borowe z klasy *Vaccinio-Piceetea* (81 powierzchni), zbiorowiska z klasy *Querco-Fagetea* są reprezentowane są przez 55 powierzchni, natomiast klasa *Quercetea robori-petreae* obejmuje 12 powierzchni. W zbiorowiskach borów świeżych i borów mieszanych dominują w runie zdrewniałe chamefity (krzewinki), podczas gdy geofity są silniej związane z drzewostanami na siedlisku grądów.
- Wyrazem zmienności geograficznej jest m.in. wzrost bogactwa gatunkowego oraz różnorodności w obrębie runa w kierunku z zachodu na wschód oraz z północy na południe.
- Analizowane powierzchnie charakteryzują się zróżnicowanym poziomem oddziaływań antropogenicznych. Jedynie 21 powierzchni można uznać za słabo przekształcone i mało narażone na antropogeniczne oddziaływania o charakterze

degradacyjnym. 23 powierzchnie mają skład gatunkowy wyraźnie zakłócony, charakteryzujący się dużym udziałem gatunków o charakterze ruderalnym.

- Analizowane powierzchnie są relatywnie bardzo ubogie w rzadkie i chronione gatunki roślin naczyniowych. Na 34 powierzchniach nie było żadnego gatunku chronionego, na 71 powierzchniach brak roślin naczyniowych pod ochroną ścisłą, choć są gatunki pod ochroną częściową. Jedynie na 15 powierzchniach występują jednocześnie 2 lub 3 gatunki pod ochroną ścisłą, a na 2 powierzchniach – 4 lub 5 gatunków.
- Spośród 148 SPO II rzędu 60 powierzchni reprezentuje tzw. „siedliska przyrodnicze" podlegające ochronie, z czego najliczniejsze są buczyny (kody 9110 i 9130), występujące na 21 powierzchniach, oraz grądy (kody 9160, 9170) - 22 powierzchnie.
- Na ponad 30 powierzchniach zmieniła się identyfikacja fitosocjologiczna zbiorowiska roślinnego (w porównaniu z obserwacjami w latach ubiegłych), co świadczy o nieustabilizowanym składzie gatunkowym i zachodzeniu procesów regeneracji w wymiarze lokalnym.
- Przez pierwsze dwa okresy tendencje spadkowe liczby gatunków runa przeważały nad wzrostowymi we wszystkich (poza Karpacką) krainach przyrodniczo-leśnych. Jednocześnie na niektórych powierzchniach (głównie zbiorowiska zastępcze oraz bory świeże regenerujące do borów mieszanych) obserwowana była tendencja wzrostu liczby gatunków w warstwie krzewów.
- Niezależnie od kierunków zmian przez cały analizowany okres 15 lat utrzymuje się podobne zróżnicowanie makrogeograficzne bogactwa gatunkowego, zgodnie z którym przeciętna liczba gatunków jest wyższa na wschodzie niż na zachodzie.
- Zmiany stopnia synantropizacji runa miały na większości powierzchni charakter fluktuacyjny i wykazywały niewielkie amplitudy.
- Sugerowana wcześniej słabo zaznaczona, odmienność dynamiki zmian runa między zachodnią częścią kraju oraz częścią wschodnią nie znalazła potwierdzenia w ostatnim pięcioleciu.
- Zmiany struktury poziomej runa, jakie zaszły w latach 2008-2013 na powierzchniach monitoringowych stanowią w głównej mierze kontynuację trendów występujących w latach 1998-2008 (Solon 2010). Trendy te reprezentują prawdopodobnie dwa procesy: a) pierwszy przejawiający się spadkiem udziału powierzchniowego synuzjów mszystych i jednoczesnym wzrostem roli synuzjów

krzewinkowych, dotyczy odbudowy składu gatunkowego i wkraczania głównie borówki czernicy na powierzchnie leśne siedlisk borów i borów mieszanych; b) drugi proces, słabiej zarysowany, przejawia się upraszczaniem struktury synuzjalnej części powierzchni i wyrównywaniem początkowo bardzo rozbudowanej drobnopowierzchniowej struktury mozaikowej runa. Proces ten obejmuje jak się zdaje regenerację runa w warunkach mniejszej presji antropogenicznej na powierzchnie leśne.

- Nie obserwuje się większych różnic w dynamice zmian w obrębie poszczególnych typów fitosocjologicznych powierzchni, choć zachowane są wyraźne odmienności w strukturze dominacyjnej synuzjów między zbiorowiskami borowymi z klasy *Vaccinio-Piceetea* i lasowymi z klasy *Querco-Fagetea*.
- Najsilniejsze zmiany w składzie i dominacji typów synuzjów zaszły we wszystkich okresach w Krainach: Mazursko-Podlaskiej i Śląskiej, a najmniejsze – świadczące o trwałości struktury poziomej runa – w Mazowiecko-Podlaskiej i Małopolskiej.
- Zmiany w rozmieszczeniu *Deschampsia flexuosa* i *Vaccinium myrtillus* reprezentują wyraźne odmienne procesy. W przypadku *Deschampsia flexuosa* (śmiałka pogiętego) mamy do czynienia z wyraźną ekspansją w kierunku wschodnim, podczas gdy w płatach położonych na zachodzie kraju coraz częściej obserwuje się zmniejszanie jego ilościowości Gatunek ten nie wykazuje bardzo silnego przywiązania do określonej grupy zbiorowisk, spotyka się go zarówno w lasach liściastych (m.in. grądy i buczyny) jak i w borach i borach mieszanych.
- W przypadku *Vaccinium myrtillus* (borówki czernicy) nie obserwuje się ekspansji terytorialnej, lecz raczej proces regeneracji składu gatunkowego. Świadczy o tym m.in. przewaga powierzchni z brakiem czernicy lub z jej zanikiem oraz zmniejszeniem ilościowości w obrębie powierzchni reprezentujących lasy liściaste. Można przy tym przyjąć, że wcześniejsza, bardziej obfita reprezentacja *V. myrtillus* w tych płatach była konsekwencją silnej pinetyzacji drzewostanów na siedliskach lasowych.
- W 2013 r. na SPO II rzędu oznaczono 58 gatunków mchów. Tylko trzy z nich rosły więcej niż 10% powierzchni, są to: *Hypnum cupressiforme*, *Orthodicranum montanum* i *Plagiothecium laetum*. Pozostałe 55 taksonów to gatunki sporadyczne.
- W 2013 r. na SPO II rzędu znaleziono 13 gatunków wątrobowców. Z wyjątkiem *Lophocolea heterophylla* pozostałe występowały sporadycznie. Prawie wszystkie

gatunki to epiksyle, a poza drewnem rosły tylko na ziemi *Ptilidium ciliare* i *Marchantia polymorpha*.

- W 2013 r. na SPO II rzędu znaleziono 41 taksonów porostów, z których 5 (*Lecanora conizaeoides*, *Hypogymnia physodes*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lepraria sp.* i *Cladonia sp.*) stwierdzono na ponad 10% SPO. Wszystkie zidentyfikowane gatunki porostów to organizmy kwasolubne i w większości humusolubne, o dosyć szerokiej skali ekologicznej. Duży jest też udział gatunków cieniolubych i wilgociolubnych, np. *Dimerella pineti*, *Bacidina phacodes* i *Lepraria sp.*
- W 2013 r. na monitorowanych powierzchniach w warstwie nalotu na największej liczbie powierzchni (111) występował dąb, dość często były obecne brzoza, sosna, buk, świerk i klon (na co najmniej 35 powierzchniach). Średni wiek nalotu zawierał się w przedziale od 2 lat dla sosny do 5,5 roku dla olszy. Średni wskaźnik żywotności wahał się od 1,9 dla modrzewia do 3,0 dla olszy. W młodszym podroście i w starszym podroście zanotowano 13 grup gatunków drzewiastych, są to: sosna, świerk, jodła, dąb, buk, brzoza, klon, grab, lipa, jesion, wiąz, olsza i modrzew. W podsadzeniach występowało tylko 9 grup gatunków (zabrakło jesionu, klonu, lipy i olszy).
- W porównaniu do roku 2008 dla większości gatunków odnotowano niewielki spadek ilościowości w nalocie. Średni wiek nalotu 6 gatunków był niższy, 6 innych gatunków - wyższy. Żywotność 3 gatunków (sosna, lipa, modrzew) poprawiła się, 7 innych gatunków - pogorszyła się.
- W porównaniu do roku 2008 najwyższy wzrost liczebności młodszego podrostu zanotowano u buka (o 24 szt.), duży u grabu i wiązu (o 11 szt.), największy spadek liczebności wykazał młodszy podrost jodły (o 9 szt.). Średni wiek większości gatunków był niższy, starszy niż 5 lat temu był młodszy podrost świerka oraz olszy. Średnia żywotność większości gatunków poprawiła się, żywotność buka, jesionu i wiązu oraz olszy pogorszyła się.
- W porównaniu do roku 2008 najwyższy wzrost liczebności starszego podrostu zanotowano u jodły (o 11 szt.), znaczny u świerka, buka, grabu i jesionu (o 7-10 sztuk). Średni wiek był niższy (o ok. 1 rok) - dla klonu i jodły, wyższy (o ok. 1 rok) - dla lipy, świerka i sosny. Średnia żywotność większości gatunków poprawiła się (szczególnie u jodły, wiązu i jesionu), w przypadku dębu, świerka, grabu i sosny - pogorszyła się.

- W porównaniu do roku 2008 najwyższy wzrost liczebności podsadzeń zanotowano u świerka (o 13 szt.), duży spadek liczebności wystąpił u jodły (o 16 szt.), największy u buka (o 21 szt.). Średni wiek był niższy (o 2 lata) - dla buka i jodły, wyższy (o 3, 5 i 8 lat) - dla dębu, sosny i świerka. Średnia żywotność jodły poprawiła się, w przypadku dębu i świerka -pogorszyła się.
- Średnia suma opadów okresu wegetacyjnego 2013 r. dla kraju, wyliczona na podstawie wyników z 22 stacji synoptycznych IMGW, wynosiła 434 mm, co stanowi 115% wieloletniej normy.
- Na obszarach Sieci Natura 2000 znalazły się 642 czynne (na których wykonywane były obserwacje i pomiary) powierzchnie obserwacyjne monitoringu leśnego. Stanowiło to ponad 30 % wszystkich aktywnych powierzchni SPO. Należy zwrócić uwagę, że ogólna liczba powierzchni nie jest sumą powierzchni SPO znajdujących się w poszczególnych typach ochrony.
- Specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) zajmują 38175,28 km^2. Znalazło się na nich 6 aktywnych powierzchni SPO Monitoringu Intensywnego, odpowiednio 26 II rzędu i 345 I rzędu aktywnych powierzchni SPO.
- Wskaźniki średniej defoliacji lasów znajdujących się odpowiednio na Obszarach Ochrony Siedlisk (SOO) i Obszarach Ochrony Ptaków (OSO) kształtują się na poziomie lekkiej defoliacji (wskaźnik defoliacji poniżej 20 %) i wykazują w ostatnim roku tendencję polepszania się zdrowotności lasów .
- Średnia zawartość azotu, fosforu, potasu i magnezu w liściach dębu była najniższa w 1997 roku. W następnych cyklach pomiarowych, aż do 2009 roku stwierdzano znaczący wzrost zawartości N, P, K oraz Mg. W 2009 roku zawartość azotu, fosforu, potasu i magnezu w liściach była odpowiednio o 10, 52, 16 oraz 50 % wyższa niż w roku 1997. W ostatnim cyklu pomiarowym (2013) nastąpił niewielki spadek zawartości N, P, K oraz Mg w liściach, w porównaniu do roku 2009, zawartość ta była jednak wyższa niż w latach 1997-2005.
- Temperatura powietrza roczna uśredniona dla wszystkich automatycznych stacji meteorologicznych MI wyniosła w 2013 r. +7,6°C. Najzimniejszym miesiącem był styczeń z temperaturą -3,9°C, zaś najcieplejszym lipiec +17,7°C. Najniższa średnia miesięczna temperatura cechowała styczeń w Suwałkach (– 6,6°C), a najwyższa lipiec na stacji w Łącku +20,8°C. Najbardziej wyrównanym pod względem temperatur był miesiąc marzec, gdy różnica między najwyższą i najniższą średnią

temperaturą miesięczną ze stacji wyniosła 4,0°C, podczas gdy najwyższa różnica średnich temperatur cechowała lipiec (8,3°C)

- Suma opadów z miesięcznego okresu pomiarowego (automatyczne stacje meteorologiczne MI) zawierała się w przedziale wartości od 5,9 mm w lipcu na stacji w Chojnowie do 278,3 mm w czerwcu na stacji Szklarska Poręba - Jakuszyce. Przeciętnie w ciągu roku na stację spadło 66 mm opadu miesięcznie. W sezonie wegetacyjnym było to 90,5 mm, zaś w okresie zimowym 41,2 mm. Najbardziej obfitym w opady był czerwiec, spadło wówczas na podstawie średniej ze wszystkich stacji 140,3 mm. Najmniej opadów zarejestrowano w marcu i w grudniu – odpowiednio – 36,5 i 37,3 mm.
- Roczne sumy opadów (automatyczne stacje meteorologiczne MI) układały się od 457,8 mm w Kruczu do 1007,5 mm na stacji w Białowieży-Czerlonce. W sezonie wegetacyjnym natomiast od 288,3 w Kruczu do 730,7 mm na stacji w Zawadzkim. Większość opadów przypadała na okres letni, przeciętnie 68,6 %. Stosunek sumy opadów, które wystąpiły w okresie letnim do sumy opadów całego roku wahał się od 55 % w Gdańsku do 75,2 % w Gdańsku i Zawadzkim.
- Przeważające kierunki, z których wiały silne wiatry na stacji Chojnów i Zawadzkie to wiatry zachodnie. Na stacjach Krucz, Krotoszyn, Białowieża i Szklarska Poręba - wiatry południowo-zachodnie. Na stacji Bircza dominował wschodni i południowy kierunek wiatrów, zaś na stacji Bielsko - Salmopol dominującym kierunkiem wiatru był wiatr wschodni. Na stacjach w Łącku, Suwałkach, Zawadzkim, Gdańsku silne wiatry wiały z co najmniej dwóch, często przeciwstawnych kierunków.
- Roczny depozyt jonów: azotu całkowitego, jonów wodorowych, chlorków, siarki w formie siarczanu (VI), wapnia, sodu, potasu, magnezu, żelaza, glinu, manganu i metali ciężkich mieścił się w granicach od 21,7 do 47,4 $kg \cdot ha^{-1}$. W Strzałowie, Szklarskiej Porębie, Białowieży, Kruczu i Suwałkach depozyty były odpowiednio o 3%, 6%, 10%, 15% i 21% niższe niż w roku 2012. W Birczy, Krotoszynie, Chojnowie i Zawadzkiem były wyższe o 14% - 19%, w Gdańsku o 24%, a w Łącku aż o 28%. Najmniejszą ilość jonów zdeponowały opady w Nadleśnictwach Strzałowo (21,7 $kg \cdot ha^{-1}$) i Suwałki (22,1 $kg \cdot ha^{-1}$), jak również w Białowieży (27,1 $kg \cdot ha^{-1}$) i Łącku (28,9 $kg \cdot ha^{-1}$).
- Najwyższa kwasowość opadów, mierzona średnią roczną wartością pH, wystąpiła w nadleśnictwach rejonów górskich i podgórskich, tj. w Bielsku, Szklarskiej Porębie i Birczy (pH<5,0). Najniższa kwasowość opadów występowała, podobnie

jak w roku poprzednim w Białowieży średnio w roku (pH 5,5), w okresie zimowym (pH 5,1) i okresie letnim (pH 6,5).

- Sumaryczny depozyt składników śladowych, tj. żelaza, manganu, glinu oraz metali ciężkich: cynku, miedzi, kadmu i ołowiu w $kg \cdot ha^{-1}$ wynosił od 1,9% do 3,4% depozytu rocznego. Na metale ciężkie, wśród których ilościowo dominował cynk, przypadło od 1,0% do 2,0%, tj. od 0,31 do 0,61 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$. Największe ilości metali ciężkich otrzymały powierzchnie górskie: Szklarska Poręba i Bielsko, pomimo że pomiary w Bielsku nie obejmowały pełnego roku. Niski udział metali ciężkich (1,0% - 1,2%) w m depozycie występował w Gdańsku, Kruczu, Piwnicznej i Łącku, zaś w Szklarskiej Porębie, Białowieży i Bielsku wynosił od 1,8% do 2,0%.
- Na poszczególnych SPO MI w opadach podkoronowych wpłynął ładunek substancji do 2,5 razy większy niż z opadem na otwartej przestrzeni W 2013 roku największy depozyt podkoronowy odnotowano na powierzchni świerkowej w Nadleśnictwie Szklarska Poręba (83,7 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$). Stosunkowo niski depozyt odnotowano, podobnie jak w roku poprzednim, w Kruczu (37,1 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$) oraz Strzałowie (41,30 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$).
- Depozyt pierwiastków śladowych i metali ciężkich: żelaza, manganu, glinu, cynku, miedzi, kadmu i ołowiu wynosił od 0,73 do 1,87 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$, co odpowiadało od 1,7% do 3,9% całkowitej rocznej depozycji podokapowej. Najwyższy udział omawianych metali w depozycie ogólnym stwierdzono w Łącku, przy czym w depozycie metali aż 67% udziału miał Mn. Udział samych metali ciężkich (Zn, Cu, Pb, i Cd) stanowił w sumie rocznego depozytu od 0,3% do 1,0%. Na poszczególnych powierzchniach depozyt metali ciężkich wyniósł od 0,27 do 0,83 $kg \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$, z czego 75%-81% stanowił Zn.
- Obniżone pH, tj. pH niższe niż 5,0 występowało na przestrzeni roku w 37% miesięcznych prób opadów na SPO MI. Opady o pH poniżej 5,0 przeważały w okresie zimowym. W sezonie letnim pH miesięcznych opadów na SPO MI mieściło się w granicach 4,9-7,4.
- Szacuje się, że ilość spływu po pniu w drzewostanach bukowych przekroczyła 52 mm w Nadleśnictwie Gdańsk i 56 mm w Nadleśnictwie Bircza. Depozyt w badanym okresie wyniósł 6,78 $kg \cdot ha^{-1}$ w Gdańsku, co stanowiło 10% depozytu podkoronowego, a w Nadleśnictwie Bircza spływ po pniu wniósł aż 38% depozytu podkoronowego, co odpowiadało 16,9 $kg \cdot ha^{-1}$.

- Średnie pH na SPO MI w 2013 roku w badanych roztworach glebowych wynosiło do 4,15 do 7,25 na głębokości 25 cm oraz od 4,41 do 8,11 na głębokości 50 cm. W porównaniu z rokiem poprzednim nie odnotowano zmian większych niż ± 0,1 jednostki pH, z wyjątkiem Gdańska, gdzie pH w roku 2013 było wyższe na obu głębokościach 0,2 jednostki, Birczy (pH wyższe o 1 jednostkę na 25 cm i 0,7 jednostki na 50 cm) i Suwałk (pH wyższe na 25 cm o 2,1 jednostki i niższe na 50 cm o 0,5 jednostki).
- Najbardziej kwaśne roztwory występowały w drzewostanie sosnowym w Zawadzkiem z pH 4,2 na głębokości 25 cm i 4,5 na głębokości 50 cm. Również kwaśny odczyn miały roztwory w drzewostanach sosnowych Kruczu i Chojnowie oraz w świerczynie w Bielsku z pH na głębokości 25 cm równym 4,3 i na głębokości 50 cm odpowiednio 4,5, 4,4 i 4,5.Stosunek molowy jonów zasadowych (Ca, Mg i K) do glinu przyjął znacznie niższe od jedności wartości, mieszczące się w zakresie od 0,2 do 0,6 w roztworach glebowych na obu głębokościach w nadleśnictwach: Bielsko i Szklarska Poręba (Św), Chojnów, Krucz i Zawadzkie (So) oraz Gdańsk (Bk).
- Największe stężenia jonów wystąpiły na powierzchniach, na których występowało najmniejsze zakwaszenie, tj. w Nadleśnictwach Bircza, Suwałki i Krotoszyn i wynosiły w głębszym poziomie około 1700-5300 $\mu mol_c \cdot dm^{-3}$.
- Stosunek molowy jonów zasadowych (Ca, Mg i K) do glinu (BC/Al.) przyjął znacznie niższe od jedności wartości, mieszczące się w zakresie od 0,2 do 0,6 w roztworach glebowych na obu głębokościach w nadleśnictwach: Szklarska Poręba i Bielsko (Św), Chojnów, Krucz i Zawadzkie (So) oraz Gdańsk (Bk). W Łącku i Białowieży BC/Al wynosił 0,6 - 0,7 w roztworach glebowych na głębokości 25 cm, lecz przekraczał 1 w głębszym poziomie gleby.
- W okresie badań jony NO_3^- występowały w roztworach glebowych poniżej głównej strefy korzeniowej roślin, na głębokości 50 cm, w Bielsku w stężeniach od 1,7 do 4,9 mg $N \cdot dm^{-3}$, w Białowieży od 0,4 do 3,7 mg $N \cdot dm^{-3}$, w Suwałkach od 0,3 do nawet 71 mg $N \cdot dm^{-3}$.
- Obecność mineralnych form azotu w roztworach glebowych na 50 cm głębokości może wskazywać na nadmierną dostawę azotu i ryzyko wymywania azotu z tych gleb.
- Istotne różnice wystąpiły między stężeniami SO_2 w Strzałowie i Białowieży (Polska północno-wschodnia) a stężeniami SO_2 w Zawadzkiem, Bielsku i Birczy (Polska

południowa i południowo-wschodnia) oraz między stężeniami w Suwałkach i Bielsku. W Nadleśnictwach zlokalizowanych w Polsce północnej i wschodniej (Strzałowo, Białowieża, Suwałki i Gdańsk), podobnie jak w latach poprzednich występowały najniższe średnie roczne stężenia dwutlenku siarki (poniżej 2 $\mu g \cdot m^{-3}$)

- Na powierzchniach położonych w południowych i południowo-wschodnich rejonach kraju występowały wysokie stężenia SO_2: w Nadleśnictwach Bielsko, Bircza i Zawadzkie średnie roczne stężenia mieściły się w zakresie od 3,0 $\mu g \cdot m^{-3}$ do 4,4 $\mu g \cdot m^{-3}$.
- Średnie miesięczne SO_2 mieściły się w przedziale 0,4 – 9,8 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$. Maksymalne mierzone wartości były o około połowę niższe niż w roku 2012 na powierzchniach w Białowieży, Chojnowie, Bielsku, Zawadzkiem i Strzałowie, a o ponad 30% wyższe w Szklarskiej Porębie. Niskie stężenia notowano od maja do września, a także w listopadzie, zaś w miesiącach styczeń-marzec oraz grudzień stężenia wyraźnie rosły. Taki rozkład stężeń wiąże się bezpośrednio z występowaniem sezonu grzewczego i spalaniem paliw opałowych, będących podstawowym źródłem emisji SO_2.
- W roku 2013 średnie wartości stężeń NO_2 wynosiły od 3,6 do 14,3 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot rok^{-1}$, tj. odpowiednio od 12% do 48% wartości dopuszczalnej poziomu tlenków azotu
- W stosunku do roku 2012 średnie roczne stężenie NO_2 były niższe o 10-13% w Chojnowie, Gdańsku i Białowieży, o 22% Łącku, a na pozostałych powierzchniach nie różniły się o więcej niż 8%. Maksymalne wartości miesięczne z reguły (z wyjątkiem Białowieży, Bielska i Birczy) były niższe niż w roku 2012.
- Średnie miesięczne wahały się w granicach od 0,3 $\mu g \cdot m^{-3}$ do 18,8 $\mu g \cdot m^{-3}$ i wykazywały wyraźną sezonowość. W miesiącach zimowych: styczniu i grudniu, mediana stężeń miesięcznych dla SPO MI była szczególnie wysoka i wyniosła odpowiednio 11,3 i 10,2 $\mu g \cdot m^{-3} \cdot m\text{-}c^{-1}$.
- Gazowa depozycja siarki wyniosła w Nadleśnictwach Polski północnej i północno-wschodniej: Strzałowie, Białowieży, Suwałkach, Gdańsku od 1,3 do 2,0 kg $S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$. W Polsce centralnej: w Chojnowie, Łącku, Kruczu, Krotoszynie oraz na południu, w Zawadzkiem i Szklarskiej Porębie wynosiła od 2,3 do 3,7 kg $S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$. Największe ilości siarki zostały deponowane w Bielsku i Birczy, po 4,6 kg $S \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$, przy czym dane z Bielska nie obejmują pełnego roku.
- Najmniejsze ilości azotu - od 1,4 kg do 2,0 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ – zostały zdeponowane w nadleśnictwach położonych w Polsce północnej i północo-wschodniej:

Białowieży, Gdańsku, Strzałowie i Suwałkach, a także na dwóch powierzchniach górskich: w Bielsku i Birczy. Pośrednie ilości – od 2,4 kg do 2,8 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ – otrzymały powierzchnie w Krotoszynie, Szklarskiej Porębie, Łącku i Kruczu. W Zawadzkiem depozycja N wyniosła 3,6 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$, a najwyższa była w Chojnowie (5,5 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$).

- Obradzanie sosny w 213 roku było dość dobre, gdyż średni odsetek obradzania wyniósł 38 i był o 2 wyższy od średniej z lat 2001-2010 i aż o 11 wyższy od średniej z lat 1951-2010. Wydajność nasion była wyjątkowo dobra i średnio w Polsce wyniosła 1,66%.
- Żywotność nasion na ogół była bardzo dobra i wynosiła średnio od 99% w dyrekcjach białostockiej, łódzkiej i lubelskiej do 95,7% w krośnieńskiej i wrocławskiej.
- Rok 2013 był rokiem dobrego urodzaju, w którym większość badanych próbek miała zadowalającą wydajność nasion oraz jakość nasion charakteryzującą się wysoką żywotnością, jak też odpornością na stresowe warunki testu postarzania.
- W roku 2013 zarejestrowano 4 883 pożary lasu (w roku 2012 - 9 265), a spaleniu uległo 1 289 ha drzewostanów, prawie 6 tys. ha mniej niż w roku ubiegłym. Najwięcej pożarów, było na terenie województwa mazowieckiego (23% ogólnej liczby), natomiast najmniej w województwach opolskim i warmińsko-mazurskim.
- W Lasach Państwowych w 2013 roku powstało 1 682 pożary (34,4 % pożarów lasu w Polsce) na powierzchni 261 ha (20,2% ogółu) - z wyłączeniem terenów użytkowanych przez wojsko. Najwięcej pożarów w LP w 2013 roku było na terenie RDLP w Szczecinie (241), a następnie w Zielonej Górze (199) i Katowicach (192). Największą powierzchnię objęły pożary na terenie RDLP w Katowicach (62 ha) i kolejno w Lublinie (30 ha) oraz Radomiu (21 ha), tj. 43% powierzchni wszystkich pożarów w LP. W LP w 2013 r. Najwięcej pożarów w LP powstało w 2012 roku na terenie RDLP w Katowicach (516), Radomiu (389), Zielonej Górze (350) i Wrocławiu (311).
- Średnia powierzchnia pożaru w lasach wszystkich rodzajów własności zmniejszyła się o 0,52 ha, w stosunku do roku 2012, osiągając wartość 0,26 ha (w roku 2012 średnia powierzchnia pożaru osiągnęła wartość 0,78 ha). W LP średnia wielkość pożaru wyniosła 0,16 ha, a w lasach pozostałych form własności 0,32 ha.

- W lasach wszystkich form własności 41,3% pożarów powstało wskutek podpaleń, 33,8% z powodu nieostrożności dorosłych, a przyczyny 18,6% pożarów nie ustalono.
- W czterech monitorowanych zlewniach stwierdza się malejący trend wskaźnika odpływu, co przy braku tendencji zmian poziomu zwierciadła wody gruntowej, pozwala na stwierdzenie, że obecnie istnieją relatywnie dobre warunki wodne w lasach. Oczywiście, przebieg analizowanych charakterystyk hydrologicznych jest w poszczególnych latach i zlewniach zróżnicowany. Przykładem tego jest kształtowanie się różnic między opadem, a odpływem w badanych zlewniach, które cyklicznie się zmieniając nie wykazuje wyraźnego trendu.
- W pięcioleciu 2008-2012 niezmiennie dobrą kondycją charakteryzowały się drzewostany (gatunki razem) Ukrainy, Estonii, Danii i Finlandii, stale wysokie uszkodzenie notowano w drzewostanach Niemiec, Chorwacji, i Słowenii.

23. LITERATURA

Aber J.D., Nadelhoffer K.J., Steudler P., Melillo J.M. (1989). *Nitrogen saturation in northern forest ecosystems. BioScience* 39: 378–386

Akselsson C., Ardö J., Sverdrup H. (2004). *Critical loads of acidity for forest soils and relationship to forest decline in the northern Czech Republic. Environmental Monitoring and Assessment* 98: 363–379.

Bi S.P., An S.Q., Tang W., Yang M., Qian H.F., Wang J. (2001). *Modelling the distribution of aluminum speciation in acid soil solution equilibria with the mineral phase alunite. Environmental Geology*, 41: 25-36.

Biino U., Tazzi C. (1998). *Analisi nutrizionale delle foglie*. In: A. Ballarin Denti, S. M. Cocucci, F. Sartori (Eds), *Monitoraggio delle foreste sotto stress ambientale*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente: 173-179

Biuletyny Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej, miesięczniki z lat 2009-2013, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.

Błaś M., Polkowska Ż., Cichała-Kamrowska K. (2010). *Water and chemical input via hydrometeors in central European mountains with Szrenica Mt. as an example.* 5th International Conference on Fog, Fog Collection and Dew (p. pp.4). Munster, Germany.

Bobbink R., Hettelingh J.P. (eds.) (2011). *Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, Coordination Centre for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM),* www.rivm.nl/cce, pp.244

Burg J. van den, (1985). *Foliar analysis for determination of tree nutrient status - A compilation of literature data*. Rijksinstituut voor onderzoek in de bos - en landschapsbouw "De Dorschkamp" Wageningen Rapport nr. 414, 615.

Burg J. van den, (1990). *Foliar analysis for determination of tree nutrient status - a compilation of literature data*. 2. Literature 1985-1989. „De Dorschkamp", Institute for Forestry and Urban Ecology. Wageningen, The Netherlands. Rapport nr. 591. 220.

Burg J., Schaap W. (ed.) (1994). *Directive for application of mineral fertilizers and liming as effective measures for forest vitality (in Dutch)*. Report No. 16 of the Information Centre for Nature Management, Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, Wageningen. 63.

Cape J.N., Freer-Smith P.H., Paterson I.S., Parkinson J.A., Wolfenden J. (1990). *The nutritional status of Picea abies (L.) Karst. Across Europe, and implications for „forest decline*. Trees: Structure and Function 4, 211-224.

Carter R. (1992). *Diagnosis and Interpretation of Forest Stand Nutrient Status.* [In:] *Forest Fertilization Sustaining and Improving Nutrition and Growth of Western Forests*. H.N. Chappell, G.F. Weetman, R.E. Miller (eds.).

Chang S.C., Matzner E. (2000). *The effect of beech stemflow on spatial patterns of soil solution chemistry and seepage fluxes in a mixed beech/oak stand.* Hydrological Processes, 14, 135-144.

Chapman P.J., Clark J.M., Reynolds B., Adamson J.K., (2008). *The influence of organic acids in relation to acid deposition in controlling the acidity of soil and stream waters on a seasonal basis.* Environmental Pollution, 152, 110-120.

Clarke N., Zlindra D., Ulrich E., Mosello R., Derome J., Derome K., König N., Lövblad G., Draaijers G.P.J., Hansen K., Thimonier A., Waldner P. (2010). *Sampling and Analysis of Deposition*. 66 pp. Part XIV. In: *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests*. UNECE, ICP Forests, Hamburg. ISBN: 978-3-926301-03-1. <http://www.icp-forests.org/Manual.htm>

Colvile R.N. (2004). *Emisje, dyspersje i transformacje atmosferyczne. [W:] Zanieczyszczenie powietrza a życie roślin*. Red.: Bell J.N.B, Treshow M., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, pp 29-50.

Commission Regulation (EEC) No 1969/87

Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora

Degórska A., Białoskórska U., Typiak-Nowak D. (2011). *Metodyczne aspekty pobierania próbek opadów do oznaczania zawartości metali ciężkich.* Monitoring Środowiska Przyrodniczego, 12, 21–29.

Ellenberg H. (1979). *Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas*, Scr. Geobot. 9:5-982, Gottingen.

Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds

Directive 2003/35/EC

European Union emission inventory report 1990–2011 under the UNECE, Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP) EEA, Technical report No 10/2013

EEA Technical report No 10/2013Fałtynowicz W. (1995). *Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza*. Wyd. Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi, Krosno, ss. 141.

Fałtynowicz W. (2003). *The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist.* W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Kraków, 435 pp.

Fałtynowicz W. (2004). *Rekolonizacja przez porosty – optymistyczny trend w stanie środowiska*. (W:) Kejna M., Uscka J., (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego: Funkcjonowanie i monitoring geoekosystemów w warunkach*

narastającej antropopresji. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wyd. UMK, Toruń, p. 321-325.

Fałtynowicz W. (2012). *Porosty w lasach*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa, 213 ss.

Forest Condition in Europe - 2013 Technical Report of ICP Forests (UNECE, Hamburg, 2013)

Frank D., Klotz S. (1988). *Biologisch-Okologische Daten zur Flora der DDR*, 5-103, Halle.

Fürst A. (2009). *Beurteilungswerte für Quecksilbergehalte in Nadeln von Waldbäumen*. Forstschutz Aktuell 47/2009, 29-31.

Gillet F. (1986). *Les phytocoenoses forestieres du Jura nord-occidental, Essai de phytosociologie integree*. These, Besoncon, pp. 604.

Górski P. 2013. *Wątrobowce (Marchantiophyta) Leśnego Kompleksu Promocyjnego "Lasy Środkowopomorskie" (Pomorze Zachodnie)*. Wyd. Nadleśnictwo Karnieszewice, Trawica, 230 ss.

Gundersen P., Emmett B.A., Kjønaas O.J., Koopmans C.J., Tietema A. (1998). *Impact of nitrogen deposition on nitrogen cycling in forests : a synthesis of NITREX data*. Forest Ecology and Management, 101, 37–55.

Gundersen P., Rasmussen L. (1995). *Nitrogen mobility in a nitrogen limited forest at Klosterhede, Denmark, examined by NH_4NO_3 addition*. Forest Ecology and Management, 71, 75–88.

Gundersen P., Sevel L., Christiansen J.R., Vesterdal L., Hansen K., Bastrup-Birk A. (2009). *Do indicators of nitrogen retention and leaching differ between coniferous and broadleaved forests in Denmark*, Forest Ecology and Management, 258(7), 1137–1146.

Gussone H.A. (1964). *Faustzahlen für die Düngung im Walde*. BLV Bayerischer Landwirtschaftsverlag München-Basel-Wien.

Hanschel R., Kaupenjohann M., Horn R., Zech W. (1988). *Acid rain studies in the Fichtelgebirge (NE-Bavaria)*, [w:] Mathy, P. (red.) *Air pollution and ecosystems. Riedel*, Dordrecht, 881-886.

Hansen B., Nielsen K.E. (1998). *Comparison of acidic deposition to semi-natural ecosystems in Denmark – coastal heath, inland heath and oak wood*. Atmospheric Environment, 32(6), 1075–1086.

Hettelingh J.-P., Posch M., Slootweg J., Le Gall A.C. (2012). *Assessing Effects of the Revised Gothenburg Protocol*, pp. 13-20 [In:] Posch, M., Slootweg, J., & Hettelingh, J.-P. [Eds.] *Modelling and Mapping of Atmospherically-induced Ecosystem Impacts in Europe.* CCE Status Report 2012.
<http://www.rivm.nl/media/documenten/cce/Publications/SR2012/CCE_SR2012Ch1.pdf>

Herbich J. (red). (2004). *Lasy i Bory*. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 5, s. 344.

Huttl R.F., Wisniewski J. (1987). *Fertilization as a tool to mitigate forest decline asociated with nutrient deficiences*. Water, Air and Soil Pollution 32, 265-276.

Johnson M.S., Lehmann J. (2006). *Double-funneling of trees: Stemflow and root-induced preferential flow*. Écoscience, 13(3), 324–333.

Julve P., Gillet F. (1994). *III. Experiences of french authors* (Map 3). (w:) Faliński J.B. (red.), *Vegetation under the diverse anthropogenic impact as object of basic phytosociological map. Results of the international cartographical experiment organized in the Białowieża Forest*, Phytocoenosis 6 (N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 4.:45-66.

Klama H. (2002). *Distribution Patterns of Liverworts (Marchantiopsida) in Natural Forest Communities (Białowieża Primeval Forest,NE Poland)*. University of Bielsko-Biała, 14: 1-278. Bielsko-Biała

Knulst J.C. (2004). *Ratio between throughfall and open-field bulk precipitation used for quality control in deposition monitoring*. Atmospheric Environment, 38, 4869–4878.

Kowalska A., Janek M. (2009). *Precipitation chemistry ine a forested study area of the Chojnów Forest Dstrict in the years 2004-2007*. Journal of Water and Land Development, 13a, 283-297.

Krajowa Polityka Leśna. (1997). Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Warszawa.

Krajowy bilans emisji SO_2, N O_x, CO, NH_3, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2010-2012 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny, KOBIZE 2014. <http://www.kobize.pl/materialy/Inwentaryzacje_krajowe/2014/Bilans_emisji-raport_syntetyczny_2012.pdf>

Kristensen H.L., Gundersen P., Callesen I., Reinds G.J. (2004). *Throughfall Nitrogen Deposition Has Different Impacts on Soil Solution Nitrate Concentration in European Coniferous and Deciduous Forests*. Ecosystems, 7: 180–192

Krochmal D., Kalina A. (1997a). *Technical note. A method of nitrogen dioxide and sulphur dioxide determination in ambient air by use of passive samplers and ion chromatography*. Atmospheric Environment 31(20): 3473-3479

Krochmal D., Kalina A. (1997b). *Measurements of nitrogen dioxide and sulphur dioxide concentrations in urban and rural areas of Poland using a passive sampling method*. Environmental Pollution 96(3): 401-7.

Kukwa M. (2003). *Porosty z rodzaju Lepraria w Polsce.* – Mscr. Praca doktorska wykonana w Katedrze Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Gdańskiego. Gdańsk.

Le Mellec A., Meesenburg H., Michalzik B., (2010). *The importance of canopy-derived dissolved and particulate organic matter (DOM and POM) – comparing throughfall solution from broadleaved and coniferous forests.* Ann. For. Sci., 67: 411

Mały Rocznik Statystyczny Polski 2013. (2013). Główny Urząd Statystyczny, Warszawa. <http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/RS_maly_rocznik_statystyczny_2013.pdf>

Manual On Methods And Criteria For Harmonized Sampling, Assessment, Monitoring And Analysis Of The Effect Of Air Pollution On Forests. International Co-Operative Programme On Assessment And Monitoring Of Air Pollution Effect On Forests (ICP Forests), 2010, Hamburg

Matuszkiewicz W. (2001). *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.

Matuszkiewicz J.M. (red). (2007). *Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski*. – IGiPZ PAN Monografie 8.

Matuszkiewicz J.M., Kowalska A., Solon J., Degórski M., Kozłowska A., Roo-Zielińska E., Zawiska I., Wolski J. (2013). *Long-term evolution models of post-agricultural forests*. Prace Geograficzne IGiPZ PAN 240, Warszawa, 322 s.

Mavriscev V.V. (1980). *Sinuzialnaja struktura fitocenozov kislicnoj seri tipov lesa, avtoreferat,* Instytut Eksperimentalnoj Botaniki AN BSSR, Minsk.

Mill W. (2006). *Temporal and spatial development of critical loads exceedance of acidity to Polish forest ecosystems in view of economic transformations and national environmental policy*. Environmental Science & Policy 9, 563 – 567.

Natura 2000 Barometer (2014). Biuletyn o przyrodzie i różnorodności biologicznej. Dyrekcja Generalna ds. Środowiska Komisji Europejskiej

Neal C., Reynolds B., Robson A.J. (1999). *Acid neutralising capacity measurements within natural waters: towards a standardised approach*. The Science of the Total Environment, 243/244, 233-241.

Neirynck J., Kowalski A.S., Carrara A., Genouw G., Berghmans P., Ceulemans R. (2007). *Fluxes of oxidised and reduced nitrogen above a mixed coniferous forest exposed to various nitrogen emission sources*. Environmental Pollution, 149, 31–43.

Nieminen T. (2011). *Soil Solution Collection and Analysis.* Manual Part XI, 30 pp. In: *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests*. UNECE, ICP Forests, Hamburg. ISBN: 978-3-926301-03-1.

Ochrona Środowiska, Environment (2013). Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Ochyra R. (1982). *Orthodontium lineare Schwaegr. a new species and genus in the moss flora of Poland*. Bryol. Beitr. 1: 23-36.

Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra H. (2003). *Census catalague of Polish mosses.* W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Kraków, 372 pp.

Oulehle F., Hruška J. (2005). *Tree species (Picea abies and Fagus sylvatica) effects on soil water acidification and aluminium chemistry at sites subjected to long-term acidification in the Ore Mts*., Czech Republic. Journal of Inorganic Biochemistry, 99, 1822–1829.

Pawlaczyk P. (2012). *9190 Kwaśne dąbrowy (Quercetea robori-petraeae)*. W: Mroz W. (red.) Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część trzecia, Str. 272-291. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ.

Pecka T., Mill W. (2011). *Doświadczalne ładunki krytyczne azotu dla ekosystemów lądowych – adaptacja metody CCE do warunków środowiskowych Polski*. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, 47, 121-132.

Poland's Informative Inventory Report 2014. Submission under UN ECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Warszawa, marzec 2014, pp. 1-128.
<http://www.kobize.pl/materialy/Inwentaryzacje_krajowe/2014/IIR_Poland_2014.pdf>

Plašek V. (2013). *Mszaki w lasach*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa, 130 ss.

Rasmussen L. (1998). *Effects of afforestation and deforestation on the deposition, cycling and leaching of elements*. Agriculture, Ecosystems & Environment, 67, 153–159.

Rautio P., Fürst A., Stefan K., Raitio H., Bartels U. (2010). *Sampling and Analysis of Needles and Leaves*. 19 pp. Manual Part XII. [in:] *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests*, UNECE, ICP Forests Programme Co-ordinating Centre, Hamburg. ISBN: 978-3-926301-03-1.

Rihm B. (1996). *Critical Loads of Nitrogen and their Exceedances. Eutrophying Atmospheric Deposition. Report on mapping critical loads of nutrient nitrogen for Switzerland, produced within the work programme under the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution of the United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE)*. Federal Office of Environment, Forests and Landscape (FOEFL), Berne, pp. 74.

Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2013. Rok LXXIII, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013.
<http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/RS_rocznik_statystyczny_rp_2013.pdf>

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dn. 18 września 2012, poz. 1031).

Schwärzel K., Ebermann S., Schalling N. (2012). *Evidence of double-funneling effect of beech trees by visualization of flow pathways using dye tracer*. Journal of Hydrology, 470-471, 184–192.

Semenov M., Bashkin V., Sverdrup H. (2001). *Critical loads of acidity for forest ecosystems of North Asia*. Water, Air, and Soil Pollution, 130: 1193-1198.

Shannon C.E., Weaver W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Univ. of Illinois Press. Urbana. :117 pp.

Solon J. (1999). *Florystyczno-ekologiczna charakterystyka runa w drzewostanach iglastych na powierzchniach obserwacyjnych monitoringu lasu.* (w:) *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 1998 roku na podstawie badań monitoringowych*, Biblioteka monitoringu środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, s. 36-47 (oraz 10 tabel i 12 figur).

Solon J., Wawrzoniak J., (1999). *Monitoring runa i odnowienia naturalnego w systemie monitoringu lasu*, Prace IBL, Seria A, 877, s. 93-108.

Solon J. **(**2000a). *Florystyczno-ekologiczna charakterystyka runa w drzewostanach liściastych na SPO II rzędu.* (w:) *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 1999 roku na podstawie badań monitoringowych*, Biblioteka monitoringu środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, s. 35-47 (oraz tabele 32-42 i figury 23-32).

Solon J., **(**2000b). *The influence of possible climate change on species richness and structural features of the herb layer of the pine and mixed pine forests in Poland* (in:) W.M. Kotljakov (ed.), *Globalnyje i regionalnyje izmienienija klimata i ich prirodnyje i socjalno-ekonomiczeskije posledstvija*, GEOS, Moskva, s. 247-260.

Solon J. (2003). *Wpływ przewidywanych zmian klimatycznych na skład i strukturę runa borów sosnowych i sosnowo-dębowych borów mieszanych w Polsce*. Przegląd Geograficzny 75.2.:213-229.

Solon J. (2004). *Florystyczno-ekologiczna charakterystyka runa na powierzchniach obserwacyjnych SPO II rzędu w roku 2003*. w: Wawrzoniak J., Małachowska J. (red.) *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2003 roku na podstawie badań monitoringowych*: 21-26 (Tab. 30-36; Rys. 29-39), Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

Solon J. (2007a). *Przekształcenia borów sosnowych świeżych w Puszczy Augustowskiej*. w: Matuszkiewicz J.M. (red). *Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski*. – IGiPZ PAN Monografie 8, ISBN 978-83-87954-78-0; s: 176-197.

Solon J. (2007b). *Przemiany zbiorowisk leśnych Kampinoskiego Parku Narodowego w ciągu 80 lat*. w: Matuszkiewicz J.M. (red). *Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski*. – IGiPZ PAN Monografie 8, ISBN 978-83-87954-78-0; s: 290-343.

Solon J. (2010). *Poziome zróżnicowanie runa powierzchni monitoringowych w roku 2008 oraz zmiany w latach 1998-2008*. w: Wawrzoniak J. (red.) *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2008 roku na podstawie badań monitoringowych*. str. 49-52, tab. 77-84, rys. 43- 44. Biblioteka Monitoringu Środowiska.

Solon J. (2010a). *Florystyczno-ekologiczna charakterystyka runa na powierzchniach obserwacyjnych monitoringu lasu w roku 2008*. w: Wawrzoniak J. (red.) *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2008 roku na podstawie badań monitoringowych*. str. 38-43, tab. 55-62, rys. 28- 38. Biblioteka Monitoringu Środowiska.

Solon J. (2010b). *Florystyczne i ekologiczne zmiany charakteru runa na powierzchniach obserwacyjnych w latach 2003-2008*. w: Wawrzoniak J. (red.) *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2008 roku na podstawie badań monitoringowych*. str. 44-48, tab. 63-76, rys. 39- 42. Biblioteka Monitoringu Środowiska.

StatSoft, Inc. (2011). *STATISTICA (data analysis software system), version 10.* www.statsoft.com.

Stebel A., Wierzcholska S., Plašek V., Staniaszek M. (2005). *Nowe stanowiska Orthodontium lineare (Orthodontiaceae, Bryopsida) w południowo-zachodniej Polsce*. Acta Botanica Silesiaca 2: 167-172.

Stefan K., Fürst A., Hacker R., Bartels U. (1997). *Forest Foliar Condition in Europe. Results of large-scale foliar chemistry surveys (survey 1995 and data from previous years)*. EC-UN/ECE-FBVA, Brussels, Geneva, Vienna.

Szafer W., Zarzycki K. (red.) (1972). *Szata roślinna Polski*, t.1, PWN, Warszawa.

Ślusarski S., Żółciak A.(2010). *Nowe narzędzie do rejestracji uszkodzeń w monitoringu lasów w Polsce,* Notatnik Naukowy IBL, 4(91)/2010(XVIII)

Ślusarski S., Żółciak A. (2011). *Klucz do identyfikacji uszkodzeń drzew w monitoringu lasów w Polsce*, Leśne Prace Badawcze, 2011, Vol. 72 (1)

Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo BIOSTRATEG (2013). Strategiczny program badań naukowych i prac rozwojowych, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Taylor C.M.A. (1991). *Forest fertilization in Great Britain*. Forestry Commission Bulletin 95. Her Majesty's Stationery Office, London.

Thimonier A., Schmitt M., Waldner P., Rihm B. (2005). *Atmospheric Deposition on Swiss Long-Term Forest Ecosystem Research (LWF) Plots.* Environmental Monitoring and Assessment, 104(1-3), 81–118.

Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r. Dziennik Ustaw 1991 nr 101 poz. 444.

Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. Dziennik Ustaw 2004 nr 92 poz. 880

Wawrzoniak J. i in. (2010). *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2009 roku na podstawie badań monitoringowych*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Sękocin Stary.

Wawrzoniak J. i in. (2013). *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2012 roku na podstawie badań monitoringowych*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Sękocin Stary.

24. SPIS TABEL

Tabela 1. Liczba SPO I rzędu według form własności (RDLP i Parki Narodowe) - 2013 r.

Tabela 2. Liczba SPO I rzędu według form własności w układzie krain - 2013 r.

Tabela 3. Liczba SPO I rzędu wg form własności w układzie województw - 2013 r.

Tabela 4. Liczba SPO I rzędu według form własności w układzie gatunków drzew panujących w drzewostanie - 2013 r.

Tabela 5. Liczba SPO I rzędu w lasach będących w zarządzie LP, zestawienie według gatunków w układzie RDLP - 2013 r.

Tabela 6. Liczba SPO I rzędu w lasach wszystkich form własności, zestawienie według gatunków w układzie krain - 2013 r.

Tabela 7. Liczba SPO I rzędu w lasach wszystkich form własności, zestawienie według gatunków w układzie województw - 2013 r.

Tabela 8. Liczba SPO I rzędu w parkach narodowych, zestawienie wg gatunków - 2013 r.

Tabela 9. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach defoliacji według gatunków na SPO I rzędu - wszystkie formy własności - 2013 r.

Tabela 10. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach odbarwienia według gatunków na SPO I rzędu - wszystkie formy własności - 2013 r.

Tabela 11. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach uszkodzenia według gatunków na SPO I rzędu - wszystkie formy własności - 2013 r.

Tabela 12. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach defoliacji według gatunków na SPO I rzędu - lasy w zarządzie Lasów Państwowych - 2013 r.

Tabela 13. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach defoliacji według gatunków na SPO I rzędu - lasy prywatne - 2013 r.

Tabela 14. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach defoliacji według gatunków na SPO I rzędu - lasy w zarządzie parków narodowych - 2013 r.

Tabela 15. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach defoliacji według gatunków na SPO I rzędu - lasy pozostałych kategorii własności - 2013 r.

Tabela 16. Średnia defoliacja monitorowanych gatunków według form własności i przedziałów wieku - 2013 r.

Tabela 17. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie własności w krainach, wiek > 20 lat, 2013 r.

Tabela 18. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków

w układzie RDLP, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, własność Lasy Państwowe, 2013 r.

Tabela 19. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie RDLP, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek do 60 lat, własność Lasy Państwowe, 2013 r.

Tabela 20. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie RDLP, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 60 lat, własność Lasy Państwowe, 2013 r.

Tabela 21. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie krain, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, wszystkie formy własności, 2013 r.

Tabela 22. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie krain, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek do 60 lat, wszystkie formy własności, 2013 r.

Tabela 23. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie krain, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 60 lat, wszystkie formy własności, 2013 r.

Tabela 24. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie województw, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, wszystkie własności, 2013 r.

Tabela 25. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie województw, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek 21-60 lat, wszystkie własności, 2013 r.

Tabela 26. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie województw, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 60 lat, wszystkie własności, 2013 r.

Tabela 27. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w parkach narodowych, w kolejności malejących wartości średniej defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, 2013 r.

Tabela 28. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie RDLP - wiek > 20 lat, własność Lasy Państwowe, lata 2009-2013

Tabela 29. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% defoliacji) i 2-4 (> 25% defoliacji i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%] wg gatunków w układzie krain przyrodniczo-leśnych - wiek powyżej 20 lat, wszystkie formy własności, lata 2009-2013

Tabela 30. Występowanie uszkodzeń drzew poszczególnych gatunków w wyróżnionych klasach wieku na SPO I rzędu – 2013 r.

Tabela 31. Liczba uszkodzeń przypadająca na 1 drzewo danego gatunku w krainach przyrodniczo-leśnych i RDLP – 2013 r.

Tabela 32. Najczęściej występujące lokalizacje, symptomy i czynniki sprawcze uszkodzeń na drzewach poszczególnych gatunków – 2013 r.

Tabela 33. Udział wskazanych lokalizacji występowania uszkodzeń drzew wszystkich gatunków w krainach przyrodniczo-leśnych i RDLP

Tabela 34. Liczba i udział symptomów uszkodzenia na drzewach poszczególnych gatunków

Tabela 35. Liczba i udział wyróżnionych kategorii czynników sprawczych na uszkodzonych drzewach poszczególnych gatunków

Tabela 36. Udział uszkodzeń drzew w krainach przyrodniczo-leśnych i RDLP spowodowanych przez wyróżnione grupy owadów w łącznej liczbie uszkodzeń w kraju spowodowanych przez owady

Tabela 37. Występowanie symptomów uszkodzenia sosen w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 38. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych sosnach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 39. Występowanie symptomów uszkodzenia świerków w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 40. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych świerkach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 41. Występowanie symptomów uszkodzenia dębów w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 42. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych dębach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 43. Występowanie symptomów uszkodzenia brzóz w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 44. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych brzozach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Tabela 45. Identyfikacja fitosocjologiczna i liczby gatunków w poszczególnych warstwach na stałych powierzchniach obserwacyjnych

Tabela 46. Liczba gatunków w warstwie krzewów i warstwie runa w typach lasu reprezentowanych przynajmniej przez 5 SPO II rzędu

Tabela 47a. Wskaźniki różnorodności runa na SPO II rzędu w krainach przyrodniczo-leśnych

Tabela 47b. Wskaźniki różnorodności runa w typach lasu reprezentowanych przynajmniej przez 5 SPO II rzędu

Tabela 48. Udział wybranych form życiowych gatunków runa w typach lasu reprezentowanych przynajmniej przez 5 SPO II rzędu

Tabela 49. Gatunki pod ochroną ścisłą występujące na SPO II rzędu

Tabela 50. Gatunki pod ochroną częściową występujące na SPO II rzędu

Tabela 51. Liczba wystąpień gatunków prawnie chronionych na SPO II rzędu

Tabela 52. Powierzchnie SPO II rzędu reprezentujące "siedliska przyrodnicze" chronione z listy "Dyrektywy siedliskowej" i położenie w ostojach Natura 2000

Tabela 53. Zmiana bogactwa gatunkowego w latach 1998-2013

Tabela 54. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian liczby gatunków w latach1998-2013 w dzielnicach przyrodniczo-leśnych

Tabela 55. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian liczby gatunków w podziale na grupy zbiorowisk

Tabela 56. Kierunki zmian różnorodności runa na powierzchniach obserwacyjnych w latach 1998-2013

Tabela 57. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian różnorodności runa w latach 2008-2013 w dzielnicach przyrodniczo-leśnych

Tabela 58. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian różnorodności runa w latach 1998-2013 w podziale na grupy zbiorowisk

Tabela 59. Kierunki zmian udziału wybranych grup gatunków runa na powierzchniach obserwacyjnych w latach 1998-2013

Tabela 60. Liczebność powierzchni o określonej dynamice udziału wybranych grup gatunków w dzielnicach przyrodniczo-leśnych

Tabela 61. Liczebność powierzchni o określonej dynamice udziału wybranych grup gatunków w latach 1998-2013 w podziale na grupy zbiorowisk

Tabela 62. Zmiany udziału gatunków charakterystycznych klas *Querco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea* w latach 1998-2013 na SPO II rzędu

Tabela 63. Liczba wystąpień gatunków chronionych (tylko rośliny naczyniowe) w poszczególnych latach

Tabela 64. Chronione rośliny naczyniowe, zarejestrowane w latach 1998, 2003, 2008 i 2013 na tych samych powierzchniach.

Tabela 65. Liczebności kwadratów o określonym typie synuzjum w poszczególnych terminach pomiarowych na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano)

Tabela 66. Zróżnicowanie liczby kwadratów o określonym typie synuzjum w roku 2013 na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych dzielnicach przyrodniczo-leśnych

Tabela 67. Zróżnicowanie liczby kwadratów o określonym typie synuzjum w roku 2013 na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych typach zbiorowisk

Tabela 68. Liczba kwadratów, na których typ synuzjum nie uległ zmianie

Tabela 69. Zróżnicowanie liczby kwadratów o niezmienionym typie synuzjum w kolejnych okresach pomiarowych na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych dzielnicach przyrodniczo-leśnych

Tabela 70. Zróżnicowanie liczby kwadratów o o niezmienionym typie synuzjum w kolejnych okresach pomiarowych na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych typach zbiorowisk

Tabela 71. Dynamika populacji *Deschampsia flexuosa* na kwadratach w latach 1998-2013. Oznaczenia - a - pojawienie się osobników w kwadracie, A - wzrost pokrycia, D - spadek pokrycia, d - całkowity zanik ma kwadracie, o - brak zmian

Tabela 72. Dynamika populacji *Vaccinium myrtillus* na kwadratach w latach 1998-2013. Oznaczenia - a - pojawienie się osobników w kwadracie, A - wzrost pokrycia, D - spadek pokrycia, d - całkowity zanik ma kwadracie, o - brak zmian

Tabela 73. Liczba gatunków mchów, wątrobowców i porostów na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu (za 100% przyjęto dane z 2008 r.)

Tabela 74. Występowanie mchów na SPO II rzędu w 2013 r. (wg oznaczeń M. Turzańskiej)

Tabela 75. Liczba gatunków mchów na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu

Tabela 76. Występowanie wątrobowców na SPO II rzędu w 2013 r.

Tabela 77. Liczba gatunków wątrobowców na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu

Tabela 78. Występowanie porostów na SPO II rzędu w 2013 roku.

Tabela 79. Liczba gatunków porostów na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu

Tabela 80. Liczba gatunków w poszczególnych kategoriach odnowienia naturalnego na SPO II rzędu w latach 1998-99, 2003, 2008 i 2013

Tabela 81. Liczba gatunków w poszczególnych kategoriach odnowienia naturalnego na SPO II rzędu w latach 1998-99, 2003, 2008 i 2013 - średnia dla typu siedliskowego lasu

Tabela 82. Liczba gatunków w poszczególnych kategoriach odnowienia naturalnego na SPO II rzędu w latach 1998-99, 2003, 2008 i 2013 - średnia dla gatunku panującego w drzewostanie oraz typu siedliskowego lasu

Tabela 83. Średnia ilość, wiek i żywotność nalotu na SPO II rzędu - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Tabela 84. Średnia liczebność, wiek i żywotność młodszego podrostu na SPO II rzędu - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Tabela 85. Średnia liczebność, wiek i żywotność starszego podrostu na SPO II rzędu - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Tabela 86. Średnia liczebność, wiek i żywotność podsadzeń na SPO II rzędu - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Tabela 87. Zestawienie sum opadów w okresach wegetacyjnych (IV-IX) w latach 2009-2013 według RDLP

Tabela 88. Zestawienie sum opadów w okresach wegetacyjnych (IV-IX) w latach 2009-2013 według krain przyrodniczo-leśnych

Tabela 89. Średnia defoliacja na powierzchniach SPO I rzędu znajdujących się na Specjalnych Obszarach Ochrony Siedlisk (SOO) obszarów Natura 2000 - 2013 r.

Tabela 90. Średnia defoliacja monitorowanych obszarów Natura 2000 w 2013 r.

Tabela 91. Kryteria poziomu zaopatrzenia dębu w składniki pokarmowe na podstawie ich zawartości w liściach

Tabela 92. Podział zawartości makroelementów w liściach dębu na klasy wg ICP-Forests (Stefan i in., 1997)

Tabela 93. Proporcje między makroelementami w liściach dębu (Biino i Tazzi, 1998)

Tabela 94. Przedziały wartości oraz średnie zawartości składników pokarmowych [g/kg] w liściach dębu w Europie w 1995 roku (Stefan i in., 1997)

Tabela 95. Rozkład wartości makropierwiastków w liściach dębu w Europie i w Polsce w klasach

Tabela 96. Średnie wartości miesięczne temperatury powietrza i gleby, wilgotności i promieniowania oraz miesięczne sumy opadów – stacje meteorologiczne na SPO MI – 2013 r.

Tabela 97. Procentowy udział pomiarów z wiatrem – stacje meteorologiczne na SPO MI – 2013 r.

Tabela.98. Średnie dobowe wartości parametrów meteorologicznych mierzonych na stacji Piwniczna-Andrzejówka w grudniu 2013 r.

Tabela 99. Depozyt roczny [$kg \cdot ha^{-1}$] (bez RWO) wniesiony z opadami na SPO MI w 2013 r. RWO- rozpuszczony węgiel organiczny, N_{tot} – azot całkowity. * - brak danych z listopada; ** - dane z listopada i grudnia.

Tabela 100. Wyniki testów istotności różnic między SPO MI pod względem wielkości opadu i depozytów głównych składników. Czcionką pogrubioną zaznaczono wartości prawdopodobieństwa testowego p mniejsze od poziomu istotności α=0,05. *- wymieniono pary powierzchni o różnicach istotnych przy α=0,05.

Tabela 101. Wyniki testu Manna Whitneya dla średnich stężeń SO_2 i NO_2 w okresach letnich (N=6) i zimowych (N=6)

Tabela 102. Depozyt [$kg \bullet ha^{-1}$] wniesiony z opadami w drzewostanach na SPO MI w 2013 r. (bez RWO). RWO - rozpuszczony węgiel organiczny, N_{tot} – azot całkowity, PK – depozyt podkoronowy, PP- depozyt wniesiony ze spływem po pniu, *- depozyt w listopadzie i grudniu 2013 r.

Tabela 103. Testy statystyczne do oceny istotności różnic między SPO MI pod względem wielkości opadu i depozytów głównych składników. *- wymieniono pary powierzchni o różnicach istotnych przy α=0,05. SPO MI w Piwnicznej nie została uwzględniona w testach z uwagi na niepełne dane.

Tabela 104. Empiryczne ładunki krytyczne N i objawy towarzyszące ich przekroczeniu dla poszczególnych elementów ekosystemów leśnych (wg Bobbink i Hettelingh, 2011)

Tabela 105. Charakterystyka nasion sosny zwyczajnej zebranych jesienią 2013 r. z powierzchni monitoringu obradzania

Tabela 106. Statystyka pożarów lasu w Polsce w latach 2001-2013

Tabela 107. Zmiany w udziale drzew w klasach defoliacji 2-4 w latach 2008-2012 w krajach Europy na podstawie krajowych inwentaryzacji

25. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Rozmieszczenie stałych powierzchni obserwacyjnych I i II rzędu w RDLP

Rysunek 2. Rozmieszczenie stałych powierzchni obserwacyjnych I i II rzędu w krainach przyrodniczo-leśnych

Rysunek 3. Udział drzew monitorowanych gatunków w 10% przedziałach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 4. Udział drzew monitorowanych gatunków w 10% przedziałach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 5. Udział drzew monitorowanych gatunków w 10% przedziałach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 6. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 7. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 8. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 9. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.

Rysunek 10. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.

Rysunek 11. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.

Rysunek 12. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Lasy prywatne.

Rysunek 13. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Lasy prywatne.

Rysunek 14. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Lasy prywatne.

Rysunek 15. Udział drzew monitorowanych gatunków iglastych w klasach defoliacji w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 16. Udział drzew monitorowanych gatunków liściastych w klasach defoliacji w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 17. Udział drzew monitorowanych gatunków razem w klasach defoliacji w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 18. Udział drzew (gatunki razem) w klasach defoliacji 2-4 w RDLP (uszkodzenie poniżej średniej krajowej przez co najmniej 4 lata), pięciolecie 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.

Rysunek 19. Udział drzew (gatunki razem) w klasach defoliacji 2-4 w RDLP (uszkodzenie powyżej średniej krajowej, przez co najmniej 4 lata), pięciolecie 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.

Rysunek 20. Udział drzew (gatunki razem) w klasach defoliacji 2-4 w RDLP (uszkodzenie zmienne w stosunku do śr. krajowej), lata 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.

Rysunek 21. Udział drzew monitorowanych gatunków razem w klasach defoliacji 2-4 w krainach przyrodniczo-leśnych w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.

Rysunek 22. Poziom uszkodzenia lasów w 2013 r. na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji

Rysunek 23. Poziom uszkodzenia lasów w 2013 r. na podstawie oceny defoliacji na SPO z wyróżnieniem 5% przedziałów frekwencji

Rysunek 24. Różnica w poziomie uszkodzenia lasów pomiędzy latami 2012 i 2013 na podstawie zmiany defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych

Rysunek 25. Udział grup owadów w ogólnej liczbie uszkodzeń spowodowanych przez owady w układzie gatunków drzew

Rysunek 26. Histogram częstotliwości występowania gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych II rzędu: A - warstwa krzewów, B – warstwa runa, C – warstwa mchów i porostów

Rysunek 27. Związek między długością geograficzną (zmienna niezależna) a liczbą gatunków runa we wszystkich powierzchniach łącznie (punkty niebieskie) oraz tylko w borach sosnowych świeżych (punkty czerwone). Parametry linii regresji wg modelu y=a+bx: dla wszystkich powierzchni łącznie a = -1,466; b =2,048; wsp. korelacji 0,382; błąd standardowy 13,070; tylko dla borów świeżych a = -10,697; b = 1,339; wsp. korelacji 0,505; błąd standardowy 6,508.

Rysunek 28. Różnorodność gatunkowa runa wyrażona trzema wskaźnikami

Rysunek 29. Ocena stopnia antropogenicznego odkształcenia runa (na podstawie liczby gatunków z poszczególnych grup)

Rysunek 30. Ocena stopnia antropogenicznego odkształcenia runa (na podstawie ilościowości gatunków z poszczególnych grup)

Rysunek 31. Histogram frekwencji różnych grup gatunków wskazujących na odkształcenie antropogeniczne runa – na podstawie udziału w ogólnej liczbie gatunków. (a - gatunki gleb bogatych w azot (indeks N od 6 do 9), b - gatunki charakterystyczne dla klas *Agropyretea*, *Artemisietea* (podklasy *Artemisienea*), *Stellarietea*, *Epilobietea* i jednostek niższych, c - gatunki o ruderalnym lub stresolubnym typie strategii rozwoju oraz niektóre typy mieszane (r+cr+sr+s))

Rysunek 32. Histogram frekwencji różnych grup gatunków wskazujących na odkształcenie antropogeniczne runa – na podstawie udziału w ogólnym pokryciu. (a - gatunki gleb bogatych w azot (indeks N od 6 do 9), b - gatunki charakterystyczne dla klas *Agropyretea*, *Artemisietea* (podklasy *Artemisienea*), *Stellarietea*, *Epilobietea* i jednostek niższych, c - gatunki o ruderalnym lub stresolubnym typie strategii rozwoju oraz niektóre typy mieszane (r+cr+sr+s))

Rysunek 33. Struktura form życiowych runa (określona na podstawie liczby gatunków z poszczególnych grup)

Rysunek 34. Struktura form życiowych runa (określona na podstawie ilościowości gatunków z poszczególnych grup)

Rysunek 35. Udział gatunków charakterystycznych klas *Querco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea* w runie

Rysunek 36. Liczba gatunków chronionych na powierzchniach monitoringowych

Rysunek 37. Zależność między wyjściową liczbą gatunków runa (zmienna niezależna) a zmianą liczby gatunków w trzech okresach pięcioletnich (zmienna zależna) dla grup powierzchni reprezentujących trzy grupy zbiorowisk: z klasy *Querco-Fagetea* (rycina

górna), klasy *Vaccinio-Piceetea* (rycina środkowa) i klasy *Quercetea roboris-petreae* (rycina dolna). Model liniowy y=a+bx. Parametry modelu na rycinach.

Rysunek 38. Udział procentowy poszczególnych typów synuzjów na SPO II rzędu w dzielnicach przyrodniczo-leśnych w roku 2013

Rysunek 39. Liczba kwadratów w obrębie SPO II rzędu o określonej dynamice zmian obfitości występowania *Deschampsia flexuosa* w latach 1998-2013

Rysunek 40. Przykład powierzchni z systematycznym zwiększaniem i systematycznym zmniejszaniem ilościowości *Deschampsia flexuosa* w latach 1998-2013 na 25 kwadratach składających się na podpowierzchnię testową w ramach SPO II rzędu

Rysunek 41. Rozmieszczenie SPO II rzędu o różnych tendencjach dynamicznych obfitości występowania *Deschampsia flexuosa* w latach 1998-2013

Rysunek 42. Liczba kwadratów w obrębie SPO II rzędu o określonej dynamice zmian obfitości występowania *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013

Rysunek 43. Przykład powierzchni z systematycznym zwiększaniem i systematycznym zmniejszaniem ilościowości *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013 na 25 kwadratach składających się na podpowierzchnię testową w ramach SPO II rzędu

Rysunek 44. Rozmieszczenie SPO II rzędu o różnych tendencjach dynamicznych obfitości występowania *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013

Rysunek 45. Uszkodzenie drzewostanów (razem, młodsze i starsze) oraz suma opadów w sezonie wegetacyjnym (IV-IX) w latach 2009-2013 w krainach

Rysunek 46. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (I) Bałtyckiej

Rysunek 47. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (II) Mazursko-Podlaskiej

Rysunek 48. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (III) Wielkopolsko-Pomorskiej

Rysunek 49. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (IV) Mazowiecko-Podlaskiej

Rysunek 50. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (V) Śląskiej

Rysunek 51. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (VI) Małopolskiej

Rysunek 52. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (VII) Sudeckiej

Rysunek 53. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (VIII) Karpackiej

Rysunek 54. Rozmieszczenie SPO I i II rzędu oraz powierzchni Monitoringu Intensywnego na obszarach Natura 2000 (stan na 2012 r.)

Rysunek 55. Poziom uszkodzenia lasów na obszarach Natura 2000 na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych (stan na 2013 r.)

Rysunek 56. Różnica w poziomie uszkodzenia lasów pomiędzy latami 2012 i 2013 na obszarach Natura 2000 na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych

Rysunek 57. Zmiany zawartości makroelementów w liściach dębu w latach 1997-2013

Rysunek 58. Średnia zawartość azotu w liściach dębu w latach 2007-2013

Rysunek 59. Średnia zawartość magnezu w liściach dębu, lata 2007-2013.

Rysunek 60. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 1997 roku

Rysunek 61. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2001 roku

Rysunek 62. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2005 roku

Rysunek 63. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2009 roku

Rysunek 64. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2013 roku

Rysunek 65. Proporcje między składnikami pokarmowymi w liściach dębu w latach 1997-2013

Rysunek 66. Zmiany zawartości azotu w liściach dębu na SPO II rz. - lata 1997-2013

Rysunek 67. Zmiany zawartości magnezu w liściach dębu na SPO II rz. - lata 1997-2013

Rysunek 68. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza (na wys. 2 metrów nad ziemią) oraz dobowe sumy opadów atmosferycznych mierzone na stacjach meteorologicznych monitoringu lasu w 2013 r.

Rysunek 69. Wilgotność względna powietrza na wysokości 2 metrów nad ziemią oraz całkowite promieniowanie padające, mierzone na stacjach meteorologicznych monitoringu lasu w 2013 r.

Rysunek 70. Prędkość średnia dobowa i maksymalna oraz kierunek wiatru mierzone na stacjach meteorologicznych monitoringu lasu w 2013 r.

Rysunek 71. Róża wiatrów mierzonych na automatycznych stacjach meteorologicznych MI w 2013 r.

Rysunek 72. Przewodność [$\mu S \bullet cm^{-1}$] i stężenia składników: Cl^-, $S\text{-}SO_4^{2-}$, $N\text{-}NO_3^-$, $N\text{-}NH_4^+$, Ca, Mg, Na, K, Fe, Al, Mn, rozpuszczonego węgla organicznego RWO i azotu całkowitego N_{tot} [$mg \bullet dm^{-3}$] w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 73. Suma opadu bezpośredniego [mm] (prawa oś) oraz udział depozytu w sezonie letnim (V-X) i zimowym (I-IV, XI-XII) na SPO MI w 2013 roku.* Suwałki - brak danych z listopada; **dane dla Bielska od stycznia do października; *** dane dla Piwnicznej - listopad i grudzień

Rysunek 74. pH opadów na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 75. Histogram pH opadów na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 r. Obszar zakreskowany odpowiada opadom w okresie zimowym, tj. w miesiącach I-IV i XI-XII.

Rysunek 76. Średnie pH roczne, sezonu letniego (V-X) i zimowego (I-IV i XI-XII) na SPO MI w 2013 roku w opadach na otwartej przestrzeni

Rysunek 77. Zasadowość opadów na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 78. Histogram ANC [$\mu eq \cdot dm^{-3}$] w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 r. Obszar zakreskowany reprezentuje opady okresu zimowego (miesiące I-IV i XI-XII).

Rysunek 79. Pojemność zobojętniania kwasów (ANC) [$\mu eq \cdot dm^{-3}$] w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI średnio rocznie, średnio w okresie zimowym (miesiące I-IV i XI-XII) i letnim (V-X) w 2013 r.

Rysunek 80. Ładunek jonów [$kmol_c \cdot ha^{-1}$] oraz stosunek depozytu jonów kwasotwórczych do zasadowych w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 81. Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki w powietrzu na SPO MI w 2013 r. Słupki błędów przedstawiają minima i maksima stężeń miesięcznych.

Rysunek 82. Mediany, zakres kwantylowy oraz rozstęp miesięcznych stężeń SO_2 na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 83. Roczny przebieg stężeń SO_2 w powietrzu na powierzchniach SPO MI w 2013 r.

Rysunek 84. Średnie roczne stężenia dwutlenku azotu w powietrzu na SPO MI w 2013 r. Słupki błędów przedstawiają minima i maksima stężeń miesięcznych.

Rysunek 85. Mediany, zakres kwantylowy oraz rozstęp miesięcznych stężeń NO_2 na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 86. Roczny przebieg stężeń NO_2 w powietrzu na powierzchniach SPO MI w 2013 r.

Rysunek 87. Szacunkowy roczny depozyt azotu w formie NO_2 i siarki w formie SO_2 na powierzchniach monitoringu intensywnego w 2013 r. *- dane dla Nadl. Bielsko od stycznia do października, ** - dane dla Nadl. Piwniczna z listopada i grudnia

Rysunek 88. Przewodność i stężenia głównych składników [$mg \cdot dm^{-3}$] w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 r. RWO - rozpuszczony węgiel organiczny, Ntot azot całkowity

Rysunek 89. Suma opadu pod koronami [mm] (prawa oś) oraz udział depozytu podkoronowego w sezonie letnim (V-X) i zimowym (I-IV, XI-XII) na SPO MI w 2013 r. *- dane z listopada i grudnia 2013 r.

Rysunek 90. Histogram pH opadów podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. Obszar zakreskowany odpowiada opadom w okresie zimowym, tj. w miesiącach I-IV i XI-XII.

Rysunek 91. pH opadów podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. Piwniczna - dane z listopada i grudnia.

Rysunek 92. Zasadowość [$\mu eq \bullet dm^{-3}$] miesięcznych opadów podkoronowych na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 93. Histogram pojemności zobojętniania kwasów ANC [$\mu eq \bullet dm^{-3}$] w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. Obszar zakreskowany odpowiada opadom w okresie zimowym, tj. w miesiącach I-IV i XI-XII.

Rysunek 94. Pojemność zobojętniania kwasów (ANC) [$\mu eq \bullet dm^{-3}$] w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. Średnie dla okresu zimowego (miesiące I-IV i XI-XII) i letniego (V-X).

Rysunek 95. Średnia roczna pojemność zobojętniania kwasów (ANC [$\mu eq \bullet dm^{-3}$]) w opadach na otwartej przestrzeni (OP) i podkoronowych (PK) na SPO MI w 2013 roku. * - dane z listopada i grudnia 2013 roku.

Rysunek 96. Ładunek jonów [$kmolc \bullet ha^{-1}$] oraz stosunek depozytu jonów kwasotwórczych do zasadowych w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 r. * - dane z listopada i grudnia 2013 r.

Rysunek 97. Stężenia głównych składników w $mg \bullet dm^{-3}$ oraz pH w wodach spływających po pniach drzew w 2013 r. Zaznaczono medianę, zakres wartości miesięcznych (wąsy) oraz zakres kwartylowy (ramka).

Rysunek 98. Stosunek molowy kationów zasadowych do glinu (BC/Al) w roztworach glebowych na SPO MI w 2013 r. Poziomymi kreskami zaznaczono średnią roczną wartość pH na głębokości 25 cm (kolor niebieski) i 50 cm (kolor czerwony).

Rysunek 99. Suma stężeń jonów [µmolc•dm^{-3}] w roztworach glebowych na głębokości 25 i 50 cm (oznaczenie z lewej strony pionowej osi wykresu) na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 100. Stężenia azotanów (V) [mg N•dm^{-3}] w roztworach glebowych na głębokości 25 cm i 50 cm na SPO MI w 2013 r.

Rysunek 101. Przewidywany urodzaj sosny w 2013 roku na podstawie danych przesłanych przez nadleśnictwa w okresie od 24 lipca do 21 sierpnia

Rysunek 102. Wielkości wybranych cech szyszek sosny zwyczajnej na powierzchniach wytypowanych do monitoringu obradzania jesienią 2013 r.

Rysunek 103. Liczba pożarów lasu i powierzchnia spalona w poszczególnych województwach w 2013 r.

Rysunek 104. Liczba pożarów lasu i powierzchnia spalona w poszczególnych województwach w 2012 r.

Rysunek 105. Ogólna liczba pożarów lasu i powierzchnia spalona w Polsce w latach 1990-2013

Rysunek 106. Monitoring hydrologiczny małych zlewni leśnych

Rysunek 107. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji 2 do 4 w latach 2008-2012 w krajach Regionu Subatlantyckiego oraz w krajach sąsiadujących z Polską

Tabela 1. Liczba SPO I rzędu wg form własności (RDLP i Parki Narodowe) - 2013 rok

RDLP	W zarządzie Lasów Państwowych	Osób fizycznych	W zarządzie Parków Narodowych	Inne skarbu Państwa (a)	Gminne (b)	Wspólnot gruntowych (c)	Spółdzielni Prod. i Kółek Rolniczych (d)	Inne (e)	Lasy Agencji Rolnej Skarbu Państwa (f)	Inne własności razem (a-f)	Formy własności razem
Białystok	121	63	0	0	0	0	0	0	1	1	185
Katowice	95	35	0	2	5	3	0	1	0	11	141
Kraków	41	45	0	2	2	0	0	0	0	4	90
Krosno	72	22	0	2	3	0	0	0	0	5	99
Lublin	71	68	0	1	0	0	0	0	0	1	140
Łódź	62	49	0	2	1	0	0	0	0	3	114
Olsztyn	120	47	0	0	1	0	0	0	0	1	168
Piła	57	3	0	1	0	0	1	0	0	2	62
Poznań	89	15	0	3	3	0	1	1	0	8	112
Szczecin	127	5	0	2	2	0	0	0	0	4	136
Szczecinek	115	7	0	0	0	0	0	0	1	1	123
Toruń	90	17	0	0	1	0	0	0	0	1	108
Wrocław	102	6	0	2	4	0	0	1	1	8	116
Zielona Góra	86	0	0	2	0	0	0	0	0	2	88
Gdańsk	63	9	0	2	1	0	0	0	0	3	75
Radom	56	45	0	0	1	4	0	0	0	5	106
Warszawa	30	59	0	2	0	0	0	0	0	2	91
Parki Narodowe	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	28
Razem	1397	495	28	23	24	7	2	3	3	62	1982

Tabela 2. Liczba SPO I rzędu wg form własności w układzie krain - 2013 rok

Kraina przyrodniczo- leśna	W zarządzie Lasów Państwowych	Osób fizycznych	W zarządzie Parków Narodowych	Inne skarbu Państwa (a)	Gminne (b)	Wspólnot gruntowych (c)	Spółdzielni Prod. i Kółek Rolniczych (d)	Inne (e)	Lasy Agencji Rolnej Skarbu Państwa (f)	Inne f. własności razem (a-f)	Formy własności razem
Bałtycka	291	17	3	4	3	0	0	0	0	7	318
Mazursko-Podlaska	162	46	2	0	1	0	0	0	1	2	212
Wielkopolsko-Pomorska	341	47	2	5	3	0	2	1	1	12	402
Mazowiecko-Podlaska	134	164	4	4	1	0	0	0	0	5	307
Śląska	149	10	0	1	4	0	0	1	1	7	166
Małopolska	191	142	3	5	5	7	0	0	0	17	353
Sudecka	39	3	1	1	3	0	0	1	0	5	48
Karpacka	90	66	13	3	4	0	0	0	0	7	176
Razem	1397	495	28	23	24	7	2	3	3	62	1982

Tabela 3. Liczba SPO I rzędu wg form własności w układzie województw – 2013 rok

Województwo	W zarządzie Lasów Państwowych	Osób fizycznych	W zarządzie Parków Narodowych	Inne skarbu Państwa (a)	Gminne (b)	Wspólnot gruntowych (c)	Spółdzielni Prod. i Kółek Rolniczych (d)	Inne (e)	Lasy Agencji Rolnej Skarbu Państwa (f)	Inne f. własności razem (a-f)	Formy własności razem
Dolnośląskie	106	6	1	2	4	0	0	1	1	8	121
Kujawsko-Pomorskie	79	18	0	0	1	0	0	0	0	1	98
Lubelskie	61	64	1	1	0	0	0	0	0	1	127
Lubuskie	134	0	0	2	0	0	0	0	0	2	136
Łódzkie	51	44	0	1	2	0	0	0	0	3	98
Małopolskie	50	51	7	2	2	0	0	0	0	4	112
Mazowieckie	76	120	4	3	0	0	0	0	0	3	203
Opolskie	33	4	0	0	2	0	0	1	0	3	40
Podkarpackie	86	29	7	2	3	0	0	0	0	5	127
Podlaskie	78	59	2	0	0	0	0	0	1	1	140
Pomorskie	119	15	0	2	0	0	0	0	0	2	136
Śląskie	49	19	0	2	3	2	0	0	0	7	75
Świętokrzyskie	39	22	1	0	1	5	0	0	0	6	68
Warmińsko-Mazurskie	149	20	0	0	2	0	0	0	0	2	171
Wielkopolskie	130	21	2	5	2	0	2	1	0	10	163
Zachodniopomorskie	157	3	3	1	2	0	0	0	1	4	167
Razem	1397	495	28	23	24	7	2	3	3	62	1982

Tabela 4. Liczba SPO I rzędu wg form własności w układzie gatunków drzew panujących w drzewostanie - 2013 rok

Gatunek drzewa	W zarządzie Lasów Państwowych	Osób fizycznych	W zarządzie Parków Narodowych	Inne skarbu Państwa (a)	Gminne (b)	Wspólnot gruntowych (c)	Spółdzielni Prod. i Kółek Rolniczych (d)	Inne (e)	Lasy Agencji Rolnej Skarbu Państwa (f)	Inne f. własności razem (a-f)	Formy własności razem
Sosna	893	296	10	12	10	5	0	1	2	30	1229
Świerk	65	15	5	0	3	0	0	0	0	3	88
Jodła	31	12	3	0	1	0	0	0	0	1	47
Inne iglaste	13	1	1	2	0	0	0	0	0	2	17
Buk	59	8	5	0	1	0	0	0	1	2	74
Dąb	104	19	0	4	3	0	0	1	0	8	131
Brzoza	108	51	1	1	5	0	0	0	0	6	166
Olsza	75	50	2	0	1	1	1	0	0	3	130
Inne liściaste	49	43	1	4	0	1	1	1	0	7	100
Razem	1397	495	28	23	24	7	2	3	3	62	1982

Tabela 5. Liczba SPO I rzędu w lasach będących w zarządzie LP, zestawienie wg gatunków w układzie RDLP - 2013 rok

RDLP	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Białystok	73	14	0	0	87	0	5	13	12	4	34	121
Katowice	56	5	1	2	64	9	11	5	2	4	31	95
Kraków	9	2	9	2	22	9	5	1	1	3	19	41
Krosno	25	4	14	2	45	10	1	2	6	8	27	72
Lublin	48	0	1	0	49	0	13	8	1	0	22	71
Łódź	51	0	0	1	52	1	3	5	0	1	10	62
Olsztyn	72	4	0	0	76	6	9	12	15	2	44	120
Piła	50	0	0	0	50	0	1	4	2	0	7	57
Poznań	61	0	0	0	61	0	10	11	5	2	28	89
Szczecin	86	2	0	2	90	5	11	9	7	5	37	127
Szczecinek	71	7	0	0	78	12	3	14	8	0	37	115
Toruń	81	0	0	1	82	1	4	2	1	0	8	90
Wrocław	32	24	0	0	56	1	19	6	5	15	46	102
Zielona Góra	71	0	0	0	71	1	5	4	2	3	15	86
Gdańsk	45	2	0	3	50	3	0	6	4	0	13	63
Radom	39	1	6	0	46	1	3	3	2	1	10	56
Warszawa	23	0	0	0	23	0	1	3	2	1	7	30
Razem	893	65	31	13	1002	59	104	108	75	49	395	1397

Tabela 6. Liczba SPO I rzędu w lasach wszystkich form własności, zestawienie według gatunków w układzie krain - 2013 rok

Kraina przyrodniczo- leśna	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Bałtycka	185	11	0	6	202	23	22	37	27	7	116	318
Mazursko-Podlaska	127	15	0	0	142	1	5	21	35	8	70	212
Wielkopolsko-Pomorska	337	2	0	2	341	4	17	18	13	9	61	402
Mazowiecko-Podlaska	208	1	0	0	209	0	19	45	28	6	98	307
Śląska	95	3	0	3	101	5	24	15	7	14	65	166
Małopolska	250	3	9	1	263	7	32	23	12	16	90	353
Sudecka	1	24	0	0	25	1	7	4	1	10	23	48
Karpacka	26	29	38	5	98	33	5	3	7	30	78	176
Razem	1229	88	47	17	1381	74	131	166	130	100	601	1982

Tabela 7. Liczba SPO I rzędu w lasach wszystkich form własności, zestawienie według gatunków w układzie województw - 2013 rok

Województwo	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Dolnośląskie	37	27	0	1	65	1	21	7	6	21	56	121
Kujawsko-Pomorskie	83	0	0	2	85	1	5	4	1	2	13	98
Lubelskie	76	0	0	0	76	1	20	15	6	9	51	127
Lubuskie	111	1	0	1	113	2	8	5	3	5	23	136
Łódzkie	81	0	0	1	82	1	4	8	2	1	16	98
Małopolskie	22	18	20	2	62	16	10	5	2	17	50	112
Mazowieckie	151	0	2	0	153	0	8	22	14	6	50	203
Opolskie	23	0	0	0	23	2	7	3	2	3	17	40
Podkarpackie	51	4	17	3	75	17	2	5	11	17	52	127
Podlaskie	85	7	0	0	92	0	4	15	26	3	48	140
Pomorskie	101	5	0	3	109	6	0	13	8	0	27	136
Śląskie	47	8	2	2	59	5	4	6	1	0	16	75
Świętokrzyskie	47	2	6	0	55	2	3	4	2	2	13	68
Warmińsko-Mazurskie	94	11	0	0	105	6	10	20	23	7	66	171
Wielkopolskie	124	0	0	0	124	0	13	14	10	2	39	163
Zachodniopomorskie	96	5	0	2	103	14	12	20	13	5	64	167
Razem	1229	88	47	17	1381	74	131	166	130	100	601	1982

Tabela 8. Liczba SPO I rzędu w parkach narodowych, zestawienie wg gatunków - 2013 rok

Park Narodowy	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Babiogórski	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Białowieski	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Bieszczadzki	0	0	1	0	1	3	0	0	0	1	4	5
Drawieński	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Gorczański	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Gór Stołowych	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Kampinoski	3	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	4
Magurski	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2
Ojcowski	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Roztoczański	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Świętokrzyski	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Tatrzański	0	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Wielkopolski	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2
Wigierski	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Woliński	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Razem	10	5	3	1	19	5	0	1	2	1	9	28

Tabela 9. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach defoliacji wg gatunków na SPO I rzędu - wszystkie formy własności - 2013 rok

Klasyfikacja			Gatunki											
Wiek drzew	Klasy defoliacji	Procent defoliacji	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Powyżej 20 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**9,17**	**18,61**	**19,15**	**18,09**	**10,42**	**39,36**	**6,44**	**11,72**	**30,37**	**25,56**	**19,95**	**13,73**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	73,80	54,43	64,94	62,55	71,81	53,37	58,72	65,64	57,94	55,62	59,37	67,49
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	16,04	24,59	14,99	18,09	16,68	6,86	33,69	20,79	9,29	16,24	18,92	17,46
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,74	1,75	0,81	1,28	0,83	0,18	0,87	0,87	1,85	2,07	1,19	0,95
	4 - drzewa martwe		0,24	0,62	0,10	0,00	0,26	0,24	0,27	0,97	0,55	0,51	0,57	0,37
	Klasy 1 - 3	> 10%	90,59	80,77	80,75	81,91	89,32	60,41	93,29	87,31	69,08	73,93	79,48	85,90
	Klasy 2 - 3	> 25%	16,78	26,34	15,81	19,36	17,51	7,04	34,56	21,67	11,15	18,32	20,11	18,41
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**17,03**	**26,96**	**15,91**	**19,36**	**17,77**	**7,27**	**34,83**	**22,64**	**11,70**	**18,83**	**20,68**	**18,78**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,98	2,37	0,91	1,28	1,09	0,42	1,14	1,84	2,40	2,58	1,76	1,32
	Liczba drzew próbnych		22481	1940	987	470	25878	1677	2980	4011	2539	2555	13762	39640
Od 21 do 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**9,67**	**22,87**	**28,02**	**23,66**	**11,17**	**45,87**	**9,87**	**13,67**	**37,10**	**27,22**	**22,17**	**15,12**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	73,36	54,64	52,75	59,50	71,46	44,42	65,99	67,29	50,05	56,75	60,27	67,44
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	15,83	20,71	17,58	15,05	16,16	8,88	23,35	16,98	10,50	14,73	15,92	16,08
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,89	1,14	1,65	1,79	0,94	0,41	0,62	0,93	1,63	0,94	0,96	0,94
	4 - drzewa martwe		0,26	0,64	0,00	0,00	0,27	0,41	0,18	1,13	0,72	0,36	0,68	0,42
	Klasy 1 - 3	> 10%	90,07	76,49	71,98	76,34	88,55	53,72	89,96	85,20	62,17	72,42	77,15	84,46
	Klasy 2 - 3	> 25%	16,71	21,86	19,23	16,85	17,10	9,30	23,96	17,91	12,13	15,67	16,88	17,02
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**16,97**	**22,49**	**19,23**	**16,85**	**17,37**	**9,71**	**24,14**	**19,05**	**12,85**	**16,03**	**17,56**	**17,44**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	1,14	1,78	1,65	1,79	1,21	0,83	0,79	2,06	2,35	1,30	1,64	1,36
	Liczba drzew próbnych		10495	787	182	279	11743	484	1135	2473	1105	1385	6582	18325
Powyżej 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**8,73**	**15,70**	**17,14**	**9,95**	**9,79**	**36,71**	**4,34**	**8,58**	**25,17**	**23,59**	**17,92**	**12,53**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	74,19	54,29	67,70	67,02	72,10	57,00	54,25	63,00	64,02	54,27	58,54	67,53
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	16,24	27,23	14,41	22,51	17,11	6,04	40,05	26,92	8,37	18,03	21,67	18,65
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,61	2,17	0,62	0,52	0,74	0,08	1,03	0,78	2,02	3,42	1,41	0,96
	4 - drzewa martwe		0,23	0,61	0,12	0,00	0,25	0,17	0,33	0,72	0,42	0,68	0,46	0,32
	Klasy 1 - 3	> 10%	91,04	83,69	82,73	90,05	89,95	63,12	95,34	90,70	74,41	75,73	81,62	87,15
	Klasy 2 - 3	> 25%	16,84	29,40	15,03	23,04	17,85	6,12	41,08	27,70	10,39	21,45	23,08	19,61
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**17,08**	**30,01**	**15,16**	**23,04**	**18,10**	**6,29**	**41,41**	**28,41**	**10,81**	**22,14**	**23,54**	**19,93**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,84	2,78	0,75	0,52	0,99	0,25	1,36	1,50	2,44	4,10	1,87	1,29
	Liczba drzew próbnych		11986	1153	805	191	14135	1193	1845	1538	1434	1170	7180	21315

Tabela 10. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach odbarwienia wg gatunków na SPO I rz. - wszystkie formy własności - 2013 rok

Klasyfikacja			Gatunki											
Wiek drzew	Klasy odbarwienia	Procent odbarwienia	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Powyżej 20 lat	0 - bez odbarwienia	0 - 10%	**98,99**	**97,73**	**98,78**	**99,36**	**98,90**	**99,46**	**94,73**	**98,58**	**98,58**	**98,51**	**97,84**	**98,53**
	1 - lekkie odbarwienie	11 - 25%	0,62	0,98	1,01	0,21	0,66	0,18	3,93	0,30	0,63	0,59	1,18	0,84
	2 - średnie odbarwienie	26 - 60%	0,10	0,62	0,10	0,43	0,14	0,12	0,94	0,12	0,24	0,35	0,36	0,22
	3 - duże odbarwienie	> 60%	0,04	0,05	0,00	0,00	0,04	0,00	0,13	0,02	0,00	0,04	0,04	0,04
	4 - drzewa martwe		0,24	0,62	0,10	0,00	0,26	0,24	0,27	0,97	0,55	0,51	0,57	0,37
	Klasy 1 - 3	> 10%	0,76	1,65	1,11	0,64	0,84	0,30	5,00	0,45	0,87	0,98	1,59	1,10
	Klasy 2 - 3	> 25%	0,14	0,67	0,10	0,43	0,18	0,12	1,07	0,15	0,24	0,39	0,41	0,26
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**0,38**	**1,29**	**0,20**	**0,43**	**0,44**	**0,36**	**1,34**	**1,12**	**0,79**	**0,90**	**0,97**	**0,63**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,28	0,67	0,10	0,00	0,30	0,24	0,40	1,00	0,55	0,55	0,61	0,41
	Liczba drzew próbnych		22481	1940	987	470	25878	1677	2980	4011	2539	2555	13762	39640
Od 21 do 60 lat	0 - bez odbarwienia	0 - 10%	**99,26**	**98,22**	**99,45**	**99,28**	**99,19**	**99,59**	**94,98**	**98,34**	**97,83**	**98,84**	**97,87**	**98,72**
	1 - lekkie odbarwienie	11 - 25%	0,40	0,64	0,55	0,36	0,42	0,00	4,32	0,36	1,27	0,36	1,17	0,69
	2 - średnie odbarwienie	26 - 60%	0,05	0,51	0,00	0,36	0,09	0,00	0,53	0,16	0,18	0,36	0,26	0,15
	3 - duże odbarwienie	> 60%	0,04	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,03
	4 - drzewa martwe		0,26	0,64	0,00	0,00	0,27	0,41	0,18	1,13	0,72	0,36	0,68	0,42
	Klasy 1 - 3	> 10%	0,49	1,14	0,55	0,72	0,54	0,00	4,85	0,53	1,45	0,79	1,44	0,86
	Klasy 2 - 3	> 25%	0,09	0,51	0,00	0,36	0,12	0,00	0,53	0,16	0,18	0,43	0,27	0,17
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**0,34**	**1,14**	**0,00**	**0,36**	**0,39**	**0,41**	**0,70**	**1,29**	**0,90**	**0,79**	**0,96**	**0,59**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,30	0,64	0,00	0,00	0,31	0,41	0,18	1,13	0,72	0,43	0,70	0,45
	Liczba drzew próbnych		10495	787	182	279	11743	484	1135	2473	1105	1385	6582	18325
Powyżej 60 lat	0 - bez odbarwienia	0 - 10%	**98,77**	**97,40**	**98,63**	**99,48**	**98,66**	**99,41**	**94,58**	**98,96**	**99,16**	**98,12**	**97,81**	**98,37**
	1 - lekkie odbarwienie	11 - 25%	0,82	1,21	1,12	0,00	0,86	0,25	3,69	0,20	0,14	0,85	1,20	0,97
	2 - średnie odbarwienie	26 - 60%	0,14	0,69	0,12	0,52	0,19	0,17	1,19	0,07	0,28	0,34	0,46	0,28
	3 - duże odbarwienie	> 60%	0,04	0,09	0,00	0,00	0,04	0,00	0,22	0,07	0,00	0,00	0,07	0,05
	4 - drzewa martwe		0,23	0,61	0,12	0,00	0,25	0,17	0,33	0,72	0,42	0,68	0,46	0,32
	Klasy 1 - 3	> 10%	1,00	1,99	1,24	0,52	1,09	0,42	5,09	0,33	0,42	1,20	1,73	1,30
	Klasy 2 - 3	> 25%	0,18	0,78	0,12	0,52	0,23	0,17	1,41	0,13	0,28	0,34	0,53	0,33
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**0,42**	**1,39**	**0,25**	**0,52**	**0,49**	**0,34**	**1,73**	**0,85**	**0,70**	**1,03**	**0,99**	**0,66**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,28	0,69	0,12	0,00	0,30	0,17	0,54	0,78	0,42	0,68	0,53	0,38
	Liczba drzew próbnych		11986	1153	805	191	14135	1193	1845	1538	1434	1170	7180	21315

Tabela 11. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach uszkodzenia wg gatunków na SPO I rz. - wszystkie formy własności - 2013 rok

Klasyfikacja		Gatunki											
Wiek drzew	Klasy uszkodzenia	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Powyżej 20 lat	0 - bez uszkodzeń	**9,16**	**18,56**	**19,15**	**18,09**	**10,41**	**39,36**	**6,44**	**11,72**	**30,37**	**25,52**	**19,95**	**13,72**
	1 - klasa ostrzegawcza	73,76	54,38	64,84	62,34	71,76	53,31	58,56	65,62	57,94	55,58	59,31	67,44
	2 - lekkie i średnie uszkodzenie	16,06	24,59	15,10	18,30	16,70	6,86	33,02	20,79	9,26	16,09	18,74	17,41
	3 - duże uszkodzenie	0,77	1,86	0,81	1,28	0,87	0,24	1,71	0,90	1,89	2,31	1,44	1,06
	4 - drzewa martwe	0,24	0,62	0,10	0,00	0,26	0,24	0,27	0,97	0,55	0,51	0,57	0,37
	Klasy 1 - 3	90,60	80,82	80,75	81,91	89,33	60,41	93,29	87,31	69,08	73,97	79,49	85,91
	Klasy 2 - 3	16,83	26,44	15,91	19,57	17,57	7,10	34,73	21,69	11,15	18,40	20,18	18,47
	Klasy 2 - 4	**17,08**	**27,06**	**16,01**	**19,57**	**17,83**	**7,33**	**35,00**	**22,66**	**11,70**	**18,90**	**20,75**	**18,84**
	Klasy 3 - 4	1,02	2,47	0,91	1,28	1,13	0,48	1,98	1,87	2,44	2,82	2,01	1,43
	Liczba drzew próbnych	22481	1940	987	470	25878	1677	2980	4011	2539	2555	13762	39640
Od 21 do 60 lat	0 - bez uszkodzeń	**9,66**	**22,87**	**28,02**	**23,66**	**11,16**	**45,87**	**9,87**	**13,67**	**37,10**	**27,15**	**22,15**	**15,11**
	1 - klasa ostrzegawcza	73,36	54,51	52,75	59,14	71,44	44,42	65,73	67,25	50,05	56,82	60,22	67,41
	2 - lekkie i średnie uszkodzenie	15,80	20,71	17,58	15,41	16,15	8,88	23,35	17,02	10,41	14,44	15,86	16,04
	3 - duże uszkodzenie	0,92	1,27	1,65	1,79	0,98	0,41	0,88	0,93	1,72	1,23	1,08	1,02
	4 - drzewa martwe	0,26	0,64	0,00	0,00	0,27	0,41	0,18	1,13	0,72	0,36	0,68	0,42
	Klasy 1 - 3	90,08	76,49	71,98	76,34	88,56	53,72	89,96	85,20	62,17	72,49	77,16	84,47
	Klasy 2 - 3	16,72	21,98	19,23	17,20	17,13	9,30	24,23	17,95	12,13	15,67	16,94	17,06
	Klasy 2 - 4	**16,98**	**22,62**	**19,23**	**17,20**	**17,40**	**9,71**	**24,41**	**19,09**	**12,85**	**16,03**	**17,62**	**17,48**
	Klasy 3 - 4	1,18	1,91	1,65	1,79	1,25	0,83	1,06	2,06	2,44	1,59	1,76	1,44
	Liczba drzew próbnych	10495	787	182	279	11743	484	1135	2473	1105	1385	6582	18325
Powyżej 60 lat	0 - bez uszkodzeń	**8,72**	**15,61**	**17,14**	**9,95**	**9,78**	**36,71**	**4,34**	**8,58**	**25,17**	**23,59**	**17,92**	**12,52**
	1 - klasa ostrzegawcza	74,12	54,29	67,58	67,02	72,03	56,92	54,15	63,00	64,02	54,10	58,47	67,46
	2 - lekkie i średnie uszkodzenie	16,29	27,23	14,53	22,51	17,16	6,04	38,97	26,85	8,37	18,03	21,38	18,58
	3 - duże uszkodzenie	0,64	2,25	0,62	0,52	0,77	0,17	2,22	0,85	2,02	3,59	1,77	1,11
	4 - drzewa martwe	0,23	0,61	0,12	0,00	0,25	0,17	0,33	0,72	0,42	0,68	0,46	0,32
	Klasy 1 - 3	91,05	83,78	82,73	90,05	89,97	63,12	95,34	90,70	74,41	75,73	81,62	87,15
	Klasy 2 - 3	16,93	29,49	15,16	23,04	17,93	6,20	41,19	27,70	10,39	21,62	23,15	19,69
	Klasy 2 - 4	**17,16**	**30,10**	**15,28**	**23,04**	**18,19**	**6,37**	**41,52**	**28,41**	**10,81**	**22,31**	**23,61**	**20,01**
	Klasy 3 - 4	0,88	2,86	0,75	0,52	1,03	0,34	2,55	1,56	2,44	4,27	2,23	1,43
	Liczba drzew próbnych	11986	1153	805	191	14135	1193	1845	1538	1434	1170	7180	21315

Tabela 12. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w kl. defoliacji wg gat. na SPO I rz. - lasy w zarządzie Lasów Państwowych - 2013 rok

Klasyfikacja			Gatunki											
Wiek drzew	Klasy defoliacji	Procent defoliacji	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Powyżej 20 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**10,19**	**22,77**	**19,30**	**17,51**	**11,65**	**40,25**	**7,20**	**10,91**	**27,44**	**26,70**	**19,23**	**14,13**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	74,48	51,17	64,15	63,45	72,06	52,11	58,22	66,57	59,45	50,88	58,89	67,75
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	14,59	24,55	15,24	18,02	15,46	7,19	33,69	20,45	10,09	19,05	20,01	16,95
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,54	1,10	1,16	1,02	0,61	0,15	0,64	0,79	2,62	2,60	1,21	0,81
	4 - drzewa martwe		0,21	0,41	0,15	0,00	0,22	0,30	0,26	1,28	0,40	0,77	0,66	0,36
	Klasy 1 - 3	> 10%	89,60	76,82	80,55	82,49	88,13	59,45	92,55	87,81	72,16	72,53	80,11	85,51
	Klasy 2 - 3	> 25%	15,12	25,65	16,40	19,04	16,07	7,34	34,33	21,25	12,71	21,65	21,22	17,76
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**15,33**	**26,06**	**16,55**	**19,04**	**16,29**	**7,64**	**34,58**	**22,53**	**13,11**	**22,42**	**21,88**	**18,12**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,74	1,51	1,31	1,02	0,83	0,44	0,89	2,08	3,03	3,37	1,87	1,17
	Liczba drzew próbnych		16253	1458	689	394	18794	1349	2348	2650	1487	1307	9141	27935
Od 21 do 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**11,57**	**26,48**	**30,08**	**24,53**	**13,49**	**47,28**	**11,09**	**12,40**	**32,91**	**29,54**	**21,18**	**16,14**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	73,30	51,87	45,86	59,91	70,66	42,57	65,88	68,50	52,78	49,47	60,19	67,06
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	14,36	20,40	21,80	14,15	14,99	9,16	22,50	16,71	11,45	19,57	16,87	15,63
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,57	0,93	2,26	1,42	0,65	0,50	0,32	0,80	2,54	0,89	0,94	0,75
	4 - drzewa martwe		0,21	0,31	0,00	0,00	0,21	0,50	0,22	1,59	0,32	0,53	0,82	0,42
	Klasy 1 - 3	> 10%	88,22	73,21	69,92	75,47	86,30	52,23	88,70	86,01	66,77	69,93	78,00	83,44
	Klasy 2 - 3	> 25%	14,93	21,34	24,06	15,57	15,64	9,65	22,82	17,51	13,99	20,46	17,81	16,39
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**15,14**	**21,65**	**24,06**	**15,57**	**15,85**	**10,15**	**23,04**	**19,10**	**14,31**	**21,00**	**18,63**	**16,80**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,78	1,25	2,26	1,42	0,86	0,99	0,54	2,39	2,86	1,42	1,76	1,17
	Liczba drzew próbnych		6692	642	133	212	7679	404	929	1508	629	562	4032	11711
Powyżej 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**9,22**	**19,85**	**16,73**	**9,34**	**10,38**	**37,25**	**4,65**	**8,93**	**23,43**	**24,56**	**17,69**	**12,68**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	75,31	50,61	68,53	67,58	73,03	56,19	53,21	64,01	64,34	51,95	57,86	68,25
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	14,75	27,82	13,67	22,53	15,78	6,35	41,01	25,39	9,09	18,66	22,49	17,89
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,51	1,23	0,90	0,55	0,58	0,00	0,85	0,79	2,68	3,89	1,43	0,85
	4 - drzewa martwe		0,21	0,49	0,18	0,00	0,22	0,21	0,28	0,88	0,47	0,94	0,53	0,32
	Klasy 1 - 3	> 10%	90,57	79,66	83,09	90,66	89,39	62,54	95,07	90,19	76,11	74,50	81,78	86,99
	Klasy 2 - 3	> 25%	15,26	29,04	14,57	23,08	16,37	6,35	41,86	26,18	11,77	22,55	23,92	18,74
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**15,47**	**29,53**	**14,75**	**23,08**	**16,59**	**6,56**	**42,14**	**27,06**	**12,24**	**23,49**	**24,45**	**19,06**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,72	1,72	1,08	0,55	0,81	0,21	1,13	1,66	3,15	4,83	1,96	1,17
	Liczba drzew próbnych		9561	816	556	182	11115	945	1419	1142	858	745	5109	16224

Tabela 13. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w klasach defoliacji wg gatunków na SPO I rzędu - lasy prywatne - 2013 rok

Klasyfikacja			Gatunki											
Wiek drzew	Klasy defoliacji	Procent defoliacji	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Powyżej 20 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**6,30**	**7,97**	**23,48**	**0,00**	**7,02**	**33,78**	**4,55**	**13,85**	**34,58**	**24,18**	**21,54**	**12,69**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	72,41	63,46	66,96	62,50	71,73	58,78	69,26	64,67	55,28	61,48	61,77	67,84
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	19,70	23,92	9,57	37,50	19,58	7,43	24,89	20,00	8,49	12,46	15,14	17,85
	3 - duża defoliacja	> 60%	1,26	2,99	0,00	0,00	1,29	0,00	1,08	1,07	0,83	1,69	1,14	1,23
	4 - drzewa martwe		0,33	1,66	0,00	0,00	0,38	0,00	0,22	0,41	0,83	0,19	0,41	0,39
	Klasy 1 - 3	> 10%	93,37	90,37	76,52	100,00	92,60	66,22	95,24	85,74	64,60	75,63	78,05	86,92
	Klasy 2 - 3	> 25%	20,96	26,91	9,57	37,50	20,87	7,43	25,97	21,07	9,32	14,15	16,28	19,08
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**21,29**	**28,57**	**9,57**	**37,50**	**21,25**	**7,43**	**26,19**	**21,48**	**10,14**	**14,34**	**16,70**	**19,47**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	1,58	4,65	0,00	0,00	1,67	0,00	1,30	1,48	1,66	1,87	1,55	1,63
	Liczba drzew próbnych		5491	301	230	16	6038	148	462	1220	966	1067	3863	9901
Od 21 do 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**6,09**	**7,63**	**22,45**	**0,00**	**6,35**	**34,62**	**4,62**	**16,44**	**42,65**	**24,27**	**23,70**	**13,11**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	73,38	65,65	71,43	64,29	73,03	53,85	72,25	65,87	46,43	63,18	61,30	68,46
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	18,81	22,14	6,12	35,71	18,82	11,54	23,12	16,10	9,24	11,44	13,68	16,82
	3 - duża defoliacja	> 60%	1,43	2,29	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	1,13	0,42	0,98	0,84	1,20
	4 - drzewa martwe		0,30	2,29	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,45	1,26	0,14	0,48	0,41
	Klasy 1 - 3	> 10%	93,61	90,08	77,55	100,00	93,29	65,38	95,38	83,11	56,09	75,59	75,81	86,48
	Klasy 2 - 3	> 25%	20,23	24,43	6,12	35,71	20,25	11,54	23,12	17,23	9,66	12,41	14,51	18,02
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**20,53**	**26,72**	**6,12**	**35,71**	**20,62**	**11,54**	**23,12**	**17,69**	**10,92**	**12,55**	**15,00**	**18,43**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	1,72	4,58	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	1,59	1,68	1,12	1,32	1,61
	Liczba drzew próbnych		3366	131	49	14	3560	26	173	882	476	717	2274	5834
Powyżej 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**6,64**	**8,24**	**23,76**	**0,00**	**7,99**	**33,61**	**4,50**	**7,10**	**26,73**	**24,00**	**18,44**	**12,07**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	70,87	61,76	65,75	50,00	69,85	59,84	67,47	61,54	63,88	58,00	62,43	66,95
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	21,13	25,29	10,50	50,00	20,66	6,56	25,95	30,18	7,76	14,57	17,24	19,33
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,99	3,53	0,00	0,00	1,09	0,00	1,73	0,89	1,22	3,14	1,57	1,28
	4 - drzewa martwe		0,38	1,18	0,00	0,00	0,40	0,00	0,35	0,30	0,41	0,29	0,31	0,37
	Klasy 1 - 3	> 10%	92,99	90,59	76,24	100,00	91,61	66,39	95,16	92,60	72,86	75,71	81,25	87,56
	Klasy 2 - 3	> 25%	22,12	28,82	10,50	50,00	21,75	6,56	27,68	31,07	8,98	17,71	18,82	20,60
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**22,49**	**30,00**	**10,50**	**50,00**	**22,15**	**6,56**	**28,03**	**31,36**	**9,39**	**18,00**	**19,13**	**20,97**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	1,36	4,71	0,00	0,00	1,49	0,00	2,08	1,18	1,63	3,43	1,89	1,65
	Liczba drzew próbnych		2125	170	181	2	2478	122	289	338	490	350	1589	4067

Tabela 14. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w kl. defoliacji wg gat. na SPO I rz. - lasy w zarządzie parków narodowych - 2013 rok

Klasyfikacja			Gatunki											
Wiek drzew	Klasy defoliacji	Procent defoliacji	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Powyżej 20 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**9,04**	**0,00**	**0,00**	**11,11**	**4,90**	**41,94**	**0,00**	**8,70**	**21,43**	**29,63**	**31,92**	**15,18**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	68,07	62,71	57,78	66,67	64,84	51,61	72,73	73,91	75,00	51,85	58,22	62,32
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	21,69	29,66	42,22	16,67	26,80	5,65	27,27	17,39	3,57	18,52	9,39	20,18
	3 - duża defoliacja	> 60%	1,20	6,78	0,00	5,56	3,17	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	2,14
	4 - drzewa martwe		0,00	0,85	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
	Klasy 1 - 3	> 10%	90,96	99,15	100,00	88,89	94,81	58,06	100,00	91,30	78,57	70,37	68,08	84,64
	Klasy 2 - 3	> 25%	22,89	36,44	42,22	22,22	29,97	6,45	27,27	17,39	3,57	18,52	9,86	22,32
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**22,89**	**37,29**	**42,22**	**22,22**	**30,26**	**6,45**	**27,27**	**17,39**	**3,57**	**18,52**	**9,86**	**22,50**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	1,20	7,63	0,00	5,56	3,46	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	2,32
	Liczba drzew próbnych		166	118	45	18	347	124	11	23	28	27	213	560
Od 21 do 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**8,22**	**0,00**	-	**5,88**	**7,53**	**54,84**	-	**0,00**	-	**35,00**	**34,78**	**19,14**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	79,45	66,67	-	70,59	77,42	35,48	-	77,78	-	60,00	53,62	67,28
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	12,33	33,33	-	17,65	13,98	9,68	-	22,22	-	5,00	11,59	12,96
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,00	0,00	-	5,88	1,08	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00	0,62
	4 - drzewa martwe		0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00	0,00
	Klasy 1 - 3	> 10%	91,78	100,00	0,00	94,12	92,47	45,16	0,00	100,00	0,00	65,00	65,22	80,86
	Klasy 2 - 3	> 25%	12,33	33,33	0,00	23,53	15,05	9,68	0,00	22,22	0,00	5,00	11,59	13,58
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**12,33**	**33,33**	**0,00**	**23,53**	**15,05**	**9,68**	**0,00**	**22,22**	**0,00**	**5,00**	**11,59**	**13,58**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,00	0,00	0,00	5,88	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62
	Liczba drzew próbnych		73	3	0	17	93	31	0	18	0	20	69	162
Powyżej 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**9,68**	**0,00**	**0,00**	**100,00**	**3,94**	**37,63**	**0,00**	**40,00**	**21,43**	**14,29**	**30,56**	**13,57**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	59,14	62,61	57,78	0,00	60,24	56,99	72,73	60,00	75,00	28,57	60,42	60,30
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	29,03	29,57	42,22	0,00	31,50	4,30	27,27	0,00	3,57	57,14	8,33	23,12
	3 - duża defoliacja	> 60%	2,15	6,96	0,00	0,00	3,94	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	2,76
	4 - drzewa martwe		0,00	0,87	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
	Klasy 1 - 3	> 10%	90,32	99,13	100,00	0,00	95,67	62,37	100,00	60,00	78,57	85,71	69,44	86,18
	Klasy 2 - 3	> 25%	31,18	36,52	42,22	0,00	35,43	5,38	27,27	0,00	3,57	57,14	9,03	25,88
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**31,18**	**37,39**	**42,22**	**0,00**	**35,83**	**5,38**	**27,27**	**0,00**	**3,57**	**57,14**	**9,03**	**26,13**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	2,15	7,83	0,00	0,00	4,33	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	3,02
	Liczba drzew próbnych		93	115	45	1	254	93	11	5	28	7	144	398

Tabela 15. Udział procentowy drzew (3 grupy wiekowe) w kl. defoliacji wg gat. na SPO I rz. - lasy pozostałych kategorii własności - 2013 rok

Klasyfikacja			Gatunki											
Wiek drzew	Klasy defoliacji	Procent defoliacji	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Liściaste razem	Gatunki razem
Powyżej 20 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**7,71**	**7,94**	**8,70**	**33,33**	**9,30**	**26,79**	**1,26**	**8,47**	**39,66**	**24,68**	**16,15**	**12,30**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	69,70	71,43	82,61	52,38	69,24	73,21	34,59	53,39	55,17	55,84	50,83	61,17
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	20,67	19,05	8,70	11,90	19,60	0,00	59,75	37,29	5,17	18,18	31,19	24,68
	3 - duża defoliacja	> 60%	1,40	1,59	0,00	2,38	1,43	0,00	3,77	0,85	0,00	0,65	1,47	1,45
	4 - drzewa martwe		0,53	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,63	0,00	0,00	0,65	0,37	0,40
	Klasy 1 - 3	> 10%	91,77	92,06	91,30	66,67	90,27	73,21	98,11	91,53	60,34	74,68	83,49	87,30
	Klasy 2 - 3	> 25%	22,07	20,63	8,70	14,29	21,03	0,00	63,52	38,14	5,17	18,83	32,66	26,13
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**22,59**	**20,63**	**8,70**	**14,29**	**21,46**	**0,00**	**64,15**	**38,14**	**5,17**	**19,48**	**33,03**	**26,53**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	1,93	1,59	0,00	2,38	1,86	0,00	4,40	0,85	0,00	1,30	1,83	1,85
	Liczba drzew próbnych		571	63	23	42	699	56	159	118	58	154	545	1244
Od 21 do 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**8,24**	**0,00**	-	**36,11**	**10,46**	**21,74**	**3,03**	**9,23**	-	**34,88**	**20,29**	**13,75**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	73,08	81,82	-	50,00	71,29	78,26	36,36	55,38	-	50,00	52,66	65,05
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	15,93	18,18	-	11,11	15,57	0,00	48,48	33,85	-	12,79	23,67	18,28
	3 - duża defoliacja	> 60%	1,92	0,00	-	2,78	1,95	0,00	12,12	1,54	-	1,16	2,90	2,27
	4 - drzewa martwe		0,82	0,00	-	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	-	1,16	0,48	0,65
	Klasy 1 - 3	> 10%	90,93	100,00	0,00	63,89	88,81	78,26	96,97	90,77	0,00	63,95	79,23	85,60
	Klasy 2 - 3	> 25%	17,86	18,18	0,00	13,89	17,52	0,00	60,61	35,38	0,00	13,95	26,57	20,55
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**18,68**	**18,18**	**0,00**	**13,89**	**18,25**	**0,00**	**60,61**	**35,38**	**0,00**	**15,12**	**27,05**	**21,20**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	2,75	0,00	0,00	2,78	2,68	0,00	12,12	1,54	0,00	2,33	3,38	2,91
	Liczba drzew próbnych		364	11	0	36	411	23	33	65	0	86	207	618
Powyżej 60 lat	0 - bez defoliacji	0 - 10%	**6,76**	**9,62**	**8,70**	**16,67**	**7,64**	**30,30**	**0,79**	**7,55**	**39,66**	**11,76**	**13,61**	**10,86**
	1 - lekka defoliacja	11 - 25%	63,77	69,23	82,61	66,67	66,32	69,70	34,13	50,94	55,17	63,24	49,70	57,35
	2 - średnia defoliacja	26 - 60%	28,99	19,23	8,70	16,67	25,35	0,00	62,70	41,51	5,17	25,00	35,80	30,99
	3 - duża defoliacja	> 60%	0,48	1,92	0,00	0,00	0,69	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	0,59	0,64
	4 - drzewa martwe		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,30	0,16
	Klasy 1 - 3	> 10%	93,24	90,38	91,30	83,33	92,36	69,70	98,41	92,45	60,34	88,24	86,09	88,98
	Klasy 2 - 3	> 25%	29,47	21,15	8,70	16,67	26,04	0,00	64,29	41,51	5,17	25,00	36,39	31,63
	Klasy 2 - 4	> 25% i drz. martwe	**29,47**	**21,15**	**8,70**	**16,67**	**26,04**	**0,00**	**65,08**	**41,51**	**5,17**	**25,00**	**36,69**	**31,79**
	Klasy 3 - 4	> 60% i drz. martwe	0,48	1,92	0,00	0,00	0,69	0,00	2,38	0,00	0,00	0,00	0,89	0,80
	Liczba drzew próbnych		207	52	23	6	288	33	126	53	58	68	338	626

Tabela 16. Średnia defoliacja monitorowanych gatunków według form własności i przedziałów wieku - 2013 rok

Własność	Wiek	Sosna		Świerk		Jodła		Inne iglaste		Gat. iglaste		Buk		Dąb		Brzoza		Olsza		Inne liściaste		Gat. liściaste		Gat. razem	
		Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred	Li_drw	Śred
Lasy Państwowe	do 60 lat	6692	20,88	642	20,61	133	20,60	212	19,48	7679	20,81	404	15,48	929	22,26	1508	22,52	629	18,75	562	20,74	4032	20,92	11711	20,85
	> 60 lat	9561	21,01	816	23,30	556	20,40	182	22,36	11115	21,17	945	15,78	1419	27,52	1142	23,91	858	19,87	745	22,90	5109	22,58	16224	21,62
	> 20 lat	16253	20,96	1458	22,12	689	20,44	394	20,81	18794	21,02	1349	15,69	2348	25,44	2650	23,12	1487	19,40	1307	21,97	9141	21,85	27935	21,29
Lasy prywatne	do 60 lat	3366	23,15	131	25,46	49	17,24	14	27,14	3560	23,17	26	15,77	173	23,29	882	21,05	476	16,66	717	18,74	2274	19,51	5834	21,74
	> 60 lat	2125	23,30	170	26,71	181	17,51	2	30,00	2478	23,11	122	16,02	289	24,43	338	24,96	490	17,96	350	21,16	1589	21,18	4067	22,36
	> 20 lat	5491	23,20	301	26,16	230	17,46	16	27,50	6038	23,14	148	15,98	462	24,00	1220	22,13	966	17,32	1067	19,54	3863	20,20	9901	22,00
Parki Narodowe	do 60 lat	73	20,89	3	33,33	0	-	17	25,59	93	22,15	31	15,65	0	-	18	20,83	0	-	20	14,75	69	16,74	162	19,85
	> 60 lat	93	25,32	115	29,65	45	27,22	1	5,00	254	27,54	93	15,11	11	25,00	5	15,00	28	16,79	7	25,71	144	16,70	398	23,62
	> 20 lat	166	23,37	118	29,75	45	27,22	18	24,44	347	26,10	124	15,24	11	25,00	23	19,57	28	16,79	27	17,59	213	16,71	560	22,53
Inne Skarbu Państwa (a)	do 60 lat	166	20,69	1	20,00	0	-	36	17,50	203	20,12	5	13,00	4	27,50	20	24,50	0	-	66	18,56	95	19,89	298	20,05
	> 60 lat	58	23,62	4	21,25	1	15,00	4	22,50	67	23,28	2	5,00	60	35,50	14	21,79	1	25,00	15	15,33	92	29,35	159	26,79
	> 20 lat	224	21,45	5	21,00	1	15,00	40	18,00	270	20,91	7	10,71	64	35,00	34	23,38	1	25,00	81	17,96	187	24,55	457	22,40
Gminne (b)	do 60 lat	80	27,50	10	23,00	0	-	0	-	90	27,00	10	18,50	25	40,00	37	28,78	0	-	4	25,00	76	30,92	166	28,80
	> 60 lat	111	23,56	46	24,24	22	19,09	2	17,50	181	23,12	15	15,33	54	31,85	37	28,38	20	8,00	7	22,86	133	24,96	314	23,90
	> 20 lat	191	25,21	56	24,02	22	19,09	2	17,50	271	24,41	25	16,60	79	34,43	74	28,58	20	8,00	11	23,64	209	27,13	480	25,59
Wspólnoty gruntowe (c)	do 60 lat	98	22,09	0	-	0	-	0	-	98	22,09	0	-	2	12,50	8	21,25	0	-	11	20,91	21	20,24	119	21,76
	> 60 lat	1	10,00	0	-	0	-	0	-	1	10,00	0	-	0	-	0	-	19	19,74	1	20,00	20	19,75	21	19,29
	> 20 lat	99	21,97	0	-	0	-	0	-	99	21,97	0	-	2	12,50	8	21,25	19	19,74	12	20,83	41	20,00	140	21,39
Spółdzielnie i Kółka Rolnicze (d)	do 60 lat	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	30,00	0	-	0	-	2	32,50	3	31,67	3	31,67
	> 60 lat	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	25,00	0	-	18	18,06	18	26,11	37	22,16	37	22,16
	> 20 lat	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	2	27,50	0	-	18	18,06	20	26,75	40	22,88	40	22,88
Inne (e)	do 60 lat	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	10,00	1	20,00	0	-	0	-	0	-	2	15,00	2	15,00
	> 60 lat	20	27,75	2	5,00	0	-	0	-	22	25,68	5	14,00	11	26,82	0	-	0	-	27	24,07	43	23,60	65	24,31
	> 20 lat	20	27,75	2	5,00	0	-	0	-	22	25,68	6	13,33	12	26,25	0	-	0	-	27	24,07	45	23,22	67	24,03
Agencja Rolna Skarbu Państwa (f)	do 60 lat	20	21,00	0	-	0	-	0	-	20	21,00	7	17,14	0	-	0	-	0	-	3	23,33	10	19,00	30	20,33
	> 60 lat	17	21,18	0	-	0	-	0	-	17	21,18	11	14,09	0	-	2	10,00	0	-	0	-	13	13,46	30	17,83
	> 20 lat	37	21,08	0	-	0	-	0	-	37	21,08	18	15,28	0	-	2	10,00	0	-	3	23,33	23	15,87	60	19,08
Inne formy własności razem (a-f)	do 60 lat	364	22,58	11	22,73	0	-	36	17,50	411	22,14	23	16,52	33	35,91	65	26,54	0	-	86	19,65	207	24,06	618	22,78
	> 60 lat	207	23,72	52	23,27	23	18,91	6	20,83	288	23,19	33	14,09	126	33,10	53	25,94	58	15,26	68	22,50	338	24,93	626	24,13
	> 20 lat	571	22,99	63	23,17	23	18,91	42	17,98	699	22,58	56	15,09	159	33,68	118	26,27	58	15,26	154	20,91	545	24,60	1244	23,46
Wszystkie formy własności	do 60 lat	10495	21,66	787	21,49	182	19,70	279	19,98	11743	21,58	484	15,56	1135	22,81	2473	22,09	1105	17,85	1385	19,55	6582	20,49	18325	21,19
	> 60 lat	11986	21,50	1153	24,44	805	20,09	191	22,30	14135	21,67	1193	15,70	1845	27,40	1538	24,18	1434	18,97	1170	22,37	7180	22,27	21315	21,87
	> 20 lat	22481	21,57	1940	23,24	987	20,02	470	20,93	25878	21,63	1677	15,66	2980	25,65	4011	22,89	2539	18,48	2555	20,84	13762	21,42	39640	21,55

Tabela 17. Procentowy udział drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. def. [%] wg gatunków w ukł. własności w krainach, wiek > 20 lat, 2013 r.

Kraina, własność	Kl. def., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Bałtycka wł. LP	0	17,14	24,06	-	18,18	17,70	42,77	7,66	13,00	22,70	18,78	20,50	18,84
	1	69,85	58,27	-	68,60	68,92	53,47	58,94	71,04	69,74	64,64	64,13	66,98
	2-4	13,02	17,67	-	13,22	13,38	3,76	33,40	15,96	7,57	16,57	15,37	14,18
	Średnia	**19,58**	**20,43**	**-**	**19,92**	**19,66**	**14,55**	**25,38**	**21,04**	**17,57**	**20,94**	**19,89**	**19,75**
Bałtycka wł. pryw.	0	9,94	0,00	-	-	9,55	33,33	0,00	6,52	10,26	9,62	9,49	9,52
	1	77,78	85,71	-	-	78,09	66,67	66,67	69,57	79,49	65,38	70,25	74,40
	2-4	12,28	14,29	-	-	12,36	0,00	33,33	23,91	10,26	25,00	20,25	16,07
	Średnia	**19,62**	**22,86**	**-**	**-**	**19,75**	**14,44**	**24,17**	**22,61**	**20,64**	**28,46**	**23,70**	**21,61**
Bałtycka wł. PN	0	18,75	-	-	-	18,75	100,00	0,00	-	-	-	8,33	16,67
	1	50,00	-	-	-	50,00	0,00	72,73	-	-	-	66,67	53,33
	2-4	31,25	-	-	-	31,25	0,00	27,27	-	-	-	25,00	30,00
	Średnia	**25,00**	**-**	**-**	**-**	**25,00**	**5,00**	**25,00**	**-**	**-**	**-**	**23,33**	**24,67**
Bałtycka inne wł.	0	4,62	-	-	41,67	10,39	-	0,00	10,34	0,00	42,86	23,81	16,43
	1	64,62	-	-	50,00	62,34	-	100,00	86,21	100,00	39,29	66,67	64,29
	2-4	30,77	-	-	8,33	27,27	-	0,00	3,45	0,00	17,86	9,52	19,29
	Średnia	**26,23**	**-**	**-**	**17,50**	**24,87**	**-**	**18,00**	**18,79**	**25,00**	**19,11**	**18,97**	**22,21**
Mazursko-Podlaska wł. LP	0	9,08	34,50	-	64,00	14,06	63,33	15,29	11,08	47,72	47,73	30,77	19,52
	1	77,90	36,93	-	36,00	70,41	36,67	65,61	59,83	42,63	41,67	51,66	64,29
	2-4	13,02	28,57	-	0,00	15,53	0,00	19,11	29,09	9,65	10,61	17,57	16,20
	Średnia	**20,95**	**21,08**	**-**	**11,80**	**20,87**	**11,50**	**21,24**	**25,04**	**15,82**	**16,25**	**19,72**	**20,49**
Mazursko-Podlaska wł. pryw.	0	10,15	15,38	-	-	10,29	-	8,33	10,98	47,39	33,75	37,53	23,69
	1	71,92	61,54	-	-	71,64	-	66,67	63,41	45,99	52,50	50,76	61,37
	2-4	17,93	23,08	-	-	18,07	-	25,00	25,61	6,62	13,75	11,71	14,94
	Średnia	**21,97**	**21,92**	**-**	**-**	**21,96**	**-**	**23,33**	**21,89**	**14,44**	**17,50**	**16,53**	**19,29**
Mazursko-Podlaska wł. PN	0	0,00	0,00	-	-	0,00	-	-	-	30,00	-	30,00	15,00
	1	94,12	66,67	-	-	90,00	-	-	-	65,00	-	65,00	77,50
	2-4	5,88	33,33	-	-	10,00	-	-	-	5,00	-	5,00	7,50
	Średnia	**22,65**	**33,33**	**-**	**-**	**24,25**	**-**	**-**	**-**	**15,50**	**-**	**15,50**	**19,88**
Mazursko-Podlaska inne wł.	0	15,00	-	-	-	15,00	-	-	-	100,00	-	100,00	57,50
	1	75,00	-	-	-	75,00	-	-	-	0,00	-	0,00	37,50
	2-4	10,00	-	-	-	10,00	-	-	-	0,00	-	0,00	5,00
	Średnia	**21,00**	**-**	**-**	**-**	**21,00**	**-**	**-**	**-**	**8,00**	**-**	**8,00**	**14,50**
Wielkopolsko-Pomorska wł. LP	0	9,49	28,28	-	35,00	10,00	40,00	7,47	10,98	21,28	45,71	17,54	11,35
	1	79,31	64,65	-	62,50	78,93	53,33	67,20	77,12	75,00	44,57	68,20	77,01
	2-4	11,21	7,07	-	2,50	11,07	6,67	25,33	11,90	3,72	9,71	14,26	11,64
	Średnia	**20,04**	**17,32**	**-**	**15,63**	**19,96**	**15,89**	**22,97**	**20,40**	**16,62**	**16,14**	**19,83**	**19,93**
Wielkopolsko-Pomorska wł. pryw.	0	7,06	33,33	-	0,00	7,05	-	0,00	34,29	36,67	0,00	26,73	11,60
	1	84,60	33,33	-	58,33	83,96	-	68,75	57,14	60,00	61,11	59,45	78,30
	2-4	8,33	33,33	-	41,67	8,99	-	31,25	8,57	3,33	38,89	13,82	10,11
	Średnia	**19,98**	**20,00**	**-**	**28,33**	**20,12**	**-**	**24,69**	**17,24**	**14,42**	**29,72**	**19,08**	**19,88**
Wielkopolsko-Pomorska wł. PN	0	25,00	-	-	-	25,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	12,50
	1	70,00	-	-	-	70,00	-	-	-	100,00	58,33	75,00	72,50
	2-4	5,00	-	-	-	5,00	-	-	-	0,00	41,67	25,00	15,00
	Średnia	**16,00**	**-**	**-**	**-**	**16,00**	**-**	**-**	**-**	**20,00**	**24,17**	**22,50**	**19,25**
Wielkopolsko-Pomorska inne wł.	0	20,45	-	-	-	20,45	21,74	0,00	16,67	11,11	3,13	8,33	15,00
	1	73,48	-	-	-	73,48	78,26	31,03	83,33	88,89	78,13	67,59	70,83
	2-4	6,06	-	-	-	6,06	0,00	68,97	0,00	0,00	18,75	24,07	14,17
	Średnia	**17,69**	**-**	**-**	**-**	**17,69**	**15,00**	**35,00**	**20,00**	**18,06**	**23,75**	**23,75**	**20,42**
Mazowiecko-Podlaska wł. LP	0	5,73	15,38	-	52,38	6,46	0,00	4,58	10,98	15,22	10,42	9,27	7,51
	1	75,61	38,46	-	42,86	74,63	100,00	67,91	66,59	57,25	73,96	66,50	71,60
	2-4	18,66	46,15	-	4,76	18,91	0,00	27,51	22,43	27,54	15,63	24,23	20,89
	Średnia	**22,09**	**25,38**	**-**	**13,33**	**22,03**	**20,00**	**24,46**	**24,39**	**28,04**	**19,84**	**24,48**	**22,94**
Mazowiecko-Podlaska wł. pryw.	0	5,58	0,00	-	0,00	5,57	-	5,79	15,53	32,58	12,43	20,16	11,19
	1	71,05	100,00	-	100,00	71,09	-	84,30	66,48	55,20	71,60	64,92	68,72
	2-4	23,37	0,00	-	0,00	23,33	-	9,92	17,99	12,22	15,98	14,92	20,09
	Średnia	**23,66**	**20,00**	**-**	**20,00**	**23,66**	**-**	**20,91**	**21,34**	**18,08**	**21,01**	**20,11**	**22,29**
Mazowiecko-Podlaska wł. PN	0	1,61	-	-	-	1,61	-	-	5,56	-	-	5,56	2,50
	1	83,87	-	-	-	83,87	-	-	72,22	-	-	72,22	81,25
	2-4	14,52	-	-	-	14,52	-	-	22,22	-	-	22,22	16,25
	Średnia	**21,94**	**-**	**-**	**-**	**21,94**	**-**	**-**	**20,56**	**-**	**-**	**20,56**	**21,63**

Mazowiecko-Podlaska inne wł.	0	0,00	-	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	23,53	12,12	4,00
	1	84,13	-	-	75,00	83,58	-	33,33	0,00	-	64,71	45,45	71,00
	2-4	15,87	-	-	25,00	16,42	-	66,67	100,00	-	11,76	42,42	25,00
	Średnia	**22,22**	**-**	**-**	**22,50**	**22,24**	**-**	**32,08**	**53,75**	**-**	**17,94**	**27,42**	**23,95**
Śląska wł. LP	0	9,99	28,00	-	1,92	10,53	11,82	5,90	8,31	24,84	9,43	10,20	10,39
	1	68,17	58,67	-	73,08	67,91	51,82	48,89	55,59	58,39	44,67	51,26	61,01
	2-4	21,84	13,33	-	25,00	21,57	36,36	45,21	36,10	16,77	45,90	38,54	28,60
	Średnia	**22,23**	**18,00**	**-**	**23,85**	**22,09**	**23,55**	**27,54**	**25,81**	**19,35**	**31,33**	**26,43**	**23,89**
Śląska wł. pryw.	0	9,65	-	-	-	9,65	-	0,00	5,26	0,00	3,33	3,61	7,11
	1	51,75	-	-	-	51,75	-	58,33	23,68	0,00	90,00	51,81	51,78
	2-4	38,60	-	-	-	38,60	-	41,67	71,05	100,00	6,67	44,58	41,12
	Średnia	**26,36**	**-**	**-**	**-**	**26,36**	**-**	**26,67**	**34,08**	**35,00**	**19,50**	**27,77**	**26,95**
Śląska wł. PN	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Średnia	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Śląska inne wł.	0	4,44	-	-	41,18	14,52	-	0,00	6,25	-	0,00	1,28	7,14
	1	42,22	-	-	52,94	45,16	-	26,79	6,25	-	33,33	23,08	32,86
	2-4	53,33	-	-	5,88	40,32	-	73,21	87,50	-	66,67	75,64	60,00
	Średnia	**26,33**	**-**	**-**	**16,18**	**23,55**	**-**	**35,80**	**33,13**	**-**	**26,67**	**34,55**	**29,68**
Małopolska wł. LP	0	7,36	6,94	13,79	5,13	7,66	52,03	7,62	7,75	21,09	23,53	16,92	10,40
	1	70,60	44,44	53,10	79,49	69,08	40,54	52,47	62,73	66,41	48,53	54,47	64,76
	2-4	22,04	48,61	33,10	15,38	23,25	7,43	39,91	29,52	12,50	27,94	28,61	24,84
	Średnia	**22,93**	**29,17**	**25,55**	**21,41**	**23,22**	**14,83**	**26,76**	**25,11**	**20,27**	**24,19**	**23,76**	**23,38**
Małopolska wł. pryw.	0	5,52	7,89	9,68	0,00	5,64	32,26	4,78	7,95	19,12	21,50	13,08	8,16
	1	70,00	50,00	70,97	100,00	69,63	64,52	62,61	66,36	79,41	60,26	64,38	67,85
	2-4	24,48	42,11	19,35	0,00	24,73	3,23	32,61	25,69	1,47	18,24	22,53	23,99
	Średnia	**24,20**	**30,66**	**20,16**	**20,00**	**24,26**	**15,97**	**25,26**	**23,72**	**16,32**	**20,86**	**22,40**	**23,63**
Małopolska wł. PN	0	0,00	0,00	0,00	100,00	3,33	53,33	-	-	-	-	53,33	28,33
	1	35,29	80,00	100,00	0,00	56,67	40,00	-	-	-	-	40,00	48,33
	2-4	64,71	20,00	0,00	0,00	40,00	6,67	-	-	-	-	6,67	23,33
	Średnia	**32,94**	**35,00**	**21,43**	**5,00**	**29,67**	**13,50**	**-**	**-**	**-**	**-**	**13,50**	**21,58**
Małopolska inne wł.	0	3,91	100,00	-	14,29	4,62	-	10,00	10,20	5,26	42,86	13,73	7,35
	1	70,43	0,00	-	42,86	69,33	-	45,00	61,22	78,95	50,00	59,80	66,47
	2-4	25,65	0,00	-	42,86	26,05	-	45,00	28,57	15,79	7,14	26,47	26,18
	Średnia	**24,65**	**0,00**	**-**	**20,71**	**24,43**	**-**	**33,00**	**24,39**	**19,74**	**20,36**	**24,66**	**24,50**
Sudecka wł. LP	0	0,00	16,58	25,00	2,38	15,12	34,00	6,10	5,88	6,25	11,40	12,46	14,05
	1	81,82	56,03	50,00	47,62	55,72	54,00	41,46	50,98	50,00	51,75	49,20	53,09
	2-4	18,18	27,39	25,00	50,00	29,16	12,00	52,44	43,14	43,75	36,84	38,34	32,86
	Średnia	**23,64**	**23,34**	**20,00**	**27,14**	**23,61**	**17,60**	**28,84**	**27,35**	**29,06**	**28,86**	**26,82**	**24,90**
Sudecka wł. pryw.	0	-	0,00	-	-	0,00	-	0,00	100,00	-	24,53	23,73	23,33
	1	-	100,00	-	-	100,00	-	40,00	0,00	-	64,15	61,02	61,67
	2-4	-	0,00	-	-	0,00	-	60,00	0,00	-	11,32	15,25	15,00
	Średnia	**-**	**15,00**	**-**	**-**	**15,00**	**-**	**27,00**	**10,00**	**-**	**17,83**	**18,47**	**18,42**
Sudecka wł. PN	0	-	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00
	1	-	60,00	-	-	60,00	-	-	-	-	-	-	60,00
	2-4	-	40,00	-	-	40,00	-	-	-	-	-	-	40,00
	Średnia	**-**	**28,25**	**-**	**-**	**28,25**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**28,25**
Sudecka inne wł.	0	0,00	10,53	0,00	100,00	11,90	100,00	0,00	0,00	-	12,00	9,68	10,58
	1	0,00	73,68	100,00	0,00	69,05	0,00	27,27	16,67	-	52,00	33,87	48,08
	2-4	100,00	15,79	0,00	0,00	19,05	0,00	72,73	83,33	-	36,00	56,45	41,35
	Średnia	**45,00**	**21,05**	**20,00**	**10,00**	**21,90**	**6,67**	**35,91**	**36,25**	**-**	**24,60**	**30,00**	**26,73**
Karpacka wł. LP	0	6,01	10,60	20,68	3,70	14,64	39,78	3,23	19,05	8,33	41,05	34,62	23,86
	1	72,53	53,64	67,48	64,81	66,39	55,00	50,00	47,62	38,33	48,03	51,32	59,43
	2-4	21,46	35,76	11,84	31,48	18,97	5,22	46,77	33,33	53,33	10,92	14,06	16,70
	Średnia	**23,15**	**25,66**	**19,06**	**25,46**	**21,43**	**15,37**	**29,11**	**21,90**	**39,08**	**16,70**	**18,64**	**20,14**
Karpacka wł. pryw.	0	4,13	7,59	25,63	0,00	11,89	34,26	3,70	10,75	22,39	36,76	28,55	20,26
	1	72,94	64,98	66,33	50,00	67,99	56,48	70,37	73,12	55,22	56,18	59,67	63,81
	2-4	22,94	27,43	8,04	50,00	20,12	9,26	25,93	16,13	22,39	7,06	11,78	15,93
	Średnia	**25,02**	**25,95**	**17,04**	**30,00**	**22,95**	**16,11**	**24,63**	**21,83**	**25,52**	**15,91**	**18,46**	**20,69**
Karpacka wł. PN	0	0,00	0,00	0,00	5,88	0,68	37,63	-	20,00	-	53,33	38,94	17,31
	1	50,00	62,22	50,00	70,59	59,86	55,91	-	80,00	-	46,67	55,75	58,08
	2-4	50,00	37,78	50,00	23,53	39,46	6,45	-	0,00	-	0,00	5,31	24,62
	Średnia	**27,50**	**29,67**	**28,29**	**25,59**	**28,81**	**15,91**	**-**	**16,00**	**-**	**12,33**	**15,44**	**23,00**
Karpacka inne wł.	0	0,00	0,00	9,09	0,00	3,28	23,33	0,00	0,00	-	37,50	24,05	15,00
	1	71,43	70,83	81,82	100,00	75,41	76,67	46,67	0,00	-	53,13	59,49	66,43
	2-4	28,57	29,17	9,09	0,00	21,31	0,00	53,33	100,00	-	9,38	16,46	18,57
	Średnia	**23,21**	**27,50**	**18,86**	**25,00**	**23,36**	**16,00**	**27,33**	**30,00**	**-**	**17,50**	**19,11**	**20,96**

Tabela 18. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gatunków w ukł. RDLP, w kolejności malejących wartości śr. defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, własność Lasy Państwowe, 2013 r.

RDLP	Kl., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Katowice	0	0,70	1,33	12,00	0,00	1,20	21,24	0,00	0,00	0,00	4,55	6,16	3,11
	1	62,86	38,67	80,00	76,47	62,44	55,44	32,86	35,08	50,00	52,27	42,82	54,88
	2-4	36,44	60,00	8,00	23,53	36,36	23,32	67,14	64,92	50,00	43,18	51,03	42,01
	Średnia	**26,73**	**31,47**	**19,00**	**24,56**	**26,64**	**20,65**	**33,54**	**33,19**	**28,26**	**29,20**	**29,19**	**27,62**
Lublin	0	3,64	26,67	2,86	100,00	4,11	44,44	4,05	13,14	11,11	15,79	9,19	6,06
	1	68,48	20,00	65,71	0,00	67,47	27,78	60,14	64,57	83,33	52,63	61,76	65,28
	2-4	27,88	53,33	31,43	0,00	28,42	27,78	35,81	22,29	5,56	31,58	29,04	28,66
	Średnia	**24,48**	**30,00**	**23,86**	**10,00**	**24,54**	**20,00**	**26,77**	**26,37**	**19,17**	**24,74**	**25,85**	**25,04**
Wrocław	0	12,54	18,10	25,00	3,28	14,41	38,98	4,83	9,32	22,05	11,51	12,24	13,44
	1	73,75	56,95	50,00	54,10	65,66	50,85	49,66	59,01	65,35	49,64	53,55	60,23
	2-4	13,71	24,94	25,00	42,62	19,93	10,17	45,52	31,68	12,60	38,85	34,21	26,34
	Średnia	**20,11**	**22,59**	**20,00**	**25,57**	**21,41**	**16,53**	**26,95**	**25,68**	**19,72**	**28,56**	**25,54**	**23,26**
Warszawa	0	9,52	-	-	28,57	9,85	-	0,00	2,67	2,17	0,00	1,51	7,11
	1	76,69	-	-	57,14	76,35	-	50,00	73,33	52,17	72,73	61,81	71,57
	2-4	13,78	-	-	14,29	13,79	-	50,00	24,00	45,65	27,27	36,68	21,32
	Średnia	**20,05**	**-**	**-**	**15,71**	**19,98**	**-**	**29,82**	**25,60**	**35,98**	**23,41**	**28,94**	**22,93**
Gdańsk	0	1,93	1,92	-	2,56	1,96	14,44	0,00	5,94	11,54	4,00	7,40	3,65
	1	81,85	61,54	-	76,92	80,41	83,33	75,51	73,27	88,46	68,00	76,53	79,21
	2-4	16,22	36,54	-	20,51	17,63	2,22	24,49	20,79	0,00	28,00	16,07	17,14
	Średnia	**22,90**	**25,87**	**-**	**22,69**	**23,07**	**17,33**	**25,10**	**22,65**	**17,88**	**23,80**	**21,49**	**22,58**
Poznań	0	6,07	25,00	-	28,57	6,72	50,00	2,62	7,21	25,77	14,55	9,26	7,58
	1	83,91	66,67	-	64,29	83,32	50,00	71,62	77,03	69,07	41,82	70,41	78,93
	2-4	10,03	8,33	-	7,14	9,96	0,00	25,76	15,77	5,15	43,64	20,33	13,48
	Średnia	**20,87**	**17,92**	**-**	**18,93**	**20,78**	**15,00**	**24,04**	**22,21**	**16,65**	**33,27**	**22,99**	**21,53**
Białystok	0	10,36	21,54	-	0,00	12,48	-	6,30	16,61	40,63	34,33	25,00	16,48
	1	74,43	41,80	-	100,00	68,26	-	64,57	53,00	48,21	52,99	53,52	63,55
	2-4	15,20	36,66	-	0,00	19,27	-	29,13	30,39	11,16	12,69	21,48	19,98
	Średnia	**21,12**	**24,23**	**-**	**17,50**	**21,71**	**-**	**24,33**	**24,05**	**17,19**	**18,32**	**21,09**	**21,51**
Krosno	0	3,84	18,67	18,12	5,56	10,20	45,70	7,69	13,95	15,05	43,41	36,01	21,60
	1	66,67	64,00	65,22	75,00	66,29	47,66	66,67	65,12	53,76	46,83	50,63	59,38
	2-4	29,50	17,33	16,67	19,44	23,51	6,64	25,64	20,93	31,18	9,76	13,36	19,03
	Średnia	**25,92**	**21,33**	**20,74**	**23,75**	**23,62**	**15,10**	**23,33**	**21,63**	**30,16**	**16,05**	**18,55**	**21,38**
Radom	0	12,55	9,09	18,81	50,00	13,33	53,57	17,14	5,45	19,35	7,89	17,51	14,29
	1	72,97	39,39	49,50	50,00	68,83	39,29	67,62	81,82	67,74	65,79	67,32	68,48
	2-4	14,48	51,52	31,68	0,00	17,84	7,14	15,24	12,73	12,90	26,32	15,18	17,23
	Średnia	**19,94**	**29,70**	**26,04**	**13,75**	**21,00**	**14,46**	**20,10**	**20,82**	**17,90**	**27,50**	**20,47**	**20,88**
Kraków	0	7,35	3,57	25,59	0,00	16,01	39,46	5,15	38,10	32,43	36,84	30,29	23,24
	1	58,82	64,29	66,35	58,06	63,05	57,30	49,48	42,86	37,84	44,74	50,72	56,81
	2-4	33,82	32,14	8,06	41,94	20,94	3,24	45,36	19,05	29,73	18,42	18,99	19,95
	Średnia	**25,99**	**24,46**	**17,13**	**26,29**	**21,31**	**15,08**	**28,51**	**18,57**	**25,81**	**18,68**	**20,00**	**20,64**
Łódź	0	8,90	15,38	0,00	25,81	9,48	50,00	12,86	7,50	0,00	22,86	14,11	10,40
	1	79,98	53,85	75,00	64,52	79,13	50,00	62,86	81,67	60,00	51,43	69,35	77,18
	2-4	11,12	30,77	25,00	9,68	11,39	0,00	24,29	10,83	40,00	25,71	16,53	12,42
	Średnia	**20,39**	**21,54**	**22,50**	**18,55**	**20,36**	**12,50**	**21,93**	**20,04**	**41,00**	**23,43**	**20,93**	**20,47**
Olsztyn	0	5,15	59,18	-	55,17	11,96	57,80	15,58	7,57	44,66	28,42	27,50	18,60
	1	79,65	26,53	-	44,83	73,26	40,37	70,85	65,93	47,25	58,95	57,92	66,71
	2-4	15,20	14,29	-	0,00	14,78	1,83	13,57	26,50	8,09	12,63	14,58	14,69
	Średnia	**21,66**	**16,22**	**-**	**13,28**	**20,91**	**12,39**	**20,50**	**24,29**	**16,08**	**17,95**	**19,25**	**20,20**

Tabela 18. cd

RDLP	Kl., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Szczecin	0	17,38	37,25	-	32,69	18,38	66,07	11,79	15,38	34,59	52,58	31,01	22,09
	1	65,60	56,86	-	51,92	64,96	27,68	50,26	71,43	57,23	38,14	51,95	61,14
	2-4	17,02	5,88	-	15,38	16,66	6,25	37,95	13,19	8,18	9,28	17,05	16,77
	Średnia	**20,56**	**15,49**	**-**	**18,94**	**20,37**	**12,81**	**24,46**	**19,97**	**16,32**	**15,10**	**18,66**	**19,87**
Zielona Góra	0	14,04	33,33	-	0,00	14,37	36,36	17,12	20,43	22,92	36,11	23,58	16,16
	1	73,46	54,17	-	100,00	73,14	63,64	59,46	73,12	77,08	55,56	65,07	71,57
	2-4	12,50	12,50	-	0,00	12,49	0,00	23,42	6,45	0,00	8,33	11,34	12,27
	Średnia	**19,61**	**16,25**	**-**	**20,00**	**19,55**	**11,82**	**22,25**	**17,15**	**15,63**	**17,50**	**18,52**	**19,35**
Piła	0	13,74	29,41	-	64,29	14,74	85,71	0,00	9,30	30,30	16,67	15,34	14,82
	1	77,48	70,59	-	35,71	76,77	14,29	64,52	80,23	63,64	66,67	70,55	75,88
	2-4	8,77	0,00	-	0,00	8,50	0,00	35,48	10,47	6,06	16,67	14,11	9,30
	Średnia	**19,01**	**15,59**	**-**	**10,36**	**18,82**	**7,86**	**25,48**	**20,52**	**16,06**	**19,17**	**19,97**	**18,99**
Szczecinek	0	20,81	21,32	-	3,85	20,56	34,57	4,21	16,62	2,31	16,22	18,18	19,70
	1	70,58	72,06	-	96,15	71,17	60,91	49,47	69,79	84,62	67,57	67,11	69,70
	2-4	8,60	6,62	-	0,00	8,27	4,53	46,32	13,60	13,08	16,22	14,71	10,61
	Średnia	**17,93**	**18,20**	**-**	**18,65**	**17,97**	**15,51**	**30,63**	**20,63**	**21,19**	**24,19**	**20,53**	**18,90**
Toruń	0	9,30	75,00	-	33,33	9,68	66,67	11,64	15,05	17,50	64,00	20,50	11,61
	1	83,72	25,00	-	66,67	83,42	33,33	70,55	83,87	82,50	36,00	71,12	81,22
	2-4	6,98	0,00	-	0,00	6,90	0,00	17,81	1,08	0,00	0,00	8,39	7,17
	Średnia	**18,53**	**10,00**	**-**	**15,00**	**18,48**	**12,78**	**20,62**	**16,67**	**16,13**	**13,00**	**17,89**	**18,37**
Razem	0	10,19	22,77	19,30	17,51	11,65	40,25	7,20	10,91	27,44	26,70	19,23	14,13
	1	74,48	51,17	64,15	63,45	72,06	52,11	58,22	66,57	59,45	50,88	58,89	67,75
	2-4	15,33	26,06	16,55	19,04	16,29	7,64	34,58	22,53	13,11	22,42	21,88	18,12
	Średnia	**20,96**	**22,12**	**20,44**	**20,81**	**21,02**	**15,69**	**25,44**	**23,12**	**19,40**	**21,97**	**21,85**	**21,29**

Tabela 19. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gatunków w ukł. RDLP, w kolejności malejących wartości śr. defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek do 60 lat, własność Lasy Państwowe, 2013 r.

RDLP	Kl., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Katowice	0	0,52	0,00	0,00	0,00	0,48	19,78	0,00	0,00	0,00	9,09	7,69	3,40
	1	68,77	21,05	80,00	60,00	66,43	54,95	23,08	31,76	57,14	59,09	43,01	56,94
	2-4	30,71	78,95	20,00	40,00	33,10	25,27	76,92	68,24	42,86	31,82	49,30	39,66
	Średnia	**25,80**	**31,58**	**21,00**	**25,67**	**26,00**	**21,21**	**35,10**	**34,53**	**27,86**	**27,61**	**29,00**	**27,22**
Lublin	0	5,21	36,36	0,00	100,00	6,60	-	6,73	11,38	0,00	16,67	8,80	7,59
	1	69,44	9,09	0,00	0,00	66,34	-	71,15	59,35	88,24	50,00	66,00	66,18
	2-4	25,35	54,55	100,00	0,00	27,06	-	22,12	29,27	11,76	33,33	25,20	26,22
	Średnia	**24,41**	**29,55**	**30,00**	**10,00**	**24,60**	**-**	**22,69**	**29,96**	**22,35**	**29,17**	**26,40**	**25,42**
Warszawa	0	9,15	-	-	28,57	10,00	-	0,00	6,67	0,00	0,00	1,52	7,52
	1	79,08	-	-	57,14	78,13	-	36,00	73,33	0,00	100,00	42,42	67,70
	2-4	11,76	-	-	14,29	11,88	-	64,00	20,00	100,00	0,00	56,06	24,78
	Średnia	**20,52**	**-**	**-**	**15,71**	**20,31**	**-**	**35,40**	**23,67**	**61,39**	**16,88**	**37,58**	**25,35**
Gdańsk	0	0,00	0,00	-	2,63	0,25	0,00	0,00	3,19	23,08	11,11	5,22	1,50
	1	77,68	55,56	-	78,95	76,31	80,00	76,92	82,98	76,92	66,67	80,60	77,38
	2-4	22,32	44,44	-	18,42	23,44	20,00	23,08	13,83	0,00	22,22	14,18	21,12
	Średnia	**24,15**	**28,15**	**-**	**22,50**	**24,26**	**18,00**	**24,62**	**20,85**	**16,92**	**22,78**	**20,86**	**23,41**
Wrocław	0	15,95	19,85	-	8,33	16,84	28,57	2,91	11,50	9,30	3,06	7,28	12,62
	1	73,62	61,07	-	50,00	69,51	50,00	62,14	61,95	60,47	55,10	59,57	65,12
	2-4	10,43	19,08	-	41,67	13,65	21,43	34,95	26,55	30,23	41,84	33,15	22,26
	Średnia	**19,19**	**22,06**	**-**	**24,17**	**20,12**	**23,21**	**25,78**	**25,00**	**24,19**	**28,32**	**25,93**	**22,68**

Tabela 19. cd

RDLP	Kl., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Białystok	0	10,78	18,49	-	0,00	12,39	-	6,94	23,85	38,96	39,71	26,80	17,23
	1	71,19	45,21	-	100,00	65,74	-	65,28	51,54	48,05	38,24	51,01	60,79
	2-4	18,03	36,30	-	0,00	21,87	-	27,78	24,62	12,99	22,06	22,19	21,97
	Średnia	**21,99**	**24,83**	**-**	**17,50**	**22,58**	**-**	**23,47**	**22,38**	**16,23**	**19,63**	**20,71**	**21,95**
Radom	0	12,50	0,00	3,57	100,00	11,40	100,00	43,75	5,00	31,58	8,11	19,35	13,99
	1	70,00	0,00	53,57	0,00	65,80	0,00	50,00	80,00	63,16	67,57	65,59	65,73
	2-4	17,50	100,00	42,86	0,00	22,80	0,00	6,25	15,00	5,26	24,32	15,05	20,28
	Średnia	**20,47**	**32,50**	**32,32**	**10,00**	**22,38**	**10,00**	**15,31**	**21,50**	**14,74**	**26,08**	**20,75**	**21,85**
Krosno	0	3,25	21,43	49,21	7,41	16,43	63,24	16,67	25,00	15,63	50,88	45,25	27,53
	1	61,04	57,14	36,51	74,07	56,29	29,41	66,67	75,00	53,13	36,84	40,78	50,32
	2-4	35,71	21,43	14,29	18,52	27,27	7,35	16,67	0,00	31,25	12,28	13,97	22,15
	Średnia	**28,93**	**22,86**	**15,48**	**22,04**	**24,42**	**13,01**	**19,72**	**15,00**	**29,06**	**15,35**	**17,35**	**21,70**
Kraków	0	0,00	0,00	25,00	0,00	12,50	63,33	0,00	-	41,38	24,32	37,04	27,91
	1	77,78	66,67	56,25	75,00	64,06	36,67	33,33	-	31,03	48,65	38,89	48,26
	2-4	22,22	33,33	18,75	25,00	23,44	0,00	66,67	-	27,59	27,03	24,07	23,84
	Średnia	**25,00**	**23,67**	**19,22**	**23,13**	**21,56**	**11,33**	**30,00**	**-**	**22,41**	**21,62**	**19,91**	**20,52**
Poznań	0	6,18	60,00	-	25,00	7,79	100,00	4,80	7,78	29,09	46,15	11,50	9,42
	1	85,87	40,00	-	66,67	84,42	0,00	86,40	77,22	67,27	46,15	77,54	81,39
	2-4	7,95	0,00	-	8,33	7,79	0,00	8,80	15,00	3,64	7,69	10,96	9,19
	Średnia	**20,26**	**12,50**	**-**	**19,58**	**20,08**	**10,00**	**19,96**	**22,31**	**15,45**	**15,38**	**20,24**	**20,15**
Łódź	0	7,69	0,00	0,00	72,73	9,82	-	18,75	9,20	0,00	100,00	14,29	11,06
	1	81,09	0,00	50,00	27,27	78,83	-	59,38	82,76	100,00	0,00	74,60	77,65
	2-4	11,22	100,00	50,00	0,00	11,35	-	21,88	8,05	0,00	0,00	11,11	11,28
	Średnia	**20,58**	**40,00**	**25,00**	**11,36**	**20,35**	**-**	**19,22**	**19,71**	**20,00**	**8,75**	**19,25**	**20,04**
Olsztyn	0	5,59	71,21	-	76,92	14,95	63,16	21,90	3,89	53,85	22,45	27,59	21,03
	1	73,50	25,76	-	23,08	66,73	36,84	70,48	73,33	40,24	59,18	59,39	63,19
	2-4	20,91	3,03	-	0,00	18,33	0,00	7,62	22,78	5,92	18,37	13,03	15,77
	Średnia	**22,89**	**10,91**	**-**	**11,15**	**21,21**	**10,26**	**18,86**	**24,17**	**13,08**	**20,41**	**18,65**	**19,98**
Szczecin	0	18,44	35,14	-	37,04	19,78	60,42	21,43	20,00	41,51	57,33	37,39	24,94
	1	66,36	59,46	-	40,74	65,23	31,25	57,14	67,06	47,17	36,00	49,86	60,73
	2-4	15,19	5,41	-	22,22	14,99	8,33	21,43	12,94	11,32	6,67	12,75	14,33
	Średnia	**20,24**	**16,08**	**-**	**21,85**	**20,11**	**13,96**	**20,12**	**19,47**	**16,51**	**14,20**	**17,26**	**19,27**
Piła	0	12,94	28,57	-	64,29	15,17	85,71	0,00	7,35	62,50	33,33	22,22	16,51
	1	74,87	71,43	-	35,71	73,46	14,29	80,00	83,82	37,50	66,67	70,71	72,94
	2-4	12,18	0,00	-	0,00	11,37	0,00	20,00	8,82	0,00	0,00	7,07	10,56
	Średnia	**19,90**	**16,07**	**-**	**10,36**	**19,45**	**7,86**	**19,00**	**20,44**	**11,56**	**15,00**	**17,88**	**19,16**
Toruń	0	8,44	75,00	-	60,00	9,30	83,33	15,31	13,24	25,00	80,00	19,29	11,73
	1	83,44	25,00	-	40,00	82,71	16,67	82,65	85,29	75,00	20,00	79,19	81,85
	2-4	8,11	0,00	-	0,00	7,99	0,00	2,04	1,47	0,00	0,00	1,52	6,42
	Średnia	**19,00**	**10,00**	**-**	**14,00**	**18,90**	**10,00**	**16,73**	**16,84**	**15,50**	**11,00**	**16,29**	**18,27**
Zielona Góra	0	18,70	40,00	-	-	19,15	50,00	15,38	28,57	12,00	43,90	27,22	20,63
	1	71,01	46,67	-	-	70,50	50,00	53,85	63,27	88,00	53,66	62,03	68,95
	2-4	10,29	13,33	-	-	10,35	0,00	30,77	8,16	0,00	2,44	10,76	10,43
	Średnia	**18,44**	**16,00**	**-**	**-**	**18,39**	**11,25**	**23,33**	**16,43**	**17,00**	**14,39**	**17,56**	**18,24**
Szczecinek	0	24,34	25,00	-	5,26	23,95	46,36	15,38	23,67	0,00	25,00	28,12	25,33
	1	66,77	72,00	-	94,74	68,16	49,09	65,38	68,60	84,62	50,00	63,40	66,58
	2-4	8,89	3,00	-	0,00	7,89	4,55	19,23	7,73	15,38	25,00	8,49	8,09
	Średnia	**17,59**	**16,00**	**-**	**18,16**	**17,39**	**14,91**	**21,35**	**18,00**	**24,42**	**23,13**	**17,88**	**17,55**
Razem	0	11,57	26,48	30,08	24,53	13,49	47,28	11,09	12,40	32,91	29,54	21,18	16,14
	1	73,30	51,87	45,86	59,91	70,66	42,57	65,88	68,50	52,78	49,47	60,19	67,06
	2-4	15,14	21,65	24,06	15,57	15,85	10,15	23,04	19,10	14,31	21,00	18,63	16,80
	Średnia	**20,88**	**20,61**	**20,60**	**19,48**	**20,81**	**15,48**	**22,26**	**22,52**	**18,75**	**20,74**	**20,92**	**20,85**

Tabela 20. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gatunków w ukł. RDLP, w kolejności malejących wartości śr. defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 60 lat, własność Lasy Państwowe, 2013 r.

RDLP	Kl., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Katowice	0	0,80	1,79	13,33	0,00	1,61	22,55	0,00	0,00	0,00	0,00	5,17	2,94
	1	59,27	44,64	80,00	89,47	60,19	55,88	36,02	37,74	46,88	45,45	42,70	53,65
	2-4	39,94	53,57	6,67	10,53	38,20	21,57	63,98	62,26	53,13	54,55	52,13	43,41
	Średnia	**27,29**	**31,43**	**18,78**	**23,68**	**27,00**	**20,15**	**33,04**	**32,12**	**28,44**	**30,80**	**29,31**	**27,86**
Lublin	0	2,79	0,00	3,13	-	2,79	44,44	2,60	17,31	21,05	15,38	9,52	5,07
	1	67,97	50,00	71,88	-	68,06	27,78	54,17	76,92	78,95	53,85	58,16	64,71
	2-4	29,24	50,00	25,00	-	29,14	27,78	43,23	5,77	0,00	30,77	32,31	30,22
	Średnia	**24,53**	**31,25**	**23,28**	**-**	**24,50**	**20,00**	**28,98**	**17,88**	**16,32**	**22,69**	**25,37**	**24,80**
Wrocław	0	8,46	17,39	25,00	2,04	12,67	42,22	5,88	4,17	28,57	16,11	15,63	14,01
	1	73,90	55,28	50,00	55,10	62,90	51,11	42,78	52,08	67,86	46,67	49,45	56,80
	2-4	17,65	27,33	25,00	42,86	24,43	6,67	51,34	43,75	3,57	37,22	34,93	29,19
	Średnia	**21,21**	**22,81**	**20,00**	**25,92**	**22,33**	**14,44**	**27,59**	**27,29**	**17,44**	**28,69**	**25,28**	**23,67**
Poznań	0	5,99	0,00	-	50,00	6,00	0,00	0,00	4,76	21,43	4,76	5,63	5,91
	1	82,60	85,71	-	50,00	82,57	100,00	53,85	76,19	71,43	40,48	58,87	76,69
	2-4	11,40	14,29	-	0,00	11,43	0,00	46,15	19,05	7,14	54,76	35,50	17,40
	Średnia	**21,26**	**21,79**	**-**	**15,00**	**21,26**	**20,00**	**28,94**	**21,79**	**18,21**	**38,81**	**27,45**	**22,79**
Gdańsk	0	3,40	4,00	-	0,00	3,43	15,29	0,00	8,33	0,00	0,00	8,53	5,24
	1	85,03	68,00	-	0,00	83,94	83,53	75,00	64,81	100,00	68,75	74,42	80,55
	2-4	11,56	28,00	-	100,00	12,63	1,18	25,00	26,85	0,00	31,25	17,05	14,21
	Średnia	**21,95**	**23,40**	**-**	**30,00**	**22,04**	**17,29**	**25,28**	**24,21**	**18,85**	**24,38**	**21,82**	**21,97**
Warszawa	0	9,76	-	-	-	9,76	-	0,00	1,67	3,57	0,00	1,50	6,86
	1	75,20	-	-	-	75,20	-	61,29	73,33	85,71	57,14	71,43	73,88
	2-4	15,04	-	-	-	15,04	-	38,71	25,00	10,71	42,86	27,07	19,26
	Średnia	**19,76**	**-**	**-**	**-**	**19,76**	**-**	**25,32**	**26,08**	**19,64**	**27,14**	**24,66**	**21,48**
Krosno	0	4,18	15,15	8,92	0,00	6,76	39,36	0,00	12,82	14,75	40,54	32,39	18,77
	1	69,96	72,73	73,71	77,78	71,81	54,26	66,67	64,10	54,10	50,68	54,49	63,69
	2-4	25,86	12,12	17,37	22,22	21,43	6,38	33,33	23,08	31,15	8,78	13,13	17,54
	Średnia	**24,16**	**19,39**	**22,30**	**28,89**	**23,18**	**15,85**	**26,43**	**22,31**	**30,74**	**16,32**	**19,03**	**21,23**
Białystok	0	10,08	24,24	-	-	12,54	-	5,45	10,46	41,50	28,79	23,52	15,91
	1	76,66	38,79	-	-	70,07	-	63,64	54,25	48,30	68,18	55,58	65,62
	2-4	13,27	36,97	-	-	17,39	-	30,91	35,29	10,20	3,03	20,90	18,47
	Średnia	**20,53**	**23,70**	**-**	**-**	**21,08**	**-**	**25,45**	**25,46**	**17,69**	**16,97**	**21,41**	**21,18**
Łódź	0	9,49	16,67	0,00	0,00	9,31	50,00	7,89	3,03	0,00	12,90	13,93	10,03
	1	79,43	58,33	100,00	85,00	79,28	50,00	65,79	78,79	0,00	58,06	63,93	76,90
	2-4	11,08	25,00	0,00	15,00	11,41	0,00	26,32	18,18	100,00	29,03	22,13	13,07
	Średnia	**20,30**	**20,00**	**20,00**	**22,50**	**20,36**	**12,50**	**24,21**	**20,91**	**72,50**	**25,32**	**22,66**	**20,72**
Kraków	0	7,87	7,69	25,70	0,00	16,67	34,84	5,88	38,10	0,00	48,72	27,92	22,00
	1	57,48	61,54	68,16	52,17	62,87	61,29	51,76	42,86	62,50	41,03	54,87	59,08
	2-4	34,65	30,77	6,15	47,83	20,47	3,87	42,35	19,05	37,50	10,26	17,21	18,92
	Średnia	**26,06**	**25,38**	**16,76**	**27,39**	**21,26**	**15,81**	**28,29**	**18,57**	**38,13**	**15,90**	**20,03**	**20,68**
Radom	0	12,57	10,34	24,66	33,33	13,88	51,85	12,36	5,71	0,00	0,00	16,46	14,39
	1	73,81	44,83	47,95	66,67	69,70	40,74	70,79	82,86	75,00	0,00	68,29	69,42
	2-4	13,63	44,83	27,40	0,00	16,42	7,41	16,85	11,43	25,00	100,00	15,24	16,19
	Średnia	**19,80**	**29,31**	**23,63**	**15,00**	**20,60**	**14,63**	**20,96**	**20,43**	**22,92**	**80,00**	**20,30**	**20,55**
Zielona Góra	0	9,25	22,22	-	0,00	9,41	28,57	18,06	11,36	34,78	25,81	20,34	11,67
	1	75,97	66,67	-	100,00	75,88	71,43	62,50	84,09	65,22	58,06	67,80	74,21
	2-4	14,78	11,11	-	0,00	14,71	0,00	19,44	4,55	0,00	16,13	11,86	14,12
	Średnia	**20,81**	**16,67**	**-**	**20,00**	**20,76**	**12,14**	**21,67**	**17,95**	**14,13**	**21,61**	**19,38**	**20,47**
Szczecin	0	16,49	42,86	-	28,00	17,17	70,31	4,50	11,34	31,13	36,36	25,50	19,62
	1	64,97	50,00	-	64,00	64,72	25,00	45,05	75,26	62,26	45,45	53,75	61,50
	2-4	18,55	7,14	-	8,00	18,11	4,69	50,45	13,40	6,60	18,18	20,75	18,88
	Średnia	**20,84**	**13,93**	**-**	**15,80**	**20,60**	**11,95**	**27,75**	**20,41**	**16,23**	**18,18**	**19,86**	**20,39**

Tabela 20. cd

RDLP	Kl., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Olsztyn	0	4,85	49,38	-	37,50	9,90	56,67	8,51	12,41	33,57	34,78	27,42	16,60
	1	83,77	27,16	-	62,50	77,75	41,11	71,28	56,20	55,71	58,70	56,41	69,58
	2-4	11,37	23,46	-	0,00	12,35	2,22	20,21	31,39	10,71	6,52	16,17	13,81
	Średnia	**20,84**	**20,56**	**-**	**15,00**	**20,70**	**12,83**	**22,34**	**24,45**	**19,71**	**15,33**	**19,86**	**20,38**
Szczecinek	0	17,40	11,11	-	0,00	16,90	24,81	0,00	4,84	2,88	13,79	10,02	14,19
	1	74,28	72,22	-	100,00	74,43	70,68	43,48	71,77	84,62	72,41	70,15	72,74
	2-4	8,32	16,67	-	0,00	8,66	4,51	56,52	23,39	12,50	13,79	19,83	13,07
	Średnia	**18,26**	**24,31**	**-**	**20,00**	**18,59**	**16,02**	**34,13**	**25,04**	**20,38**	**24,48**	**22,70**	**20,21**
Piła	0	14,31	33,33	-	-	14,41	-	0,00	16,67	0,00	0,00	4,69	13,41
	1	79,35	66,67	-	-	79,28	-	61,54	66,67	88,24	66,67	70,31	78,35
	2-4	6,34	0,00	-	-	6,31	-	38,46	16,67	11,76	33,33	25,00	8,24
	Średnia	**18,37**	**13,33**	**-**	**-**	**18,34**	**-**	**26,73**	**20,83**	**20,29**	**23,33**	**23,20**	**18,84**
Toruń	0	9,91	-	-	14,29	9,94	58,33	4,17	20,00	10,00	60,00	22,40	11,52
	1	83,92	-	-	85,71	83,93	41,67	45,83	80,00	90,00	40,00	58,40	80,71
	2-4	6,18	-	-	0,00	6,13	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	19,20	7,78
	Średnia	**18,20**	**-**	**-**	**15,71**	**18,18**	**14,17**	**28,54**	**16,20**	**16,75**	**13,50**	**20,40**	**18,46**
Razem	0	9,22	19,85	16,73	9,34	10,38	37,25	4,65	8,93	23,43	24,56	17,69	12,68
	1	75,31	50,61	68,53	67,58	73,03	56,19	53,21	64,01	64,34	51,95	57,86	68,25
	2-4	15,47	29,53	14,75	23,08	16,59	6,56	42,14	27,06	12,24	23,49	24,45	19,06
	Średnia	**21,01**	**23,30**	**20,40**	**22,36**	**21,17**	**15,78**	**27,52**	**23,91**	**19,87**	**22,90**	**22,58**	**21,62**

Tabela 21. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gat. w ukł. krain, w kolejności malejących wartości śr. defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, wszystkie formy własności, 2013 r.

Kraina	Kl.def., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Sudecka	0	0,00	15,32	23,08	4,65	14,26	37,74	4,59	6,25	6,25	15,10	13,59	13,96
	1	69,23	57,77	53,85	46,51	57,03	50,94	38,53	43,75	50,00	55,21	48,62	53,23
	2-4	30,77	26,91	23,08	48,84	28,71	11,32	56,88	50,00	43,75	29,69	37,79	32,81
	Średnia	**26,92**	**23,35**	**20,00**	**26,74**	**23,63**	**16,98**	**30,18**	**28,75**	**29,06**	**25,26**	**26,14**	**24,77**
Śląska	0	9,83	28,00	-	11,59	10,60	11,82	5,05	7,90	24,39	8,57	9,31	10,06
	1	66,46	58,67	-	68,12	66,22	51,82	46,53	50,14	57,32	49,29	49,71	59,28
	2-4	23,71	13,33	-	20,29	23,18	36,36	48,42	41,96	18,29	42,14	40,97	30,66
	Średnia	**22,60**	**18,00**	**-**	**21,96**	**22,39**	**23,55**	**28,49**	**26,99**	**19,63**	**29,96**	**26,96**	**24,31**
Małopolska	0	6,42	7,76	12,57	8,33	6,70	49,28	6,75	8,04	19,07	22,76	15,60	9,50
	1	70,22	47,41	57,92	72,92	69,23	44,02	55,60	64,45	71,63	56,46	58,81	65,95
	2-4	23,37	44,83	29,51	18,75	24,07	6,70	37,64	27,51	9,30	20,79	25,58	24,55
	Średnia	**23,57**	**29,66**	**24,48**	**20,94**	**23,72**	**14,81**	**26,44**	**24,35**	**18,98**	**21,84**	**23,07**	**23,52**
Mazowiecko-Podlaska	0	5,49	14,29	-	42,31	5,80	0,00	4,77	13,31	28,45	12,41	15,21	9,35
	1	73,46	42,86	-	50,00	73,08	100,00	71,16	66,36	55,69	71,99	65,38	70,18
	2-4	21,05	42,86	-	7,69	21,12	0,00	24,07	20,33	15,86	15,60	19,40	20,47
	Średnia	**22,93**	**25,00**	**-**	**15,00**	**22,89**	**20,00**	**23,76**	**22,78**	**20,45**	**20,43**	**22,11**	**22,59**
Karpacka	0	4,93	6,77	20,61	4,05	12,16	37,92	3,05	12,40	15,75	38,80	32,03	21,68
	1	72,59	61,35	66,75	66,22	66,74	56,30	58,02	67,77	47,24	52,76	55,28	61,25
	2-4	22,48	31,87	12,64	29,73	21,10	5,79	38,93	19,83	37,01	8,44	12,69	17,07
	Średnia	**24,05**	**26,60**	**18,99**	**25,61**	**22,63**	**15,59**	**27,06**	**21,74**	**31,93**	**16,20**	**18,37**	**20,59**
Mazursko-Podlaska	0	9,28	33,59	-	64,00	13,29	63,33	14,79	11,06	48,57	42,45	33,66	20,75
	1	76,78	37,98	-	36,00	70,81	36,67	65,68	60,50	43,43	45,75	50,90	63,51
	2-4	13,94	28,42	-	0,00	15,90	0,00	19,53	28,44	8,00	11,79	15,44	15,73
	Średnia	**21,17**	**21,20**	**-**	**11,80**	**21,09**	**11,50**	**21,39**	**24,46**	**15,02**	**16,72**	**18,57**	**20,16**
Bałtycka	0	16,55	23,44	-	20,30	17,18	42,72	7,23	12,56	21,60	19,54	19,85	18,27
	1	69,87	58,97	-	66,92	68,97	53,59	59,84	71,48	70,63	62,07	64,58	67,19
	2-4	13,58	17,58	-	12,78	13,84	3,69	32,93	15,96	7,78	18,39	15,57	14,54
	Średnia	**19,79**	**20,49**	**-**	**19,70**	**19,84**	**14,53**	**25,27**	**21,05**	**17,84**	**22,24**	**20,11**	**19,95**
Wielkopolsko-Pomorska	0	9,49	28,43	-	26,92	9,93	33,82	6,67	15,51	23,36	31,76	17,96	11,49
	1	79,75	63,73	-	61,54	79,35	61,76	64,76	73,36	73,36	51,76	67,03	76,95
	2-4	10,76	7,84	-	11,54	10,72	4,41	28,57	11,13	3,28	16,47	15,02	11,55
	Średnia	**19,97**	**17,40**	**-**	**18,56**	**19,92**	**15,59**	**23,87**	**19,79**	**16,33**	**19,39**	**20,03**	**19,94**
Kraj	0	9,17	18,61	19,15	18,09	10,42	39,36	6,44	11,72	30,37	25,56	19,95	13,73
	1	73,80	54,43	64,94	62,55	71,81	53,37	58,72	65,64	57,94	55,62	59,37	67,49
	2-4	17,03	26,96	15,91	19,36	17,77	7,27	34,83	22,64	11,70	18,83	20,68	18,78
	Średnia	**21,57**	**23,24**	**20,02**	**20,93**	**21,63**	**15,66**	**25,65**	**22,89**	**18,48**	**20,84**	**21,42**	**21,55**

Tabela 22. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gat. w ukł. krain, w kolejności malejących wartości śr. defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek do 60 lat, wszystkie formy własności, 2013 r.

Kraina	Kl.def., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Małopolska	0	5,03	2,38	3,03	15,38	5,01	54,72	10,16	8,54	22,86	18,93	15,79	8,67
	1	71,31	40,48	48,48	61,54	70,18	39,62	55,61	65,56	71,43	61,07	61,64	67,27
	2-4	23,66	57,14	48,48	23,08	24,82	5,66	34,22	25,90	5,71	20,00	22,57	24,05
	Średnia	**24,45**	**33,45**	**31,67**	**18,46**	**24,73**	**14,53**	**24,84**	**23,94**	**17,52**	**21,98**	**22,37**	**23,92**
Sudecka	0	-	18,18	-	0,00	17,89	28,57	0,00	7,14	0,00	10,10	9,71	13,09
	1	-	60,33	-	100,00	60,98	50,00	100,00	57,14	36,36	63,64	61,14	61,07
	2-4	-	21,49	-	0,00	21,14	21,43	0,00	35,71	63,64	26,26	29,14	25,84
	Średnia	**-**	**22,81**	**-**	**25,00**	**22,85**	**23,21**	**20,56**	**25,71**	**33,18**	**22,42**	**23,86**	**23,44**
Śląska	0	11,16	36,36	-	20,00	12,14	7,32	5,24	12,64	22,95	8,33	10,16	11,38
	1	70,20	63,64	-	50,00	69,17	43,90	50,26	55,49	63,93	60,42	54,64	63,65
	2-4	18,64	0,00	-	30,00	18,69	48,78	44,50	31,87	13,11	31,25	35,20	24,97
	Średnia	**21,57**	**14,32**	**-**	**21,63**	**21,40**	**25,98**	**27,93**	**25,19**	**18,52**	**27,14**	**25,78**	**23,07**
Mazowiecko-Podlaska	0	5,14	15,38	-	50,00	5,74	-	7,26	15,23	39,68	14,48	18,28	10,60
	1	74,09	38,46	-	45,45	73,35	-	72,65	64,46	39,27	71,03	61,95	68,93
	2-4	20,77	46,15	-	4,55	20,91	-	20,09	20,31	21,05	14,48	19,78	20,47
	Średnia	**23,05**	**25,58**	**-**	**13,64**	**22,98**	**-**	**22,56**	**22,80**	**20,51**	**19,55**	**21,98**	**22,59**
Mazursko-Podlaska	0	10,17	37,84	-	83,33	15,25	-	17,65	10,66	54,46	40,29	33,92	22,79
	1	72,02	38,38	-	16,67	66,19	-	60,78	67,21	38,54	43,17	50,94	60,03
	2-4	17,80	23,78	-	0,00	18,56	-	21,57	22,13	7,01	16,55	15,14	17,18
	Średnia	**21,93**	**20,05**	**-**	**10,42**	**21,52**	**-**	**21,91**	**23,38**	**13,42**	**17,95**	**18,34**	**20,23**
Karpacka	0	7,25	9,83	33,56	6,00	15,69	46,82	5,00	10,81	16,09	39,94	34,69	26,76
	1	76,09	61,85	53,69	72,00	64,31	46,82	65,00	70,27	50,57	52,79	53,23	57,86
	2-4	16,67	28,32	12,75	22,00	20,00	6,36	30,00	18,92	33,33	7,26	12,08	15,38
	Średnia	**22,79**	**24,34**	**17,05**	**23,70**	**21,73**	**14,62**	**22,75**	**22,09**	**29,14**	**15,81**	**18,00**	**19,55**
Bałtycka	0	17,38	22,70	-	20,41	17,97	51,60	13,76	15,86	33,10	23,58	24,73	20,54
	1	67,19	63,83	-	65,31	66,82	43,09	70,37	72,91	59,15	60,16	64,14	65,80
	2-4	15,43	13,48	-	14,29	15,22	5,32	15,87	11,23	7,75	16,26	11,13	13,66
	Średnia	**20,21**	**18,72**	**-**	**20,46**	**20,11**	**14,07**	**20,71**	**19,44**	**16,94**	**20,24**	**18,50**	**19,50**
Wielkopolsko-Pomorska	0	11,13	33,77	-	28,57	11,91	53,33	10,34	16,54	30,43	39,31	21,52	14,03
	1	78,39	62,34	-	57,14	77,72	46,67	79,80	73,33	64,49	46,90	68,76	75,74
	2-4	10,48	3,90	-	14,29	10,37	0,00	9,85	10,12	5,07	13,79	9,71	10,23
	Średnia	**19,70**	**15,71**	**-**	**19,17**	**19,59**	**13,00**	**18,92**	**19,60**	**15,72**	**18,07**	**18,50**	**19,35**
Kraj	0	9,67	22,87	28,02	23,66	11,17	45,87	9,87	13,67	37,10	27,22	22,17	15,12
	1	73,36	54,64	52,75	59,50	71,46	44,42	65,99	67,29	50,05	56,75	60,27	67,44
	2-4	16,97	22,49	19,23	16,85	17,37	9,71	24,14	19,05	12,85	16,03	17,56	17,44
	Średnia	**21,66**	**21,49**	**19,70**	**19,98**	**21,58**	**15,56**	**22,81**	**22,09**	**17,85**	**19,55**	**20,49**	**21,19**

Tabela 23. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gat. w ukł. krain, w kolejności malejących wartości śr. defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 60 lat, wszystkie formy własności, 2013 r.

Kraina	Kl.def., śr.def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Sudecka	0	0,00	14,29	23,08	4,88	13,15	41,03	5,00	4,55	20,00	20,43	16,22	14,35
	1	69,23	56,85	53,85	43,90	55,83	51,28	33,00	18,18	80,00	46,24	40,15	49,70
	2-4	30,77	28,87	23,08	51,22	31,02	7,69	62,00	77,27	0,00	33,33	43,63	35,95
	Średnia	**26,92**	**23,54**	**20,00**	**26,83**	**23,87**	**14,74**	**31,05**	**34,55**	**20,00**	**28,28**	**27,68**	**25,36**
Śląska	0	8,56	24,53	-	0,00	9,16	14,49	4,93	3,24	25,24	8,70	8,73	8,97
	1	62,90	56,60	-	93,10	63,44	56,52	44,01	44,86	53,40	43,48	46,30	55,67
	2-4	28,54	18,87	-	6,90	27,39	28,99	51,06	51,89	21,36	47,83	44,97	35,37
	Średnia	**23,57**	**19,53**	**-**	**22,41**	**23,32**	**22,10**	**28,87**	**28,76**	**20,29**	**31,44**	**27,78**	**25,35**
Małopolska	0	7,37	10,81	14,67	5,71	7,81	47,44	5,50	7,39	15,45	28,81	15,45	10,09
	1	69,46	51,35	60,00	77,14	68,61	45,51	55,60	63,03	71,82	49,15	56,55	65,02
	2-4	23,17	37,84	25,33	17,14	23,58	7,05	38,90	29,58	12,73	22,03	27,99	24,89
	Średnia	**22,97**	**27,50**	**22,90**	**21,86**	**23,06**	**14,90**	**27,03**	**24,88**	**20,36**	**21,61**	**23,64**	**23,23**
Mazowiecko-Podlaska	0	5,90	0,00	-	0,00	5,88	0,00	2,42	8,08	20,12	10,22	11,03	7,75
	1	72,71	100,00	-	75,00	72,74	100,00	69,76	71,54	67,87	72,99	70,07	71,77
	2-4	21,39	0,00	-	25,00	21,37	0,00	27,82	20,38	12,01	16,79	18,90	20,47
	Średnia	**22,78**	**17,50**	**-**	**22,50**	**22,77**	**20,00**	**24,88**	**22,71**	**20,41**	**21,35**	**22,28**	**22,59**
Karpacka	0	3,95	5,17	17,60	0,00	10,80	34,94	2,70	14,89	15,00	37,21	30,08	18,97
	1	71,12	61,09	69,78	54,17	67,67	59,46	56,76	63,83	40,00	52,71	56,78	63,05
	2-4	24,92	33,74	12,62	45,83	21,53	5,60	40,54	21,28	45,00	10,08	13,14	17,97
	Średnia	**24,57**	**27,80**	**19,44**	**29,58**	**22,98**	**15,91**	**27,84**	**21,17**	**38,00**	**16,74**	**18,65**	**21,14**
Wielkopolsko-Pomorska	0	7,94	12,00	-	20,00	8,01	28,30	3,23	12,59	16,18	21,82	13,05	8,85
	1	81,04	68,00	-	80,00	80,94	66,04	50,69	73,43	82,35	58,18	64,64	78,21
	2-4	11,02	20,00	-	0,00	11,05	5,66	46,08	13,99	1,47	20,00	22,31	12,93
	Średnia	**20,22**	**22,60**	**-**	**16,00**	**20,23**	**16,32**	**28,50**	**20,31**	**16,95**	**21,14**	**22,13**	**20,55**
Bałtycka	0	15,85	24,24	-	20,00	16,48	37,61	3,24	8,79	16,51	15,94	16,28	16,39
	1	72,13	53,79	-	71,43	70,90	59,63	53,40	69,85	75,70	63,77	64,90	68,33
	2-4	12,01	21,97	-	8,57	12,61	2,75	43,37	21,36	7,79	20,29	18,82	15,27
	Średnia	**19,43**	**22,39**	**-**	**17,57**	**19,60**	**14,80**	**28,06**	**22,89**	**18,24**	**24,02**	**21,29**	**20,32**
Mazursko-Podlaska	0	8,60	29,70	-	46,15	11,75	63,33	10,45	11,56	43,78	46,58	33,38	18,97
	1	80,40	37,62	-	53,85	74,44	36,67	73,13	52,26	47,41	50,68	50,86	66,56
	2-4	11,00	32,67	-	0,00	13,81	0,00	16,42	36,18	8,81	2,74	15,76	14,46
	Średnia	**20,59**	**22,25**	**-**	**13,08**	**20,75**	**11,50**	**20,60**	**25,78**	**16,32**	**14,38**	**18,81**	**20,10**
Kraj	0	8,73	15,70	17,14	9,95	9,79	36,71	4,34	8,58	25,17	23,59	17,92	12,53
	1	74,19	54,29	67,70	67,02	72,10	57,00	54,25	63,00	64,02	54,27	58,54	67,53
	2-4	17,08	30,01	15,16	23,04	18,10	6,29	41,41	28,41	10,81	22,14	23,54	19,93
	Średnia	**21,50**	**24,44**	**20,09**	**22,30**	**21,67**	**15,70**	**27,40**	**24,18**	**18,97**	**22,37**	**22,27**	**21,87**

Tabela 24. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gatunków w układzie województw, w kolejności malejących wartości śr. def. w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, wszystkie własności, 2013 rok

Województwo	Klasy def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Opolskie	0	0,48	0,00	-	0,00	0,47	4,92	0,00	2,50	0,00	0,00	1,35	0,88
	1	63,53	0,00	-	92,86	64,19	52,46	33,60	45,00	45,71	55,07	44,32	55,00
	2-4	35,99	100,00	-	7,14	35,35	42,62	66,40	52,50	54,29	44,93	54,32	44,13
	Średnia	26,49	30,00	-	22,50	26,37	26,56	34,32	31,38	28,57	29,71	31,00	28,51
Śląskie	0	0,82	10,38	16,00	0,00	2,84	13,13	0,00	0,00	3,23	9,52	3,60	3,07
	1	62,88	38,68	76,00	65,00	61,42	68,69	27,52	37,30	64,52	66,67	45,17	56,60
	2-4	36,30	50,94	8,00	35,00	35,73	18,18	72,48	62,70	32,26	23,81	51,24	40,33
	Średnia	26,79	31,56	18,73	26,25	26,69	19,55	33,81	31,57	23,71	25,95	28,63	27,26
Lubelskie	0	4,48	35,29	4,17	100,00	4,92	40,00	3,58	16,81	33,80	23,32	16,06	10,00
	1	67,69	29,41	91,67	0,00	67,58	57,14	58,71	70,50	62,68	57,85	62,44	65,24
	2-4	27,84	35,29	4,17	0,00	27,50	2,86	37,71	12,68	3,52	18,83	21,50	24,76
	Średnia	24,49	23,53	21,04	10,00	24,41	14,71	27,30	21,98	15,92	20,74	22,70	23,63
Dolnośląskie	0	12,87	16,80	23,08	12,66	14,52	41,94	4,34	12,64	26,71	12,37	13,43	14,01
	1	71,05	58,40	53,85	53,16	64,75	48,39	48,84	53,85	62,33	51,77	52,39	58,97
	2-4	16,08	24,80	23,08	34,18	20,73	9,68	46,82	33,52	10,96	35,86	34,19	27,02
	Średnia	20,61	22,69	20,00	23,35	21,60	16,05	27,30	25,52	18,56	27,80	25,45	23,40
Mazowieckie	0	5,65	0,00	11,43	40,91	5,99	100,00	4,30	9,00	19,72	14,21	11,33	7,64
	1	73,37	33,33	51,43	50,00	72,78	0,00	67,97	68,39	55,99	70,53	65,76	70,62
	2-4	20,98	66,67	37,14	9,09	21,23	0,00	27,73	22,61	24,30	15,26	22,91	21,75
	Średnia	22,72	29,44	29,14	15,23	22,76	10,00	23,85	22,94	24,60	21,00	23,20	22,90
Podkarpackie	0	2,98	16,67	15,65	5,00	6,92	40,14	5,88	14,52	23,08	44,95	33,53	19,61
	1	66,97	58,33	64,54	71,67	66,06	50,48	65,55	53,23	52,56	47,73	51,61	59,17
	2-4	30,05	25,00	19,81	23,33	27,01	9,38	28,57	32,26	24,36	7,32	14,86	21,22
	Średnia	25,96	23,39	21,34	24,17	24,63	16,59	23,87	24,60	25,71	15,10	18,81	21,86
Podlaskie	0	9,84	3,30	-	0,00	9,16	-	2,91	16,39	43,80	20,93	28,90	16,43
	1	69,78	44,51	-	100,00	67,21	-	65,05	55,52	47,60	68,22	54,22	62,43
	2-4	20,38	52,20	-	0,00	23,63	-	32,04	28,09	8,60	10,85	16,88	21,14
	Średnia	22,62	30,14	-	17,50	23,39	-	25,34	23,13	15,30	19,42	19,09	21,81
Łódzkie	0	9,12	26,67	0,00	9,09	9,27	50,00	9,57	7,41	14,29	16,28	11,33	9,69
	1	77,26	46,67	75,00	77,27	76,96	50,00	55,32	73,61	80,00	51,16	66,50	74,80
	2-4	13,62	26,67	25,00	13,64	13,77	0,00	35,11	18,98	5,71	32,56	22,17	15,51
	Średnia	21,25	19,33	22,50	21,14	21,23	12,50	26,60	22,50	18,14	25,47	22,94	21,58
Małopolskie	0	4,52	2,80	23,91	0,00	10,90	42,95	3,09	11,76	20,31	29,82	25,82	17,81
	1	69,95	67,51	65,52	58,82	67,30	55,13	58,76	56,62	53,13	59,04	57,13	62,59
	2-4	25,53	29,69	10,57	41,18	21,80	1,92	38,14	31,62	26,56	11,14	17,05	19,60
	Średnia	24,56	26,39	17,72	26,32	22,68	13,91	27,32	24,93	27,81	17,85	19,98	21,43
Świętokrzys-kie	0	11,16	6,38	18,18	60,00	11,82	56,25	27,37	4,31	18,18	12,63	19,64	14,04
	1	73,59	51,06	53,41	40,00	70,50	35,42	66,32	80,17	69,70	61,05	65,63	69,12
	2-4	15,25	42,55	28,41	0,00	17,68	8,33	6,32	15,52	12,12	26,32	14,73	16,84
	Średnia	20,83	31,49	23,75	12,00	21,57	14,27	16,89	22,03	18,18	25,11	20,23	21,19
Pomorskie	0	8,85	10,09	-	3,13	8,73	21,13	0,00	11,94	5,88	10,26	11,59	9,49
	1	78,48	67,89	-	84,38	78,09	76,06	68,49	69,44	92,16	74,36	74,16	77,06
	2-4	12,67	22,02	-	12,50	13,17	2,82	31,51	18,61	1,96	15,38	14,25	13,46
	Średnia	20,93	23,07	-	21,25	21,06	16,65	26,30	21,56	18,38	22,18	20,65	20,95
Wielkopolskie	0	8,49	24,32	-	34,78	8,99	37,50	1,86	8,10	24,43	10,53	10,01	9,26
	1	81,08	70,27	-	60,87	80,72	62,50	69,89	77,57	70,45	68,42	72,61	78,56
	2-4	10,42	5,41	-	4,35	10,29	0,00	28,25	14,33	5,11	21,05	17,38	12,18
	Średnia	20,45	17,43	-	15,65	20,35	13,13	24,59	21,96	17,02	21,74	21,67	20,70

Tabela 24. cd.

Województwo	Klasy def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Lubuskie	0	13,70	36,59	-	37,50	14,30	62,50	15,34	19,20	29,41	52,85	29,62	17,13
	1	71,20	56,10	-	43,75	70,73	37,50	51,53	73,60	70,59	41,46	56,46	68,09
	2-4	15,09	7,32	-	18,75	14,98	0,00	33,13	7,20	0,00	5,69	13,92	14,78
	Średnia	20,24	15,98	-	20,00	20,16	10,83	24,33	18,16	14,85	14,55	18,48	19,85
Warmińsko-mazurskie	0	6,92	51,19	-	55,17	14,33	58,04	15,46	10,62	45,11	32,02	29,39	20,85
	1	80,78	33,45	-	44,83	73,09	40,18	73,91	62,61	48,23	52,19	56,22	65,79
	2-4	12,30	15,36	-	0,00	12,58	1,79	10,63	26,77	6,65	15,79	14,39	13,36
	Średnia	20,79	16,55	-	13,28	20,04	12,41	20,14	24,13	15,40	18,11	18,92	19,56
Zachodnio-pomorskie	0	22,53	26,23	-	36,36	23,14	43,93	8,24	14,07	21,22	26,67	22,55	22,90
	1	66,01	68,03	-	52,73	65,77	51,09	50,98	71,61	66,12	48,33	59,67	63,32
	2-4	11,46	5,74	-	10,91	11,09	4,98	40,78	14,32	12,65	25,00	17,77	13,77
	Średnia	18,59	16,39	-	17,45	18,43	14,61	26,71	20,65	19,08	24,96	20,46	19,24
Kujawsko-pomorskie	0	9,30	57,14	-	20,83	9,70	66,67	11,11	25,64	24,39	28,57	22,41	12,45
	1	84,85	28,57	-	58,33	84,18	33,33	71,90	73,08	75,61	46,43	67,69	80,61
	2-4	5,85	14,29	-	20,83	6,12	0,00	16,99	1,28	0,00	25,00	9,91	6,94
	Średnia	18,27	14,29	-	21,46	18,30	12,78	20,59	15,51	14,76	23,21	18,17	18,28
Kraj	0	9,17	18,61	19,15	18,09	10,42	39,36	6,44	11,72	30,37	25,56	19,95	13,73
	1	73,80	54,43	64,94	62,55	71,81	53,37	58,72	65,64	57,94	55,62	59,37	67,49
	2-4	17,03	26,96	15,91	19,36	17,77	7,27	34,83	22,64	11,70	18,83	20,68	18,78
	Średnia	21,57	23,24	20,02	20,93	21,63	15,66	25,65	22,89	18,48	20,84	21,42	21,55

Tabela 25. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gatunków w układzie województw, w kolejności malejących wartości śr. def. w kolumnie "Gatunki razem" - wiek 21-60 lat, wszystkie własności, 2013 rok

Województwo	Klasy def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Opolskie	0	0,84	-	-	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58
	1	69,33	-	-	87,50	69,92	35,00	19,23	44,44	57,14	65,00	41,00	61,56
	2-4	29,83	-	-	12,50	29,27	65,00	80,77	55,56	42,86	35,00	59,00	37,86
	Średnia	25,55	-	-	21,25	25,41	30,00	40,96	32,41	28,57	29,75	33,35	27,70
Śląskie	0	0,74	13,95	33,33	0,00	3,07	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	1,20	2,43
	1	71,22	41,86	50,00	16,67	65,95	78,79	25,00	54,41	57,14	66,67	52,69	61,46
	2-4	28,04	44,19	16,67	83,33	30,98	21,21	75,00	45,59	42,86	20,00	46,11	36,11
	Średnia	25,55	26,28	17,50	32,50	25,63	21,06	34,09	28,38	27,14	26,00	28,17	26,49
Mazowieckie	0	4,78	0,00	3,57	50,00	5,28	100,00	7,27	10,57	21,10	15,13	12,57	7,62
	1	72,39	40,00	53,57	44,44	71,59	0,00	67,27	66,40	38,53	73,11	63,28	68,92
	2-4	22,84	60,00	42,86	5,56	23,13	0,00	25,45	23,04	40,37	11,76	24,15	23,46
	Średnia	23,43	27,00	32,32	13,61	23,49	10,00	23,73	22,64	28,94	20,29	23,37	23,45
Lubelskie	0	6,22	57,14	-	100,00	7,11	-	5,80	18,95	37,37	20,63	19,31	13,79
	1	69,08	14,29	-	0,00	68,18	-	68,84	66,53	58,59	58,73	64,16	65,98
	2-4	24,70	28,57	-	0,00	24,70	-	25,36	14,52	4,04	20,63	16,53	20,23
	Średnia	23,77	17,14	-	10,00	23,65	-	24,09	23,08	15,96	21,39	21,81	22,64
Podlaskie	0	9,26	3,66	-	0,00	8,76	-	4,41	19,69	53,00	21,43	30,75	16,41
	1	68,51	34,15	-	100,00	65,67	-	70,59	55,44	40,00	62,50	52,22	61,00
	2-4	22,23	62,20	-	0,00	25,57	-	25,00	24,87	7,00	16,07	17,02	22,60
	Średnia	23,52	32,68	-	17,50	24,28	-	23,24	22,23	13,53	20,45	18,80	22,37

Tabela 25. cd.

Województwo	Klasy def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Dolnośląskie	0	14,93	18,57	-	27,59	16,54	33,33	3,42	14,62	25,00	8,28	11,50	14,16
	1	71,47	62,14	-	51,72	68,01	46,67	63,25	55,38	51,79	63,91	59,55	64,02
	2-4	13,60	19,29	-	20,69	15,44	20,00	33,33	30,00	23,21	27,81	28,95	21,82
	Średnia	19,97	22,11	-	19,48	20,50	22,33	25,00	25,00	20,71	24,08	24,11	22,20
Świętokrzyskie	0	7,77	0,00	-	100,00	7,59	100,00	37,93	3,66	31,58	16,00	16,02	11,00
	1	73,50	57,89	-	0,00	72,28	0,00	55,17	78,05	63,16	66,67	68,93	70,92
	2-4	18,73	42,11	-	0,00	20,13	0,00	6,90	18,29	5,26	17,33	15,05	18,07
	Średnia	22,30	34,21	-	10,00	23,00	10,00	15,52	22,80	14,74	22,20	20,75	22,09
Podkarpackie	0	2,47	18,00	46,27	5,88	9,77	54,87	7,02	18,87	25,37	46,51	38,22	23,63
	1	66,48	50,00	35,82	70,59	61,47	35,40	57,89	50,94	50,75	46,51	46,34	54,10
	2-4	31,04	32,00	17,91	23,53	28,76	9,73	35,09	30,19	23,88	6,98	15,45	22,28
	Średnia	27,34	25,70	16,19	23,33	25,39	14,69	24,30	23,68	24,10	14,63	17,94	21,76
Łódzkie	0	6,61	50,00	0,00	100,00	6,95	-	40,00	10,45	12,50	66,67	15,20	8,44
	1	78,47	0,00	50,00	0,00	77,99	-	60,00	77,61	81,25	33,33	74,85	77,43
	2-4	14,92	50,00	50,00	0,00	15,06	-	0,00	11,94	6,25	0,00	9,94	14,14
	Średnia	22,18	25,00	25,00	7,50	22,16	-	13,00	20,93	18,13	10,83	19,62	21,70
Małopolskie	0	2,08	3,13	21,52	0,00	7,86	48,94	0,00	5,00	25,00	26,92	25,88	19,02
	1	79,17	71,88	67,09	77,78	73,21	47,87	57,69	53,75	45,83	61,06	55,26	62,09
	2-4	18,75	25,00	11,39	22,22	18,93	3,19	42,31	41,25	29,17	12,02	18,86	18,89
	Średnia	23,23	24,27	18,23	22,78	22,16	14,20	27,69	28,50	27,81	18,53	20,89	21,37
Pomorskie	0	11,07	12,07	-	1,89	10,63	68,00	0,00	15,92	18,75	6,25	19,13	12,52
	1	72,96	65,52	-	84,91	73,17	28,00	84,21	73,13	81,25	81,25	70,76	72,63
	2-4	15,97	22,41	-	13,21	16,20	4,00	15,79	10,95	0,00	12,50	10,11	14,85
	Średnia	21,54	21,90	-	21,60	21,56	12,00	23,16	19,28	17,50	20,00	18,83	20,96
Wielkopolskie	0	9,84	39,13	-	34,78	10,86	100,00	3,65	7,34	37,18	20,59	12,16	11,25
	1	79,30	60,87	-	60,87	78,60	0,00	83,94	78,76	57,69	70,59	76,08	77,86
	2-4	10,86	0,00	-	4,35	10,53	0,00	12,41	13,90	5,13	8,82	11,76	10,90
	Średnia	20,31	14,78	-	15,65	20,12	7,50	20,77	22,30	15,19	18,82	20,51	20,23
Warmińsko-mazurskie	0	8,12	52,94	-	76,92	17,25	63,16	18,69	9,13	52,72	33,58	31,06	23,94
	1	75,65	41,91	-	23,08	68,76	36,84	71,03	69,41	41,00	44,03	54,60	61,90
	2-4	16,23	5,15	-	0,00	13,99	0,00	10,28	21,46	6,28	22,39	14,35	14,16
	Średnia	21,32	13,60	-	11,15	19,78	10,26	20,14	23,33	13,54	19,40	18,52	19,17
Lubuskie	0	17,33	40,63	-	40,00	18,35	75,00	16,67	25,00	12,00	61,54	36,94	22,11
	1	69,90	53,13	-	40,00	68,97	25,00	52,78	65,63	88,00	36,26	51,87	65,51
	2-4	12,77	6,25	-	20,00	12,68	0,00	30,56	9,38	0,00	2,20	11,19	12,38
	Średnia	19,30	15,78	-	20,00	19,20	10,31	22,57	17,89	17,00	12,25	16,70	18,69
Zachodnio-pomorskie	0	21,92	26,67	-	43,33	22,99	42,45	22,22	18,81	28,21	30,77	27,62	24,68
	1	67,01	68,89	-	43,33	66,47	51,08	59,72	70,18	58,97	50,77	60,49	64,29
	2-4	11,07	4,44	-	13,33	10,54	6,47	18,06	11,01	12,82	18,46	11,89	11,03
	Średnia	18,59	15,94	-	18,83	18,36	15,47	19,86	18,90	19,04	20,54	18,39	18,37
Kujawsko-pomorskie	0	8,39	75,00	-	22,22	9,07	83,33	15,31	28,13	24,39	11,11	22,65	12,99
	1	85,66	25,00	-	50,00	84,49	16,67	82,65	70,31	75,61	50,00	71,52	80,75
	2-4	5,95	0,00	-	27,78	6,44	0,00	2,04	1,56	0,00	38,89	5,83	6,26
	Średnia	18,43	10,00	-	23,33	18,50	10,00	16,73	15,35	14,76	28,61	17,15	18,11
Kraj	0	9,67	22,87	28,02	23,66	11,17	45,87	9,87	13,67	37,10	27,22	22,17	15,12
	1	73,36	54,64	52,75	59,50	71,46	44,42	65,99	67,29	50,05	56,75	60,27	67,44
	2-4	16,97	22,49	19,23	16,85	17,37	9,71	24,14	19,05	12,85	16,03	17,56	17,44
	Średnia	21,66	21,49	19,70	19,98	21,58	15,56	22,81	22,09	17,85	19,55	20,49	21,19

Tabela 26. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gatunków w układzie województw, w kolejności malejących wartości śr. def. w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 60 lat, wszystkie własności, 2013 rok

Województwo	Klasy def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Opolskie	0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	7,32	0,00	3,77	0,00	0,00	1,85	1,10
	1	55,68	0,00	-	100,00	56,52	60,98	37,37	45,28	42,86	51,02	45,56	50,00
	2-4	44,32	100,00	-	0,00	43,48	31,71	62,63	50,94	57,14	48,98	52,59	48,90
	Średnia	27,76	30,00	-	24,17	27,66	24,88	32,58	30,85	28,57	29,69	30,13	29,13
Śląskie	0	0,86	7,94	14,49	0,00	2,74	19,70	0,00	0,00	4,17	0,00	5,04	3,38
	1	59,01	36,51	78,26	85,71	59,40	63,64	29,23	27,35	66,67	66,67	40,65	54,22
	2-4	40,14	55,56	7,25	14,29	37,86	16,67	70,77	72,65	29,17	33,33	54,32	42,40
	Średnia	27,37	35,16	18,84	23,57	27,16	18,79	33,62	33,42	22,71	25,83	28,90	27,64
Lubelskie	0	3,44	20,00	4,17	-	3,65	40,00	2,49	10,99	25,58	26,80	12,43	7,03
	1	66,86	40,00	91,67	-	67,24	57,14	53,74	81,32	72,09	56,70	60,51	64,65
	2-4	29,69	40,00	4,17	-	29,11	2,86	43,77	7,69	2,33	16,49	27,06	28,32
	Średnia	24,92	28,00	21,04	-	24,85	14,71	28,88	18,96	15,81	19,90	23,70	24,41
Dolnośląskie	0	10,36	16,13	23,08	4,00	13,04	44,68	4,80	7,69	27,78	15,42	14,88	13,89
	1	70,55	56,99	53,85	54,00	62,37	48,94	41,48	50,00	68,89	42,73	46,98	55,22
	2-4	19,09	26,88	23,08	42,00	24,60	6,38	53,71	42,31	3,33	41,85	38,14	30,89
	Średnia	21,38	22,90	20,00	25,60	22,40	14,04	28,47	26,83	17,22	30,57	26,46	24,28
Mazowieckie	0	6,64	0,00	42,86	0,00	6,79	-	2,05	5,23	18,86	12,68	9,72	7,65
	1	74,46	25,00	42,86	75,00	74,14	-	68,49	73,20	66,86	66,20	68,99	72,63
	2-4	18,90	75,00	14,29	25,00	19,07	-	29,45	21,57	14,29	21,13	21,28	19,72
	Średnia	21,93	32,50	16,43	22,50	21,93	-	23,94	23,66	21,89	22,18	22,97	22,24
Podkarpackie	0	3,35	14,71	7,32	0,00	5,02	34,65	4,84	11,27	21,35	43,09	30,17	16,83
	1	67,32	70,59	72,36	77,78	69,13	56,11	72,58	54,93	53,93	49,17	55,38	62,67
	2-4	29,33	14,71	20,33	22,22	25,85	9,24	22,58	33,80	24,72	7,73	14,45	20,49
	Średnia	24,98	20,00	22,74	28,89	24,12	17,29	23,47	25,28	26,91	15,66	19,43	21,92
Łódzkie	0	11,73	23,08	0,00	0,00	11,58	50,00	3,80	2,44	15,79	8,11	8,51	10,87
	1	76,01	53,85	100,00	85,00	75,93	50,00	54,43	67,07	78,95	54,05	60,43	72,33
	2-4	12,26	23,08	0,00	15,00	12,48	0,00	41,77	30,49	5,26	37,84	31,06	16,80
	Średnia	20,28	18,46	20,00	22,50	20,30	12,50	29,18	25,06	18,16	27,84	25,36	21,48
Małopolskie	0	5,36	2,68	24,44	0,00	11,82	40,37	3,57	21,43	6,25	34,68	25,77	17,22
	1	66,79	65,90	65,17	52,00	65,51	58,26	58,93	60,71	75,00	55,65	58,59	62,83
	2-4	27,86	31,42	10,39	48,00	22,67	1,38	37,50	17,86	18,75	9,68	15,64	19,95
	Średnia	25,02	27,16	17,61	27,60	22,84	13,78	27,26	19,82	27,81	16,69	19,26	21,45
Wielkopolskie	0	7,14	0,00	-	-	7,06	16,67	0,00	11,29	14,29	4,92	6,96	7,04
	1	82,87	85,71	-	-	82,91	83,33	55,30	72,58	80,61	67,21	67,69	79,35
	2-4	9,98	14,29	-	-	10,03	0,00	44,70	16,13	5,10	27,87	25,35	13,62
	Średnia	20,59	21,79	-	-	20,60	15,00	28,56	20,56	18,47	23,36	23,31	21,23
Podlaskie	0	10,59	3,00	-	-	9,64	-	0,00	10,38	37,67	20,55	27,04	16,45
	1	71,39	53,00	-	-	69,09	-	54,29	55,66	52,67	72,60	56,23	64,05
	2-4	18,03	44,00	-	-	21,28	-	45,71	33,96	9,67	6,85	16,73	19,50
	Średnia	21,49	28,05	-	-	22,32	-	29,43	24,76	16,48	18,63	19,38	21,17
Pomorskie	0	6,89	7,84	-	9,09	6,96	11,11	0,00	6,92	3,49	13,04	6,83	6,92
	1	83,35	70,59	-	81,82	82,71	86,32	62,96	64,78	94,19	69,57	76,31	80,80
	2-4	9,76	21,57	-	9,09	10,34	2,56	37,04	28,30	2,33	17,39	16,86	12,28
	Średnia	20,40	24,41	-	19,55	20,59	17,65	27,41	24,43	18,55	23,70	21,80	20,95
Lubuskie	0	10,52	22,22	-	0,00	10,60	37,50	14,29	13,11	39,53	28,13	21,28	12,40
	1	72,35	66,67	-	100,00	72,33	62,50	50,55	81,97	60,47	56,25	61,70	70,54
	2-4	17,13	11,11	-	0,00	17,07	0,00	35,16	4,92	0,00	15,63	17,02	17,06
	Średnia	21,07	16,67	-	20,00	21,03	11,88	25,71	18,44	13,60	21,09	20,51	20,94

Tabela 26. cd.

Województwo	Klasy def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Świętokrzyskie	0	12,91	10,71	18,18	50,00	13,73	55,32	22,73	5,88	0,00	0,00	23,76	15,86
	1	73,64	46,43	53,41	50,00	69,70	36,17	71,21	85,29	78,57	40,00	61,88	68,04
	2-4	13,45	42,86	28,41	0,00	16,57	8,51	6,06	8,82	21,43	60,00	14,36	16,10
	Średnia	20,08	29,64	23,75	12,50	20,92	14,36	17,50	20,15	22,86	36,00	19,64	20,65
Zachodniopomorskie	0	23,10	25,00	-	28,00	23,28	45,05	2,73	8,33	17,96	21,82	18,77	21,33
	1	65,08	65,63	-	64,00	65,07	51,10	47,54	73,33	69,46	45,45	59,06	62,47
	2-4	11,81	9,38	-	8,00	11,64	3,85	49,73	18,33	12,57	32,73	22,16	16,20
	Średnia	18,59	17,66	-	15,80	18,49	13,96	29,40	22,78	19,10	30,18	21,99	20,01
Warmińsko-mazurskie	0	6,19	49,68	-	37,50	12,43	56,99	12,00	12,02	37,60	29,79	27,82	18,48
	1	83,93	26,11	-	62,50	75,91	40,86	77,00	56,22	55,37	63,83	57,74	68,77
	2-4	9,88	24,20	-	0,00	11,66	2,15	11,00	31,76	7,02	6,38	14,44	12,75
	Średnia	20,47	19,11	-	15,00	20,21	12,85	20,15	24,87	17,23	16,28	19,30	19,85
Kujawsko-pomorskie	0	10,18	33,33	-	16,67	10,32	58,33	3,64	14,29	-	60,00	21,74	11,80
	1	84,07	33,33	-	83,33	83,87	41,67	52,73	85,71	-	40,00	57,39	80,45
	2-4	5,74	33,33	-	0,00	5,81	0,00	43,64	0,00	-	0,00	20,87	7,75
	Średnia	18,12	20,00	-	15,83	18,11	14,17	27,45	16,25	-	13,50	20,91	18,47
Kraj	0	8,73	15,70	17,14	9,95	9,79	36,71	4,34	8,58	25,17	23,59	17,92	12,53
	1	74,19	54,29	67,70	67,02	72,10	57,00	54,25	63,00	64,02	54,27	58,54	67,53
	2-4	17,08	30,01	15,16	23,04	18,10	6,29	41,41	28,41	10,81	22,14	23,54	19,93
	Średnia	21,50	24,44	20,09	22,30	21,67	15,70	27,40	24,18	18,97	22,37	22,27	21,87

Tabela 27. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz śr. defoliacja [%] wg gatunków w parkach narodowych, w kolejności malejących wartości śr. defoliacji w kolumnie "Gatunki razem" - wiek > 20 lat, 2013 rok

Park Narodowy	Kl. def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Tatrzański 4 pow.	0	-	0,00	0,00	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00
	1	-	61,67	30,00	-	53,75	-	-	-	-	-	-	53,75
	2-4	-	38,33	70,00	-	46,25	-	-	-	-	-	-	46,25
	Średnia	**-**	**31,67**	**31,75**	**-**	**31,69**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**31,69**
Gór Stołowych 1 pow.	0	-	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00
	1	-	60,00	-	-	60,00	-	-	-	-	-	-	60,00
	2-4	-	40,00	-	-	40,00	-	-	-	-	-	-	40,00
	Średnia	**-**	**28,25**	**-**	**-**	**28,25**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**28,25**
Woliński 2 pow.	0	14,29	-	-	-	14,29	100,00	0,00	-	-	-	8,33	12,50
	1	42,86	-	-	-	42,86	0,00	72,73	-	-	-	66,67	50,00
	2-4	42,86	-	-	-	42,86	0,00	27,27	-	-	-	25,00	37,50
	Średnia	**29,46**	**-**	**-**	**-**	**29,46**	**5,00**	**25,00**	**-**	**-**	**-**	**23,33**	**27,63**
Babiogórski 1 pow.	0	-	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00
	1	-	55,00	-	-	55,00	-	-	-	-	-	-	55,00
	2-4	-	45,00	-	-	45,00	-	-	-	-	-	-	45,00
	Średnia	**-**	**26,50**	**-**	**-**	**26,50**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**26,50**
Roztoczański 1 pow.	0	0,00	-	0,00	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00
	1	46,15	-	100,00	-	65,00	-	-	-	-	-	-	65,00
	2-4	53,85	-	0,00	-	35,00	-	-	-	-	-	-	35,00
	Średnia	**28,08**	**-**	**21,43**	**-**	**25,75**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**25,75**
Ojcowski 1 pow.	0	0,00	0,00	-	-	0,00	45,45	-	-	-	-	45,45	25,00
	1	0,00	80,00	-	-	44,44	54,55	-	-	-	-	54,55	50,00
	2-4	100,00	20,00	-	-	55,56	0,00	-	-	-	-	0,00	25,00
	Średnia	**48,75**	**35,00**	**-**	**-**	**41,11**	**11,82**	**-**	**-**	**-**	**-**	**11,82**	**25,00**
Wigierski 1 pow.	0	0,00	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00
	1	94,12	66,67	-	-	90,00	-	-	-	-	-	-	90,00
	2-4	5,88	33,33	-	-	10,00	-	-	-	-	-	-	10,00
	Średnia	**22,65**	**33,33**	**-**	**-**	**24,25**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**24,25**
Magurski 2 pow.	0	0,00	-	0,00	5,88	3,23	50,00	-	-	-	100,00	55,56	15,00
	1	50,00	-	66,67	70,59	67,74	50,00	-	-	-	0,00	44,44	62,50
	2-4	50,00	-	33,33	23,53	29,03	0,00	-	-	-	0,00	0,00	22,50
	Średnia	**27,50**	**-**	**25,00**	**25,59**	**25,48**	**13,13**	**-**	**-**	**-**	**5,00**	**12,22**	**22,50**
Kampinoski 4 pow.	0	1,61	-	-	-	1,61	-	-	5,56	-	-	5,56	2,50
	1	83,87	-	-	-	83,87	-	-	72,22	-	-	72,22	81,25
	2-4	14,52	-	-	-	14,52	-	-	22,22	-	-	22,22	16,25
	Średnia	**21,94**	**-**	**-**	**-**	**21,94**	**-**	**-**	**20,56**	**-**	**-**	**20,56**	**21,63**
Gorczański 1 pow.	0	-	0,00	0,00	-	0,00	11,11	-	-	-	-	11,11	5,00
	1	-	80,00	0,00	-	72,73	88,89	-	-	-	-	88,89	80,00
	2-4	-	20,00	100,00	-	27,27	0,00	-	-	-	-	0,00	15,00
	Średnia	**-**	**24,00**	**35,00**	**-**	**25,00**	**16,67**	**-**	**-**	**-**	**-**	**16,67**	**21,25**
Wielkopolski 2 pow.	0	25,00	-	-	-	25,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	12,50
	1	70,00	-	-	-	70,00	-	-	-	100,00	58,33	75,00	72,50
	2-4	5,00	-	-	-	5,00	-	-	-	0,00	41,67	25,00	15,00
	Średnia	**16,00**	**-**	**-**	**-**	**16,00**	**-**	**-**	**-**	**20,00**	**24,17**	**22,50**	**19,25**

Tabela 27. cd.

Park Narodowy	Kl. def., śr. def.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Iglaste razem	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Liśc. razem	Gat. razem
Drawieński 1 pow.	0	25,00	-	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	25,00
	1	60,00	-	-	-	60,00	-	-	-	-	-	-	60,00
	2-4	15,00	-	-	-	15,00	-	-	-	-	-	-	15,00
	Średnia	**18,75**	**-**	**-**	**-**	**18,75**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**18,75**
Bieszczadzki 5 pow.	0	-	-	0,00	-	0,00	39,47	-	20,00	-	50,00	40,00	38,00
	1	-	-	100,00	-	100,00	52,63	-	80,00	-	50,00	53,68	56,00
	2-4	-	-	0,00	-	0,00	7,89	-	0,00	-	0,00	6,32	6,00
	Średnia	**-**	**-**	**21,00**	**-**	**21,00**	**16,12**	**-**	**16,00**	**-**	**12,86**	**15,63**	**15,90**
Białowieski 1 pow.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	30,00	-	30,00	30,00
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	65,00	-	65,00	65,00
	2-4	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	-	5,00	5,00
	Średnia	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**15,50**	**-**	**15,50**	**15,50**
Świętokrzyski 1 pow.	0	-	-	-	100,00	100,00	57,89	-	-	-	-	57,89	60,00
	1	-	-	-	0,00	0,00	31,58	-	-	-	-	31,58	30,00
	2-4	-	-	-	0,00	0,00	10,53	-	-	-	-	10,53	10,00
	Średnia	**-**	**-**	**-**	**5,00**	**5,00**	**14,47**	**-**	**-**	**-**	**-**	**14,47**	**14,00**
Parki razem 28 pow.	0	9,04	0,00	0,00	11,11	4,90	41,94	0,00	8,70	21,43	29,63	31,92	15,18
	1	68,07	62,71	57,78	66,67	64,84	51,61	72,73	73,91	75,00	51,85	58,22	62,32
	2-4	22,89	37,29	42,22	22,22	30,26	6,45	27,27	17,39	3,57	18,52	9,86	22,50
	Średnia	**23,37**	**29,75**	**27,22**	**24,44**	**26,10**	**15,24**	**25,00**	**19,57**	**16,79**	**17,59**	**16,71**	**22,53**

Tabela 28. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%], według gatunków w układzie RDLP - wiek > 20 lat, własność Lasy Państwowe, lata 2009-2013

RDLP	Kl. def., śr. def.	Sosna					Świerk					Jodła					Inne iglaste				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Białystok	0	22,81	16,25	9,75	9,48	10,36	39,74	21,48	14,38	12,30	21,54	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00
	1	63,30	63,68	73,08	71,49	74,43	47,23	61,74	58,53	51,78	41,80	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	100,00
	2-4	13,89	20,07	17,17	19,03	15,20	13,03	16,78	27,09	35,92	36,66	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00
	Średnia	**19,25**	**20,90**	**21,33**	**22,04**	**21,12**	**16,86**	**19,51**	**22,53**	**24,39**	**24,23**	-	-	-	-	-	-	-	-	**17,50**	**17,50**
Katowice	0	21,61	13,52	3,88	1,50	0,70	11,11	23,08	2,53	1,28	1,33	36,00	24,00	14,00	12,00	12,00	13,51	27,03	2,78	0,00	0,00
	1	60,42	62,94	71,14	67,29	62,86	37,96	32,69	30,38	28,21	38,67	36,00	44,00	58,00	62,00	80,00	67,57	67,56	61,11	65,71	76,47
	2-4	17,97	23,54	24,98	31,21	36,44	50,93	44,23	67,09	70,51	60,00	28,00	32,00	28,00	26,00	8,00	18,92	5,41	36,11	34,29	23,53
	Średnia	**19,85**	**23,04**	**24,19**	**25,72**	**26,73**	**32,31**	**31,35**	**33,10**	**34,23**	**31,47**	**18,00**	**22,70**	**21,50**	**21,00**	**19,00**	**22,03**	**15,81**	**25,69**	**25,71**	**24,56**
Kraków	0	21,02	7,59	8,33	5,93	7,35	26,67	10,71	3,57	3,57	3,57	66,18	29,52	26,67	25,59	25,59	53,33	25,00	6,67	0,00	0,00
	1	45,22	58,87	49,36	53,33	58,82	33,33	57,15	57,14	57,14	64,29	28,43	62,38	62,85	64,46	66,35	16,67	31,25	46,66	61,29	58,06
	2-4	33,76	33,54	42,31	40,74	33,82	40,00	32,14	39,29	39,29	32,14	5,39	8,10	10,48	9,95	8,06	30,00	43,75	46,67	38,71	41,94
	Średnia	**22,93**	**26,77**	**27,79**	**28,11**	**25,99**	**24,67**	**24,11**	**25,00**	**25,36**	**24,46**	**11,23**	**16,21**	**17,40**	**17,70**	**17,13**	**17,00**	**25,47**	**28,50**	**27,74**	**26,29**
Krosno	0	14,42	18,48	2,14	1,19	3,84	29,73	47,22	29,17	21,92	18,67	17,83	31,05	23,19	15,69	18,12	26,47	47,22	27,78	5,56	5,56
	1	50,12	50,95	51,43	53,92	66,67	44,59	29,17	48,61	53,42	64,00	56,98	52,34	58,69	63,87	65,22	35,29	33,34	50,00	69,44	75,00
	2-4	35,46	30,57	46,43	44,89	29,50	25,68	23,61	22,22	24,66	17,33	25,19	16,61	18,12	20,44	16,67	38,24	19,44	22,22	25,00	19,44
	Średnia	**24,16**	**22,82**	**27,92**	**28,16**	**25,92**	**21,96**	**18,13**	**21,46**	**21,78**	**21,33**	**22,31**	**18,94**	**20,04**	**21,13**	**20,74**	**24,12**	**18,75**	**21,39**	**24,44**	**23,75**
Lublin	0	7,25	13,65	5,62	3,79	3,64	18,18	40,00	29,41	26,67	26,67	23,81	12,00	4,00	2,86	2,86	-	100,00	100,00	100,00	100,00
	1	65,52	57,83	64,10	69,23	68,48	54,55	20,00	17,65	20,00	20,00	71,43	44,00	52,00	51,43	65,71	-	0,00	0,00	0,00	0,00
	2-4	27,23	28,52	30,28	26,98	27,88	27,27	40,00	52,94	53,33	53,33	4,76	44,00	44,00	45,71	31,43	-	0,00	0,00	0,00	0,00
	Średnia	**23,55**	**23,26**	**24,58**	**24,47**	**24,48**	**22,73**	**22,00**	**26,47**	**29,00**	**30,00**	**17,86**	**27,20**	**24,60**	**25,00**	**23,86**	-	**10,00**	**0,00**	**0,00**	**10,00**
Łódź	0	28,52	11,65	5,61	3,43	8,90	23,08	0,00	15,38	7,69	15,38	0,00	100,00	25,00	0,00	0,00	80,00	10,00	0,00	0,00	25,81
	1	54,10	67,80	83,06	83,48	79,98	61,54	76,92	69,24	53,85	53,85	100,00	0,00	75,00	75,00	75,00	0,00	75,00	80,00	95,00	64,52
	2-4	17,38	20,55	11,33	13,09	11,12	15,38	23,08	15,38	38,46	30,77	0,00	0,00	0,00	25,00	25,00	20,00	15,00	20,00	5,00	9,68
	Średnia	**19,42**	**21,90**	**20,39**	**21,65**	**20,39**	**17,31**	**25,38**	**20,00**	**24,23**	**21,54**	**15,00**	**7,50**	**15,00**	**22,50**	**22,50**	**22,00**	**20,00**	**22,50**	**21,25**	**18,55**
Olsztyn	0	26,53	16,24	4,30	0,59	5,15	6,34	10,87	10,79	7,53	59,18	-	-	-	-	-	17,86	7,14	10,34	3,45	55,17
	1	59,94	62,78	41,32	53,66	79,65	54,22	55,80	59,71	71,92	26,53	-	-	-	-	-	71,43	75,00	62,07	89,65	44,83
	2-4	13,53	20,98	54,38	45,75	15,20	39,44	33,33	29,50	20,55	14,29	-	-	-	-	-	10,71	17,86	27,59	6,90	0,00
	Średnia	**18,66**	**21,10**	**28,36**	**27,49**	**21,66**	**28,63**	**25,54**	**23,99**	**22,47**	**16,22**	-	-	-	-	-	**18,21**	**22,86**	**22,59**	**20,86**	**13,28**
Piła	0	24,95	14,48	8,36	11,38	13,74	66,67	11,11	38,46	43,75	29,41	-	-	-	-	-	80,00	80,00	60,00	75,00	64,29
	1	63,00	70,08	80,46	75,49	77,48	33,33	77,78	38,46	43,75	70,59	-	-	-	-	-	20,00	20,00	40,00	25,00	35,71
	2-4	12,05	15,44	11,18	13,13	8,77	0,00	11,11	23,08	12,50	0,00	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Średnia	**18,45**	**20,14**	**20,11**	**20,24**	**19,01**	**12,22**	**20,00**	**17,69**	**15,63**	**15,59**	-	-	-	-	-	**5,00**	**12,00**	**13,00**	**11,88**	**10,36**
Poznań	0	18,87	14,30	8,10	9,05	6,07	13,33	13,33	18,75	45,83	25,00	-	-	-	-	-	36,36	35,71	30,77	61,54	28,57
	1	74,01	76,65	78,29	77,15	83,91	73,34	86,67	50,00	41,67	66,67	-	-	-	-	-	54,55	50,00	53,85	30,77	64,29
	2-4	7,12	9,05	13,61	13,80	10,03	13,33	0,00	31,25	12,50	8,33	-	-	-	-	-	9,09	14,29	15,38	7,69	7,14
	Średnia	**18,11**	**18,42**	**20,73**	**21,14**	**20,87**	**19,33**	**15,33**	**23,75**	**16,46**	**17,92**	-	-	-	-	-	**15,91**	**18,93**	**20,00**	**14,62**	**18,93**

Tabela 28. - cd.

RDLP	Kl. def., śr. def.	Sosna					Świerk					Jodła					Inne iglaste				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Szczecin	0	55,19	41,61	19,58	13,81	17,38	87,76	73,47	21,15	21,57	37,25	-	-	-	-	-	83,64	69,09	35,19	20,75	32,69
	1	38,60	50,52	71,41	76,53	65,60	12,24	26,53	76,93	76,47	56,86	-	-	-	-	-	9,09	20,00	46,29	58,50	51,92
	2-4	6,21	7,87	9,01	9,66	17,02	0,00	0,00	1,92	1,96	5,88	-	-	-	-	-	7,27	10,91	18,52	20,75	15,38
	Średnia	**13,72**	**15,46**	**18,02**	**19,46**	**20,56**	**7,76**	**9,90**	**17,69**	**18,04**	**15,49**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**8,64**	**10,73**	**20,09**	**21,23**	**18,94**
Szczecinek	0	19,15	11,61	15,57	20,49	20,81	36,59	40,76	28,28	28,87	21,32	-	-	-	-	-	20,83	15,38	0,00	7,69	3,85
	1	63,58	69,58	74,31	70,49	70,58	57,92	50,96	62,75	64,79	72,06	-	-	-	-	-	79,17	84,62	61,54	73,08	96,15
	2-4	17,27	18,81	10,12	9,02	8,60	5,49	8,28	8,97	6,34	6,62	-	-	-	-	-	0,00	0,00	38,46	19,23	0,00
	Średnia	**20,21**	**21,33**	**19,39**	**18,34**	**17,93**	**16,77**	**15,64**	**16,76**	**16,34**	**18,20**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**15,83**	**17,12**	**23,85**	**21,73**	**18,65**
Toruń	0	5,95	15,21	12,29	9,23	9,30	0,00	0,00	66,67	75,00	75,00	-	-	-	-	-	0,00	54,55	18,18	33,33	33,33
	1	79,56	70,00	76,32	72,59	83,72	100,00	100,00	33,33	25,00	25,00	-	-	-	-	-	100,00	45,45	81,82	66,67	66,67
	2-4	14,49	14,79	11,39	18,18	6,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Średnia	**21,82**	**20,07**	**19,77**	**21,60**	**18,53**	**20,00**	**20,00**	**13,33**	**12,50**	**10,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**20,91**	**14,09**	**15,91**	**14,17**	**15,00**
Wrocław	0	13,68	23,47	18,97	12,17	12,54	8,81	12,69	18,54	10,33	18,10	0,00	9,09	36,36	18,18	25,00	16,33	22,00	30,00	6,12	3,28
	1	61,36	59,69	61,23	72,83	73,75	53,75	55,24	64,24	63,96	56,95	36,36	54,55	54,55	72,73	50,00	73,47	52,00	48,00	61,23	54,10
	2-4	24,96	16,84	19,80	15,00	13,71	37,44	32,07	17,22	25,71	24,94	63,64	36,36	9,09	9,09	25,00	10,20	26,00	22,00	32,65	42,62
	Średnia	**22,04**	**19,77**	**21,49**	**20,56**	**20,11**	**25,48**	**23,98**	**20,58**	**23,62**	**22,59**	**33,18**	**23,18**	**16,82**	**20,00**	**20,00**	**17,86**	**21,30**	**20,20**	**23,88**	**25,57**
Zielona Góra	0	25,29	32,61	22,21	13,29	14,04	20,00	20,00	37,50	20,83	33,33	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	66,16	57,72	45,94	74,72	73,46	80,00	80,00	50,00	70,84	54,17	-	-	-	-	-	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00
	2-4	8,55	9,67	31,85	11,99	12,50	0,00	0,00	12,50	8,33	12,50	-	-	-	-	-	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	Średnia	**17,72**	**17,29**	**22,93**	**19,73**	**19,61**	**17,50**	**17,00**	**17,08**	**18,54**	**16,25**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**20,00**	**20,00**	**30,00**	**25,00**	**20,00**
Gdańsk	0	1,31	1,18	2,09	1,82	1,93	3,39	3,45	1,82	0,00	1,92	-	-	-	-	-	0,00	0,00	2,56	2,56	2,56
	1	94,09	69,82	75,33	79,24	81,85	69,49	70,69	69,09	54,90	61,54	-	-	-	-	-	94,87	70,00	69,23	76,93	76,92
	2-4	4,60	29,00	22,58	18,94	16,22	27,12	25,86	29,09	45,10	36,54	-	-	-	-	-	5,13	30,00	28,21	20,51	20,51
	Średnia	**20,47**	**24,69**	**23,60**	**23,40**	**22,90**	**29,58**	**25,78**	**26,18**	**29,80**	**25,87**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**20,64**	**24,38**	**24,36**	**22,69**	**22,69**
Radom	0	13,20	20,64	19,86	9,19	12,55	12,12	21,21	21,21	3,03	9,09	11,43	23,81	22,33	14,85	18,81	0,00	25,00	25,00	33,33	50,00
	1	56,81	52,95	62,52	75,49	72,97	39,40	45,46	51,52	54,55	39,39	68,57	53,33	51,46	54,46	49,50	50,00	25,00	50,00	66,67	50,00
	2-4	29,99	26,41	17,62	15,32	14,48	48,48	33,33	27,27	42,42	51,52	20,00	22,86	26,21	30,69	31,68	50,00	50,00	25,00	0,00	0,00
	Średnia	**23,33**	**22,33**	**19,90**	**20,71**	**19,94**	**28,64**	**23,33**	**22,58**	**27,12**	**29,70**	**22,00**	**21,67**	**22,38**	**24,75**	**26,04**	**25,00**	**20,00**	**40,00**	**16,67**	**13,75**
Warszawa	0	15,44	11,11	10,27	8,25	9,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,29	14,29	28,57	28,57	28,57
	1	66,59	68,94	42,54	74,00	76,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71,42	85,71	57,14	57,14	57,14
	2-4	17,97	19,95	47,19	17,75	13,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,29	0,00	14,29	14,29	14,29
	Średnia	**20,84**	**21,35**	**26,23**	**20,69**	**20,05**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**19,29**	**15,00**	**17,14**	**16,43**	**15,71**
Razem	0	21,88	18,52	11,32	8,85	10,19	22,75	21,85	17,49	13,54	22,77	33,23	28,30	22,97	17,64	19,30	33,52	29,97	17,68	11,51	17,51
	1	63,00	63,34	67,06	71,97	74,48	50,24	53,27	58,85	58,48	51,17	48,46	54,40	58,62	62,10	64,15	52,11	52,05	56,35	67,12	63,45
	2-4	15,12	18,14	21,62	19,18	15,33	27,01	24,88	23,66	27,98	26,06	18,31	17,30	18,41	20,26	16,55	14,37	17,98	25,97	21,37	19,04
	Średnia	**19,52**	**20,45**	**21,94**	**21,93**	**20,96**	**22,68**	**21,95**	**21,90**	**23,31**	**22,12**	**18,48**	**19,10**	**19,77**	**20,79**	**20,44**	**17,79**	**18,76**	**22,46**	**22,18**	**20,81**

Tabela 28. - cd.

RDLP	Kl. def., śr. def.	Buk					Dąb					Brzoza					Olsza					Inne liściaste				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Białystok	0	-	-	-	-	-	18,18	10,85	3,25	7,20	6,30	22,73	12,71	11,42	11,89	16,61	55,70	28,57	31,53	37,50	40,63	41,67	31,85	20,90	31,39	34,33
	1	-	-	-	-	-	59,51	51,94	62,60	56,80	64,57	61,89	59,11	64,01	50,70	53,00	36,84	55,36	59,11	48,66	48,21	52,27	57,78	66,41	54,01	52,99
	2-4	-	-	-	-	-	22,31	37,21	34,15	36,00	29,13	15,38	28,18	24,57	37,41	30,39	7,46	16,07	9,36	13,84	11,16	6,06	10,37	12,69	14,60	12,69
	Średnia	-	-	-	-	-	**21,98**	**25,35**	**27,15**	**26,12**	**24,33**	**19,72**	**23,80**	**24,25**	**26,99**	**24,05**	**13,93**	**19,08**	**17,44**	**17,77**	**17,19**	**16,14**	**17,59**	**19,73**	**18,69**	**18,32**
Katowice	0	45,20	51,40	21,28	16,84	21,24	20,98	6,28	13,53	0,93	0,00	21,57	10,15	5,08	0,00	0,00	17,39	18,75	2,13	0,00	0,00	22,99	25,29	9,09	3,45	4,55
	1	35,59	31,84	56,38	56,32	55,44	46,34	49,28	57,00	35,52	32,86	43,63	50,76	54,82	30,26	35,08	71,74	68,75	80,85	60,00	50,00	48,27	34,48	63,64	55,17	52,27
	2-4	19,21	16,76	22,34	26,84	23,32	32,68	44,44	29,47	63,55	67,14	34,80	39,09	40,10	69,74	64,92	10,87	12,50	17,02	40,00	50,00	28,74	40,23	27,27	41,38	43,18
	Średnia	**17,71**	**15,87**	**21,54**	**22,84**	**20,65**	**23,49**	**28,12**	**24,15**	**32,62**	**33,54**	**23,43**	**27,72**	**27,66**	**33,92**	**33,19**	**18,15**	**19,79**	**21,70**	**26,78**	**28,26**	**23,33**	**25,40**	**24,32**	**28,05**	**29,20**
Kraków	0	58,51	49,73	40,32	40,54	39,46	7,53	2,13	15,63	9,00	5,15	34,78	4,35	26,09	28,57	38,10	34,15	23,08	15,38	32,43	32,43	45,95	41,10	37,84	33,78	36,84
	1	35,11	45,41	54,30	55,14	57,30	30,10	41,49	47,91	44,00	49,48	43,48	73,91	56,52	52,38	42,86	51,22	61,54	69,24	37,84	37,84	37,83	39,72	41,89	48,65	44,74
	2-4	6,38	4,86	5,38	4,32	3,24	62,37	56,38	36,46	47,00	45,36	21,74	21,74	17,39	19,05	19,05	14,63	15,38	15,38	29,73	29,73	16,22	19,18	20,27	17,57	18,42
	Średnia	**12,37**	**13,62**	**14,11**	**14,62**	**15,08**	**29,84**	**29,41**	**26,20**	**29,50**	**28,51**	**16,96**	**23,26**	**19,78**	**19,52**	**18,57**	**20,00**	**18,21**	**21,54**	**23,78**	**25,81**	**17,96**	**17,19**	**19,86**	**18,99**	**18,68**
Krosno	0	47,35	55,20	32,02	33,20	45,70	15,00	28,21	2,50	2,50	7,69	37,04	31,48	0,00	3,92	13,95	27,17	26,37	2,22	5,68	15,05	38,00	37,69	30,35	25,87	43,41
	1	40,41	37,60	58,89	57,82	47,66	60,00	41,02	52,50	55,00	66,67	55,55	57,41	59,62	58,83	65,12	43,48	41,76	34,45	52,27	53,76	53,00	47,74	54,23	62,19	46,83
	2-4	12,24	7,20	9,09	8,98	6,64	25,00	30,77	45,00	42,50	25,64	7,41	11,11	40,38	37,25	20,93	29,35	31,87	63,33	42,05	31,18	9,00	14,57	15,42	11,94	9,76
	Średnia	**15,18**	**14,02**	**17,67**	**17,23**	**15,10**	**22,25**	**21,67**	**27,00**	**27,88**	**23,33**	**15,56**	**17,50**	**26,15**	**25,69**	**21,63**	**25,60**	**27,09**	**36,77**	**36,84**	**30,16**	**17,03**	**17,31**	**19,13**	**19,12**	**16,05**
Lublin	0	69,23	55,56	47,06	52,94	44,44	9,86	22,26	13,27	7,80	4,05	38,10	35,26	18,97	16,23	13,14	7,02	24,32	22,86	16,67	11,11	21,57	14,29	6,98	13,64	15,79
	1	30,77	5,55	23,53	23,53	27,78	78,17	50,00	63,60	66,44	60,14	55,78	47,43	67,24	58,45	64,57	71,93	59,46	74,28	80,55	83,33	33,33	47,61	58,14	63,63	52,63
	2-4	0,00	38,89	29,41	23,53	27,78	11,97	27,74	23,13	25,76	35,81	6,12	17,31	13,79	25,32	22,29	21,05	16,22	2,86	2,78	5,56	45,10	38,10	34,88	22,73	31,58
	Średnia	**10,38**	**18,06**	**17,35**	**17,94**	**20,00**	**20,39**	**22,76**	**23,42**	**23,90**	**26,77**	**15,65**	**17,85**	**20,00**	**27,28**	**26,37**	**22,54**	**18,51**	**18,43**	**18,61**	**19,17**	**26,57**	**26,19**	**28,60**	**23,18**	**24,74**
Łódź	0	50,00	27,78	5,56	27,78	50,00	29,41	7,14	12,28	4,92	12,86	30,77	17,43	12,07	4,07	7,50	70,00	14,29	10,00	14,29	0,00	65,79	34,92	20,63	48,39	22,86
	1	50,00	72,22	83,33	66,66	50,00	33,34	44,65	47,37	67,21	62,86	46,15	66,97	69,83	78,04	81,67	10,00	28,57	50,00	28,57	60,00	31,58	60,32	66,67	32,26	51,43
	2-4	0,00	0,00	11,11	5,56	0,00	37,25	48,21	40,35	27,87	24,29	23,08	15,60	18,10	17,89	10,83	20,00	57,14	40,00	57,14	40,00	2,63	4,76	12,70	19,35	25,71
	Średnia	**14,44**	**14,72**	**21,39**	**16,67**	**12,50**	**22,55**	**28,30**	**26,67**	**24,26**	**21,93**	**19,86**	**19,59**	**21,21**	**22,40**	**20,04**	**18,75**	**41,43**	**29,25**	**49,29**	**41,00**	**11,71**	**15,87**	**19,60**	**18,47**	**23,43**
Olsztyn	0	21,10	39,45	23,64	35,45	57,80	18,99	5,52	1,68	0,00	15,58	20,73	13,51	3,10	1,58	7,57	5,90	12,97	6,05	3,00	44,66	25,81	22,86	3,92	5,94	28,42
	1	68,81	57,80	61,81	60,91	40,37	51,26	59,67	59,21	59,78	70,85	60,98	67,87	43,34	47,32	65,93	76,02	67,58	58,72	72,33	47,25	56,99	60,95	68,63	65,35	58,95
	2-4	10,09	2,75	14,55	3,64	1,83	29,75	34,81	39,11	40,22	13,57	18,29	18,62	53,56	51,10	26,50	18,08	19,45	35,23	24,67	8,09	17,20	16,19	27,45	28,71	12,63
	Średnia	**18,39**	**14,63**	**19,09**	**15,23**	**12,39**	**22,22**	**25,30**	**26,84**	**27,09**	**20,50**	**20,27**	**21,20**	**30,05**	**28,71**	**24,29**	**21,92**	**20,96**	**24,95**	**23,53**	**16,08**	**21,29**	**20,05**	**24,51**	**24,11**	**17,95**
Piła	0	100,00	100,00	100,00	80,00	85,71	38,71	9,68	9,68	6,45	0,00	42,71	38,95	24,44	11,49	9,30	100,00	27,27	18,18	12,12	30,30	57,14	42,86	33,33	16,67	16,67
	1	0,00	0,00	0,00	20,00	14,29	51,61	51,61	67,74	67,74	64,52	45,83	50,52	67,78	72,42	80,23	0,00	72,73	81,82	87,88	63,64	28,57	28,57	50,00	66,66	66,67
	2-4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,68	38,71	22,58	25,81	35,48	11,46	10,53	7,78	16,09	10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	6,06	14,29	28,57	16,67	16,67	16,67
	Średnia	**5,00**	**5,00**	**5,00**	**7,00**	**7,86**	**16,29**	**23,71**	**20,48**	**21,13**	**25,48**	**15,89**	**17,37**	**19,11**	**22,41**	**20,52**	**5,30**	**13,94**	**15,76**	**16,06**	**16,06**	**15,00**	**22,14**	**17,50**	**18,33**	**19,17**
Poznań	0	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	4,23	6,98	5,53	3,26	2,62	3,17	7,98	7,55	7,76	7,21	6,02	10,98	19,75	32,63	25,77	7,27	14,55	14,29	19,64	14,55
	1	100,00	100,00	100,00	100,00	50,00	71,83	65,11	69,59	59,07	71,62	70,13	72,30	77,83	64,84	77,03	77,11	82,92	65,44	56,84	69,07	67,28	61,81	46,42	30,36	41,82
	2-4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,94	27,91	24,88	37,67	25,76	26,70	19,72	14,62	27,40	15,77	16,87	6,10	14,81	10,53	5,15	25,45	23,64	39,29	50,00	43,64
	Średnia	**15,00**	**20,00**	**20,00**	**17,50**	**15,00**	**23,66**	**24,67**	**23,76**	**26,81**	**24,04**	**24,68**	**22,93**	**22,26**	**24,22**	**22,21**	**21,20**	**17,74**	**19,20**	**16,53**	**16,65**	**26,73**	**25,64**	**28,66**	**37,14**	**33,27**

Tabela 28. - cd.

RDLP	Kl. def., śr. def.	Buk					Dąb					Brzoza					Olsza					Inne liściaste				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Szczecin	0	96,23	81,00	68,32	70,00	66,07	66,49	39,34	10,53	7,22	11,79	48,35	33,33	35,42	12,30	15,38	85,71	56,74	55,32	50,31	34,59	83,50	68,93	52,38	30,00	52,58
	1	0,94	15,00	27,72	27,27	27,68	26,60	48,64	64,21	60,82	50,26	41,21	51,57	52,08	70,59	71,43	12,43	40,42	40,42	45,29	57,23	15,53	28,16	39,05	61,00	38,14
	2-4	2,83	4,00	3,96	2,73	6,25	6,91	12,02	25,26	31,96	37,95	10,44	15,10	12,50	17,11	13,19	1,86	2,84	4,26	4,40	8,18	0,97	2,91	8,57	9,00	9,28
	Średnia	**4,72**	**7,45**	**11,14**	**10,91**	**12,81**	**11,52**	**17,08**	**22,89**	**25,39**	**24,46**	**15,41**	**19,01**	**17,70**	**21,02**	**19,97**	**8,35**	**12,02**	**12,73**	**13,99**	**16,32**	**6,80**	**11,55**	**14,19**	**17,25**	**15,10**
Szczecinek	0	37,25	49,26	58,85	53,11	34,57	15,31	15,56	13,68	10,64	4,21	29,25	25,71	22,19	24,77	16,62	13,67	24,46	23,66	9,92	2,31	20,51	15,79	35,90	20,51	16,22
	1	58,83	50,74	35,89	42,11	60,91	55,10	52,22	50,53	50,00	49,47	62,26	66,67	66,56	64,35	69,79	69,06	61,87	66,42	80,16	84,62	71,80	60,53	51,28	64,11	67,57
	2-4	3,92	0,00	5,26	4,78	4,53	29,59	32,22	35,79	39,36	46,32	8,49	7,62	11,25	10,88	13,60	17,27	13,67	9,92	9,92	13,08	7,69	23,68	12,82	15,38	16,22
	Średnia	**15,17**	**12,07**	**12,68**	**13,61**	**15,51**	**23,37**	**23,82**	**24,21**	**25,48**	**30,63**	**17,20**	**17,24**	**18,54**	**18,55**	**20,63**	**20,43**	**20,83**	**18,74**	**20,00**	**21,19**	**20,38**	**35,39**	**20,00**	**22,05**	**24,19**
Toruń	0	6,67	72,22	33,33	72,22	66,67	0,71	1,37	4,76	6,85	11,64	3,96	16,67	16,84	10,64	15,05	2,50	47,50	7,50	27,50	17,50	0,00	38,46	46,15	40,00	64,00
	1	93,33	27,78	50,00	27,78	33,33	70,72	58,22	74,15	76,71	70,55	65,35	69,79	68,42	76,59	83,87	85,00	42,50	82,50	67,50	82,50	92,59	46,16	50,00	56,00	36,00
	2-4	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	28,57	40,41	21,09	16,44	17,81	30,69	13,54	14,74	12,77	1,08	12,50	10,00	10,00	5,00	0,00	7,41	15,38	3,85	4,00	0,00
	Średnia	**17,67**	**10,28**	**16,67**	**8,89**	**12,78**	**25,14**	**25,27**	**22,62**	**21,20**	**20,62**	**24,36**	**19,48**	**19,95**	**19,63**	**16,67**	**20,75**	**16,38**	**19,50**	**15,75**	**16,13**	**20,56**	**17,12**	**14,62**	**16,40**	**13,00**
Wrocław	0	8,93	50,00	24,24	25,76	38,98	4,48	13,79	13,89	4,36	4,83	17,51	35,50	22,62	13,10	9,32	27,52	39,84	24,39	27,34	22,05	17,13	36,10	30,11	12,68	11,51
	1	67,86	46,77	51,52	62,12	50,85	45,52	52,42	56,94	49,67	49,66	64,98	45,57	52,98	59,52	59,01	51,38	51,22	62,60	59,38	65,35	58,97	38,27	45,88	48,94	49,64
	2-4	23,21	3,23	24,24	12,12	10,17	50,00	33,79	29,17	45,97	45,52	17,51	18,93	24,40	27,38	31,68	21,10	8,94	13,01	13,28	12,60	23,90	25,63	24,01	38,38	38,85
	Średnia	**21,88**	**14,11**	**21,36**	**18,56**	**16,53**	**28,40**	**23,74**	**24,13**	**26,85**	**26,95**	**21,21**	**18,34**	**22,56**	**23,24**	**25,68**	**20,00**	**17,60**	**19,35**	**19,77**	**19,72**	**23,55**	**22,00**	**23,19**	**29,10**	**28,56**
Zielona Góra	0	81,82	72,73	27,27	36,36	36,36	6,48	30,19	22,12	10,62	17,12	12,09	33,33	29,35	28,41	20,43	25,58	24,44	20,69	14,58	22,92	31,58	40,54	30,00	38,57	36,11
	1	18,18	27,27	72,73	63,64	63,64	64,82	60,38	35,57	60,18	59,46	72,53	54,03	41,30	65,91	73,12	72,09	73,34	55,17	85,42	77,08	48,68	47,30	38,57	54,29	55,56
	2-4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,70	9,43	42,31	29,20	23,42	15,38	12,64	29,35	5,68	6,45	2,33	2,22	24,14	0,00	0,00	19,74	12,16	31,43	7,14	8,33
	Średnia	**8,18**	**9,55**	**15,45**	**13,64**	**11,82**	**24,54**	**17,12**	**27,02**	**23,67**	**22,25**	**21,92**	**17,59**	**22,12**	**17,05**	**17,15**	**16,40**	**16,22**	**21,90**	**17,40**	**15,63**	**20,92**	**17,57**	**21,50**	**17,43**	**17,50**
Gdańsk	0	0,00	7,87	4,44	8,89	14,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	3,74	5,14	6,10	5,94	0,00	0,00	0,00	4,17	11,54	4,17	4,17	0,00	8,33	4,00
	1	93,26	80,89	83,34	83,33	83,33	87,23	62,50	57,45	54,17	75,51	81,55	61,68	72,43	72,77	73,27	86,67	96,00	68,00	83,33	88,46	70,83	62,50	75,00	79,17	68,00
	2-4	6,74	11,24	12,22	7,78	2,22	12,77	37,50	42,55	45,83	24,49	16,02	34,58	22,43	21,13	20,79	13,33	4,00	32,00	12,50	0,00	25,00	33,33	25,00	12,50	28,00
	Średnia	**20,79**	**20,73**	**21,72**	**20,00**	**17,33**	**23,94**	**26,56**	**27,66**	**28,23**	**25,10**	**22,48**	**25,61**	**23,22**	**23,15**	**22,65**	**22,33**	**21,80**	**25,40**	**20,83**	**17,88**	**22,71**	**24,58**	**26,67**	**21,25**	**23,80**
Radom	0	42,31	53,85	42,31	28,57	53,57	7,22	8,08	13,13	8,16	17,14	28,07	19,64	27,27	3,64	5,45	16,22	18,92	16,13	10,00	19,35	23,53	17,65	17,65	8,82	7,89
	1	53,84	38,46	42,31	53,57	39,29	72,16	66,67	70,71	77,55	67,62	54,39	73,22	65,46	72,72	81,82	56,75	64,86	74,19	76,67	67,74	44,12	50,00	55,88	61,77	65,79
	2-4	3,85	7,69	15,38	17,86	7,14	20,62	25,25	16,16	14,29	15,24	17,54	7,14	7,27	23,64	12,73	27,03	16,22	9,68	13,33	12,90	32,35	32,35	26,47	29,41	26,32
	Średnia	**14,04**	**14,62**	**16,92**	**18,04**	**14,46**	**21,75**	**22,73**	**20,40**	**20,87**	**20,10**	**18,77**	**18,75**	**17,09**	**23,64**	**20,82**	**21,89**	**22,43**	**18,87**	**19,50**	**17,90**	**23,09**	**24,26**	**21,91**	**25,29**	**27,50**
Warszawa	0	-	-	-	-	-	7,55	3,70	1,79	0,00	0,00	14,77	3,75	5,88	1,35	2,67	24,44	1,82	5,56	2,17	2,17	21,88	3,03	0,00	0,00	0,00
	1	-	-	-	-	-	24,53	33,34	51,78	46,43	50,00	52,28	51,25	24,71	47,30	73,33	62,23	45,45	48,14	50,00	52,17	40,62	51,52	11,76	90,91	72,73
	2-4	-	-	-	-	-	67,92	62,96	46,43	53,57	50,00	32,95	45,00	69,41	51,35	24,00	13,33	52,73	46,30	47,83	45,65	37,50	45,45	88,24	9,09	27,27
	Średnia	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**34,72**	**32,13**	**29,55**	**30,54**	**29,82**	**24,38**	**28,19**	**33,94**	**30,95**	**25,60**	**20,89**	**30,27**	**32,41**	**38,91**	**35,98**	**25,00**	**29,39**	**37,65**	**20,91**	**23,41**
Razem	0	43,84	50,00	35,83	37,03	40,25	15,63	13,58	10,09	5,33	7,20	22,44	19,40	14,52	10,59	10,91	31,61	25,57	19,81	20,60	27,44	32,58	33,31	25,18	21,58	26,70
	1	46,79	43,31	52,82	53,54	52,11	55,90	53,54	59,91	57,48	58,22	59,63	60,04	59,81	59,74	66,57	54,22	59,08	59,38	62,13	59,45	50,04	46,84	52,32	55,13	50,88
	2-4	9,37	6,69	11,35	9,43	7,64	28,47	32,88	30,00	37,19	34,58	17,93	20,56	25,67	29,67	22,53	14,17	15,35	20,81	17,27	13,11	17,38	19,85	22,50	23,29	22,42
	Średnia	**15,08**	**13,91**	**16,99**	**16,49**	**15,69**	**22,98**	**24,10**	**24,51**	**26,14**	**25,44**	**20,12**	**21,17**	**23,15**	**24,49**	**23,12**	**18,28**	**19,61**	**21,41**	**21,21**	**19,40**	**19,62**	**20,23**	**21,82**	**22,94**	**21,97**

Tabela 28. - cd.

RDLP	Kl. def., śr. def.	Iglaste razem					Liściaste razem					Gatunki razem				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Białystok	0	25,95	17,21	10,59	9,99	12,48	35,07	20,28	17,22	22,02	25,00	28,84	18,20	12,68	13,83	16,48
	1	60,32	63,32	70,43	67,84	68,26	52,41	56,61	62,89	51,68	53,52	57,81	61,15	68,05	62,69	63,55
	2-4	13,73	19,47	18,98	22,17	19,27	12,52	23,11	19,89	26,30	21,48	13,35	20,65	19,27	23,48	19,98
	Średnia	**18,81**	**20,65**	**21,55**	**22,48**	**21,71**	**17,74**	**21,62**	**22,07**	**22,70**	**21,09**	**18,47**	**20,96**	**21,71**	**22,55**	**21,51**
Katowice	0	21,03	15,18	4,19	1,89	1,20	27,12	21,73	11,97	5,06	6,16	23,27	17,60	7,17	3,11	3,11
	1	57,70	59,72	67,52	64,41	62,44	44,79	44,84	58,59	43,37	42,82	52,95	54,21	64,10	56,30	54,88
	2-4	21,27	25,10	28,29	33,70	36,36	28,09	33,43	29,44	51,57	51,03	23,78	28,19	28,73	40,59	42,01
	Średnia	**20,93**	**23,52**	**24,72**	**26,08**	**26,64**	**21,69**	**24,07**	**24,29**	**29,52**	**29,19**	**21,21**	**23,72**	**24,56**	**27,41**	**27,62**
Kraków	0	45,61	19,86	16,98	15,56	16,01	41,29	32,37	31,10	30,46	30,29	43,45	26,01	23,99	23,11	23,24
	1	34,20	58,41	56,37	60,00	63,05	36,51	46,62	52,15	49,64	50,72	35,36	52,61	54,28	54,75	56,81
	2-4	20,19	21,73	26,65	24,44	20,94	22,20	21,01	16,75	19,90	18,99	21,19	21,38	21,73	22,14	19,95
	Średnia	**16,96**	**21,32**	**22,51**	**22,47**	**21,31**	**18,23**	**18,80**	**18,91**	**20,02**	**20,00**	**17,59**	**20,08**	**20,72**	**21,23**	**20,64**
Krosno	0	17,49	26,64	12,94	8,21	10,20	38,51	41,86	22,80	22,80	36,01	26,83	33,33	17,29	14,65	21,60
	1	51,20	48,70	53,60	57,96	66,29	47,39	43,29	53,62	58,33	50,63	49,51	46,32	53,61	58,13	59,38
	2-4	31,31	24,66	33,46	33,83	23,51	14,10	14,85	23,58	18,87	13,36	23,66	20,35	29,10	27,22	19,03
	Średnia	**23,35**	**20,89**	**24,34**	**25,02**	**23,62**	**17,77**	**17,70**	**22,11**	**21,89**	**18,55**	**20,87**	**19,49**	**23,36**	**23,64**	**21,38**
Lublin	0	7,76	14,12	6,12	4,24	4,11	19,57	26,61	15,84	12,60	9,19	12,16	18,72	9,58	7,32	6,06
	1	65,52	56,79	62,84	67,63	67,47	66,30	48,25	63,37	63,55	61,76	65,81	53,64	63,03	66,13	65,28
	2-4	26,72	29,09	31,04	28,13	28,42	14,13	25,14	20,79	23,85	29,04	22,03	27,64	27,39	26,55	28,66
	Średnia	**23,42**	**23,33**	**24,59**	**24,54**	**24,54**	**19,68**	**21,17**	**22,52**	**24,31**	**25,85**	**22,02**	**22,54**	**23,86**	**24,45**	**25,04**
Łódź	0	29,50	11,83	5,71	3,41	9,48	41,13	20,16	13,50	16,24	14,11	31,78	13,58	7,46	6,21	10,40
	1	53,11	67,79	82,77	83,28	79,13	38,09	59,68	63,87	63,10	69,35	50,17	66,09	78,52	78,87	77,18
	2-4	17,39	20,38	11,52	13,31	11,39	20,78	20,16	22,63	20,66	16,53	18,05	20,33	14,02	14,92	12,42
	Średnia	**19,44**	**21,85**	**20,40**	**21,68**	**20,36**	**18,59**	**20,85**	**22,57**	**22,23**	**20,93**	**19,28**	**21,64**	**20,89**	**21,80**	**20,47**
Olsztyn	0	24,14	15,50	5,10	1,40	11,96	16,79	15,67	6,03	5,86	27,50	21,02	15,58	5,49	3,29	18,60
	1	59,56	62,32	43,64	56,38	73,26	64,13	64,55	55,18	60,28	57,92	61,50	63,27	48,53	58,04	66,71
	2-4	16,30	22,18	51,26	42,22	14,78	19,08	19,78	38,79	33,86	14,58	17,48	21,15	45,98	38,67	14,69
	Średnia	**19,74**	**21,59**	**27,78**	**26,81**	**20,91**	**20,94**	**21,04**	**26,25**	**24,95**	**19,25**	**20,25**	**21,36**	**27,13**	**26,02**	**20,20**
Piła	0	25,63	14,80	9,05	12,47	14,74	54,17	31,74	21,12	12,96	15,34	29,91	17,32	10,82	12,55	14,82
	1	62,50	69,88	79,66	74,52	76,77	36,90	53,89	69,56	72,84	70,55	58,66	67,50	78,18	74,27	75,88
	2-4	11,87	15,32	11,29	13,01	8,50	8,93	14,37	9,32	14,20	14,11	11,43	15,18	11,00	13,18	9,30
	Średnia	**18,32**	**20,10**	**20,04**	**20,09**	**18,82**	**13,78**	**17,99**	**18,54**	**20,25**	**19,97**	**17,64**	**19,79**	**19,82**	**20,11**	**18,99**
Poznań	0	18,97	14,55	8,50	10,41	6,72	4,36	8,66	9,17	11,24	9,26	13,99	12,59	8,72	10,69	7,58
	1	73,80	76,46	77,62	75,89	83,32	71,56	70,14	69,84	58,27	70,41	73,03	74,35	75,06	69,94	78,93
	2-4	7,23	8,99	13,88	13,70	9,96	24,08	21,20	20,99	30,49	20,33	12,98	13,06	16,22	19,37	13,48
	Średnia	**18,10**	**18,39**	**20,76**	**20,97**	**20,78**	**23,98**	**23,10**	**23,02**	**25,14**	**22,99**	**20,11**	**19,96**	**21,51**	**22,38**	**21,53**

Tabela 28. - cd.

RDLP	Kl. def., śr. def.	Iglaste razem					Liściaste razem					Gatunki razem				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Szczecin	0	56,97	43,39	20,10	14,24	18,38	72,84	51,18	39,78	29,87	31,01	61,63	45,67	25,84	18,89	22,09
	1	36,96	48,87	70,81	75,99	64,96	21,89	40,20	47,74	55,06	51,95	32,54	46,33	64,08	69,76	61,14
	2-4	6,07	7,74	9,09	9,77	16,66	5,27	8,62	12,48	15,07	17,05	5,83	8,00	10,08	11,35	16,77
	Średnia	**13,40**	**15,16**	**18,07**	**19,47**	**20,37**	**10,16**	**14,47**	**16,68**	**18,67**	**18,66**	**12,45**	**14,96**	**17,67**	**19,23**	**19,87**
Szczecinek	0	21,14	14,78	16,54	21,07	20,56	26,44	29,94	31,85	27,86	18,18	23,01	20,04	21,86	23,46	19,70
	1	63,20	67,86	72,95	69,99	71,17	62,16	59,74	55,67	59,45	67,11	62,83	65,05	66,95	66,28	69,70
	2-4	15,66	17,36	10,51	8,94	8,27	11,40	10,32	12,48	12,69	14,71	14,16	14,91	11,19	10,26	10,61
	Średnia	**19,75**	**20,65**	**19,21**	**18,20**	**17,97**	**18,16**	**18,17**	**17,77**	**18,48**	**20,53**	**19,19**	**19,79**	**18,71**	**18,30**	**18,90**
Toruń	0	5,89	15,47	12,45	9,61	9,68	2,17	18,40	13,50	16,72	20,50	5,22	16,00	12,64	10,90	11,61
	1	79,76	69,88	76,27	72,41	83,42	73,68	57,06	70,24	71,21	71,12	78,67	67,56	75,17	72,19	81,22
	2-4	14,35	14,65	11,28	17,98	6,90	24,15	24,54	16,26	12,07	8,39	16,11	16,44	12,19	16,91	7,17
	Średnia	**21,81**	**20,02**	**19,72**	**21,52**	**18,48**	**23,62**	**21,00**	**20,49**	**19,01**	**17,89**	**22,13**	**20,20**	**19,87**	**21,06**	**18,37**
Wrocław	0	11,65	18,85	19,46	11,21	14,41	14,05	30,40	22,51	13,03	12,24	12,70	24,12	20,84	12,04	13,44
	1	58,50	57,47	61,80	68,70	65,66	55,64	46,36	53,25	53,39	53,55	57,25	52,40	57,92	61,69	60,23
	2-4	29,85	23,68	18,74	20,09	19,93	30,31	23,24	24,24	33,58	34,21	30,05	23,48	21,24	26,27	26,34
	Średnia	**23,39**	**21,59**	**21,02**	**21,95**	**21,41**	**24,02**	**20,76**	**22,73**	**25,34**	**25,54**	**23,67**	**21,21**	**21,79**	**23,50**	**23,26**
Zielona Góra	0	25,23	32,50	22,45	13,40	14,37	18,84	34,06	26,14	22,73	23,58	24,01	32,79	23,12	15,17	16,16
	1	66,29	57,91	45,99	74,69	73,14	62,62	56,34	41,18	64,24	65,07	65,58	57,62	45,12	72,70	71,57
	2-4	8,48	9,59	31,56	11,91	12,49	18,54	9,60	32,68	13,03	11,34	10,41	9,59	31,76	12,13	12,27
	Średnia	**17,72**	**17,29**	**22,84**	**19,71**	**19,55**	**21,37**	**16,97**	**23,38**	**19,33**	**18,52**	**18,42**	**17,23**	**22,94**	**19,64**	**19,35**
Gdańsk	0	1,40	1,28	2,09	1,74	1,96	1,57	4,00	3,75	6,02	7,40	1,45	2,14	2,62	3,10	3,65
	1	92,43	69,88	74,65	77,70	80,41	84,52	68,25	73,00	73,93	76,53	90,00	69,37	74,13	76,50	79,21
	2-4	6,17	28,84	23,26	20,56	17,63	13,91	27,75	23,25	20,05	16,07	8,55	28,49	23,25	20,40	17,14
	Średnia	**21,11**	**24,74**	**23,80**	**23,75**	**23,07**	**22,27**	**24,34**	**23,75**	**22,79**	**21,49**	**21,46**	**24,62**	**23,79**	**23,45**	**22,58**
Radom	0	12,89	21,06	20,23	9,71	13,33	19,12	18,25	20,41	9,80	17,51	14,29	20,44	20,27	9,73	14,29
	1	57,54	52,59	60,71	72,16	68,83	60,16	62,70	64,90	71,42	67,32	58,12	54,82	61,64	72,00	68,48
	2-4	29,57	26,35	19,06	18,13	17,84	20,72	19,05	14,69	18,78	15,18	27,59	24,74	18,09	18,27	17,23
	Średnia	**23,38**	**22,28**	**20,40**	**21,42**	**21,00**	**20,48**	**21,17**	**19,31**	**21,61**	**20,47**	**22,73**	**22,04**	**20,15**	**21,46**	**20,88**
Warszawa	0	15,42	11,17	10,58	8,60	9,85	16,06	3,15	3,93	1,01	1,51	15,65	8,32	8,22	6,12	7,11
	1	66,67	69,23	42,79	73,71	76,35	45,87	45,50	34,93	52,53	61,81	59,35	60,80	40,00	66,77	71,57
	2-4	17,91	19,60	46,63	17,69	13,79	38,07	51,35	61,14	46,46	36,68	25,00	30,88	51,78	27,11	21,32
	Średnia	**20,81**	**21,24**	**26,08**	**20,61**	**19,98**	**26,26**	**29,84**	**33,06**	**31,57**	**28,94**	**22,73**	**24,30**	**28,56**	**24,20**	**22,93**
Razem	0	22,56	19,36	12,35	9,59	11,65	26,80	25,35	18,94	16,32	19,23	23,94	21,31	14,49	11,79	14,13
	1	61,28	62,01	65,90	70,46	72,06	54,59	53,91	57,61	57,98	58,89	59,11	59,37	63,21	66,38	67,75
	2-4	16,16	18,63	21,75	19,95	16,29	18,61	20,74	23,45	25,70	21,88	16,95	19,32	22,30	21,83	18,12
	Średnia	**19,70**	**20,49**	**21,87**	**22,00**	**21,02**	**19,73**	**20,49**	**22,13**	**22,99**	**21,85**	**19,71**	**20,49**	**21,95**	**22,33**	**21,29**

Tabela 29. Udział procentowy drzew w klasach defoliacji 0 (do 10% def.) i 2-4 (> 25% def. i drzewa martwe) oraz średnia defoliacja [%], według gatunków w układzie krain przyrodniczo-leśnych - wiek powyżej 20 lat, wszystkie formy własności, lata 2009-2013

RDLP	Kl. def., śr. def.	Sosna					Świerk					Jodła					Inne iglaste				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Bałtycka	0	31,97	24,46	16,98	14,97	16,55	26,07	28,18	16,07	16,55	23,44	-	-	-	-	-	45,80	37,04	21,05	13,43	20,30
	1	58,85	60,60	67,54	72,72	69,87	53,80	53,61	64,64	64,74	58,97	-	-	-	-	-	49,62	49,63	54,14	67,17	66,92
	2-4	9,18	14,94	15,48	12,31	13,58	20,13	18,21	19,29	18,71	17,58	-	-	-	-	-	4,58	13,33	24,81	19,40	12,78
	Średnia	**17,12**	**19,01**	**19,94**	**19,77**	**19,79**	**22,23**	**19,47**	**20,89**	**20,94**	**20,49**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**13,40**	**16,22**	**21,50**	**21,34**	**19,70**
Mazursko-Podlaska	0	22,24	16,77	7,64	6,08	9,28	36,59	21,37	14,18	11,17	33,59	-	-	-	-	-	20,83	8,33	12,00	4,00	64,00
	1	61,19	61,69	62,87	63,15	76,78	48,87	61,58	60,25	57,32	37,98	-	-	-	-	-	70,84	75,00	68,00	88,00	36,00
	2-4	16,57	21,54	29,49	30,77	13,94	14,54	17,05	25,57	31,51	28,42	-	-	-	-	-	8,33	16,67	20,00	8,00	0,00
	Średnia	**19,71**	**21,17**	**23,90**	**24,45**	**21,17**	**17,89**	**20,10**	**22,29**	**23,70**	**21,20**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**17,50**	**22,92**	**21,60**	**20,60**	**11,80**
Wielkopolsko-Pomorska	0	19,45	17,33	10,87	9,54	9,49	50,62	39,02	31,00	28,28	28,43	-	-	-	-	-	21,43	37,78	25,00	37,78	26,92
	1	68,72	68,16	72,21	75,70	79,75	43,21	54,88	57,00	61,62	63,73	-	-	-	-	-	66,67	51,11	59,09	48,89	61,54
	2-4	11,83	14,51	16,92	14,76	10,76	6,17	6,10	12,00	10,10	7,84	-	-	-	-	-	11,90	11,11	15,91	13,33	11,54
	Średnia	**19,37**	**19,68**	**21,07**	**21,03**	**19,97**	**13,77**	**14,63**	**18,05**	**18,03**	**17,40**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**18,10**	**17,22**	**19,66**	**18,22**	**18,56**
Mazowiecko-Podlaska	0	13,99	10,77	7,37	5,68	5,49	23,08	50,00	50,00	32,14	14,29	-	-	-	-	-	18,18	16,67	25,00	26,67	42,31
	1	62,27	63,78	54,02	63,55	73,46	46,15	33,33	22,22	50,00	42,86	-	-	-	-	-	54,55	83,33	66,67	60,00	50,00
	2-4	23,74	25,45	38,61	30,77	21,05	30,77	16,67	27,78	17,86	42,86	-	-	-	-	-	27,27	0,00	8,33	13,33	7,69
	Średnia	**22,34**	**23,03**	**25,98**	**24,84**	**22,93**	**22,69**	**15,00**	**16,11**	**18,04**	**25,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**21,36**	**16,25**	**15,83**	**16,67**	**15,00**
Śląska	0	17,88	23,48	13,99	9,19	9,83	8,86	10,45	18,84	22,67	28,00	-	100,00	0,00	0,00	-	15,94	16,90	11,27	8,70	11,59
	1	65,04	59,14	63,47	69,60	66,46	59,49	71,64	71,02	61,33	58,67	-	0,00	100,00	0,00	-	66,67	70,42	60,56	68,11	68,12
	2-4	17,08	17,38	22,54	21,21	23,71	31,65	17,91	10,14	16,00	13,33	-	0,00	0,00	100,00	-	17,39	12,68	28,17	23,19	20,29
	Średnia	**20,03**	**19,81**	**22,39**	**22,26**	**22,60**	**24,75**	**21,04**	**19,64**	**18,87**	**18,00**	**-**	**10,00**	**25,00**	**35,00**	**-**	**19,93**	**18,52**	**23,59**	**22,83**	**21,96**
Małopolska	0	24,26	16,92	7,56	3,67	6,42	17,70	24,78	11,21	3,51	7,76	17,34	27,93	17,71	11,48	12,57	67,50	26,83	11,90	4,88	8,33
	1	56,51	56,07	66,07	71,10	70,22	51,33	46,02	51,72	50,00	47,41	67,63	50,28	57,15	57,92	57,92	17,50	51,22	66,67	87,80	72,92
	2-4	19,23	27,01	26,37	25,23	23,37	30,97	29,20	37,07	46,49	44,83	15,03	21,79	25,14	30,60	29,51	15,00	21,95	21,43	7,32	18,75
	Średnia	**19,99**	**22,86**	**23,60**	**24,11**	**23,57**	**23,85**	**23,27**	**26,12**	**30,22**	**29,66**	**19,83**	**20,31**	**21,89**	**23,99**	**24,48**	**18,00**	**19,27**	**23,57**	**20,37**	**20,94**
Sudecka	0	14,29	6,67	0,00	7,69	0,00	7,87	12,80	20,00	8,95	15,32	0,00	8,33	33,33	16,67	23,08	21,88	25,81	32,26	3,23	4,65
	1	50,00	46,66	60,00	69,23	69,23	52,35	53,87	61,54	63,54	57,77	33,33	50,00	58,34	75,00	53,85	71,87	51,61	48,39	54,83	46,51
	2-4	35,71	46,67	40,00	23,08	30,77	39,78	33,33	18,46	27,51	26,91	66,67	41,67	8,33	8,33	23,08	6,25	22,58	19,35	41,94	48,84
	Średnia	**24,29**	**30,67**	**26,67**	**24,62**	**26,92**	**26,07**	**24,37**	**20,58**	**24,15**	**23,35**	**34,58**	**24,17**	**17,50**	**20,00**	**20,00**	**17,03**	**20,81**	**19,68**	**25,65**	**26,74**
Karpacka	0	16,70	16,81	4,28	3,21	4,93	27,44	27,27	8,03	7,16	6,77	45,03	34,29	24,28	19,57	20,61	26,03	28,57	13,51	2,70	4,05
	1	47,57	54,47	59,32	63,81	72,59	35,38	45,64	52,58	53,48	61,35	40,18	53,19	61,23	64,17	66,75	26,02	40,26	50,00	62,16	66,22
	2-4	35,73	28,72	36,40	32,98	22,48	37,18	27,09	39,39	39,36	31,87	14,79	12,52	14,49	16,26	12,64	47,95	31,17	36,49	35,14	29,73
	Średnia	**24,14**	**23,22**	**25,65**	**25,70**	**24,05**	**25,95**	**23,58**	**26,67**	**27,23**	**26,60**	**15,98**	**17,27**	**18,71**	**19,66**	**18,99**	**25,21**	**22,86**	**26,15**	**27,36**	**25,61**
Kraj	0	21,48	17,62	10,30	8,02	9,17	24,31	22,88	15,34	11,54	18,61	39,41	32,85	23,17	18,01	19,15	33,18	28,44	18,06	11,75	18,09
	1	62,21	62,18	65,30	70,24	73,80	46,95	53,07	58,48	58,68	54,43	45,10	52,55	60,48	63,07	64,94	50,00	54,13	56,94	66,59	62,55
	2-4	16,31	20,20	24,40	21,74	17,03	28,74	24,05	26,18	29,78	26,96	15,49	14,60	16,35	18,92	15,91	16,82	17,43	25,00	21,66	19,36
	Średnia	**19,84**	**21,03**	**22,73**	**22,65**	**21,57**	**23,11**	**21,90**	**22,72**	**24,14**	**23,24**	**16,91**	**17,91**	**19,28**	**20,49**	**20,02**	**18,13**	**18,85**	**22,37**	**22,29**	**20,93**

Tabela 29 - cd.

RDLP	Kl. def., śr. def.	Buk					Dąb					Brzoza					Olsza					Inne liściaste				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Bałtycka	0	38,76	46,96	43,16	47,40	42,72	36,34	18,60	7,36	5,74	7,23	23,38	19,34	17,34	13,75	12,56	40,50	31,26	29,12	24,35	21,60	48,58	41,25	36,43	24,90	19,54
	1	55,46	49,34	48,72	48,03	53,59	47,10	54,95	62,37	60,04	59,84	65,73	64,41	67,71	70,28	71,48	50,94	59,65	61,40	68,26	70,63	38,46	42,41	46,13	58,50	62,07
	2-4	5,78	3,70	8,12	4,57	3,69	16,56	26,45	30,27	34,22	32,93	10,89	16,25	14,95	15,97	15,96	8,56	9,09	9,48	7,39	7,78	12,96	16,34	17,44	16,60	18,39
	Średnia	**14,81**	**13,14**	**15,26**	**14,31**	**14,53**	**17,85**	**22,01**	**24,24**	**25,46**	**25,27**	**18,60**	**20,18**	**20,22**	**20,87**	**21,05**	**15,13**	**17,43**	**17,18**	**17,53**	**17,84**	**15,87**	**20,86**	**20,17**	**21,20**	**22,24**
Mazursko-Podlaska	0	48,28	48,28	36,67	40,00	63,33	25,95	11,98	4,79	5,33	14,79	19,42	14,94	8,25	4,54	11,06	34,46	24,48	20,25	21,33	48,57	46,03	35,27	16,59	19,00	42,45
	1	48,27	51,72	53,33	60,00	36,67	60,76	59,28	62,87	57,39	65,68	60,75	58,81	50,50	45,36	60,50	54,84	60,28	61,50	62,39	43,43	50,80	53,12	58,99	53,85	45,75
	2-4	3,45	0,00	10,00	0,00	0,00	13,29	28,74	32,34	37,28	19,53	19,83	26,25	41,25	50,10	28,44	10,70	15,24	18,25	16,28	8,00	3,17	11,61	24,42	27,15	11,79
	Średnia	**13,97**	**12,41**	**17,17**	**14,00**	**11,50**	**18,58**	**23,05**	**26,11**	**26,09**	**21,39**	**20,98**	**23,18**	**27,02**	**28,88**	**24,46**	**16,97**	**19,18**	**19,97**	**19,96**	**15,02**	**14,81**	**17,66**	**22,02**	**22,90**	**16,72**
Wielkopolsko-Pomorska	0	49,12	67,69	44,62	33,85	33,82	2,74	4,58	8,85	5,52	6,67	12,50	20,77	18,39	13,91	15,51	28,63	21,96	24,47	25,21	23,36	26,19	30,62	24,31	26,59	31,76
	1	50,88	32,31	44,61	60,00	61,76	66,09	63,85	65,79	59,23	64,76	66,12	63,38	65,85	66,61	73,36	63,25	72,55	69,20	71,43	73,36	55,16	48,84	52,94	56,74	51,76
	2-4	0,00	0,00	10,77	6,15	4,41	31,17	31,57	25,36	35,25	28,57	21,38	15,85	15,76	19,48	11,13	8,12	5,49	6,33	3,36	3,28	18,65	20,54	22,75	16,67	16,47
	Średnia	**12,72**	**11,54**	**15,46**	**14,38**	**15,59**	**25,56**	**24,82**	**23,56**	**25,78**	**23,87**	**22,08**	**20,25**	**20,69**	**21,76**	**19,79**	**16,67**	**17,41**	**16,58**	**16,05**	**16,33**	**19,84**	**20,76**	**22,41**	**21,23**	**19,39**
Mazowiecko-Podlaska	0	-	100,00	-	0,00	0,00	5,99	17,89	11,41	6,68	4,77	29,70	17,26	10,87	9,29	13,31	17,06	19,24	18,88	20,10	28,45	25,28	19,27	11,99	18,70	12,41
	1	-	0,00	-	50,00	100,00	60,84	48,53	58,49	69,59	71,16	51,97	59,38	53,89	57,34	66,36	61,40	48,64	48,60	53,78	55,69	53,21	53,82	51,68	60,69	71,99
	2-4	-	0,00	-	50,00	0,00	33,17	33,58	30,10	23,73	24,07	18,33	23,36	35,24	33,37	20,33	21,54	32,12	32,52	26,12	15,86	21,51	26,91	36,33	20,61	15,60
	Średnia	-	**10,00**	-	**30,00**	**20,00**	**25,25**	**24,76**	**24,50**	**23,23**	**23,76**	**19,48**	**21,44**	**25,69**	**26,59**	**22,78**	**21,62**	**23,83**	**24,77**	**23,89**	**20,45**	**20,51**	**22,18**	**25,43**	**20,94**	**20,43**
Śląska	0	31,07	48,65	23,48	13,68	11,82	6,10	16,24	14,66	4,12	5,05	11,80	28,18	15,95	9,68	7,90	26,72	36,55	17,36	28,57	24,39	7,14	34,46	32,33	10,20	8,57
	1	43,69	31,53	49,56	48,71	51,82	53,38	52,35	58,83	47,01	46,53	56,83	50,14	60,00	46,23	50,14	63,36	55,86	68,75	55,28	57,32	57,59	36,82	43,34	49,01	49,29
	2-4	25,24	19,82	26,96	37,61	36,36	40,52	31,41	26,51	48,87	48,42	31,37	21,68	24,05	44,09	41,96	9,92	7,59	13,89	16,15	18,29	35,27	28,72	24,33	40,79	42,14
	Średnia	**22,77**	**17,07**	**21,65**	**25,13**	**23,55**	**26,55**	**23,02**	**23,73**	**28,27**	**28,49**	**24,52**	**19,96**	**22,50**	**26,56**	**26,99**	**18,05**	**16,69**	**20,28**	**19,29**	**19,63**	**27,19**	**21,86**	**21,85**	**29,93**	**29,96**
Małopolska	0	70,00	54,41	36,23	39,23	49,28	15,98	10,84	11,19	4,82	6,75	38,36	20,97	14,01	6,12	8,04	43,85	31,13	9,17	13,79	19,07	30,88	36,30	24,01	18,42	22,76
	1	29,00	33,83	50,73	49,77	44,02	61,95	50,61	58,66	58,25	55,60	46,06	56,77	61,47	60,91	64,45	41,40	51,89	73,40	76,36	71,63	44,86	40,05	51,51	56,22	56,46
	2-4	1,00	11,76	13,04	11,00	6,70	22,07	38,55	30,15	36,93	37,64	15,58	22,26	24,52	32,97	27,51	14,75	16,98	17,43	9,85	9,30	24,26	23,65	24,48	25,36	20,79
	Średnia	**9,10**	**13,85**	**17,24**	**16,56**	**14,81**	**21,73**	**25,95**	**24,51**	**26,69**	**26,44**	**17,21**	**21,50**	**22,87**	**25,64**	**24,35**	**15,61**	**18,58**	**21,12**	**19,53**	**18,98**	**20,41**	**19,17**	**22,37**	**23,31**	**21,84**
Sudecka	0	12,50	40,82	13,21	15,09	37,74	2,53	8,65	2,88	1,80	4,59	17,44	31,65	20,00	8,33	6,25	31,25	31,25	12,50	6,25	6,25	27,03	33,33	20,60	11,34	15,10
	1	60,42	55,10	58,49	67,93	50,94	43,04	45,20	42,31	41,44	38,53	66,28	40,50	50,67	45,84	43,75	25,00	50,00	50,00	50,00	50,00	56,75	45,28	52,26	59,79	55,21
	2-4	27,08	4,08	28,30	16,98	11,32	54,43	46,15	54,81	56,76	56,88	16,28	27,85	29,33	45,83	50,00	43,75	18,75	37,50	43,75	43,75	16,22	21,39	27,14	28,87	29,69
	Średnia	**21,98**	**15,20**	**24,15**	**20,57**	**16,98**	**28,73**	**27,36**	**31,30**	**29,55**	**30,18**	**20,35**	**21,14**	**23,40**	**26,88**	**28,75**	**23,44**	**20,00**	**25,31**	**29,38**	**29,06**	**21,42**	**21,64**	**24,97**	**26,08**	**25,26**
Karpacka	0	44,14	43,64	32,94	32,56	37,92	6,45	3,25	3,94	3,08	3,05	29,60	16,67	2,36	6,35	12,40	11,02	6,96	4,35	5,31	15,75	45,12	37,97	33,95	31,21	38,80
	1	44,60	48,37	58,17	59,74	56,30	33,07	37,40	50,39	48,46	58,02	52,00	45,83	52,76	57,94	67,77	57,62	58,26	50,43	47,79	47,24	44,20	47,25	52,77	58,50	52,76
	2-4	11,26	7,99	8,89	7,70	5,79	60,48	59,35	45,67	48,46	38,93	18,40	37,50	44,88	35,71	19,83	31,36	34,78	45,22	46,90	37,01	10,68	14,78	13,28	10,29	8,44
	Średnia	**15,53**	**15,41**	**16,78**	**16,71**	**15,59**	**29,19**	**31,22**	**27,68**	**28,88**	**27,06**	**18,60**	**27,42**	**26,93**	**26,11**	**21,74**	**28,73**	**28,52**	**33,64**	**37,36**	**31,93**	**15,93**	**18,12**	**17,68**	**17,78**	**16,20**
Kraj	0	44,27	47,34	35,53	35,99	39,36	14,14	12,81	9,79	5,07	6,44	24,00	19,74	13,84	9,71	11,72	30,52	24,80	20,00	21,00	30,37	33,70	34,21	26,47	21,53	25,56
	1	46,56	45,20	53,26	54,53	53,37	56,52	53,02	59,62	57,38	58,72	57,83	58,88	59,74	59,26	65,64	55,42	57,68	60,25	62,26	57,94	48,64	45,55	51,15	56,70	55,62
	2-4	9,17	7,46	11,21	9,48	7,27	29,34	34,17	30,59	37,55	34,83	18,17	21,38	26,42	31,03	22,64	14,06	17,52	19,75	16,74	11,70	17,66	20,24	22,38	21,77	18,83
	Średnia	**15,04**	**14,45**	**16,94**	**16,59**	**15,66**	**23,31**	**24,57**	**24,68**	**26,27**	**25,65**	**19,98**	**21,28**	**23,25**	**24,83**	**22,89**	**18,16**	**19,96**	**21,02**	**20,84**	**18,48**	**19,07**	**19,97**	**21,48**	**22,28**	**20,84**

Tabela 29. - cd.

RDLP	Kl. def., śr. def.	Iglaste razem					Liściaste razem					Gatunki razem				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Bałtycka	0	31,97	25,21	17,06	15,03	17,18	34,55	28,70	24,30	21,60	19,85	33,00	26,61	19,95	17,66	18,27
	1	58,12	59,65	66,84	71,94	68,97	54,70	56,67	59,74	62,58	64,58	56,76	58,45	64,01	68,19	67,19
	2-4	9,91	15,14	16,10	13,03	13,84	10,75	14,63	15,96	15,82	15,57	10,24	14,94	16,04	14,15	14,54
	Średnia	**17,41**	**18,94**	**20,07**	**19,91**	**19,84**	**16,80**	**18,81**	**19,53**	**19,93**	**20,11**	**17,16**	**18,89**	**19,86**	**19,92**	**19,95**
Mazursko-Podlaska	0	24,35	17,35	8,61	6,80	13,29	30,54	22,09	14,59	14,57	33,66	26,60	19,14	10,76	9,63	20,75
	1	59,45	61,80	62,55	62,53	70,81	56,68	58,60	57,64	55,47	50,90	58,45	60,59	60,78	59,96	63,51
	2-4	16,20	20,85	28,84	30,67	15,90	12,78	19,31	27,77	29,96	15,44	14,95	20,27	28,46	30,41	15,73
	Średnia	**19,42**	**21,03**	**23,65**	**24,31**	**21,09**	**18,07**	**20,51**	**23,10**	**23,61**	**18,57**	**18,93**	**20,83**	**23,45**	**24,05**	**20,16**
Wielkopolsko-Pomorska	0	19,86	17,76	11,28	10,03	9,93	16,11	20,23	18,83	16,35	17,96	19,15	18,24	12,73	11,25	11,49
	1	68,39	67,86	71,88	75,29	79,35	63,23	61,29	63,27	63,40	67,03	67,40	66,58	70,23	73,00	76,95
	2-4	11,75	14,38	16,84	14,68	10,72	20,66	18,48	17,90	20,25	15,02	13,45	15,18	17,04	15,75	11,55
	Średnia	**19,29**	**19,60**	**21,01**	**20,96**	**19,92**	**21,43**	**20,73**	**20,91**	**21,57**	**20,03**	**19,70**	**19,82**	**20,99**	**21,08**	**19,94**
Mazowiecko-Podlaska	0	14,04	10,97	7,63	5,96	5,80	21,20	18,20	13,21	12,74	15,21	16,64	13,58	9,60	8,46	9,35
	1	62,18	63,71	53,91	63,44	73,08	56,35	53,71	53,15	59,20	65,38	60,07	60,10	53,64	61,87	70,18
	2-4	23,78	25,32	38,46	30,60	21,12	22,45	28,09	33,64	28,06	19,40	23,29	26,32	36,76	29,67	20,47
	Średnia	**22,34**	**22,97**	**25,90**	**24,75**	**22,89**	**21,29**	**22,80**	**25,18**	**24,55**	**22,11**	**21,96**	**22,91**	**25,65**	**24,68**	**22,59**
Śląska	0	17,43	22,82	14,05	9,69	10,60	12,02	28,01	19,81	10,35	9,31	15,25	25,00	16,48	9,97	10,06
	1	64,87	59,96	63,66	69,19	66,22	55,34	47,15	56,07	48,30	49,71	61,03	54,58	60,46	60,30	59,28
	2-4	17,70	17,22	22,29	21,12	23,18	32,64	24,84	24,12	41,35	40,97	23,72	20,42	23,06	29,73	30,66
	Średnia	**20,22**	**19,80**	**22,33**	**22,15**	**22,39**	**24,91**	**20,82**	**22,47**	**26,92**	**26,96**	**22,11**	**20,23**	**22,39**	**24,18**	**24,31**
Małopolska	0	24,22	17,60	8,06	3,97	6,70	33,57	25,11	16,78	12,04	15,60	27,07	19,89	10,76	6,47	9,50
	1	56,46	55,57	65,39	70,24	69,23	48,62	48,80	58,78	59,52	58,81	54,07	53,51	63,35	66,92	65,95
	2-4	19,32	26,83	26,55	25,79	24,07	17,81	26,09	24,44	28,44	25,58	18,86	26,60	25,89	26,61	24,55
	Średnia	**20,06**	**22,74**	**23,60**	**24,22**	**23,72**	**18,29**	**21,40**	**22,56**	**24,06**	**23,07**	**19,52**	**22,33**	**23,28**	**24,17**	**23,52**
Sudecka	0	8,75	13,31	20,47	8,75	14,26	18,04	28,06	15,21	8,74	13,59	12,73	20,21	18,02	8,75	13,96
	1	53,08	53,42	60,62	63,43	57,03	55,17	45,66	50,34	53,59	48,62	53,97	49,79	55,83	58,85	53,23
	2-4	38,17	33,27	18,91	27,82	28,71	26,79	26,28	34,45	37,67	37,79	33,30	30,00	26,15	32,40	32,81
	Średnia	**25,65**	**24,33**	**20,63**	**24,15**	**23,63**	**22,86**	**22,12**	**26,10**	**26,54**	**26,14**	**24,45**	**23,30**	**23,18**	**25,26**	**24,77**
Karpacka	0	31,87	27,58	14,10	11,31	12,16	37,88	33,91	26,73	25,94	32,03	34,62	30,52	20,09	18,29	21,68
	1	40,07	50,75	57,81	61,05	66,74	45,11	47,65	54,66	57,46	55,28	42,39	49,31	56,32	59,34	61,25
	2-4	28,06	21,67	28,09	27,64	21,10	17,01	18,44	18,61	16,60	12,69	22,99	20,17	23,59	22,37	17,07
	Średnia	**21,37**	**20,86**	**23,06**	**23,59**	**22,63**	**17,98**	**19,41**	**19,90**	**20,16**	**18,37**	**19,82**	**20,19**	**21,56**	**21,95**	**20,59**
Kraj	0	22,56	18,78	11,29	8,73	10,42	27,31	25,22	19,12	16,14	19,95	24,16	20,98	13,96	11,28	13,73
	1	60,19	60,98	64,47	69,03	71,81	54,11	53,28	57,38	58,35	59,37	58,14	58,35	62,05	65,35	67,49
	2-4	17,25	20,24	24,24	22,24	17,77	18,58	21,50	23,50	25,51	20,68	17,70	20,67	23,99	23,37	18,78
	Średnia	**19,96**	**20,94**	**22,59**	**22,67**	**21,63**	**19,58**	**20,67**	**22,05**	**22,94**	**21,42**	**19,83**	**20,85**	**22,41**	**22,77**	**21,55**

Tabela 30. Występowanie uszkodzeń drzew poszczególnych gatunków w wyróżnionych klasach wieku na SPO I rzędu

Gatunki	Liczba uszkodzeń na 1 drzewie				Łączna liczba uszkodzeń	Liczba uszk./drz. 2013	Liczba uszk./drz. 2012
	21-40	41-60	61-80	>80			
Sosna	0,50	0,59	0,58	0,72	14958	0,62	0,57
Świerk	0,81	0,97	1,02	0,90	2195	0,95	0,87
Jodła	0,38	1,07	0,70	1,20	970	0,98	0,86
Inne iglaste	0,32	0,74	0,46	0,52	298	0,57	0,64
Dąb	1,14	1,30	1,09	1,38	4121	1,31	1,10
Buk	0,63	0,81	0,94	0,99	1743	0,92	0,80
Brzoza	0,72	0,86	1,00	1,04	3667	0,94	0,81
Olsza	0,83	0,91	1,08	1,12	2634	1,00	1,04
Inne liściaste	0,89	1,05	1,16	1,12	2879	1,07	0,96
Razem	0,65	0,74	0,76	0,90	33465	0,78	0,72

Tabela 31. Liczba uszkodzeń przypadająca na 1 drzewo danego gatunku w krainach przyrodniczo-leśnych i RDLP

KP-L RDLP	Średnia KP-L RDLP	Gatunki iglaste				Gatunki liściaste				
		Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Dąb	Buk	Brzoza	Olsza	Inne liściaste
Bałtycka	0,710	0,478	0,863		0,761	1,335	0,661	0,887	1,194	1,109
Mazursko-Podlaska	0,683	0,556	0,951		0,040	1,024	0,467	0,823	0,761	0,829
Wielkopolsko-Pom.	0,607	0,531	0,725		0,347	1,172	0,364	0,729	1,109	0,910
Mazowiecko-Podlaska	0,716	0,643	0,964		0,486	1,150		0,678	0,818	0,857
Śląska	0,781	0,511	0,681	1,000	0,307	1,383	0,900	1,168	1,030	1,026
Małopolska	0,916	0,818	1,033	1,022	0,797	1,309	0,681	1,042	1,306	1,050
Sudecka	0,921	0,385	0,877	0,538	0,140	1,380	0,767	1,256	1,438	0,865
Karpacka	1,148	0,757	1,103	0,975	0,947	1,456	1,285	1,352	1,740	1,397
Białystok	0,877	0,774	1,071		1,000	1,303		0,993	0,875	1,155
Katowice	0,799	0,583	1,095	0,534	0,293	1,415	0,773	1,159	1,213	1,000
Kraków	0,847	0,672	0,929	0,447	1,059	1,691	0,681	1,132	1,338	0,957
Krosno	1,481	0,865	1,534	1,748	0,976	2,319	1,844	1,630	1,759	1,918
Lublin	0,678	0,670	1,000	0,914	1,000	0,909	0,365	0,494	0,343	0,719
Łódź	1,062	0,994	1,250	1,000	0,489	1,548	1,222	1,213	1,680	1,310
Olsztyn	0,529	0,275	0,568		0,103	1,088	0,777	0,798	0,895	0,792
Piła	0,444	0,392	0,706			0,818	0,429	0,636	1,182	0,542
Poznań	0,867	0,716	0,208		0,382	1,485	0,429	1,078	1,172	1,139
Szczecin	0,637	0,350	1,096		0,723	1,481	0,985	1,277	1,260	0,926
Szczecinek	0,504	0,388	0,695		0,423	0,697	0,315	0,767	1,054	0,820
Toruń	0,448	0,386	0,286		0,250	0,891	0,833	0,409	0,721	1,035
Wrocław	0,858	0,548	0,849	0,571	0,213	1,397	0,732	1,104	1,063	0,897
Zielona Góra	0,691	0,639	0,750		1,000	0,973	0,091	0,723	1,000	0,947
Gdańsk	0,833	0,728	1,178		1,128	1,658	0,745	0,791	1,630	1,031
Radom	0,808	0,720	1,113	1,081	0,882	0,923	0,567	0,772	1,262	1,090
Warszawa	0,762	0,747			0,545	1,324		0,563	0,857	0,775
Parki Narodowe	1,011	0,946	0,899	1,578	0,778	1,000	1,363	0,703	0,566	1,714

Tabela 32. Najczęściej występujące lokalizacje, symptomy i czynniki sprawcze uszkodzeń na drzewach poszczególnych gatunków

Gatunki	**Liczba uszko-dzeń**	**Najczęściej występująca lokalizacja**			**Najczęściej występujący symptom**			**Najczęściej występujący czynnik sprawczy**		
		Miejsce	Liczba	%	Nazwa	Liczba	%	Nazwa	Liczba	%
Sosna	14958	Pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną	4596	30,7	Deformacje	4530	30,3	Badane nie zidentyfikowane	6383	42,7
Świerk	2195	Pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną	962	43,8	Ubytek igieł	597	27,2	Badane nie zidentyfikowane	811	36,9
Jodła	970	Pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną	355	36,6	Deformacje	211	21,8	Badane nie zidentyfikowane	293	30,2
Inne iglaste	298	Pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną	121	40,6	Ubytek igieł	82	27,5	Badane nie zidentyfikowane	131	44,0
Dąb	4121	Liście	2581	62,6	Ubytek liści	1869	45,4	Badane nie zidentyfikowane	1446	35,1
Buk	1743	Pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną	646	37,1	Ubytek liści	558	32,0	Owady	530	30,4
Brzoza	3667	Liście	1996	54,4	Ubytek liści	2004	54,6	Owady	1385	37,8
Olsza	2634	Liście	1732	65,8	Ubytek liści	1752	66,5	Owady	1354	51,4
Inne liściaste	2879	Liście	1415	49,1	Ubytek liści	1175	40,8	Owady	988	34,3
Łącznie	**33465**	**Pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną**	**9332**	**27,9**	**Ubytek igiel/liści**	**11774**	**35,2**	**Badane nie zidentyfikowane**	**11952**	**35,7**

Tabela 33. Udział wskazanych lokalizacji występowania uszkodzeń drzew wszystkich gatunków w krainach przyrodniczo-leśnych i RDLP

KP-L RDLP	Lokalizacja uszkodzeń w obrębie drzewa							
	Pień pomiędzy szyją korzeniową a koroną	Liście	Pędy i gałęzie (łącznie)	Igły (łącznie)	Strzała w obrębie korony i pęd wierzchołkowy	Cała strzała	Korzenie i szyja korzeniowa	Pączki
	%	%	%	%	%	%	%	%
Bałtycka	4,00	5,50	1,80	0,94	0,96	0,77	0,62	0,00
Mazursko-Podlaska	2,63	2,67	0,40	3,12	0,42	0,08	0,43	0,00
Wielkopolsko-Pom.	4,62	1,71	2,56	1,51	3,11	1,65	0,39	0,01
Mazowiecko-Podlaska	3,92	3,55	2,26	2,68	1,25	0,18	0,27	0,00
Śląska	1,86	3,05	1,24	0,27	0,96	0,90	0,28	0,00
Małopolska	5,38	4,34	3,65	4,09	2,30	0,79	0,56	0,00
Sudecka	1,08	0,72	0,70	0,03	0,26	0,06	0,31	0,00
Karpacka	4,40	3,29	2,16	1,82	0,51	0,19	0,81	0,02
Białystok	2,96	2,54	0,20	3,97	0,52	0,07	0,49	0,00
Katowice	1,25	1,66	0,53	1,05	0,15	0,07	0,25	0,02
Kraków	3,19	2,60	2,15	0,73	0,46	0,20	0,49	0,00
Krosno	2,03	1,14	1,29	1,25	0,62	0,01	0,11	0,00
Lublin	2,11	0,96	0,84	1,68	0,29	0,46	0,15	0,00
Łódź	1,18	2,51	1,04	0,24	0,36	0,14	0,16	0,00
Olsztyn	0,80	0,27	0,03	0,05	0,39	0,14	0,04	0,00
Piła	1,60	2,65	0,09	0,24	0,60	0,24	0,24	0,00
Poznań	1,69	1,25	0,17	0,23	0,19	0,15	0,21	0,00
Szczecin	1,63	1,97	1,47	0,20	0,67	0,40	0,40	0,00
Szczecinek	0,91	0,45	1,34	0,11	0,57	0,27	0,08	0,00
Toruń	0,74	0,61	1,57	0,70	0,14	0,33	0,10	0,00
Wrocław	1,05	1,05	1,20	0,70	0,49	0,01	0,06	0,00
Zielona Góra	0,98	1,33	0,38	0,88	1,44	1,10	0,11	0,01
Gdańsk	2,39	2,40	0,36	0,51	0,90	0,62	0,41	0,00
Radom	1,46	0,07	0,45	0,25	0,55	0,14	0,13	0,00
Warszawa	1,25	1,09	1,26	1,21	0,50	0,16	0,09	0,00
Razem dla lokalizacji	**27,89**	**24,82**	**14,75**	**14,43**	**9,78**	**4,63**	**3,67**	**0,03**

Tabela 34. Liczba i udział symptomów uszkodzenia na drzewach poszczególnych gatunków

Kod	Symptomy uszkodzenia	Jedn.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne igl.	Dąb	Buk	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Razem uszkodzeń
1	Ubytek igieł/liści	szt.	3580	597	157	82	1869	558	2004	1752	1175	**11774**
		%	23,93	27,20	16,19	27,52	45,35	32,01	54,65	66,51	40,81	**35,18**
2-5	Przebarwienia igieł/liści	szt.	370	61	69	5	534	27	25	11	227	**1329**
		%	2,47	2,78	7,11	1,68	12,96	1,55	0,68	0,42	7,88	**3,97**
6-7	Nienaturalne rozmiary liści/igieł	szt.	1	0	1	2	1	3	20	1	0	**29**
		%	0,01	0,00	0,10	0,67	0,02	0,17	0,55	0,04	0,00	**0,09**
8	Deformacje	szt.	4530	193	211	38	427	255	570	296	343	**6863**
		%	30,28	8,79	21,75	12,75	10,36	14,63	15,54	11,24	11,91	**20,51**
9	Inne symptomy	szt.	395	26	8	3	19	11	9	10	24	**505**
		%	2,64	1,18	0,82	1,01	0,46	0,63	0,25	0,38	0,83	**1,51**
10	Oznaki wyst. owadów	szt.	56	21	35	8	10	25	24	7	2	**188**
		%	0,37	0,96	3,61	2,68	0,24	1,43	0,65	0,27	0,07	**0,56**
11	Oznaki wyst. grzybów	szt.	78	13	12	2	204	6	6	4	24	**349**
		%	0,52	0,59	1,24	0,67	4,95	0,34	0,16	0,15	0,83	**1,04**
12	Inne oznaki	szt.	267	7	7	1	35	4	29	16	12	**378**
		%	1,78	0,32	0,72	0,34	0,85	0,23	0,79	0,61	0,42	**1,13**
13	Złamane gałęzie	szt.	724	54	23	4	48	55	39	17	51	**1015**
		%	4,84	2,46	2,37	1,34	1,16	3,16	1,06	0,65	1,77	**3,03**
14	Martwe/obumierające gałęzie	szt.	1455	185	114	25	458	194	128	98	304	**2961**
		%	9,73	8,43	11,75	8,39	11,11	11,13	3,49	3,72	10,56	**8,85**
15	Zrzucone gałęzie, pędy, pączki	szt.	215	17	51	8	97	6	25	9	12	**440**
		%	1,44	0,77	5,26	2,68	2,35	0,34	0,68	0,34	0,42	**1,31**
16	Nekrozy	szt.	13	11	10	0	5	42	4	4	21	**110**
		%	0,09	0,50	1,03	0,00	0,12	2,41	0,11	0,15	0,73	**0,33**
17	Rany	szt.	1417	417	177	43	221	407	222	93	253	**3250**
		%	9,47	19,00	18,25	14,43	5,36	23,35	6,05	3,53	8,79	**9,71**
18	Wycieki żywicy	szt.	401	499	77	52						**1029**
		%	2,68	22,73	7,94	17,45						**3,07**
19	Wycieki na drz. liściastych	szt.					3	4	6	4	12	**29**
		%					0,07	0,23	0,16	0,15	0,42	**0,09**
20	Zgnilizna	szt.	284	83	17	2	88	104	80	140	197	**995**
		%	1,90	3,78	1,75	0,67	2,14	5,97	2,18	5,32	6,84	**2,97**
21	Pochylone	szt.	1172	10	1	23	102	42	475	172	222	**2219**
		%	7,84	0,46	0,10	7,72	2,48	2,41	12,95	6,53	7,71	**6,63**
22	Przewrócone	szt	0	1	0	0	0	0	1	0	0	**2**
		%	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	**0,01**
Łączna liczba symptomów		szt.	**14958**	**2195**	**970**	**298**	**4121**	**1743**	**3667**	**2634**	**2879**	33465

Tabela 35. Liczba i udział wyróżnionych kategorii czynników sprawczych na uszkodzonych drzewach poszczególnych gatunków

Kod	Czynniki sprawcze	Jedn.	Sosna	Świerk	Jodła	Inne igl.	Dąb	Buk	Brzoza	Olsza	Inne liśc.	Razem
100	Kręgowce	szt.	124	106	29	3	5	4	12	10	14	**307**
		%	0,83	4,83	2,99	1,01	0,12	0,23	0,33	0,38	0,49	**0,92**
200	Owady	szt.	478	248	98	32	1420	530	1385	1354	988	**6533**
		%	3,20	11,30	10,10	10,74	34,46	30,41	37,77	51,40	34,32	**19,52**
300	Grzyby	szt.	513	131	185	8	462	313	48	69	356	**2085**
		%	3,43	5,97	19,07	2,68	11,21	17,96	1,31	2,62	12,37	**6,23**
400	Abiotyczne	szt.	753	113	72	12	115	179	258	209	184	**1894**
		%	5,03	5,15	7,42	4,03	2,79	10,28	7,04	7,93	6,39	**5,66**
500	Bezpośrednie działanie człowieka	szt.	879	234	68	42	83	150	85	48	61	**1650**
		%	5,88	10,66	7,01	14,09	2,01	8,61	2,32	1,82	2,12	**4,93**
600	Pożary	szt.	33	0	0	0	0	0	1	1	0	**35**
		%	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,00	**0,10**
700	Zanieczyszczenia powietrza	szt.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
		%	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
800	Inne czynniki	szt.	5795	552	225	70	590	157	692	418	509	**9008**
		%	38,74	25,15	23,20	23,49	14,32	9,01	18,87	15,87	17,68	**26,92**
999	Niezidentyfiko-wane 2013	szt.	6383	811	293	131	1446	410	1186	525	767	**11952**
		%	42,67	36,95	30,21	43,96	35,09	23,52	32,34	19,93	26,64	**35,71**
999	2012	%	42,35	43,10	39,61	46,52	33,43	29,09	37,59	16,78	28,62	**36,84**
	2011	%	46,70	54,37	45,91	60,39	30,87	27,73	29,38	14,05	30,81	**38,39**
	2010	%	46,89	57,18	34,41	44,74	37,31	36,77	43,37	13,27	33,41	**40,36**

Tabela 36. Udział uszkodzeń drzew [%] spowodowanych w krainach przyrodniczo-leśnych i RDLP przez wyróżnione grupy owadów w łącznej liczbie uszkodzeń spowodowanych w Polsce przez owady

KP-L RDLP	**Grupy owadów**								**Razem dla KP-L/RDLP**
	Liściożerne	Uszkadzające pień i gałęzie	Nieokreślone	Minując	Ssące	Uszkadzające pączki	Galasówki	Inne	
Bałtycka	23,80	1,15	0,31	0,43	0,00	0,83	0,00	0,00	**26,51**
Mazursko-Podlaska	7,94	0,73	0,11	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	**8,83**
Wielkopolsko-Pom.	4,79	0,81	0,34	0,15	0,00	0,29	0,08	0,11	**6,57**
Mazowiecko-Podlaska	9,26	0,26	0,21	0,54	0,02	0,03	0,00	0,00	**10,32**
Śląska	6,80	0,11	3,29	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	**10,24**
Małopolska	15,20	0,83	0,32	0,18	0,09	0,00	0,02	0,08	**16,72**
Sudecka	2,10	0,14	1,85	0,06	0,00	0,00	0,17	0,03	**4,35**
Karpacka	11,66	3,03	0,31	0,06	1,06	0,00	0,28	0,08	**16,47**
Białystok	4,97	0,31	0,23	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	**5,54**
Katowice	5,91	0,20	0,26	0,06	0,18	0,00	0,23	0,05	**6,89**
Kraków	9,26	2,74	0,03	0,00	0,89	0,00	0,05	0,03	**13,00**
Krosno	3,26	0,17	0,12	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	**3,64**
Lublin	4,81	0,20	0,02	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	**5,05**
Łódź	10,96	0,61	0,02	0,43	0,00	0,02	0,00	0,00	**12,03**
Olsztyn	1,22	0,06	0,24	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	**1,91**
Piła	11,73	0,46	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**12,20**
Poznań	5,83	0,98	0,32	0,02	0,00	0,70	0,00	0,00	**7,85**
Szczecin	5,37	0,20	3,00	0,08	0,00	0,00	0,17	0,11	**8,92**
Szczecinek	1,44	0,14	0,02	0,02	0,00	0,00	0,08	0,00	**1,68**
Toruń	2,33	0,05	0,02	0,15	0,00	0,02	0,00	0,00	**2,56**
Wrocław	2,56	0,12	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	**2,72**
Zielona Góra	2,68	0,02	0,00	0,47	0,02	0,00	0,00	0,05	**3,23**
Gdańsk	5,34	0,26	2,20	0,12	0,03	0,00	0,00	0,09	**8,05**
Radom	0,40	0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,55**
Warszawa	2,83	0,14	0,18	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	**3,17**
Razem dla grupy owadów	**81,56**	**7,06**	**6,74**	**1,48**	**1,16**	**1,15**	**0,54**	**0,32**	**100**

Tabela 37. Występowanie symptomów uszkodzenia sosen w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Symptomy uszkodzeń	Formy własności				Funkcje lasów			Razem
		Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
1	Ubytek igieł	2165	56	1253	106	2611	919	50	3580
2-5	Przebarwienia igieł	273	0	83	14	244	112	14	370
6-7	Nienaturalne rozmiary igieł	1	0	0	0	0	1	0	1
8	Deformacje	3160	19	1204	148	3129	1322	80	4531
9	Inne symptomy	277	1	107	10	249	137	9	395
10	Oznaki wyst. owadów	49	0	4	3	45	10	1	56
11	Oznaki wyst. grzybów	43	2	18	15	37	34	7	78
12	Inne oznaki	105	1	136	25	207	60	0	267
13	Złamane gałęzie	430	2	263	29	478	243	3	724
14	Martwe/obumierające	1029	0	376	50	1113	335	7	1455
15	Zrzucone gałęzie, pędy, pączki	158	1	53	3	138	76	1	215
16	Nekrozy	11	0	2	0	6	7	0	13
17	Rany	1116	7	252	42	937	464	16	1417
18	Wycieki żywicy	288	3	88	21	296	104	0	400
20	Zgnilizna	189	4	84	7	209	73	2	284
21	Pochylone	903	5	227	37	778	368	26	1172
22	Przewrócone	0	0	0	0	0	0	0	0
Razem uszkodzeń		10197	101	4150	510	10477	4265	216	14958
Razem wszystkich sosen		18340	111	5777	652	17068	6891	285	24244
Symptomy/drzewo 2013		**0,556**	**0,910**	**0,744**	**0,782**	**0,614**	**0,619**	**0,758**	**0,617**
Symptomy/drzewo 2012		0,523	0,821	0,710	0,741	0,572	0,597	0,659	0,580
Symptomy/drzewo 2011		0,510	0,441	0,655	0,650	0,567	0,494	0,702	0,548
Symptomy/drzewo 2010		0,389	0,183	0,549	0,627	0,440	0,404	0,448	0,430

Tabela 38. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych sosnach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Czynniki sprawcze		Formy własności				Funkcje lasów			Razem
			Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
100	Kręgowce	szt.	107	0	8	9	88	32	4	**124**
		%	1,05	0,00	0,19	1,76	0,84	0,75	1,85	**0,83**
200	Owady	szt.	350	0	121	7	336	141	1	**478**
		%	3,43	0,00	2,92	1,37	3,21	3,31	0,46	**3,20**
300	Grzyby	szt.	390	3	99	21	361	144	8	**513**
		%	3,82	2,97	2,39	4,12	3,45	3,38	3,70	**3,43**
400	Abiotyczne	szt.	490	3	217	42	483	243	26	**752**
		%	4,81	2,97	5,23	8,24	4,61	5,70	12,04	**5,03**
500	Bezpośrednie działanie człowieka	szt.	679	3	175	22	633	241	5	**879**
		%	6,66	2,97	4,22	4,31	6,04	5,65	2,31	**5,88**
600	Pożary	szt.	3	0	16	14	19	14	0	**33**
		%	0,03	0,00	0,39	2,75	0,18	0,33	0,00	**0,22**
700	Zanieczyszczenia powietrza	szt.	1	0	0	0	0	1	0	**1**
		%	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	**0,01**
800	Inne	szt.	3704	64	1891	136	4435	1289	71	**5795**
		%	36,32	63,37	45,57	26,67	42,33	30,22	32,87	**38,74**
999	Niezidentyfikowane	st.	4473	28	1623	259	4122	2160	101	**6383**
		%	43,9	27,7	39,1	50,8	39,3	50,6	46,8	**42,67**
Razem uszkodzeń			10197	101	4150	510	10477	4265	216	14958

Tabela 39. Występowanie symptomów uszkodzenia świerków w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Symptomy uszkodzeń	Formy własności				Funkcje lasów			Razem
		Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
1	Ubytek igieł	419	31	123	24	327	216	54	597
2-5	Przebarwienia igieł	29	9	22	1	27	25	9	61
6-7	Nienaturalne rozmiary igieł	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Deformacje	146	13	28	6	68	118	7	193
9	Inne symptomy	21	0	5	0	9	16	1	26
10	Oznaki wyst. owadów	12	0	9	0	19	2	0	21
11	Oznaki wyst. grzybów	13	0	0	0	0	13	0	13
12	Inne oznaki	7	0	0	0	6	1	0	7
13	Złamane gałęzie	39	3	8	4	25	26	3	54
14	Martwe/obumierające	159	4	12	10	45	135	5	185
15	Zrzucone gałęzie, pędy, pączki	17	0	0	0	7	10	0	17
16	Nekrozy	9	0	2	0	3	8	0	11
17	Rany	364	9	24	20	137	255	25	417
18	Wycieki żywicy	425	8	43	23	186	300	13	499
20	Zgnilizna	74	0	8	1	44	36	3	83
21	Pochylone	8	1	1	0	4	5	1	10
22	Przewrócone	1	0	0	0	0	1	0	1
Razem uszkodzeń		1743	78	285	89	907	1167	121	2195
Razem wszystkich świerków		1821	79	325	103	1012	1168	129	2309
Symptomy/drzewo 2013		**0,957**	**0,987**	**0,877**	**0,864**	**0,896**	**0,999**	**0,938**	**0,951**
Symptomy/drzewo 2012		0,874	0,479	0,944	0,873	0,885	0,891	0,681	0,875
Symptomy/drzewo 2011		1,117	0,974	0,900	1,020	0,888	1,272	0,825	1,079
Symptomy/drzewo 2010		0,745	0,455	0,468	0,600	0,467	0,907	0,433	0,690

Tabela 40. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych świerkach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Czynniki sprawcze		Formy własności				Funkcje lasów			Razem
			Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
100	Kręgowce	szt.	94	0	5	7	49	46	11	**106**
		%	5,39	0,00	1,75	7,87	5,40	3,94	9,09	**4,83**
200	Owady	szt.	218	7	20	3	104	137	7	**248**
		%	12,51	8,97	7,02	3,37	11,47	11,74	5,79	**11,30**
300	Grzyby	szt.	92	3	33	3	42	84	5	**131**
		%	5,28	3,85	11,58	3,37	4,63	7,20	4,13	**5,97**
400	Abiotyczne	szt.	66	30	13	4	46	33	34	**113**
		%	3,79	38,46	4,56	4,49	5,07	2,83	28,10	**5,15**
500	Bezpośrednie działanie człowieka	szt.	183	7	30	14	93	123	18	**234**
		%	10,50	8,97	10,53	15,73	10,25	10,54	14,88	**10,66**
600	Pożary	szt.	0	0	0	0	0	0	0	**0**
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
700	Zanieczyszczenia powietrza	szt.	0	0	0	0	0	0	0	**0**
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
800	Inne	szt.	486	6	43	17	264	270	18	**552**
		%	27,88	7,69	15,09	19,10	29,11	23,14	14,88	**25,15**
999	Niezidentyfikowane	szt.	604	25	141	41	309	474	28	**811**
		%	34,65	32,05	49,47	46,07	34,07	40,62	23,14	**36,95**
Razem uszkodzeń			1743	78	285	89	907	1167	121	2195

Tabela 41. Występowanie symptomów uszkodzenia dębów w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Symptomy uszkodzeń	Formy własności				Funkcje lasów			Razem
		Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
1	Ubytek liści	1512	13	246	98	1146	709	14	1869
2-5	Przebarwienia liści	422	0	79	33	310	221	3	534
6-7	Nienaturalne rozmiary liści	1	0	0	0	0	1	0	1
8	Deformacje	361	0	55	11	328	98	1	427
9	Inne symptomy	15	0	4	0	16	3	0	19
10	Oznaki wyst. owadów	7	0	1	2	8	2	0	10
11	Oznaki wyst. grzybów	180	1	13	10	146	50	8	204
12	Inne oznaki	28	0	7	0	32	2	1	35
13	Złamane gałęzie	36	0	9	3	26	22	0	48
14	Martwe/obumierające	360	0	57	41	251	205	2	458
15	Zrzucone gałęzie, pędy, pączki	71	0	26	0	90	6	1	97
16	Nekrozy	4	0	1	0	1	4	0	5
17	Rany	189	0	24	8	152	66	3	221
19	Wycieki	2	0	1	0	3	0	0	3
20	Zgnilizna	73	0	6	9	54	31	3	88
21	Pochylone	71	0	18	13	62	40	0	102
22	Przewrócone	0	0	0	0	0	0	0	0
Razem uszkodzeń		3332	14	547	228	2625	1460	36	4121
Razem wszystkich dębów		2615	14	465	149	2000	1117	23	3140
Symptomy/drzewo 2013		**1,274**	**1,000**	**1,176**	**1,530**	**1,313**	**1,307**	**1,565**	**1,312**
Symptomy/drzewo 2012		1,098	1,000	1,033	1,255	1,087	1,195	1,552	1,123
Symptomy/drzewo 2011		1,251	1,500	1,022	1,376	1,141	1,397	1,583	1,235
Symptomy/drzewo 2010		1,073	0,429	1,171	1,255	1,024	1,228	0,960	1,095

Tabela 42. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych dębach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Czynniki sprawcze		Formy własności				Funkcje lasów			Razem
			Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
100	Kręgowce	szt.	3	0	2	0	3	2	0	**5**
		%	0,09	0,00	0,37	0,00	0,11	0,14	0,00	**0,12**
200	Owady	szt.	1135	10	184	91	868	537	15	**1420**
		%	34,06	71,43	33,64	39,91	33,07	36,78	41,67	**34,46**
300	Grzyby	szt.	376	1	71	14	320	131	11	**462**
		%	11,28	7,14	12,98	6,14	12,19	8,97	30,56	**11,21**
400	Abiotyczne	szt.	90	0	17	8	83	31	1	**115**
		%	2,70	0,00	3,11	3,51	3,16	2,12	2,78	**2,79**
500	Bezpośrednie działanie człowieka	szt.	65	0	14	4	60	23	0	**83**
		%	1,95	0,00	2,56	1,75	2,29	1,58	0,00	**2,01**
600	Pożary	szt.	0	0	0	0	0	0	0	**0**
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
700	Zanieczyszczenia powietrza	szt.	0	0	0	0	0	0	0	**0**
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
800	Inne	szt.	478	2	56	54	348	240	2	**590**
		%	14,35	14,29	10,24	23,68	13,26	16,44	5,56	**14,32**
999	Niezidentyfikowane	szt.	1185	1	203	57	943	496	7	**1446**
		%	35,56	7,14	37,11	25,00	35,92	33,97	19,44	**35,09**
Razem uszkodzeń			3332	14	547	228	2625	1460	36	4121

Tabela 43. Występowanie symptomów uszkodzenia brzóz w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Symptomy uszkodzeń	Formy własności				Funkcje lasów			Razem
		Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
1	Ubytek liści	1404	10	515	75	1323	635	46	2004
2-5	Przebarwienia liści	16	0	8	1	22	3	0	25
6-7	Nienaturalne rozmiary liści	15	0	3	2	14	5	1	20
8	Deformacje	381	11	137	41	382	151	37	570
9	Inne symptomy	7	0	2	0	5	4	0	9
10	Oznaki wyst. owadów	12	0	9	3	16	8	0	24
11	Oznaki wyst. grzybów	5	0	1	0	4	2	0	6
12	Inne oznaki	23	1	3	2	23	5	1	29
13	Złamane gałęzie	24	0	12	3	22	17	0	39
14	Martwe/obumierające	70	0	50	8	69	56	3	128
15	Zrzucone gałęzie, pędy, pączki	19	0	6	0	18	7	0	25
16	Nekrozy	3	0	0	1	2	2	0	4
17	Rany	150	1	68	3	142	78	2	222
19	Wycieki	3	0	2	1	4	2	0	6
20	Zgnilizna	65	0	13	2	49	30	1	80
21	Pochylone	276	1	177	21	316	147	12	475
22	Przewrócone	1	0	0	0	1	0	0	1
Razem uszkodzeń		2474	24	1006	163	2412	1152	103	3667
Razem wszystkich brzóz		2694	46	1251	180	2606	1189	107	3902
Symptomy/drzewo 2013		**0,918**	**0,522**	**0,804**	**0,906**	**0,926**	**0,969**	**0,963**	**0,940**
Symptomy/drzewo 2012		0,755	0,574	0,920	1,095	0,888	0,811	0,917	0,864
Symptomy/drzewo 2011		0,755	0,367	0,831	1,019	0,816	0,740	0,691	0,789
Symptomy/drzewo 2010		0,482	0,396	0,705	0,774	0,580	0,512	0,611	0,560

Tabela 44. Czynniki sprawcze zidentyfikowane na uszkodzonych brzozach w zależności od formy własności i funkcji lasów

Kod	Czynniki sprawcze		Formy własności				Funkcje lasów			Razem
			Lasy Państwowe	Parki Narodowe	Prywatne	Pozostałe	Gospo-darcze	Ochronne	Rezer-watowe	
100	Kręgowce	szt.	10	0	2	0	10	2	0	**12**
		%	0,40	0,00	0,20	0,00	0,41	0,17	0,00	**0,33**
200	Owady	szt.	1049	0	271	65	948	413	24	**1385**
		%	42,40	0,00	26,94	39,88	39,30	35,85	23,30	**37,77**
300	Grzyby	szt.	34	0	13	1	32	16	0	**48**
		%	1,37	0,00	1,29	0,61	1,33	1,39	0,00	**1,31**
400	Abiotyczne	szt.	157	11	85	5	144	100	14	**258**
		%	6,35	45,83	8,45	3,07	5,97	8,68	13,59	**7,04**
500	Bezpośrednie działanie człowieka	szt.	68	0	16	1	58	26	1	**85**
		%	2,75	0,00	1,59	0,61	2,40	2,26	0,97	**2,32**
600	Pożary	szt.	0	0	0	1	0	1	0	**1**
		%	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,09	0,00	**0,03**
700	Zanieczyszczenia powietrza	szt.	0	0	0	0	0	0	0	**0**
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
800	Inne	szt.	432	4	238	18	459	219	14	**692**
		%	17,48	16,67	23,66	11,04	19,03	19,01	13,59	**18,87**
999	Niezidentyfikowane	szt.	724	9	381	72	761	375	50	**1186**
		%	29,28	37,50	37,87	44,17	31,55	32,55	48,54	**32,34**
Razem uszkodzeń			2474	24	1006	163	2412	1152	103	3667

Tabela 45. Identyfikacja fitosocjologiczna i liczby gatunków w poszczególnych warstwach na stałych powierzchniach obserwacyjnych.

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rzędu	Obecne zbiorowisko leśne 2013	liczba gatunków w warstwie								
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	D4
Bałtycka	101	*Luzulo pilosae-Fagetum*	6	0	0	2	19	9	3	3	0
	102	**Fago-Quercetum*	2	0	0	4	24	9	11	0	0
	103	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	1	3	18	7	1	2	0
	104	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	6	28	10	0	1	0
	105	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	8	32	4	3	2	0
	106	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	5	23	7	1	1	0
	107	*Galio odorati-Fagetum*	1	1	0	0	20	4	6	6	0
	108	*Calamagrostio-Quercetum*	2	1	0	3	26	5	5	11	0
	109	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	0	13	10	2	2	0
	110	*Stellario-Carpinetum typicum*	1	0	0	10	52	11	0	5	0
	111	zbiorowisko zastępcze *Picea-Oxalis* (na siedlisku *Stellario-Carpinetum*)	1	0	1	8	32	7	5	0	0
	112	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga	1	0	0	0	11	12	11	0	0
	113	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga	1	0	0	0	10	18	7	0	0
	114	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga	1	0	0	0	15	13	10	0	0
	115	*Fago-Quercetum*	1	0	0	0	23	21	8	0	0
	116	*Galio odorati-Fagetum*	1	1	0	1	13	17	4	0	0
	117	**Stellario-Carpinetum* zdegradowany	1	0	3	12	18	8	3	0	0
	118	**Stellario-Carpinetum* zdegradowany	1	0	3	9	20	8	4	0	0
	119	**Stellario-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	1	0	2	7	21	8	0	0	0
	120	*Leucobryo-Pinetum typicum*	2	0	0	5	16	4	0	0	0
	121	*Galio odorati-Fagetum typicum*	2	1	1	2	24	3	0	0	0
	122	*Stellario-Carpinetum* zdegradowany	1	0	0	13	24	6	6	0	0
	123	*Querco roboris-Pinetum?* (na granicy geograficznego zasięgu)*/Fago-Quercetum*	1	0	3	6	7	16	8	0	0
Mazursko-Podlaska	201	*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*	4	1	3	9	28	5	1	0	0
	202	**Tilio-Carpinetum typicum* (aktualne: zbiorowisko *Picea-Oxalis*)	1	0	0	6	52	5	0	0	0
	203	**Tilio-Carpinetum typicum* - potencjalne	4	1	2	10	28	5	0	0	0
	204	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*	1	3	0	8	33	7	0	0	0
	205	**Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	8	14	5	0	0	0
	206	**Tilio-Carpinetum typicum* - potencjalne	1	1	2	7	38	6	0	0	0
	207	**Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	2	1	1	2	56	7	0	0	0
	208	*Peucedano-Pinetum*	1	2	0	3	20	4	0	0	0
	209	**Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	1	2	2	10	41	2	0	0	0
	210	*Peucedano-Pinetum*	1	0	0	3	19	5	0	0	0
	211	*Serratulo-Pinetum*	1	2	0	12	34	4	0	0	0
	212	*Serratulo-Pinetum* (wariant świerkowy)	1	2	1	3	28	2	0	0	0
	213	*Peucedano-Pinetum*	2	1	2	4	30	9	0	0	0
	214	*Peucedano-Pinetum*	1	0	0	3	16	5	0	0	0
	215	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*	2	1	3	14	37	4	0	0	0
Wielkopolsko-Pomorska	301	*Galio odorati-Fagetum*	1	1	0	1	10	4	5	0	0
	302	*Zubożała postać *Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	0	7	23	5	0	0
	303	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	1	5	6	7	0	0
	304	**Fago-Quercetum*	1	0	3	8	10	9	5	0	0
	305	*Querco roboris-Pinetum*	2	0	0	6	22	5	2	1	0
	306	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	0	12	11	4	0	0
	307	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	1	0	0	4	25	12	5	0	0
	309	*Stellario-Carpinetum/Tilio-Carpinetum*	1	0	3	9	21	10	7	0	0
	310	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	0	5	13	10	5	0
	311	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	4	17	4	1	1	0
	312	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	0	13	14	8	3	0
	313	*Peucedano-Pinetum*	1	0	0	0	14	11	12	0	0

Tabela 45. - cd.

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rzędu	Obecne zbiorowisko leśne 2013	liczba gatunków w warstwie								
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	D4
Wielkopolsko-Pomorska - cd.	314	*Peucedano-Pinetum*	2	0	0	6	13	9	5	0	0
	315	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	0	9	17	4	2	0
	316	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	4	15	8	4	0	0
	317	*Ficario-Ulmetum campestris*	2	6	4	9	60	0	3	3	0
	318	*Leucobryo-Pinetum*	2	0	0	3	18	6	1	3	0
	319	*Calamagrostio-Quercetum*	1	3	1	4	23	7	6	7	0
	320	*Querco roboris-Pinetum*	2	0	0	7	21	5	12	5	0
	321	*Querco roboris-Pinetum*	1	4	0	10	31	6	2	3	0
	322	*Galio sylvatici-Carpinetum*	1	3	0	4	31	5	6	5	0
	323	*Querco roboris-Pinetum*	2	2	0	7	21	8	9	4	0
	324	**Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	6	29	6	7	4	0
	325	**Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	3	14	7	8	4	0
	326	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	1	0	0	7	37	12	5	12	0
Mazowiecko-Podlaska	401	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	4	19	9	0	0	0
	402	**Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	5	15	8	8	6	0
	403	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus* (na siedlisku *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*)	1	5	7	13	34	13	11	8	0
	405	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	1	4	17	7	3	7	0
	406	*Leucobryo-Pinetum*	2	1	0	0	14	11	4	12	0
	407	*Peucedano-Pinetum*	1	0	0	5	30	7	0	0	0
	410	*Leucobryo-Pinetum*	2	0	0	2	11	6	0	0	0
	411	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*	1	0	1	13	24	3	0	0	0
	412	*Tilio-Carpinetum typicum*	1	1	1	13	63	3	0	9	0
	413	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	2	2	2	3	26	2	0	5	0
	414	*Tilio-Carpinetum typicum* wariant z *Carex brizoides*	1	0	0	8	59	6	0	7	0
	415	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	4	12	8	0	10	0
	416	**Peucedano-Pinetum*	3	0	1	8	42	6	0	7	0
	417	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	4	35	6	0	6	0
	418	*Tilio-Carpinetum*	1	0	1	4	19	5	0	4	0
Śląska	501	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	1	6	4	2	2	0
	502	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	4	8	4	3	2	0
	503	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	2	0	0	5	25	8	7	8	0
	504	*Querco roboris-Pinetum*	2	0	1	3	15	6	2	4	0
	505	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	3	2	0	2	23	3	0	5	0
	506	**Galio-Carpinetum* zb. zastępcze	2	0	0	9	28	4	0	1	0
	507	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	4	0	1	11	34	0	0	0	0
	508	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	1	1	3	7	16	2	0	3	0
	509	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	5	13	6	0	5	0
	510	*Luzulo pilosae-Fagetum*	1	0	0	1	14	5	4	1	0
	511	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	1	1	0	5	29	5	2	0	0
	512	*Querco roboris-Pinetum*	2	0	0	5	28	5	0	5	0
	513	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	5	21	4	0	5	0
	514	*Querco roboris-Pinetum molinietosum* (?) zdegradowane	3	0	3	9	28	6	10	3	0
	515	*Luzulo pilosae-Fagetum*	1	0	0	1	15	7	2	6	0
	516	**Querco roboris-Pinetum*	1	0	1	5	19	2	0	5	0
Małopolska	601	**Leucobryo-Pinetum*	2	0	0	5	22	11	4	6	0
	602	*Querco roboris-Pinetum abietosum*	4	2	2	12	33	11	8	14	0
	603	**Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	1	9	10	0	4	0
	604	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	4	15	8	0	6	0
	605	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Pleurozium*	1	0	0	7	28	5	0	5	0
	606	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	7	16	9	0	4	0
	607	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	3	9	34	8	0	5	0
	608	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*	2	0	0	9	24	4	0	6	0
	609	*Leucobryo-Pinetum*	2	0	0	7	13	8	0	6	0

Tabela 45. - cd.

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rzędu	Obecne zbiorowisko leśne 2013	liczba gatunków w warstwie								
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	D4
Małopolska - cd.	610	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*	1	0	0	6	25	8	0	3	0
	611	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	1	2	4	17	35	6	0	3	0
	612	*Dentario glandulosae-Fagetum*	3	1	0	4	25	1	0	0	0
	613	**Querco roboris-Pinetum*	2	1	0	0	5	1	0	2	0
	614	**Querco roboris -Pinetum*	2	0	1	2	14	7	3	4	0
	615	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Deschampsia* (na siedlisku *Leucobryo-Pinetum*)	1	0	0	17	54	3	10	2	0
	616	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	1	0	0	15	47	4	7	3	0
	617	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	4	25	2	5	2	0
	618	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Dicranum*	1	0	0	1	16	7	4	6	0
	619	*Molinio-Pinetum*	1	0	0	6	18	6	0	5	0
	620	*Tilio-Carpinetum*	1	2	0	10	54	3	8	9	0
	621	**Leucobryo-Pinetum*	1	1	1	4	9	4	0	7	0
	622	*Molinio-Pinetum*	1	0	0	3	21	3	0	5	0
	623	*Peucedano-Pinetum*	1	0	0	5	12	8	0	8	0
	624	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	0	17	9	0	5	0
	625	**Querco roboris Pinetum molinietosum*	1	1	0	4	24	5	5	7	0
	626	*Querco roboris-Pinetum* (zdegradowane)	2	3	0	3	19	1	3	2	0
	627	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	0	7	21	17	19	7	0
Sudecka	701	*Calamagrostio villosae-Piceetum*	1	0	0	0	12	7	5	3	1
	702	*zbiorowisko zastępcze *Luzulo luzuloidis-Fagetum* ze świerkiem	1	1	0	1	9	5	2	0	7
	703	*Luzulo luzuloidis-Quercetum*	3	0	0	4	18	8	3	7	4
	704	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	1	1	0	3	16	9	5	1	6
	705	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	1	0	0	0	13	3	0	1	1
	706	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	1	0	0	0	14	12	8	5	0
	707	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	1	0	0	2	18	5	1	0	0
	708	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	1	0	0	1	17	5	0	0	0
Karpacka	801	**Abieti-Piceetum montanum*	1	0	0	6	32	11	26	0	4
	802	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*	1	1	0	7	30	8	9	8	0
	803	*Tilio-Carpinetum typicum*	2	0	0	10	38	11	15	27	0
	804	*Dentario glandulosae-Fagetum*	2	1	0	4	38	9	22	19	0
	805	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*	2	1	0	14	69	10	17	18	0
	806	zbiorowisko zastępcze *Picea-Agrostis*	2	0	0	14	71	24	42	24	0
	807	zbiorowisko zastępcze *Picea-Agrostis*	1	0	0	10	59	16	24	22	0
	808	*Dentario glandulosae-Fagetum*	1	0	0	7	47	0	19	27	2
	809	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	1	0	2	7	17	6	10	0	9
	810	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	2	0	0	7	19	9	15	0	0
	811	**Dentario glandulosae-Fagetum*	1	0	0	5	55	18	12	0	0
	812	*Dentario glandulosae-Fagetum*	1	1	1	3	25	1	3	4	4
	813	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	2	1	0	9	31	9	11	2	4
	814	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	0	0	0	5	20	4	10	0	0
	815	**Dentario glandulosae-Fagetum*	4	1	0	8	67	11	9	0	0
	816	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	1	1	1	8	39	12	10	0	0
	817	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*	4	3	0	14	38	3	14	16	0
	818	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*	1	1	0	8	43	5	19	15	0
	819	**Querco roboris-Pinetum*	1	0	3	3	24	11	9	0	0

* zmiana identyfikacji fitosocjologicznej w stosunku do opracowania z 2008 roku

Kody warstw oznaczają odpowiednio:
A1 - drzewostan, warstwa najwyższa A2 - drzewostan, warstwa średnia A3 - drzewostan, warstwa najniższa
B - warstwa krzewów
C - warstwa runa
D1 - mchy i porosty naziemne D2 - mchy i porosty na martwym drewnie
D3 - mchy i porosty na pniach drzew D4 - mchy i porosty na skałach i kamieniach

Tabela 46. Liczba gatunków w warstwie krzewów i warstwie runa w typach lasu reprezentowanych przynajmniej przez 5 SPO II rzędu

Obecne zbiorowisko leśne	liczba powierzchni	warstwa krzewów			warstwa runa		
		min	średnia	max	min	średnia	max
Leucobryo-Pinetum	29	0	2,34	7	5	13,21	25
Peucedano-Pinetum	9	0	4,11	8	12	21,78	42
Querco roboris-Pinetum	28	0	6,14	14	5	22,82	37
Calamagrostio arundinaceae-Quercetum	12	2	5,75	11	16	25,08	37
Luzulo luzuloidis-Fagetum	8	0	4,45	15	13	24,38	47
Dentario glandulosae-Fagetum	6	3	5,17	8	25	42,83	67
Tilio-Carpinetum	10	2	8,33	13	19	42,41	63
Tilio-Carpinetum zbiorowiska zastępcze	9	6	9,44	14	24	38,56	69

Tabela 47a. Wskaźniki różnorodności runa na SPO II rzędu w krainach przyrodniczo-leśnych

Kraina przyrodniczo-leśna	Liczba SPO	Różnorodność								
		gatunkowa			form życiowych			syntaksonomiczna		
		min.	mediana	max.	min.	mediana	max.	min.	mediana	max.
Bałtycka	23	0,477	2,101	3,348	0,277	1,362	2,246	0,011	0,963	2,713
Mazursko-Podlaska	15	0,585	2,227	4,563	0,271	1,490	2,474	0,063	1,028	2,225
Wielkopolsko-Pomorska	25	0,243	1,840	3,729	0,167	1,327	2,125	0,049	0,600	1,876
Mazowiecko-Podlaska	15	0,296	2,281	4,134	0,230	1,210	2,177	0,052	0,954	2,363
Śląska	16	0,765	2,184	3,907	0,137	1,375	2,226	0,084	1,078	2,490
Małopolska	27	0,809	2,322	3,323	0,155	1,472	2,009	0,148	1,317	2,12
Sudecka	8	1,263	2,035	3,700	0,506	1,303	1,988	0,077	0,648	1,883
Karpacka	19	1,397	2,799	3,712	1,061	1,858	2,559	0,079	1,068	2,15

Tabela 47b. Wskaźniki różnorodności runa w typach lasu reprezentowanych przynajmniej przez 5 SPO II rzędu

Obecne zbiorowisko leśne	Liczba SPO	Różnorodność								
		gatunkowa			form życiowych			syntaksonomiczna		
		min.	mediana	max.	min.	mediana	max.	min.	mediana	max.
Leucobryo-Pinetum	29	0,295	1,484	3,456	0,137	0,979	2,021	0,049	0,47	1,876
Peucedano-Pinetum	9	0,243	1,075	4,563	0,155	0,751	2,474	0,086	0,185	2,363
Querco roboris-Pinetum	28	0,809	2,122	2,942	0,238	1,371	2,148	0,011	1,125	2,39
Calamagrostio arundinaceae-Quercetum	12	1,95	2,295	3,586	1,318	1,415	2,226	0,297	1,29	2,49
Luzulo luzuloidis-Fagetum	8	1,704	2,369	3,7	0,506	1,708	1,988	0,159	0,837	1,324
Dentario glandulosae-Fagetum	6	2,707	3,166	3,712	1,297	1,902	2,559	0,31	0,827	2,15
Tilio-Carpinetum	10	1,052	2,641	4,134	0,891	1,742	2,298	0,502	1,122	2,211

Tabela 48. Udział wybranych form życiowych gatunków runa w typach lasu reprezentowanych przynajmniej przez 5 SPO II rzędu

Obecne zbiorowisko leśne	liczba powierzchni	udział w ogólnej liczbie gatunków								
		geofity			hemikryptofity			krzewinki (zdrewniałe chamefity)		
		min	średnia	max	min	średnia	max	min	średnia	max
Leucobryo-Pinetum	29	0	9,20	33,33	0	25,76	40,00	0	20,21	60,00
Peucedano-Pinetum	9	6,25	14,95	25,00	16,67	32,35	50,00	7,14	15,12	25,00
Querco roboris-Pinetum	28	0	12,29	31,58	14,29	33,13	48,39	0	10,94	21,43
Calamagrostio arundinaceae-Quercetum	12	0	12,20	25,00	10,00	35,43	59,46	0	4,37	20,00
Luzulo luzuloidis-Fagetum	8	0	11,77	21,43	23,08	39,96	52,94	0	4,94	7,69
Dentario glandulosae-Fagetum	6	10,61	16,29	23,40	39,47	44,34	53,03	0	1,22	4,00
Tilio-Carpinetum	10	6,67	14,63	28,57	21,05	45,60	63,33	0	3,24	12,00
Obecne zbiorowisko leśne	liczba powierzchni	udział w ogólnym pokrywaniu								
		geofity			hemikryptofity			krzewinki (zdrewniałe chamefity)		
		min	średnia	max	min	średnia	max	min	średnia	max
Leucobryo-Pinetum	29	0	1,61	17,30	0	31,34	96,23	0	55,52	98,21
Peucedano-Pinetum	9	0,24	3,73	20,65	0,59	41,80	98,05	0,98	45,45	98,33
Querco roboris-Pinetum	28	0	14,67	74,65	0,49	30,23	77,72	0	33,66	97,21
Calamagrostio arundinaceae-Quercetum	12	0	17,16	61,14	0,37	25,90	65,15	0	19,56	84,89
Luzulo luzuloidis-Fagetum	8	0	4,59	16,65	4,50	35,53	91,77	0	12,46	27,69
Dentario glandulosae-Fagetum	6	1,16	25,85	52,95	10,83	32,33	51,90	0	2,83	16,50
Tilio-Carpinetum	10	9,86	47,33	85,06	1,16	24,25	55,84	0	3,90	29,41

Tabela 49. Gatunki pod ochroną ścisłą występujące na SPO II rzędu

SPO	*Aruncus sylvestris*	*Blechnum spicant*	*Chimaphila umbellata*	*Daphne mezereum*	*Digitalis grandiflora*	*Epipactis atrorubens*	*Epipactis helleborine*	*Epipactis purpurata*	*Gentiana asclepiadea*	*Goodyera repens*	*Hepatica nobilis*	*Huperzia selago*	*Ledum palustre*	*Lilium martagon*	*Listera ovata*	*Lycopodium annotinum*	*Lycopodium clavatum*	*Melittis melissophyllum*	*Neottia nidus-avis*	*Platanthera bifolia*	*Polypodium vulgare*	*Polystichym aculeatum*	*Scilla bifolia*	*Sorbus intermedia*	*Sorbus torminalis*	*Streptopus amplexifolius*	*Trollius europaeus*	*Dicranum undulatum*	*Geocalyx graveolens*	*Homalia trichomanoides*	*Sphagnum girgensohni*
	warstwy krzewów i runa																											mchy			
102																					X										
106																												X			
108																			X												
112																X															
114																			X												
115																					X										
201											X																				
202											X							X													
204																								X							
206				X																											
207										X				X													X				
208										X																					
210			X							X																					
212				X										X																	
213			X							X							X														
215														X				X													
301																			X												
306																												X			
307																					X				X						
309																					X										
317							X								X																
324			X														X														
401																	X														
412				X														X													
413											X																				
414																														X	
416					X																										
504																								X							
509																								X							
602																X															
605			X														X														
615			X			X	X																								
616						X	X																								
617			X													X															
618																												X			
619													X																		X
625																														X	
701		X																													
801		X										X																			
802																				X											
803																														X	
804								X																							
806	X								X							X				X						X					
807									X							X				X						X			X		
808																						X									
811									X																			X			
812																							X								
813									X																						
815									X																						
816									X																					X	
817																													X		

Tabela 50. Gatunki pod ochroną częściową występujące na SPO II rzędu

SPO	*Asarum europaeum*	*Carex arenaria*	*Convallaria majalis*	*Frangula alnus*	*Galium odoratum*	*Hedera helix*	*Viburnum opulus*	*Aulacomnium palustre*	*Bazzania trilobata*	*Dicranum polysetum*	*Dicranum scoparium*	*Eurhynchium angustirete*	*Hylocomium splendens*	*Leucobryum glaucum*	*Plagiochila asplenioides*	*Pleurozium Schreberi*	*Polytrichum commune*	*Polytrichum strictum*	*Pseudoscleropodium purum*	*Ptilidium ciliare*	*Ptilium crista-castrensis*	*Rhytidiadelphus squarrosus*	*Rhytidiadelphus triquetrus*	*Thuidium tamariscinum*
	warstwy krzewów i runa							mchy																
101		X								X			X			X					X			
102				X							X					X			X					
103				X						X	X					X								
104			X	X												X								
105				X												X								
106				X									X			X	X							
107											X													
108											X													
109										x	X					X				X				
110				X																				
111											X													
112				X						X	X			X		X			X	X				
113										X						X				X	X			
114										X	X		X			X								
115											X					X	X				X			
116											X										X			
117			X	x							X					X			X					
118													X						X					
119			X	X						x	X		X			X								
120			X							x			X			X					X			
121			X		X					X														
122				x							X					X			X					
123								X		X			X			X			X		X			
201			X										X											
202													X			X	X							
204				X						x	X		X			X					X			
205										x			X			X								
206													X			X								
207			X							x	X		X			X					X		X	
208				X						x			X			X					X			
209				X	X																			
210				X						x	X		X			X								
211			X	X						x			X			X								
212			X													X								
213				X						X	X		X			X								
214										X	X					X								
215			X	X						X			X			X								
301					X						X													
302										X	X					X				X				
303										X			X			X								
304				X						X			X			X								
305			X							X			X			X								
306										X			X			X			X					
307			X	X						X	X		X		X	X			X		X			
309				X												X			X					
310										X	X			X		X								
311				X												X								

SPO	*Asarum europaeum*	*Carex arenaria*	*Convallaria majalis*	*Frangula alnus*	*Galium odoratum*	*Hedera helix*	*Viburnum opulus*	*Aulacomnium palustre*	*Bazzania trilobata*	*Dicranum polysetum*	*Dicranum scoparium*	*Eurhynchium angustirete*	*Hylocomium splendens*	*Leucobryum glaucum*	*Plagiochila asplenioides*	*Pleurozium Schreberi*	*Polytrichum commune*	*Polytrichum strictum*	*Pseudoscleropodium purum*	*Ptilidium ciliare*	*Ptilium crista-castrensis*	*Rhytidiadelphus squarrosus*	*Rhytidiadelphus triquetrus*	*Thuidium tamariscinum*
	warstwy krzewów i runa							mchy																
312				X						X	X		X			X		X		X				
313			X							X	X		X	X		X			X					
314				x						X	X		X			X			X					
315										X	X			X		X				X				
316				X						X	X					X				X				
317			X																					
318				X						X	X					X								
319				X												X			X					
320				x						X					X	X			X					
321				X												X			X		X			
322				X							X		X											X
323			X	x						X	X			X		X			X					
324				x						X						X								
325				X						X	X			X		X								
326			X								X			X		X								
401										X	X		X			X					X			
402				X						X	X					X								
403				X									X			X			X					
405				X						X	X			X		X								
406			X							X	X		X	X		X					X			
407			X	X						X	X		X			X					X			
410			X	X						X	X		X			X								
411			X	x									X			X								
412			X	X			X					X												
414				X																				
415										X	X		X			X								
416			X	X												X								
417					X		X					X				X								
418			X																					
501											X					X								
502				x							X					X								
503				X												X			X					
504				X							X			X		X								
505				X																				
506				x																				
507			X	x																				
508																	X							
509				x						X				X		X					X			
511				X	X																			
512				X												X								
513				x												X								
514				X								X			X	X								
515				X																				
516				x																				
601			X	X						X	X		X	X		X								
602			X	X			X			X	X					X								
603										X	X		X	X		X								
604										X	X		X	X		X								

SPO	*Asarum europaeum*	*Carex arenaria*	*Convallaria majalis*	*Frangula alnus*	*Galium odoratum*	*Hedera helix*	*Viburnum opulus*	*Aulacomnium palustre*	*Bazzania trilobata*	*Dicranum polysetum*	*Dicranum scoparium*	*Eurhynchium angustirete*	*Hylocomium splendens*	*Leucobryum glaucum*	*Plagiochila asplenioides*	*Pleurozium Schreberi*	*Polytrichum commune*	*Polytrichum strictum*	*Pseudoscleropodium purum*	*Ptilidium ciliare*	*Ptilium crista-castrensis*	*Rhytidiadelphus squarrosus*	*Rhytidiadelphus triquetrus*	*Thuidium tamariscinum*
	warstwy krzewów i runa							mchy																
605				X						X			X			X					X			
606				X						X	X		X	X		X								
607			X	X									X			X								
608					X		X					X												
609				X						X	X		X			X								
610				X			X									X								
611				X			X					X				X								
612					X		X																	
614			X	x						X	X			X		X								
615				X			X									X								
616				X			X									X								
617				X												X								
618				X							X					X								
619				X				X		X			X			X	X							
620			X	X	X																			
621														X		X								
622				x												X								
623				x						X			X			X					X			
624										X	X		X	X		X								
625				X												X								
626				X																				
627				X						X	X			X		X				X				
701											X													
702									X		X													
703			X								X													
705											X						X							
706											X					X								
707											X					X	X							
708											X						X							
801											X													
802							X																	
803				x	X	X	X					X			X									
804					X																			
805				x			X		X						X									
806				x						X	X	X	X		X	X						X		
807											X		X			X	X					X		
808					X						X													
809											X													
810											X					X					X			
811					X						X	X				X								X
812					X																			
813				x							X					X								
814											X													
815	X				X																			
816				x							X					X								X
817				x			X				X													
818	X			x			X				X													
819											X					X	X					X		

Tabela 51. Liczba wystąpień gatunków prawnie chronionych na SPO II rzędu

Ochrona ścisła	warstwy krzewów i runa	*Aruncus sylvestris*	1
		Digitalis grandiflora	1
		Epipactis purpurata	1
		Huperzia selago	1
		Ledum palustre	1
		Listera ovata	1
		Scilla bifolia	1
		Sorbus torminalis	1
		Polystichyum aculeatum	1
		Trollius europaeus	1
		Blechnum spicant	2
		Epipactis atrorubens	2
		Streptopus amplexifolius	2
		Daphne mezereum	3
		Epipactis helleborine	3
		Hepatica nobilis	3
		Lilium martagon	3
		Melittis melissophyllum	3
		Neottia nidus-avis	3
		Platanthera bifolia	3
		Sorbus intermedia	3
		Goodyera repens	4
		Lycopodium clavatum	4
		Polypodium vulgare	4
		Lycopodium annotinum	5
		Chimaphila umbellata	6
		Gentiana asclepiadea	6
	mchy	*Sphagnum girgensohni*	1
		Geocalyx graveolens	2
		Dicranum undulatum	4
		Homalia trichomanoides	4
Ochrona częściowa	warstwy krzewów i runa	*Carex arenaria*	1
		Hedera helix	1
		Asarum europaeum	2
		Galium odoratum	14
		Viburnum opulus	14
		Convallaria majalis	30
		Frangula alnus	81
	mchy	*Polytrichum strictum*	1
		Rhytidiadelphus triquetrus	1
		Aulacomnium palustre	2
		Bazzania trilobata	2
		Rhytidiadelphus squarrosus	3
		Thuidium tamariscinum	3
		Plagiochila asplenioides	6
		Eurhynchium angustirete	8
		Ptilidium ciliare	8
		Polytrichum commune	10
		Pseudoscleropodium purum	17
		Ptilium crista-castrensis	18
		Leucobryum glaucum	19
		Hylocomium splendens	46
		Dicranum polysetum	57
		Dicranum scoparium	72
		Pleurozium schreberi	100

Tabela 52. Powierzchnie SPO II rzędu reprezentujące "siedliska przyrodnicze" chronione z listy "Dyrektywy siedliskowej" i położenie w ostojach Natura 2000

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO	Obecne zbiorowisko leśne 2013	siedlisko przyrodnicze	Ostoja	Kod ostoi
Bałtycka	101	*Luzulo pilosae-Fagetum*	9110-1	Wolin I Uznam	PLH320019
	102	**Fago-Quercetum*	9190	Bialogóra	PLH220003
	103	*Leucobryo - Pinetum*			
	104	*Querco roboris-Pinetum*			
	105	*Querco roboris-Pinetum*		Ostoja Barlinecka	PLH080071
	106	*Querco roboris-Pinetum*			
	107	*Galio odorati-Fagetum*	9130-1		
	108	*Calamagrostio-Quercetum*	9190	Uroczyska Puszczy Drawskiej	PLH320046
	109	*Leucobryo-Pinetum*			
	110	*Stellario-Carpinetum typicum*	9160		
	111	zbiorowisko zastępcze *Picea-Oxalis* (na siedlisku *Stellario-Carpinetum*)			
	112	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga		Dorzecze Parsety	PLH320007
	113	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga			
	114	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga			
	115	*Fago-Quercetum*	9190		
	116	*Galio odorati-Fagetum*	9130-1		
	117	**Stellario-Carpinetum* zdegradowany	9160		
	118	**Stellario-Carpinetum* zdegradowany	9160		
	119	**Stellario-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	9160		
	120	*Leucobryo-Pinetum typicum*			
	121	*Galio odorati-Fagetum typicum*	9130-1		
	122	*Stellario-Carpinetum* zdegradowany	9160		
	123	*Querco roboris-Pinetum?* (na granicy geograficznego zasiegu)*/Fago-Quercetum*			
Mazursko-Podlaska	201	*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*	9170-2		
	202	**Tilio-Carpinetum typicum* (aktualne: zbiorowisko *Picea-Oxalis*)	9170-2		
	203	**Tilio-Carpinetum typicum* - potencjalne	9170-2	Ostoja Suwalska	PLH200003
	204	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*		Puszcza Romincka	PLH280005
	205	**Querco roboris-Pinetum*			
	206	**Tilio-Carpinetum typicum* - potencjalne	9170-2	Ostoja Piska	PLH280048
	207	**Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	9170-2	Ostoja Augustowska	PLH200005
	208	*Peucedano-Pinetum*		Ostoja Augustowska	PLH200005
	209	**Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	9170-2		
	210	*Peucedano-Pinetum*		Ostoja Knyszynska	PLH200006
	211	*Serratulo-Pinetum*		Ostoja Knyszynska	PLH200006
	212	*Serratulo-Pinetum* (wariant świerkowy)		Puszcza Bialowieska	PLC200004
	213	*Peucedano-Pinetum*		Puszcza Bialowieska	PLC200004
	214	*Peucedano-Pinetum*			
	215	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*			
Wielkopolsko-Pomorska	301	*Galio odorati-Fagetum*	9130-1		
	302	*Zubożała postać *Leucobryo-Pinetum*			
	303	*Leucobryo-Pinetum*			
	304	**Fago-Quercetum*	9190		
	305	*Querco roboris-Pinetum*			
	306	*Leucobryo-Pinetum*			
	307	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	9170-2		
	309	*Stellario-Carpinetum/Tilio-Carpinetum*	9160		
	310	*Leucobryo-Pinetum*			
	311	*Querco roboris-Pinetum*			
	312	*Leucobryo-Pinetum*			
	313	*Peucedano-Pinetum*			
	314	*Peucedano-Pinetum*			

Kraina	Nr SPO	Obecne zbiorowisko leśne 2013	siedlisko	Ostoja	Kod ostoi
	315	*Leucobryo-Pinetum*			
	316	*Leucobryo-Pinetum*			
	317	*Ficario-Ulmetum campestris*	91F0-1	Nowosolska Dolina Odry	PLH080014
	318	*Leucobryo-Pinetum*			
	319	*Calamagrostio-Quercetum*	9190		
	320	*Querco roboris-Pinetum*			
	321	*Querco roboris-Pinetum*			
	322	*Galio sylvatici-Carpinetum*	9170-1	Dabrowy Krotoszynskie	PLH300002
	323	*Querco roboris-Pinetum*			
	324	**Querco roboris-Pinetum*			
	325	**Querco roboris-Pinetum*			
	326	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	9190	Uroczyska Lackie	PLH140021
Mazowiecko-Podlaska	401	*Leucobryo-Pinetum*			
	402	**Leucobryo-Pinetum*			
	403	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus* (na siedlisku *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*)			
	405	*Querco roboris-Pinetum*			
	406	*Leucobryo-Pinetum*			
	407	*Peucedano-Pinetum*			
	410	*Leucobryo-Pinetum*			
	411	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*			
	412	*Tilio-Carpinetum typicum*	9170-2		
	413	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	9170-2		
	414	*Tilio-Carpinetum typicum* wariant z *Carex brizoides*	9170-2		
	415	*Leucobryo-Pinetum*			
	416	**Peucedano-Pinetum*			
	417	*Querco roboris-Pinetum*			
	418	*Tilio-Carpinetum*	9170-2		
Śląska	501	*Leucobryo-Pinetum*			
	502	*Leucobryo-Pinetum*			
	503	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	9190	Dolina Dolnej Kwisy	PLH020050
	504	*Querco roboris-Pinetum*			
	505	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	9190		
	506	**Galio-Carpinetum* zb. zastępcze	9170-1		
	507	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	9190		
	508	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	9190		
	509	*Querco roboris-Pinetum*			
	510	*Luzulo pilosae-Fagetum*	9110-1	Bory Niemodlinskie	PLH160005
	511	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	9190		
	512	*Querco roboris-Pinetum*			
	513	*Querco roboris-Pinetum*			
	514	*Querco roboris-Pinetum molinietosum* (?) zdegradowane			
	515	*Luzulo pilosae-Fagetum*	9110-1		
	516	**Querco roboris-Pinetum*			
Małopolska	601	**Leucobryo-Pinetum*			
	602	*Querco roboris-Pinetum abietosum*			
	603	**Leucobryo-Pinetum*			
	604	*Leucobryo-Pinetum*			
	605	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Pleurozium*			
	606	*Querco roboris-Pinetum*			
	607	*Querco roboris-Pinetum*			
	608	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*			
	609	*Leucobryo-Pinetum*			
	610	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*			
	611	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	9170-2		
	612	*Dentario glandulosae-Fagetum*	9130-3		

Kraina	Nr SPO	Obecne zbiorowisko leśne 2013	siedlisko	Ostoja	Kod ostoi
	613	**Querco roboris-Pinetum*			
	614	**Querco roboris -Pinetum*			
	615	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Deschampsia* (na siedlisku *Leucobryo-Pinetum*)			
	616	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2		
	617	*Leucobryo-Pinetum*			
	618	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Dicranum*			
	619	*Molinio-Pinetum*			
	620	*Tilio-Carpinetum*	9170-2		
	621	**Leucobryo-Pinetum*			
	622	*Molinio-Pinetum*			
	623	*Peucedano-Pinetum*			
	624	*Leucobryo-Pinetum*			
	625	**Querco roboris Pinetum molinietosum*			
	626	*Querco roboris-Pinetum* (zdegradowane)			
	627	*Leucobryo-Pinetum*			
Sudecka	701	*Calamagrostio villosae-Piceetum*	9410-1	Torfowiska Gór Izerskich	PLH020047
	702	**Zb. Zastępcze Luzulo luzuloidis-Fagetum* ze świerkiem			
	703	*Luzulo luzuloidis-Quercetum*	9190		
	704	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2		
	705	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2		
	706	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2		
	707	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2	Góry Bialskie I Grupa Snieznika	PLH020016
	708	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2	Góry Bialskie I Grupa Snieznika	PLH020016
Karpacka	801	**Abieti-Piceetum montanum*	9410-3		
	802	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*		Ostoja Czarnorzecka	PLH180027
	803	*Tilio-Carpinetum typicum*	9170-2	Ostoja Przemyska	PLH180012
	804	*Dentario glandulosae-Fagetum*	9130-3	Ostoja Przemyska	PLH180012
	805	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*		Ostoja Przemyska	PLH180012
	806	zbiorowisko zastępcze *Picea-Agrostis*		Bieszczady	PLC180001
	807	zbiorowisko zastępcze *Picea-Agrostis*		Bieszczady	PLC180001
	808	*Dentario glandulosae-Fagetum*	9130-3		
	809	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	9410-3		
	810	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	9410-3		
	811	**Dentario glandulosae-Fagetum*	9130-3		
	812	*Dentario glandulosae-Fagetum*	9130-3		
	813	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2		
	814	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	9410-3		
	815	**Dentario glandulosae-Fagetum*	9130-3	Ostoja Popradzka	PLH120019
	816	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	9110-2	Ostoja Popradzka	PLH120019
	817	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*		Ostoja Jasliska	PLH180014
	818	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*		Ostoja Jasliska	PLH180014
	819	**Querco roboris-Pinetum*		Górny Dunajec	PLH120086

* zmiana identyfikacji fitosocjologicznej w stosunku do opracowania z 2008 roku

Kody siedlisk wg opracowania: Herbich J. (red). 2004. Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 5, s. 344. Dla kwaśnych dąbrów nie wyróżniono podtypów (por. Pawlaczyk 2012)

Tabela 53. Zmiana bogactwa gatunkowego w latach 1998-2013

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rz.	Zbiorowisko leśne wg identyfikacji z 2013 r.	zmiana liczby gatunków (2003-1998)								zmiana liczby gatunków (2008-2003)								zmiana liczby gatunków (2013-2008)								kierunki zmian przez trzy okresy							
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3
Bałtycka	101	*Luzulo pilosae-Fagetum*	0	0	0	0	3	-1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	2	2	1	brak	brak	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	102	**Fago-Quercetum*	0	0	0	0	1	-1	3	0	0	0	0	1	-5	4	6	-1	0	0	0	-1	1	0	2	-3	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
	103	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	104	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	2	1	-3	0	1	-1	0	0	-1	-3	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	105	*Querco roboris-Pinetum*	-1	0	0	-1	-9	0	1	2	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	1	9	0	0	0	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	106	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	1	5	-5	1	0	0	0	0	0	0	7	0	-1	0	0	0	0	5	0	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	107	*Galio odorati-Fagetum*	0	0	0	0	-1	1	1	1	0	0	0	0	1	-1	-3	0	0	0	0	0	3	0	0	2	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	108	*Calamagrostio-Quercetum*	0	0	0	0	-5	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	2	-3	0	0	0	1	3	0	-1	0	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	109	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	-3	-6	1	2	0	0	0	0	-2	6	3	3	0	0	0	0	3	-3	-3	-3	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	110	*Stellario-Carpinetum typicum*	0	-1	0	2	-3	2	-3	5	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	111	zbiorowisko zastępcze *Picea-Oxalis* (na siedlisku *Stellario-Carpinetum*)	0	0	0	0	9	4	5	-2	0	0	0	2	4	-2	0	1	0	0	1	4	1	0	0	-1	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	112	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	2	1	9	1	0	0	0	0	4	2	-1	-1	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
	113	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga	0	0	0	0	1	-2	4	2	0	0	0	0	0	9	3	6	0	0	0	0	1	0	0	-8	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	114	*Leucobryo-Pinetum* postać uboga	0	0	0	0	-2	-2	4	4	0	0	0	0	4	6	1	2	0	0	0	0	3	0	5	-6	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
	115	*Fago-Quercetum*	0	0	0	0	-2	3	8	1	-1	0	0	0	-9	10	0	5	-1	0	0	0	0	1	0	-6	fluktuacja	brak	brak	brak	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
	116	*Galio odorati-Fagetum*	0	0	0	1	-5	3	7	3	0	0	0	0	-2	10	-3	2	0	0	0	0	-1	1	0	-5	brak	brak	brak	fluktuacja	spadek	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
	117	**Stellario-Carpinetum* zdegradowany	0	0	0	2	-3	0	2	1	0	0	3	2	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	118	**Stellario-Carpinetum* zdegradowany	0	0	0	3	5	3	3	-1	0	0	2	1	14	0	1	0	0	0	1	-1	-16	0	0	-1	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	119	**Stellario-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	0	0	0	2	-3	-2	3	2	0	0	3	-1	6	11	2	-2	0	0	-2	-1	-10	-15	-16	-4	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	120	*Leucobryo-Pinetum typicum*	0	0	0	2	0	-2	-3	4	0	0	0	-2	-1	1	-3	-10	0	0	0	3	0	-5	-5	-6	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
	121	*Galio odorati-Fagetum typicum*	1	0	0	-2	-6	-4	-5	-3	2	0	0	0	-1	-1	-2	-1	-2	0	0	-2	-10	-5	-3	-3	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	spadek	spadek	spadek	spadek
	122	*Stellario-Carpinetum* zdegradowany	0	0	0	3	-5	-1	2	1	0	0	0	0	7	0	4	1	0	0	0	2	-10	1	0	-2	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	123	*Querco roboris-Pinetum*? (na granicy geograficznego zasięgu)/*Fago-Quercetum*	0	0	0	-1	0	2	0	2	0	0	1	0	-2	11	5	2	0	0	0	0	0	0	3	-4	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
Mazursko-Podlaska	201	*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*	0	0	1	0	-6	5	2	1	1	0	0	1	6	-2	-6	-3	-1	-3	-1	1	-3	-5	-7	-11	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	202	**Tilio-Carpinetum typicum* (aktualne: zbiorowisko *Picea-Oxalis*)	0	0	0	1	5	-5	-9	-8	0	0	0	5	-4	4	0	1	0	0	0	-4	18	-3	0	-1	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	203	**Tilio-Carpinetum typicum* - potencjalne	-2	1	0	1	-16	-9	-2	-5	2	-1	0	2	-4	0	0	1	0	1	2	2	6	-1	0	-1	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	204	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*	0	0	0	0	-5	0	-8	-7	0	0	0	1	-2	0	0	1	0	3	0	-1	6	-1	0	-1	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	205	**Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	4	3	0	7	-2	0	0	0	-1	-5	1	-9	0	0	0	0	0	-1	-5	-2	-2	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	206	**Tilio-Carpinetum typicum* - potencjalne	0	0	0	2	3	4	2	-1	0	0	0	1	-13	-3	4	1	0	1	2	0	-2	-2	-8	-5	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rz.	Zbiorowisko leśne wg identyfikacji z 2013 r.	zmiana liczby gatunków (2003-1998)								zmiana liczby gatunków (2008-2003)								zmiana liczby gatunków (2013-2008)								kierunki zmian przez trzy okresy							
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3
	207	**Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	-1	0	-1	-1	4	-3	-7	-5	1	0	0	3	-12	2	0	2	0	0	1	-2	12	-2	0	-2	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	208	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	0	-12	-6	-9	-9	0	1	-2	2	-6	0	0	1	0	1	0	-3	6	-4	0	-1	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	209	**Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* - potencjalne	-1	1	-1	0	-37	-5	-10	-13	0	-1	0	1	-7	2	0	2	0	0	2	-1	7	-5	0	-2	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	210	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	1	-5	-3	-4	-4	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	7	0	0	-2	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	211	*Serratulo-Pinetum*	0	0	0	6	-7	-7	-3	-7	0	0	0	2	-2	1	0	2	0	2	0	-5	-8	-3	0	-2	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	212	*Serratulo-Pinetum* (wariant świerkowy)	0	1	0	4	-4	-3	-8	-9	0	0	0	-1	-4	2	0	1	0	1	0	-1	0	-6	0	-1	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	213	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	2	-9	-5	-4	-9	-1	0	0	3	-5	2	0	1	1	1	2	-6	17	2	0	-1	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	214	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	1	-2	-5	-5	-6	0	0	0	4	-2	-1	0	1	0	0	0	-4	6	-4	0	-1	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
	215	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*	-1	-1	0	-3	1	-2	-5	-5	0	0	-1	1	-7	1	0	2	1	1	3	4	7	-1	0	-2	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
Wielkopolsko-Pomorska	301	*Galio odorati-Fagetum*	0	0	0	0	2	2	2	3	0	0	0	0	-2	2	3	1	0	0	0	0	1	0	0	-4	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	302	*Zubożała postać *Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	1	3	2	3	0	0	0	0	0	9	3	2	0	0	0	-1	0	0	0	-5	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	303	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	1	0	-1	5	8	0	0	0	0	-2	5	2	-1	0	0	0	0	0	-11	0	-7	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	304	**Fago-Quercetum*	0	0	0	0	1	-3	1	8	0	0	0	2	1	4	4	-3	0	0	3	0	-1	0	0	-5	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	305	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	4	-5	0	3	0	0	0	0	1	-4	5	3	1	1	0	0	-1	5	-5	-4	-1	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	306	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	2	-3	4	2	0	0	0	0	-1	5	0	2	0	0	0	0	2	0	0	-4	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	307	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	0	0	0	1	4	0	1	2	0	0	0	-4	-3	5	4	0	0	0	0	0	1	0	0	-2	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	309	*Stellario-Carpinetum/Tilio-Carpinetum*	-2	0	2	3	0	0	0	3	0	3	-2	2	1	5	7	1	0	-3	3	0	1	0	0	-4	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	310	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	-1	0	9	1	0	0	0	0	1	6	6	0	-1	0	0	0	-1	-5	-5	0	fluktuacja	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	311	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	312	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	-2	1	-1	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	313	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	0	-1	2	8	2	0	0	0	0	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	-3	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	314	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	0	1	2	3	3	0	0	0	0	-3	3	2	2	0	0	0	0	2	0	0	-5	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	315	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	-1	0	4	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak
	316	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	1	-2	0	2	0	0	0	0	2	-2	1	-1	1	0	0	0	1	0	-1	0	-1	brak	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	317	*Ficario-Ulmetum campestris*	0	0	1	-3	1	0	-1	2	0	0	2	3	-1	-1	0	1	0	0	1	-1	3	-2	0	-1	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	318	*Leucobryo-Pinetum*	1	0	1	1	1	0	0	3	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	3	0	-1	0	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	319	*Calamagrostio-Quercetum*	0	0	1	0	7	3	3	6	0	0	0	0	3	0	-1	3	0	3	-2	-2	-8	-1	0	-2	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	320	*Querco roboris-Pinetum*	1	0	2	0	3	1	2	7	0	0	-2	1	-6	2	5	-2	0	0	0	0	1	-2	-2	0	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	321	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	3	0	4	-3	1	6	2	0	0	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	322	*Galio sylvatici-Carpinetum*	-1	-1	0	1	-4	2	1	2	0	1	0	0	7	0	-3	-2	-1	-1	0	0	4	-1	0	0	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	323	*Querco roboris-Pinetum*	0	-1	0	1	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	2	0	0	1	0	2	2	0	2	1	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
	324	**Querco roboris-Pinetum*	1	0	0	0	3	4	3	4	-1	1	0	-1	2	2	0	0	0	-1	0	-1	4	-3	1	0	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rz.	Zbiorowisko leśne wg identyfikacji z 2013 r.	zmiana liczby gatunków (2003-1998)								zmiana liczby gatunków (2008-2003)								zmiana liczby gatunków (2013-2008)								kierunki zmian przez trzy okresy							
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3
	325	**Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	0	0	0	1	4	0	-1	0	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	2	-1	1	0	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	326	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	0	0	0	4	-3	-3	5	10	0	0	0	0	-4	-1	-1	-2	0	0	0	0	5	1	1	4	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
Mazowiecko-Podlaska	401	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	3	2	6	4	-1	0	0	1	-4	8	-1	-6	0	0	0	0	-3	-10	-10	-5	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	402	**Leucobryo-Pinetum*	-1	-2	-1	0	-5	1	-4	-2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	1	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	403	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus* (na siedlisku *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*)	0	0	0	1	2	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	11	3	0	1	brak	brak	brak	wzrost	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	405	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	0	2	0	1	0	0	-1	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	brak	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak
	406	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	-1	-1	1	2	0	0	0	0	3	0	0	-1	0	0	0	0	0	3	2	0	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	407	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	1	-7	-2	-5	-5	0	0	0	1	-3	-2	0	2	0	0	0	1	12	3	0	-2	brak	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	410	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	4	5	-2	4	0	0	0	1	-4	-6	4	-5	0	0	0	0	-2	-2	-9	-4	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	411	*Querco roboris-Pinetum coryletosum*	0	0	0	1	-3	-3	-2	-2	0	0	0	0	-3	0	0	2	0	0	1	0	-4	0	0	-2	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	412	*Tilio-Carpinetum typicum*	0	-1	0	-1	-3	-2	0	0	0	0	0	1	11	0	0	6	0	0	0	7	10	-1	0	3	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	413	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	0	0	0	-1	2	-2	0	0	0	0	0	0	-2	1	0	5	0	0	0	0	4	-3	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	414	*Tilio-Carpinetum typicum* wariant z *Carex brizoides*	0	0	2	-1	-9	0	0	1	0	0	-2	0	21	3	0	-1	0	0	0	4	22	3	0	5	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	415	*Leucobryo-Pinetum*	-1	0	0	0	-4	-2	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	6	0	0	0	0	2	-1	0	4	fluktuacja	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	416	**Peucedano-Pinetum*	0	1	-1	-1	-11	-6	0	0	0	-1	1	1	7	-1	0	7	0	0	0	0	4	0	0	0	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	417	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	-7	-1	-2	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	6	0	0	0	0	4	0	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	418	*Tilio-Carpinetum*	0	0	0	-3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	2	-1	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
Śląska	501	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	2	0	-1	-2	0	0	0	0	-2	2	-1	-1	-4	0	0	0	0	-1	0	-6	0	0	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	brak
	502	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	2	-1	-4	-1	-1	0	0	0	-2	1	1	0	-6	3	0	0	0	0	0	-3	1	-2	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	503	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	0	0	1	-2	-3	-3	-2	0	-1	0	-1	1	-8	1	-5	0	1	0	0	1	10	-1	3	4	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	504	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	2	-1	-2	1	5	0	1	-3	-2	0	-9	-2	-9	5	-1	0	1	0	4	1	0	-5	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	505	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	-1	3	0	2	-6	-1	-6	-4	-1	-3	-3	0	0	0	3	6	1	2	0	-3	3	-1	-3	-1	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	506	**Galio-Carpinetum* zb. zastępcze	0	0	1	0	-11	-1	0	0	-1	-2	-1	4	-10	-1	-3	0	1	0	0	3	12	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak
	507	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	0	-1	2	-1	-5	2	-3	-4	0	-1	-3	0	-4	-1	0	1	-1	0	0	5	10	-4	0	-3	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	508	**Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	0	1	-2	1	13	-2	0	1	5	-1	-4	1	-6	1	0	0	-5	1	3	0	-1	-1	0	2	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	509	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	1	4	-9	1	-6	-3	0	0	-1	-6	-1	1	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	510	*Luzulo pilosae-Fagetum*	0	0	0	-1	-5	0	-2	0	0	-1	0	1	3	4	3	1	0	0	0	-1	2	-1	0	-1	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	511	*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*	0	1	3	-2	-7	1	-4	-1	-1	-3	-3	2	-14	-1	0	5	0	1	0	-1	7	-2	0	-7	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	512	*Querco roboris-Pinetum*	0	1	-2	-1	-7	0	0	0	1	-1	-1	3	3	1	0	5	0	0	0	1	7	1	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	513	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	-2	3	-4	0	1	0	0	0	3	-4	0	1	2	0	0	0	2	0	0	-1	2	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
	514	*Querco roboris-Pinetum molinietosum* (?) zdegradowane	2	0	0	1	3	2	0	0	-2	-1	2	-1	1	-1	5	0	1	0	1	2	2	-3	-2	2	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	515	*Luzulo pilosae-Fagetum*	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	-1	-1	0	-4	-1	-2	-2	0	0	0	1	8	4	0	6	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rz.	Zbiorowisko leśne wg identyfikacji z 2013 r.	zmiana liczby gatunków (2003-1998)								zmiana liczby gatunków (2008-2003)								zmiana liczby gatunków (2013-2008)								kierunki zmian przez trzy okresy							
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3
	516	**Querco roboris-Pinetum*	0	1	-3	3	-2	-2	0	1	0	-1	-2	3	0	5	0	0	-1	0	1	-1	-1	-6	0	4	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
Małopolska	601	**Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	-1	2	-1	4	0	-1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	-1	0	0	1	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	602	*Querco roboris-Pinetum abietosum*	1	1	2	0	5	2	5	16	0	1	0	0	1	-1	0	-2	0	0	0	1	5	3	3	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	603	**Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	-1	-2	3	0	-2	0	0	0	0	1	-1	0	4	0	0	0	1	0	1	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	604	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	-2	-3	-5	0	0	0	0	0	0	-1	2	0	6	0	0	0	1	-3	-1	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	spadek	fluktuacja	brak	fluktuacja
	605	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Pleurozium*	0	0	0	0	19	-3	0	0	0	0	0	-1	3	0	0	5	0	0	0	2	-2	-2	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	606	*Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	0	-3	-3	0	-5	0	0	0	0	5	2	0	4	0	0	0	2	-1	0	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	607	*Querco roboris-Pinetum*	-1	0	0	-2	-7	-4	0	0	1	0	0	-2	-9	-1	0	5	0	0	0	1	-1	0	0	0	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	spadek	fluktuacja	brak	fluktuacja
	608	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*	0	0	-1	-2	-4	-1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	1	5	-1	0	1	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	609	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	-2	-2	1	0	0	0	0	0	2	4	-2	0	6	0	0	0	1	1	0	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	610	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*	-1	0	0	-7	3	-5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	-1	0	0	1	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	611	*Tilio-Carpinetum* w fazie pinetyzacji	0	0	-1	-5	-3	-3	0	0	0	0	0	1	-1	1	0	3	0	0	0	3	6	0	0	0	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	612	*Dentario glandulosae-Fagetum*	0	2	-1	-2	-3	-3	0	0	0	-1	-1	1	16	-3	0	0	0	0	0	2	-6	1	0	0	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	brak
	613	**Querco roboris-Pinetum*	0	0	1	-3	-9	-5	-5	-7	0	-1	-2	1	3	0	3	-1	0	1	0	-2	0	-2	-4	1	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	614	**Querco roboris-Pinetum*	0	0	0	0	2	-1	0	0	1	0	-2	2	2	-3	3	1	0	0	1	0	1	4	0	3	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	615	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Deschampsia* (na siedlisku *Leucobryo-Pinetum*)	0	0	0	4	-1	1	4	0	0	-1	0	0	-23	-2	-3	0	0	0	0	2	12	-5	4	0	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak
	616	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	0	0	0	1	4	2	6	0	0	-1	0	5	-12	0	7	0	0	0	0	-4	4	-4	-9	2	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	617	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	2	2	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-3	-2	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	618	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Dicranum*	0	1	0	1	-1	0	6	0	0	-1	0	-1	1	0	4	0	0	0	0	1	2	2	-15	2	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	619	*Molinio-Pinetum*	0	0	0	-1	-4	-2	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	620	*Tilio-Carpinetum*	0	0	0	1	2	1	1	1	0	-1	1	0	-4	0	3	-1	0	2	-2	-1	7	1	3	0	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
	621	**Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	7	0	0	0	-1	-2	-2	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	622	*Molinio-Pinetum*	0	0	0	0	-6	-7	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja
	623	*Peucedano-Pinetum*	0	0	0	0	-3	-3	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	8	0	0	0	2	-3	0	0	0	brak	brak	brak	fluktuacja	spadek	fluktuacja	brak	fluktuacja
	624	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10	0	0	0	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja
	625	**Querco roboris Pinetum molinietosum*	1	-1	0	0	0	1	0	0	-1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	5	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	626	*Querco roboris-Pinetum* (zdegradowane)	0	0	0	0	4	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	-1	0	-2	0	-2	-3	fluktuacja	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja
	627	*Leucobryo-Pinetum*	0	0	0	1	5	7	4	3	0	0	0	1	-2	6	9	1	0	0	0	1	0	0	0	-1	brak	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
Sudecka	701	*Calamagrostio villosae-Piceetum*	0	0	0	0	2	-2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	2	-1	-5	1	brak	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	702	*Zb. Zastępcze *Luzulo luzuloidis-Fagetum* ze świerkiem	-1	2	1	2	-3	2	5	-3	-1	-2	-1	-1	-2	-7	-10	1	0	1	0	0	0	-3	-1	-1	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	703	*Luzulo luzuloidis-Quercetum*	1	0	2	-1	-7	-2	-3	0	0	-1	-2	4	2	-1	-3	-1	0	0	0	0	1	4	0	5	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Kraina przyrodniczo-leśna	Nr SPO II rz.	Zbiorowisko leśne wg identyfikacji z 2013 r.	zmiana liczby gatunków (2003-1998)								zmiana liczby gatunków (2008-2003)								zmiana liczby gatunków (2013-2008)								kierunki zmian przez trzy okresy							
			A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3
	704	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	0	0	0	-1	-6	2	2	0	0	-1	-1	0	-9	3	-4	0	0	1	0	3	5	-1	0	0	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak
	705	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	0	-1	0	0	-3	-1	-2	0	0	-1	0	0	4	1	1	0	-1	0	0	0	-2	-2	-3	0	fluktuacja	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	brak
	706	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	0	0	0	0	-3	-4	-3	0	0	-1	0	0	2	4	1	2	0	0	0	0	-1	-5	-4	0	brak	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	707	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	0	-1	0	0	-8	-1	-1	2	0	-2	0	0	-1	0	-3	0	0	0	0	2	0	-4	-9	-4	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
	708	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	-1	-1	0	-1	-2	-1	-2	0	1	0	-1	0	0	3	5	1	0	0	0	1	4	-3	-9	-2	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
Karpacka	801	**Abieti-Piceetum montanum*	0	0	0	0	1	0	-1	0	0	-2	-2	1	4	0	4	-4	0	0	0	4	11	0	9	-2	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	brak	fluktuacja	fluktuacja
	802	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*	0	0	0	3	4	2	4	6	-1	-1	0	1	9	4	0	3	0	0	0	-2	0	-1	0	-2	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	803	*Tilio-Carpinetum typicum*	0	0	0	1	7	5	-3	5	0	-1	0	-1	5	4	9	13	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-3	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	804	*Dentario glandulosae-Fagetum*	0	0	0	2	7	2	-4	0	0	0	0	0	-3	2	15	11	0	0	0	0	0	-1	-3	0	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	805	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Impatiens*	0	0	0	5	29	-2	5	7	0	0	0	0	-7	4	10	4	0	-1	0	0	2	0	-1	0	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	806	zbiorowisko zastępcze *Picea-Agrostis*	0	0	0	9	2	-2	13	3	0	0	0	1	-4	6	14	11	0	0	0	1	-10	-1	0	7	brak	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
	807	zbiorowisko zastępcze *Picea-Agrostis*	0	0	0	3	-3	5	6	9	0	0	0	3	-3	-1	-1	5	0	0	0	1	-8	0	3	3	brak	brak	brak	wzrost	spadek	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
	808	*Dentario glandulosae-Fagetum*	0	0	0	3	19	1	2	2	0	0	0	0	-2	-1	11	8	0	0	0	-1	-7	0	-1	5	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
	809	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	0	0	0	5	0	-5	0	-1	1	-1	1	0	-11	-1	1	0	-1	0	1	1	0	-4	3	-3	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
	810	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	0	-1	0	3	-10	1	3	1	0	0	0	0	-19	-8	-8	0	1	0	0	1	2	-1	5	-1	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	811	**Dentario glandulosae-Fagetum*	0	0	0	1	9	1	0	1	0	0	0	3	-3	-1	3	0	0	0	0	1	16	3	-1	-2	brak	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	812	*Dentario glandulosae-Fagetum*	0	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	-1	1	0	-1	-1	0	0	0	0	-4	-3	-10	-1	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	813	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	0	0	-1	2	1	4	2	0	0	0	0	2	9	0	2	0	0	0	0	2	5	0	0	0	brak	brak	fluktuacja	wzrost	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	brak
	814	*Abieti-Piceetum montanum* (?)	0	0	0	2	-7	2	4	-1	-1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	3	-2	-5	-4	fluktuacja	brak	brak	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	815	**Dentario glandulosae-Fagetum*	3	0	0	0	7	0	0	0	0	-1	0	0	1	2	0	0	-3	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	fluktuacja	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	816	*Luzulo luzuloidis-Fagetum*	0	0	0	2	0	-2	2	0	0	0	0	0	2	1	-2	0	0	0	0	2	5	-1	0	-1	brak	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	817	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*	2	0	0	0	12	-1	2	3	1	0	0	2	2	4	7	10	0	0	0	-1	1	-1	0	0	fluktuacja	brak	brak	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	818	zbiorowisko zastępcze *Pinus-Rubus*	0	0	0	-3	4	3	3	-1	0	1	0	1	-5	1	9	8	0	0	0	-2	1	-1	0	3	brak	fluktuacja	brak	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
	819	**Querco roboris-Pinetum*	0	0	-1	0	4	1	1	-2	0	0	1	-2	4	1	-1	-7	0	0	0	1	6	0	-2	-1	brak	brak	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	spadek

Kody warstw oznaczają odpowiednio:

A1 - drzewostan, warstwa najwyższa

A2 - drzewostan, warstwa średnia

A3 - drzewostan, warstwa najniższa

B - warstwa krzewów

C - warstwa runa

D1 - mchy i porosty naziemne

D2 - mchy i porosty na martwym drewnie

D3 - mchy i porosty na pniach drzew

Tabela 54. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian liczby gatunków w latach1998-2013 w krainach przyrodniczo-leśnych

Kraina przyrodniczo-leśna	Proces			
	brak zmian	fluktuacja	wzrost	spadek
	Warstwa runa			
Bałtycka	1	18	2	2
Mazursko-Podlaska	0	14	0	1
Wielkopolsko-Pomorska	0	24	1	0
Mazowiecko-Podlaska	0	13	1	1
Śląska	0	15	1	0
Małopolska	0	22	2	3
Sudecka	0	8	0	0
Karpacka	0	14	4	1
Kraina przyrodniczo-leśna	Warstwa krzewów			
Bałtycka	7	16	0	0
Mazursko-Podlaska	0	14	1	0
Wielkopolsko-Pomorska	7	17	1	0
Mazowiecko-Podlaska	3	10	2	0
Śląska	0	16	0	0
Małopolska	4	22	1	0
Sudecka	3	5	0	0
Karpacka	0	14	1	0

Tabela 55. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian liczby gatunków w podziale na grupy zbiorowisk

Grupy zbiorowisk	Proces			
	brak zmian	fluktuacja	wzrost	spadek
	Warstwa runa			
Vaccinio-Piceetea razem	1	69	6	5
w tym zbiorowiska zastępcze na siedliskach borowych	0	3	0	0
Quercetea robori-petraeae razem	0	12	0	0
w tym zbiorowiska zastępcze	-	-	-	-
Querco-Fagetea razem	0	47	5	3
w tym zbiorowiska zastępcze i formy spinetyzowane na siedliskach lasowych	0	18	3	1
Grupy zbiorowisk	Warstwa krzewów			
Vaccinio-Piceetea razem	18	59	4	0
w tym zbiorowiska zastępcze na siedliskach borowych	0	3	0	0
Quercetea robori-petraeae razem	1	11	0	0
w tym zbiorowiska zastępcze	-	-	-	-
Querco-Fagetea razem	5	44	6	0
w tym zbiorowiska zastępcze i formy spinetyzowane na siedliskach lasowych	0	18	4	0

Tabela 56. Kierunki zmian różnorodności runa na powierzchniach obserwacyjnych w latach 1998-2013

Nr SPO	różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			różnica 2013-2008			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe		
	Różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna
101	1,18	0,73	0,57	-0,09	-0,99	-0,20	-0,95	0,28	-0,35	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
102	2,03	0,61	1,24	-0,18	-0,41	-0,67	-0,61	0,17	-0,04	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
103	1,16	0,50	0,60	0,05	-0,82	-0,08	-1,09	0,37	-0,58	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
104	1,76	0,46	1,49	-0,35	-0,38	-0,67	-1,43	0,04	-0,23	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
105	1,22	0,30	0,63	0,54	-0,37	-0,41	-0,76	0,18	0,53	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
106	1,96	1,15	1,07	1,50	-0,15	0,38	-1,68	0,24	-0,93	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
107	0,02	0,13	-0,12	0,21	0,01	-0,79	-1,53	-0,97	-0,27	fluktuacja	fluktuacja	spadek
108	0,01	0,19	-0,21	0,18	-0,64	-0,34	-2,24	-0,42	-0,87	fluktuacja	fluktuacja	spadek
109	-2,49	0,43	-1,53	-0,28	-0,86	0,06	0,37	0,70	-0,30	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
110	2,27	0,51	1,30	0,51	-0,36	-0,79	-1,85	0,11	0,11	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
111	1,89	0,40	0,69	-0,15	-0,50	-0,29	-0,95	0,16	0,00	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
112	1,09	0,88	0,50	-0,25	-0,51	-0,10	-0,60	-0,30	-0,29	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
113	1,61	1,26	0,61	0,00	-0,52	0,00	-1,48	-0,67	-0,64	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
114	1,33	1,11	0,41	0,58	-0,40	0,40	-0,82	-0,18	-0,26	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
115	0,57	0,88	0,27	-0,42	-0,42	-0,69	-1,16	0,00	-0,33	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
116	-0,14	-0,07	0,06	-0,03	-0,07	-1,56	-0,35	-0,11	1,45	spadek	spadek	fluktuacja
117	0,37	0,03	0,94	0,56	0,00	-0,94	-0,49	0,28	0,61	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
118	0,89	0,17	0,88	0,69	-0,11	-0,22	-1,63	0,29	-0,25	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
119	1,66	1,09	0,73	0,75	-0,17	-0,43	-3,24	-0,70	-1,11	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
120	1,17	0,70	0,85	0,24	-0,61	-0,08	-1,87	-0,69	-1,11	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
121	-0,43	0,36	0,62	-0,16	-0,05	-1,24	-2,09	-0,79	-0,32	spadek	fluktuacja	fluktuacja
122	0,95	-0,07	0,87	0,24	-0,29	-0,58	-0,85	0,46	0,63	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
123	0,78	0,25	0,48	-0,20	-0,82	-0,28	-0,61	0,57	-0,26	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
201	-0,71	-0,29	0,36	0,63	-0,08	-1,09	-3,01	-0,73	-0,03	fluktuacja	spadek	fluktuacja
202	2,09	1,25	1,79	-0,12	-0,51	-1,46	-1,93	-0,05	0,22	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
203	2,09	0,69	1,12	-0,37	-0,47	-2,07	-1,01	0,18	0,59	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
204	1,34	0,22	0,91	-0,40	-0,50	-1,40	-1,23	0,40	0,22	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
205	1,30	0,62	0,96	-0,16	-0,80	-0,23	-1,40	0,09	-0,92	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
206	1,80	0,86	1,04	-0,03	-0,58	-1,17	-3,13	-0,85	-1,07	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
207	2,72	0,41	2,20	-0,65	-0,23	-1,26	-1,91	-0,11	0,43	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
208	1,57	1,41	1,13	-0,99	-1,82	-0,45	-1,25	0,11	-1,14	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
209	1,37	-0,50	0,85	-1,13	-0,02	-1,50	-1,42	-0,23	-0,25	fluktuacja	spadek	fluktuacja
210	1,80	0,93	0,28	-0,92	-1,65	-0,23	-1,11	0,60	-0,50	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
211	2,58	0,59	2,20	-0,82	-0,56	-1,56	-1,46	-0,04	0,88	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
212	2,27	1,13	1,67	-0,72	-0,74	-1,16	-3,02	-1,09	-1,03	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
213	-0,89	-0,05	-1,01	-0,92	-1,53	-0,41	1,85	1,46	1,03	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
214	-1,15	-0,08	-0,47	-0,18	-1,15	-0,41	-1,18	-0,05	-0,64	spadek	spadek	spadek
215	2,77	0,85	1,45	-0,87	-0,74	-1,35	-1,47	0,49	0,12	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
301	0,67	0,31	0,50	-0,74	-0,29	-2,25	0,16	0,00	-0,44	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
302	-0,50	-0,63	-0,02	-0,16	-0,17	-0,20	-1,46	-0,78	-1,01	spadek	spadek	spadek
303	0,54	0,55	0,55	-0,38	-1,21	-0,42	-0,23	0,68	-0,25	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
304	1,18	0,78	0,37	-0,08	-1,28	-0,06	-0,63	0,34	-0,30	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
305	0,95	0,69	0,54	-0,25	-0,92	-0,74	0,02	0,87	0,34	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
306	0,87	0,43	0,29	-0,25	-1,15	-0,03	-0,32	0,62	-0,30	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
307	1,30	0,99	1,46	0,04	-0,73	-1,11	-0,96	0,55	0,54	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
309	1,91	1,06	0,86	-0,29	-1,07	-1,15	-1,11	0,52	0,51	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
310	-1,15	-0,31	-0,37	0,45	-0,77	-0,49	-1,59	-0,11	-0,50	fluktuacja	spadek	spadek
311	1,32	0,47	0,35	0,24	-0,37	-0,14	-0,57	0,60	0,16	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
312	-0,41	-0,38	0,08	0,52	-0,62	0,08	0,12	0,79	0,19	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
313	1,69	0,92	0,63	-1,04	-0,67	-0,51	-0,96	-0,45	-0,42	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
314	1,33	1,26	0,45	-0,55	-0,61	-0,30	-0,75	-0,19	-0,50	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
315	-0,77	-0,16	-0,07	0,61	0,07	0,27	-1,23	-0,37	-1,16	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
316	-0,62	-0,23	0,68	-0,14	-0,44	-0,70	0,10	0,39	-0,07	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
317	0,34	0,18	0,45	0,25	-0,13	-0,62	-0,88	0,04	-0,14	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Nr SPO	różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			różnica 2013-2008			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe		
	Różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna
318	1,38	1,59	0,74	0,00	-0,85	-0,15	-1,10	-0,20	-0,82	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
319	0,90	0,38	0,79	0,08	-0,25	0,01	-1,37	-0,23	-1,08	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
320	1,02	0,38	0,50	-0,12	-0,89	-0,28	-1,25	0,03	-0,06	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
321	1,37	0,01	0,87	-0,06	-0,69	-0,43	-0,61	0,90	-0,50	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
322	-0,35	-0,18	-0,22	1,48	0,15	-0,06	-1,81	-0,03	-0,05	fluktuacja	fluktuacja	spadek
323	1,30	0,63	0,85	0,22	-0,76	-0,39	-1,73	-0,54	-1,09	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
324	0,65	0,41	0,30	0,10	-1,18	-0,13	-1,33	0,31	-0,67	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
325	1,35	0,89	1,02	-0,16	-0,95	-0,29	-1,10	0,08	-0,79	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
326	-0,01	0,15	0,49	-0,11	-0,22	-0,89	-1,79	-0,05	-0,12	spadek	fluktuacja	fluktuacja
401	2,70	1,37	1,76	-0,50	-0,92	-0,81	-2,96	-0,99	-1,52	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
402	1,88	1,00	0,77	0,21	-0,53	-0,21	-0,17	0,37	0,09	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
403	2,44	1,57	2,08	0,79	-0,39	-0,26	-1,33	0,13	-0,11	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
405	-0,37	-0,10	0,35	0,08	-1,01	-0,58	-2,08	-0,42	-0,98	fluktuacja	spadek	fluktuacja
406	-0,14	-0,20	-0,16	-0,04	-0,43	0,22	-1,70	-1,36	-0,85	spadek	spadek	fluktuacja
407	-0,63	0,04	-0,58	-0,60	-1,32	-0,43	-1,28	0,07	-1,22	spadek	fluktuacja	spadek
410	1,66	1,17	0,31	-0,38	-1,13	0,09	-1,11	0,27	-0,71	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
411	2,97	1,76	1,53	-0,22	-0,54	-0,39	-2,97	-1,31	-1,43	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
412	-0,04	0,19	-0,11	-0,11	-0,50	-1,35	-0,59	0,52	1,14	spadek	fluktuacja	fluktuacja
413	1,61	0,74	0,86	0,11	0,10	-1,01	-0,83	-0,07	0,36	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
414	-0,17	-0,65	0,15	0,99	0,80	-0,07	0,27	0,13	0,51	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
415	1,91	1,46	0,99	-1,02	-1,91	-0,68	-0,27	0,44	-0,27	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
416	1,84	0,96	0,97	0,16	-0,96	-0,53	-0,96	0,43	0,78	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
417	2,32	1,07	1,32	-0,03	-0,49	-1,51	-1,29	-0,04	0,40	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
418	1,18	0,67	1,35	0,00	-0,96	-0,83	-0,63	0,14	-0,04	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
501	0,52	0,52	0,17	0,29	-0,66	0,45	-1,02	0,08	-0,68	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
502	0,24	0,17	0,26	0,39	-0,29	0,34	-0,22	0,19	-0,12	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
503	-0,60	-0,23	-1,05	-0,18	-0,15	-0,59	-0,36	0,17	-0,14	spadek	fluktuacja	spadek
504	0,66	0,24	0,09	-0,58	-1,11	-0,66	-0,98	0,50	-0,42	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
505	0,52	-0,06	0,64	0,63	-0,24	-0,72	-1,57	-0,40	-0,11	fluktuacja	spadek	fluktuacja
506	1,28	-0,10	0,83	-0,56	-0,01	-0,59	-0,54	0,24	0,11	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
507	1,69	0,82	0,90	-0,07	-0,46	-0,15	-0,04	0,33	0,48	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
508	3,31	1,71	2,57	-1,04	-0,85	-0,99	-0,80	0,13	-1,56	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
509	1,84	0,96	0,73	-0,28	-1,07	-0,66	-0,75	0,58	-0,35	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
510	-1,00	0,16	0,24	0,23	-0,21	-0,41	-2,27	-0,65	-1,02	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
511	-0,37	0,33	0,27	-0,84	-0,59	-0,68	-0,96	-0,34	-0,28	spadek	fluktuacja	fluktuacja
512	0,63	-0,10	0,79	-0,06	-0,62	0,03	-0,46	0,81	0,32	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
513	1,96	0,53	1,67	-0,63	-1,08	-0,96	-1,03	0,58	-0,54	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
514	Nieokreślone			0,03	-0,69	-0,38	-0,70	0,50	0,43	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
515	-0,14	0,18	1,00	-0,55	-0,25	-1,47	1,32	0,55	1,29	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
516	1,05	0,13	0,84	-0,04	-0,65	-0,97	-1,49	-0,08	-0,30	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
601	0,09	0,02	0,11	0,29	-0,42	-0,36	-1,94	-0,59	-1,86	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
602	0,16	0,40	0,15	0,03	-0,86	-0,81	-1,08	0,64	0,48	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
603	0,36	0,37	-0,02	0,09	-0,88	-0,11	-0,76	-0,64	-0,07	fluktuacja	fluktuacja	spadek
604	1,15	1,20	0,77	-0,12	-1,00	-0,14	-0,78	-0,02	-0,39	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
605	2,99	1,76	1,66	-0,10	-0,99	-0,43	-0,90	0,49	-0,27	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
606	1,28	0,92	0,57	0,16	-0,81	-0,19	-0,85	-0,07	-0,36	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
607	1,45	0,61	0,78	-0,59	-0,82	-1,08	-0,55	0,53	0,41	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
608	1,40	0,64	0,78	-0,37	-0,10	-0,98	-0,31	0,03	0,46	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
609	1,14	1,02	0,34	0,31	-0,63	0,02	-0,25	0,55	0,14	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
610	1,82	0,63	1,59	-0,03	-1,07	-0,71	-0,37	0,55	0,16	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
611	1,87	0,45	0,96	-0,22	-0,15	-1,32	-0,87	0,13	0,55	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
612	-0,32	-0,12	0,11	0,64	0,10	-0,67	-0,69	-0,04	-0,08	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
613	-0,13	0,09	-0,37	1,26	0,15	0,48	0,41	0,57	0,49	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
614	0,82	0,80	0,59	0,43	-0,57	0,17	-1,36	-0,19	-0,77	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
615	2,64	1,26	1,20	-0,52	-0,78	-0,93	-1,55	0,34	-0,59	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Nr SPO	różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			różnica 2013-2008			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe		
	Różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna	różnorodność gatunkowa	różnorodność form życiowych Raunkiaera	różnorodność syntaksonomiczna
616	2,95	1,03	1,62	-0,47	-0,81	-1,05	-1,59	0,57	-0,28	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
617	1,66	0,74	1,15	-0,02	-0,71	-0,25	-1,39	0,19	-0,53	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
618	1,72	1,23	0,62	0,52	-0,28	0,02	-1,28	-0,02	-0,61	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
619	1,34	0,77	-0,03	-0,57	-0,94	-0,73	-0,37	0,49	0,41	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
620	-0,10	0,07	0,44	-0,45	-0,58	-1,08	-1,02	0,25	0,37	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
621	1,05	0,44	0,56	-0,32	-1,04	-0,28	-0,44	0,98	0,18	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
622	0,98	0,50	0,39	-0,43	-0,54	-0,59	0,05	0,47	0,64	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
623	1,71	1,13	1,06	0,32	-0,43	-0,08	-2,15	-1,42	-1,15	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
624	1,07	0,63	0,41	-0,14	-1,29	-0,26	-0,20	0,11	0,05	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
625	2,19	1,32	1,16	-0,14	-0,46	-0,39	-0,35	0,09	0,46	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
626	2,72	1,53	1,64	0,39	-0,75	-0,36	-2,17	-0,30	0,51	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
627	1,78	0,36	0,73	-0,23	-0,84	-0,20	-1,51	-0,10	-0,96	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
701	1,42	0,55	0,09	0,45	-0,02	0,07	-0,29	0,47	-0,13	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
702	-0,78	0,12	-1,30	-0,09	-1,12	0,21	-1,16	0,60	0,19	spadek	fluktuacja	fluktuacja
703	-0,80	0,06	0,49	-0,05	-0,26	-0,43	-0,04	0,38	0,45	spadek	fluktuacja	fluktuacja
704	-0,74	0,01	-0,39	-1,32	-0,91	-2,07	0,92	0,17	-0,76	fluktuacja	fluktuacja	spadek
705	-0,95	-0,80	-0,20	0,38	0,22	-0,71	0,19	0,61	-0,22	fluktuacja	fluktuacja	spadek
706	1,19	1,01	-0,10	0,23	-0,36	-0,18	-0,55	0,43	0,00	fluktuacja	fluktuacja	spadek
707	1,13	0,53	0,95	0,69	-0,62	-0,66	-1,63	0,10	-0,51	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
708	2,06	0,98	1,15	0,19	-0,67	-0,81	-1,16	-0,25	-0,43	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
801	0,96	0,17	0,50	0,01	-0,58	-0,03	-0,96	0,33	-0,46	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
802	1,37	0,77	0,50	0,40	-0,21	-0,28	-1,41	-0,16	-0,44	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
803	-0,29	0,19	0,07	0,17	-0,46	-0,87	-0,95	0,51	0,23	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
804	-0,05	0,09	0,06	-0,14	-0,34	-1,62	-1,61	0,12	0,51	spadek	fluktuacja	fluktuacja
805	3,12	0,65	1,69	-0,40	-0,39	-1,30	-1,86	0,31	-0,37	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
806	1,91	0,48	0,86	-0,13	-0,42	-1,29	-1,73	0,50	0,04	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
807	1,48	0,39	1,04	0,18	-0,77	-0,94	-1,89	-0,08	0,05	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
808	0,04	0,22	0,56	-0,14	-0,42	-1,16	-1,20	0,11	0,15	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
809	2,11	1,02	1,16	-0,31	-1,02	-1,36	-1,41	0,12	0,58	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
810	1,85	0,93	1,02	-0,41	-0,84	-1,19	-1,34	0,23	-0,07	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
811	2,09	0,79	1,20	0,28	-0,44	-0,76	-1,02	1,17	0,69	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
812	-0,65	0,33	0,01	0,55	-0,69	-1,19	-1,43	0,26	0,31	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
813	0,97	0,30	0,43	0,72	-0,46	-0,24	-1,32	0,91	-0,43	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
814	0,75	0,99	-0,09	0,13	-0,71	-0,49	-1,59	0,34	-0,86	fluktuacja	fluktuacja	spadek
815	2,26	0,14	0,46	0,01	-0,28	-1,36	-1,61	0,87	0,93	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
816	2,02	0,67	1,02	0,13	-0,77	-0,88	-1,18	0,49	-0,08	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
817	2,36	1,22	1,31	-0,13	-0,54	-0,96	-2,19	-0,50	-0,36	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
818	1,94	0,85	0,88	-0,31	-0,87	-1,08	-1,35	0,38	-0,03	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
819	1,56	0,84	0,73	0,41	-0,01	-0,05	-0,68	0,10	-0,05	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Tabela 57. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian różnorodności runa w latach 2008-2013 w krainach przyrodniczo-leśnych

Kraina przyrodniczo-leśna	Różnorodność	Proces		
		spadek	fluktuacja	wzrost
Bałtycka	gatunkowa	2	21	0
	form życiowych	1	21	1
	syntaksonomiczna	2	21	0
Mazursko-Podlaska	gatunkowa	1	14	0
	form życiowych	3	12	0
	syntaksonomiczna	1	14	0
Wielkopolsko-Pomorska	gatunkowa	2	23	0
	form życiowych	2	23	0
	syntaksonomiczna	3	21	1
Mazowiecko-Podlaska	gatunkowa	3	12	0
	form życiowych	2	13	0
	syntaksonomiczna	1	14	0
Śląska	gatunkowa	2	14	0
	form życiowych	1	15	0
	syntaksonomiczna	1	14	1
Małopolska	gatunkowa	0	27	0
	form życiowych	0	26	1
	syntaksonomiczna	1	25	1
Sudecka	gatunkowa	2	6	0
	form życiowych	0	8	0
	syntaksonomiczna	3	5	0
Karpacka	gatunkowa	1	18	0
	form życiowych	0	19	0
	syntaksonomiczna	1	18	0

Tabela 58. Liczebność powierzchni o określonej dynamice zmian różnorodności runa w latach 1998-2013 w podziale na grupy zbiorowisk

Grupy zbiorowisk	Różnorodność	Proces		
		spadek	fluktuacja	wzrost
Vaccinio-Piceetea razem	gatunkowa	4	77	0
	form życiowych	5	75	1
	syntaksonomiczna	6	72	3
w tym zbiorowiska zastępcze na siedliskach borowych	gatunkowa	0	3	0
	form życiowych	0	3	0
	syntaksonomiczna	0	3	0
Quercetea robori-petraeae razem	gatunkowa	4	8	0
	form życiowych	1	11	0
	syntaksonomiczna	2	10	0
w tym zbiorowiska zastępcze	gatunkowa	-	-	-
	form życiowych	-	-	-
	syntaksonomiczna	-	-	-
Querco-Fagetea razem	gatunkowa	5	50	0
	form życiowych	3	51	1
	syntaksonomiczna	5	50	0
w tym zbiorowiska zastępcze i formy spinetyzowane na	gatunkowa	0	22	0
	form życiowych	1	20	1
	syntaksonomiczna	0	22	0

Tabela 59. Kierunki zmian udziału wybranych grup gatunków runa na powierzchniach obserwacyjnych w latach 1998-2013.

SPO	na podstawie liczby gatunków									na podstawie pokrywania gatunków									na podstawie liczby gatunków			na podstawie pokrywania gatunków		
	różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
101	6,25	6,25	-9,13	-0,69	-6,25	0,42	-0,3	0	-1,41	0,77	0,77	3,65	0,04	-0,77	-3	-0,7	0	-0,74	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
102	-7,13	3,3	-0,4	-4,82	-6,36	-1,62	-0,54	-0,18	-0,76	18,22	3,35	8,01	-5,89	-7,12	0,87	-2,63	-1,4	1,74	spadek	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
103	0	0	-0,65	0	0	0,65	0	0	-0,65	0	0	0,77	0	0	0,01	0	0	-1,02	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
104	5,15	11,38	3,71	-2,13	-6,98	0,28	-3,02	2,75	-0,55	-29,9	30,1	4,35	-21,6	-33,6	-2,11	-12,4	-0,3	-2,82	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
105	-0,47	4,29	-3,45	-3,73	-5,59	0	1,5	6,93	6,25	13,31	31,34	-0,18	-27,2	-36,2	0	7,92	13,38	0,62	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
106	19,44	20,09	2,78	-11,1	-22,2	-11,1	5,8	7,48	8,7	10,81	8,19	1,75	16,43	2,45	-1,85	-26,1	-13,9	0,18	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
107	-4,41	0,37	6,25	19,44	-0,69	4,86	-4,44	9,44	-1,11	-0,23	-1,61	1,96	11,35	-0,35	1,27	7,16	0,46	-1,45	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
108	-0,65	4,55	0,7	0	-4,55	0,21	1,74	0	-0,91	-0,08	1,1	0,64	-1,21	-1,1	-0,64	-4,34	0	-4,58	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
109	0	0	0	0	0	11,11	15,38	7,69	-3,42	0	0	0	0	0	5,88	8	4	-1,88	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
110	4,17	7,58	0,56	-2,09	-7,98	-1,05	-4,79	1,74	-0,15	-31,8	21,71	4,45	-2,76	-26,8	3,46	6,33	11,68	11,98	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
111	-11,1	3,7	-3,71	18,41	0,82	2,59	-6,25	-9,38	-3,75	-12,3	2,45	4,31	-5,82	-7,96	-3,32	2,61	3,72	-1,73	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
112	0	0	20	0	0	-20	0	0	0	0	0	2,38	0	0	-2,38	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
113	0	-12,5	0	0	0	0	10	0	0	0	-7,14	0	0	0	0	0,31	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
114	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	-6,25	0	0	0	0	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
115	-2,65	0,29	-0,1	-3,23	-3,23	2,03	0	0	-0,91	-1,81	-0,93	4,82	-0,52	-0,52	-1,36	0	0	-3,33	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
116	-3,27	-4,76	1,25	8,04	0	0,89	1,09	7,69	8,24	-4,52	-2,22	11,71	-4,59	0	-11,3	3,85	16,05	11,23	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
117	-1,11	-1,11	-7,79	-15,6	-15,6	-8,89	0	11,11	0	-5,86	2,03	5,32	-10,8	-9,89	0,49	5,67	21,9	0,41	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
118	4,82	23,26	-4	-4,18	-22	-2,83	-9,46	6,08	4,19	8,77	24,1	-10,3	-7,68	-24	1,78	9,42	47,28	17,55	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
119	-1,25	-3,14	-2,71	-2,67	2,67	2	0,96	-1,91	-5,24	7,3	-2,72	4,51	-2,4	-1,82	0,65	-6,07	-0,8	-6,32	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
120	0,32	5,88	0	0,37	-5,88	0,79	0	0	-0,42	-0,17	0,95	-0,17	-0,08	-0,95	3,6	-0,77	0	-4,45	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
121	-5,16	6,55	3,44	6,81	3,28	6,58	-17,4	-10,5	-6,82	-12,4	-1,12	9,71	9,33	3,01	8,15	-24,9	-6,49	-4,87	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
122	3,81	7,75	-0,83	-13,2	-23,6	-5,43	18,75	18,94	11,45	-4,61	26,26	7,02	-1,07	-36,4	-8,18	6,78	22,33	7,53	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
123	-11,1	0	0	0	0	3,18	0	0	0	-0,08	0	2,57	0	0	0,89	0	0	-3,78	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
201	-12,1	-5,68	-9,33	6	-0,77	2,45	4,29	0,34	4,26	-1,41	-3,24	-5,51	-1,41	-2,61	2,74	-1,41	-0,5	-5,66	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	spadek	fluktuacja
202	8,91	2,05	2,05	6,96	0,71	-2,05	-2,85	2,72	-0,29	1,89	7,56	-34,9	0,58	-2,83	-0,33	34,86	19,85	-3,45	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	spadek
203	7,81	10,48	-0,76	20,73	-1,82	5,09	-4,87	6,82	-1,95	-17,9	18,91	4,22	9,68	1,71	0,4	-0,04	-5,26	8,88	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
204	-0,71	8,41	-1,05	4,63	-3,18	4,67	-8,42	-2,02	-3,26	-48,9	13,68	4,45	8,72	-6,43	-1,22	25,35	-5,73	-3,27	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
205	-6,12	4,12	-0,88	8,33	3,33	2,14	-6,19	-13,3	7,15	0,23	-3,38	2,9	0,52	-0,23	-0,55	-1,17	-1,27	-2,62	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
206	0	7,46	-0,31	6,41	-0,64	0,42	-4,19	5,6	-0,22	-29,4	12,2	5,99	1,21	-4,37	2,16	34,78	-8,5	-8,58	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
207	8,68	-2,35	-4,17	9,57	1,82	4,07	-5,39	3,19	-2,5	-17,6	1,98	3,06	-5,22	-2,15	2,33	22,13	9,3	5,81	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
208	-1,26	5	-12,5	9,29	2,14	15,38	-9,29	-7,14	-10,4	2,2	3,29	-0,72	-1,46	-2,37	1,85	-1,64	-0,92	-1,66	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
209	4,59	0,91	-6,01	11,36	-1,26	13,69	-0,63	6,44	-11,1	10,77	8,06	-5,25	24,99	-7,89	11,73	-5,96	5,11	-2,19	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
210	0	-5,88	0	0	0	0	0	0	5,26	0	-4,17	0	0	0	0	0	0	0,12	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
211	7,15	8,44	1,46	3,8	-4,38	3,2	-2,3	2,81	-0,74	-16,1	16,49	7,05	-1,28	-7,34	0,46	22,97	6,77	-7,72	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
212	6,07	4,17	1,04	0	-5,36	-2,24	-7,14	3,57	0	-55,3	1,17	9,8	13,81	-0,63	-6,2	60,53	-6,44	-5,46	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
213	2,31	2,18	-11,1	9,5	-5,88	27,27	-12,1	3,33	-20,6	-0,97	-1,74	-7,69	2,11	-1,59	6,98	-1,32	2,38	-2,22	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
215	-2,02	5,55	-0,01	12,93	-1,11	8,91	-8,2	0,81	-9,13	-22,1	12,59	7,29	4,77	-7,91	1,55	7,94	3	-9,36	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
301	-2,02	0	-4,04	2,02	0	6,82	-1,11	0	-5	-10,9	0	-5,82	-3,21	0	-5,68	-0,32	0	-1,39	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	spadek

SPO	na podstawie liczby gatunków									na podstawie pokrywania gatunków									na podstawie liczby gatunków			na podstawie pokrywania gatunków		
	różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
304	0	0	-11,1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,12	0	0	0	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
305	-2,94	5,67	-4	1,12	-3,64	0	3,21	-1,33	0	5,17	1,56	-0,1	-2,3	-2,87	0	4,34	3,97	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
306	0	0	9,09	0	0	0,91	0	0	-1,67	0	0	4,9	0	0	-3,97	0	0	-0,82	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
307	1,85	1,77	2,41	-6,02	-10,6	-2,02	3,5	3,83	-1,09	7,9	-1,89	4,33	-4,39	-1,37	4,81	8,39	3,04	0,03	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
309	6,32	10,53	5,26	-1,32	-10,8	-5,26	-1,19	-0,24	0	1,88	5,76	3,82	-4,08	-7,26	-3,82	10,23	8,62	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
311	5,15	11,4	0	0	-11,8	0	0	0	0	-6,31	20,47	0	0,74	-14,6	0	0,75	4,71	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
312	0	0	0	7,69	0	0	-7,69	0	0	0	0	0	3,45	0	0	-3,45	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
314	-6,59	7,69	0	-7,69	-15,4	0	0	0	0	-16,9	-1,45	0	-0,84	-1,68	0	0	0	0	spadek	fluktuacja	fluktuacja	spadek	spadek	fluktuacja
315	0	0	0	33,33	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	-17,4	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
316	0,88	5,88	0,62	1,26	-5,88	-5,88	-0,47	0	0	-1,99	11,9	-0,4	4,77	-11,9	-2,38	-0,54	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
317	0,91	1,76	-0,53	1,79	0,12	2,74	-1,76	11,5	-1,29	10,09	-0,38	0,48	-2,35	-0,41	5,59	-0,22	35,82	-6,86	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
318	6,67	0	0	0	0	0	10	0	0	1,08	0	0	0	0	0	0,03	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
319	-2,14	8,34	-2,86	-7,38	-11,4	-0,69	-0,7	6,59	-2,1	-24,8	38,47	-20,7	-3,08	-43,5	0,31	-10,5	17,71	3,29	spadek	fluktuacja	spadek	spadek	fluktuacja	fluktuacja
320	7,19	11,54	6,99	-11,5	-11,5	-1,01	4,76	0	-1,01	1,16	3,41	1,4	-1,46	-3,41	-0,45	0,13	0	-0,75	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
321	6,15	11,91	0	-0,67	-8,67	0	3,35	1,68	3,23	2,1	15,26	0	-3,62	-13	0	0,48	1,23	0,05	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
322	-2,5	0	0,83	4,81	3,7	-1,3	7,77	5,98	2,75	-3,16	0	1,94	5,98	1,04	-0,67	22,9	0,88	-2,47	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
323	0,37	0,37	0	-0,99	-6,25	0	-0,5	0	0	0,94	-1,33	0	-0,08	-1,11	0	-0,81	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
324	-5	4,35	0	0	-4,35	0	10,34	6,9	6,9	-0,07	0,84	0	0	-0,84	0	0,32	0,21	0,21	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
325	0	7,14	0	0	-7,14	0	0	0	0	0	1,67	0	0	-1,67	0	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
326	-6,84	0,22	0,44	-1,43	-2,78	-1,66	11,94	8,11	1,44	-5,48	-0,78	1,58	1,4	-0,76	-1,38	-3,36	0,4	-2,98	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
401	-0,96	7,19	-4,35	2,1	-11,5	0	-8,64	5	0	2,89	4,62	-0,29	-2,77	-7,75	0	-2,04	0,12	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
402	-2,38	-5	-5	-7,14	0	0	0	0	0	0,25	-6,45	-1,98	-2,63	0	0	0	0	0	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
403	13,33	3,26	-1,01	-1,51	-1,66	0	6,42	9,08	-0,7	20	0,93	6,95	14,41	4,78	1,08	-4,85	-2,91	-7,78	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
405	5,56	0	-0,69	0,69	0	1,11	-6,25	0	5,09	1,52	0	-0,48	-0,22	0	-0,13	-1,3	0	-1,19	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek
406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
407	-3,45	0	0	11,76	0	6,25	-8,43	0	-6,25	-6,41	0	0	6,38	0	6,76	-5,78	0	-6,76	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
410	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
411	10,46	11,87	-2,43	7,03	-5,88	8,55	-5,45	1,86	-7,83	-40,9	13,99	5,23	10,75	4,98	2,35	30,26	51,48	-8,59	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
412	3,89	0,32	-9,25	1,02	1,12	1,97	6,13	8,41	3,59	-0,66	0,91	-3,72	-1,03	-0,84	-1,1	26,53	18,66	12,5	wzrost	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
413	-6,06	3,41	-1,14	5,07	-8,15	-3,8	-2,51	-0,5	-1,01	-33,7	-1,9	7,92	1,35	6,49	-5,54	1,49	2,31	-1,16	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
414	9,5	4,5	-1,75	1,39	1,01	8,46	1,11	-0,18	-9,71	1,35	-0,86	-0,27	10,28	4,22	1,05	-7,36	-1,96	-3,19	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
415	0	0	7,69	0	0	-7,69	0	0	0	0	0	0,94	0	0	-0,94	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
416	-3,06	0,75	-4,19	6,91	2,13	-0,35	1,13	1,88	1,98	6,93	2,32	-2,59	6,86	3,23	-0,11	3,49	1,94	-0,3	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	wzrost	wzrost	spadek
417	8,46	-2,55	-5,68	1,41	-2,73	-2,16	0,55	12,81	1,09	-31,5	3,42	9,43	-5,12	-4,48	-3,85	16,95	-2,67	-2,13	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
418	-8,46	-0,74	-6,99	-4,04	-5,88	0,74	-4,93	4,65	-1,97	-34,3	-7,94	2,84	-5,62	-2,92	8,08	5,45	-0,45	-2,75	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK

SPO	na podstawie liczby gatunków									na podstawie pokrywania gatunków									na podstawie liczby gatunków			na podstawie pokrywania gatunków		
	różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
503	2,09	-3,85	-4,17	-11,8	0	0	9,71	8	8	-2,62	-2,17	-0,68	-1,96	0	0	-0,74	0,31	0,31	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
504	1,95	5,45	-4,55	-15	-10	0	13,33	0	0	-10,1	6,29	-0,53	-11,7	-11,2	0	0,22	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
505	-2,22	1,15	3,46	16,84	0,26	0,79	-6,41	3,44	-2,75	-0,34	-8,38	21,04	-1,27	4,73	0,69	27,08	26,19	37,71	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
506	-7,49	5,72	-5,82	21,63	-6,73	4,81	-17	-1,79	-1,79	-20,4	44,85	-37,5	-18,9	-56	0,52	8,43	17,74	16,84	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
507	-1,89	-1,41	-4,98	10,71	-2,38	5,36	-5,88	6,38	-0,74	-0,74	-4,8	-34,9	21,59	-9,57	20,73	-18,5	24,62	-4,44	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
508	-5,93	3,04	3,04	7,07	-13	-6,79	-6,25	12,5	6,25	28,21	6,75	13,11	-14,9	-13,9	-5,44	45,02	48,9	40,05	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
509	16,07	7,14	2,79	-10,4	-7,14	1,95	-2,8	0	-1,4	10,41	6,94	2,89	-7,3	-6,94	0,41	-4,29	0	-3,34	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
510	-6,35	-3,18	-7,69	23,23	7,07	9,09	-16,9	-3,89	-1,95	-13,2	-6,6	-7,14	47,58	-0,28	18,52	28,9	83,54	71,98	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
511	-4,77	-3,3	-4,17	9,53	-3,57	10,72	-4,93	9,03	1,64	-2,17	-5,34	-9,26	16,82	-2,8	26,92	11,26	37,72	15,98	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
512	2,98	14,22	-2,44	6,35	-17,5	3,96	-3,57	2,38	1,19	-14,1	43,11	0,33	-41,1	-50,5	2,98	14,23	6,74	-2,74	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
513	-0,91	-5,31	-9,47	-6,54	-3,57	5,35	0	0	0	-2,29	11,52	1,04	-15,7	-16,5	0,11	1,64	7,96	-0,68	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
514	6,74	4,15	3,44	-1,74	-4,7	-4,7	-5,71	-0,43	-0,43	11,34	7,72	0,08	-5,82	-6,97	-2,23	-6,2	-2,45	-0,25	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
515	9,09	0	0	-27,3	0	7,58	26,67	6,67	-10	6,67	0	0	-20	0	-16,7	26,67	6,67	-10	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
516	-1,82	-3,64	-8,18	8,1	-5,24	-5,24	-1,26	5,77	5,77	31,81	-0,85	1,77	-18,2	0,49	-0,91	-13,5	-9,34	0,33	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
601	5,56	5,56	5,56	-1,01	-5,56	-0,8	0	0	-4,76	1,56	1,56	7,81	-0,4	-1,56	-1,23	-0,93	0	-6,58	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
602	1,17	3,7	-1,68	-3,7	-0,13	0,28	1,01	-0,54	-1,63	-1,97	2,92	-2,58	1,06	-0,46	-0,77	-7,23	-1,93	5,68	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
603	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
605	11,54	15,38	11,54	-1,54	-12,1	-1,2	0,71	0,24	0,37	2,7	3,6	2,7	-1,01	-3,04	-1	3,82	4,84	-0,89	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
606	0	0	-6,67	0	0	6,25	0	0	0	0	0	-0,23	0	0	1,41	0	0	-0,62	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
607	-1,65	-1,48	-0,04	1,08	3,27	-3,88	2,94	3,11	2,94	-16	-0,23	8,18	-11,7	2,58	-3,04	12,16	-0,73	-2,39	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
608	2,94	-1,4	-7,28	2,62	-7,12	-1,23	-5,56	6,14	-2,2	2,14	-0,06	-23,5	-3,48	-14,9	-11,9	-7,12	30,65	8,91	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
609	0	0	12,5	8,33	0	-3,41	-0,64	0	-9,09	0	0	1,59	1,49	0	0,54	-1,33	0	-2,13	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
610	-8,93	-6,55	-10,7	8,33	-8,5	-4,16	-5,5	4	3,83	-57,5	-7,14	1,68	17,34	-6,13	-1,4	-16,5	0,93	-1,85	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
611	5,49	4,55	-11,5	-7,38	-6,32	-3,22	0,71	6,79	-0,59	-33,8	15,24	-22,2	-5,53	-16,7	-0,85	9,4	5,47	-2,49	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	spadek
612	4,44	7,77	1,57	-1,38	-7,08	-3,33	-6,62	1,75	2	-5	-1,33	-1,66	-0,01	1,17	12,95	-8,13	-1,85	3,33	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
613	0	0	-9,09	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	0	0	0	0	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
614	-2,02	9,09	0	-9,09	-9,09	0	7,14	0	0	0,73	0,83	0	-0,83	-0,83	0	0,12	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
615	-6,57	5,29	0	-0,53	-4,84	-3,2	1,02	-1,3	0,56	-4,21	3,35	4,82	2,46	-3,92	-0,01	-3,04	-1,93	-5,12	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
616	5,23	5,88	3,4	-4,19	-3,19	-2,96	-4,11	1,73	-0,62	15,44	21,1	6,76	-6,88	-7,28	-2,99	19,61	30,61	2,32	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
617	-0,17	-4,7	3,3	0,17	0,17	2,29	-4,17	-4,17	-6,29	2,06	-1,22	4,95	-1,92	-1,92	3,07	-0,56	-0,56	-7,73	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
618	0	0	0	0	0	0,64	0	0	4,17	0	0	5,01	0	0	-4,19	0	0	-0,72	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
619	1,66	5	1,67	-10	-5	1,76	0	0	-0,65	0,93	0,85	4,35	-1,71	-0,85	-3,81	0	0	-0,97	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
620	-8,25	4,08	0,34	2,36	-1,31	-3,15	-0,04	6,49	2,45	-6,28	-1,7	4,36	-3,83	-3,12	-2,68	-4,02	-0,22	11,38	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	spadek	fluktuacja
621	0	0	-2,05	0	0	4,85	0	0	4,04	0	0	6,87	0	0	0,56	0	0	-7,8	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
622	-0,39	5	4,62	7,22	0,26	-8,89	-7,93	-0,5	3,18	-5,43	2,01	2,9	1,25	-1,56	-2,29	-3,75	-0,41	-0,8	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
623	1,25	6,25	2,96	0,42	-6,25	-11,6	-6,67	0	9,53	2,64	3,36	4,52	-1,8	-3,36	-5,53	-1,56	0	-1,65	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
624	0	0	0	0	0	0	29,41	11,76	17,65	0	0	0	0	0	0	1,57	0,24	0,85	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
625	0,59	5,56	0	-5,23	-5,56	0,65	2,45	0	-3,43	8,83	5,43	9,85	0,76	-5,43	12,39	-4,75	0	-9,65	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
626	-2,24	0	-2,24	4,77	0	0	-3,76	0	1,01	10,88	0	4,44	14,47	0	3,12	-22,3	0	-3,65	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
627	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK

SPO	na podstawie liczby gatunków									na podstawie pokrywania gatunków									na podstawie liczby gatunków			na podstawie pokrywania gatunków		
	różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			różnica 2003-1998			różnica 2008-2003			róznica 2013-2008			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe			kierunki zmian przez trzy okresy pomiarowe		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
701	10	0	-2,5	0	0	1,11	6,67	0	5,56	0,83	0	0,64	3,72	0	0,09	-4,35	0	-0,72	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
702	-1,83	0	0	15,15	0	0	-22,2	0	0	-5,43	0	0	9,38	0	0	-13,3	0	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
703	6,36	8,78	0	-1,25	-7,08	0	-2,08	-0,69	5,56	-3,92	-1,46	0	0	-2,66	0	-3,43	-0,43	0,1	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
704	12	-1,54	-3,33	-6,67	-10	-5	-2,08	0	6,25	-8,19	-6,03	3,55	-9,94	-2,3	-5,75	0,2	0	0,45	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
705	12,11	3,89	-7,14	-12,1	-11,5	0	-18	-6,67	0	24,29	0	-7,14	-38,3	-8,98	0	-6,36	-4,35	0	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
706	3,62	0	2,88	6,05	7,14	0	-7,14	0	-1,09	7,43	0	4,05	1,59	0,65	-0,86	6,25	-0,57	-3,74	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
707	2,79	3,7	-1,84	5,55	-5,55	-5,56	-11,1	-5,56	5,56	9,02	-2,85	0,82	11,01	-1,58	-1,28	-21,8	-0,98	0,19	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
708	-8,17	-5,64	-6,67	-6,41	0,64	8,33	6,86	3,43	-2,45	6,65	-6,15	-0,43	3,42	-0,9	2,04	-8,95	-1,22	-1,63	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
801	0,01	0	-0,37	0,28	0	-0,88	4,32	15,63	1,25	7,15	0	5,49	-4,54	0	-2,57	-2,51	0,71	-3,41	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
802	9,52	7,29	5,05	-4,93	-6,15	-10,7	-7,93	0,43	-1,19	15,58	-0,27	14,19	16,53	1,79	8,24	-20,7	-7,52	-11,3	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
803	2,64	8,57	-1,7	-0,36	-1,07	2,4	-7,16	-4,87	-0,22	0,92	2,77	-0,09	8,3	-1,81	6,62	-10,6	-0,92	-8,58	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
804	-0,96	4	4,56	-4,78	-7,56	-1,44	-1,5	2,63	-3,62	-4,62	-1,84	1,29	-2,69	-1,92	1,22	-16,2	-2,61	-7,2	spadek	fluktuacja	fluktuacja	spadek	spadek	fluktuacja
805	-3,42	2,07	-5,42	7,39	1,16	1,62	-4,69	6,72	-1,14	21,57	0,47	-12	21,04	-0,92	7,7	-19,8	-10,1	-5,94	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
806	1,19	8,24	2,26	0,28	-4,32	0,65	0,85	3,14	-0,75	-13,5	11,14	1,84	4,74	-11,8	0,22	7,04	15,55	-2,87	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
807	1,59	4,98	3,14	-1,29	-2,51	-2,55	-6,6	0,13	0,63	6,73	15,92	3,18	-6,28	-13,7	-1,64	-18,7	-5,88	-2,77	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
808	5,35	3,7	0,15	1,86	2,18	4,97	-11,4	2,63	-2,02	-0,2	2,08	-3,97	13	-0,34	4,67	-10,1	-1,58	-4,41	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
809	-2,25	4,1	0	-1,75	-9,25	0	-7,51	0	0	11,5	-2,44	0	7,91	0,84	0	-24,7	-4,88	0	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
810	10,02	7,55	1,84	-6,62	-14,7	-8,82	-11,2	15,17	5,26	-30,8	35,72	2,32	-1,32	-38,8	-2,79	8,05	-7,69	0,07	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
811	-1,85	-1,4	-1,33	1,35	0,2	-2,35	-7,18	3,02	6,31	-23,2	-3,76	0,85	-11,4	3,29	-0,75	-11,5	12,34	0,01	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
812	0	0,28	-0,15	7,7	3,42	0,15	-1,85	4,89	0	-7,54	-2,91	-0,09	18,56	3,48	3,76	-16,1	1,24	-6,12	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
813	17,08	25	0	-5,29	-9,62	3,85	-6,2	-2,48	-0,62	-4,84	11,11	0	-30,6	-1,03	0,84	-15,4	-8,61	-0,75	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja
814	-11,7	-6,79	0	16,54	-0,69	0	-10,3	-0,56	0	-29,3	-4,62	0	3,55	-0,51	0	-10,6	-2,79	0	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
815	0,51	0,77	0,75	-0,12	-0,48	0	-3,73	6,38	-0,14	-20,3	2,53	5,32	0,88	-2,22	0,19	-4,22	16,32	3,88	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
816	-9,38	3,12	-0,1	2,08	-1,07	-0,19	-5,12	1,39	-0,38	0,6	0,88	1,84	6,83	-2,93	0,72	-16,8	-5,45	-2,66	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
817	1,67	-1,61	-7,45	-5,95	-3,54	0	-8,1	8,33	-0,78	23,12	-4,68	12,35	20,7	-0,94	8,56	-36,2	-4,06	-22,9	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
818	-2,43	3,47	3,46	2,6	-1,14	2,23	-4,82	4,65	-1,05	18,33	-0,55	7,75	22,96	-2,67	-0,18	-27,8	-4,73	-8,92	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
819	15,59	-5,71	-2,86	1,58	-3,76	-1,58	-2,77	1,97	-1,39	12,16	-3,64	0,58	2,79	2,16	-0,05	-1,05	0,94	-0,56	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

a gatunki gleb bogatych w azot (indeks N od 6 do 9)

b gatunki charakterystyczne dla klas Agropyretea, Artemisietea (podklasy Artemisienea), Stellarietea, Epilobietea i jednostek niższych

c gatunki o ruderalnym lub stresolubnym typie strategii rozwoju oraz niektóre typy mieszane (r+cr+sr+s)

Tabela 60. Liczebność powierzchni o określonej dynamice udziału wybranych grup gatunków w krainach przyrodniczo-leśnych

Dzielnica	udział gatunków	Proces (wg liczby gatunków)				Proces (wg pokrywania gatunków)			
		brak	spadek	fluktuacja	wzrost	brak	spadek	fluktuacja	wzrost
Bałtycka	azotolubnych	0	3	19	1	0	3	20	0
	siedlisk zaburzonych	0	0	23	0	0	2	21	0
	strategii r,s	0	1	21	1	0	0	20	3
Mazursko-Podlaska	azotolubnych	1	0	14	0	1	1	12	1
	siedlisk zaburzonych	1	0	13	1	1	2	12	0
	strategii r,s	1	0	14	0	1	1	11	2
Wielkopolsko-Pomorska	azotolubnych	4	2	19	0	4	3	18	0
	siedlisk zaburzonych	4	0	20	1	4	1	20	0
	strategii r,s	4	1	20	0	4	1	19	1
Mazowiecko-Podlaska	azotolubnych	2	2	8	3	2	0	12	1
	siedlisk zaburzonych	2	0	11	2	2	1	10	2
	strategii r,s	2	1	12	0	2	2	11	0
Śląska	azotolubnych	2	0	14	0	2	1	13	0
	siedlisk zaburzonych	2	0	13	1	2	0	14	0
	strategii r,s	2	0	14	0	2	0	13	1
Małopolska	azotolubnych	1	0	26	0	1	2	24	0
	siedlisk zaburzonych	1	0	26	0	1	2	24	0
	strategii r,s	1	2	24	0	1	1	25	0
Sudecka	azotolubnych	0	0	8	0	0	0	7	1
	siedlisk zaburzonych	0	0	8	0	0	4	4	0
	strategii r,s	0	0	8	0	0	0	8	0
Karpacka	azotolubnych	0	2	15	2	0	3	16	0
	siedlisk zaburzonych	0	1	15	3	0	4	15	0
	strategii r,s	0	2	17	0	0	0	18	1

gatunki azotolubne - gatunki gleb bogatych w azot (indeks N od 6 do 9)
gatunki siedlisk zaburzonych - gatunki charakterystyczne dla klas Agropyretea, Artemisietea (podklasy Artemisienea), Stellarietea, Epilobietea i jednostek niższych
gatunki o strategii r,s - gatunki o ruderalnym lub stresolubnym typie strategii rozwoju oraz niektóre typy mieszane (r+cr+sr+s)

Tabela 61. Liczebność powierzchni o określonej dynamice udziału wybranych grup gatunków w latach 1998-2013 w podziale na grupy zbiorowisk

grupy zbiorowisk	udział gatunków	Proces (wg liczby gatunków)				Proces (wg pokrywania gatunków)			
		brak	spadek	fluktuacja	wzrost	brak	spadek	fluktuacja	wzrost
Vaccinio-Piceetea razem	azotolubnych	10	3	65	3	10	3	67	1
	siedlisk zaburzonych	10	1	69	1	10	4	65	2
	strategii r,s	10	1	70	0	10	2	69	0
w tym zbiorowiska zastępcze na siedliskach borowych	azotolubnych	0	0	3	0	0	0	3	0
	siedlisk zaburzonych	0	0	3	0	0	0	3	0
	strategii r,s	0	0	3	0	0	0	3	0
Quercetea robori-petraeae razem	azotolubnych	0	3	9	0	0	3	9	0
	siedlisk zaburzonych	0	0	11	1	0	2	10	0
	strategii r,s	0	2	10	0	0	0	10	2
w tym zbiorowiska zastępcze	azotolubnych	--	--	--	--	--	--	--	--
	siedlisk zaburzonych	--	--	--	--	--	--	--	--
	strategii r,s	--	--	--	--	--	--	--	--
Querco-Fagetea razem	azotolubnych	0	3	49	3	0	7	46	2
	siedlisk zaburzonych	0	0	49	6	0	10	45	0
	strategii r,s	0	4	50	1	0	3	46	6
w tym zbiorowiska zastępcze i formy spinetyzowane na siedliskach lasowych	azotolubnych	0	1	20	1	0	0	21	1
	siedlisk zaburzonych	0	0	20	2	0	3	19	0
	strategii r,s	0	3	19	0	0	2	16	4

Tabela 62. Zmiany udziału gatunków charakterystycznych klas *Querco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea* w latach 1998-2013 na SPO II rzędu.

SPO II rzędu	zmiana w latach 2003-1998				zmiana w latach 2008-2003				zmiana w latach 2013-2008				kierunki zmian w latach 1998-2013			
	udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu	
	Querco-Fagetea	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*
101	-1,39	5,34	0,70	-8,82	4,81	-4,91	0,81	1,13	9,94	-2,05	-0,76	6,74	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
102	10,49	20,88	16,10	-29,04	-9,20	3,43	-5,15	7,17	3,80	-1,63	4,13	-0,75	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
103	-0,28	26,19	0,52	-9,92	5,51	-5,60	0,65	-0,62	5,56	-5,56	-0,89	10,50	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
104	-0,01	22,19	7,73	20,85	0,29	-6,38	-0,76	-8,02	3,02	1,65	8,43	-13,79	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
105	0,51	20,35	3,69	-29,30	3,09	-6,41	4,49	8,05	1,36	-1,76	-6,61	0,03	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
106	0,03	8,30	2,60	-20,92	-0,03	-5,52	7,34	-45,92	5,07	2,65	-9,00	47,98	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
107	8,50	6,30	38,50	2,00	-10,47	10,37	-6,76	9,29	6,67	-11,67	26,34	-10,99	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
108	22,10	12,00	5,90	9,70	-13,67	0,03	-1,86	-3,28	8,04	-7,35	-9,31	36,16	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
109	0,00	29,73	0,00	38,64	0,00	1,70	0,00	-19,44	0,00	-13,85	0,00	16,44	BRAK	fluktuacja	BRAK	fluktuacja
110	-4,19	6,93	23,25	5,70	-1,93	-1,30	6,63	6,18	5,17	-0,18	12,58	9,58	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	wzrost
111	-0,02	12,94	17,26	7,90	-12,82	-2,87	-10,70	-8,06	6,25	-3,13	-6,91	-13,42	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
112	20,00	40,00	2,40	-11,70	-5,71	-17,14	0,38	3,19	-5,20	2,59	-1,21	6,71	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
113	0,00	18,10	0,00	-13,14	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	-5,56	0,00	13,20	BRAK	fluktuacja	BRAK	fluktuacja
114	-10,00	32,50	-0,45	-12,54	8,33	-20,83	1,89	-12,69	11,67	-1,67	-1,17	4,23	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
115	5,00	10,80	15,40	7,40	-9,56	3,49	-4,37	8,22	13,05	0,00	-12,66	6,96	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
116	13,70	15,50	9,30	-2,40	5,36	-10,71	16,84	7,84	10,99	-6,60	-18,46	-10,44	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
117	4,48	13,30	15,13	15,40	1,08	-2,19	4,37	-11,07	0,00	0,00	-2,03	0,19	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
118	-5,33	7,72	-8,92	10,15	-1,98	-2,79	-5,25	0,45	3,78	9,19	-0,27	-9,39	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
119	9,29	22,14	8,81	-2,87	0,00	-13,33	5,55	-13,13	8,57	-2,86	-13,36	45,49	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
120	5,90	5,93	1,00	-18,99	0,35	-9,60	3,35	-4,77	6,25	12,50	-4,15	28,39	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
121	-12,80	11,90	-17,50	20,30	-10,41	3,35	12,32	-6,83	27,21	-5,15	19,55	-4,52	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
122	3,45	11,67	9,72	-0,55	-4,02	0,35	3,55	8,65	-1,51	1,52	1,88	-12,24	fluktuacja	wzrost	wzrost	fluktuacja
123	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	3,19	15,83	0,15	2,97	0,00	0,00	-0,75	4,54	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
201	-1,90	13,50	4,30	10,20	8,39	-3,87	-3,53	-1,45	-1,96	5,30	24,96	1,16	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
202	-2,25	4,74	27,08	9,27	-2,02	0,96	4,97	-2,14	-6,56	-4,07	12,43	-6,64	spadek	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
203	-3,72	13,62	28,41	14,77	18,00	-11,45	21,18	-13,61	-3,57	2,59	2,34	-1,65	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
204	10,29	6,69	5,74	11,99	-10,19	0,82	10,89	-1,34	18,52	-1,01	30,25	-0,56	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
205	9,12	10,59	2,21	-18,27	-8,33	-6,67	-1,66	-1,13	14,76	2,38	-0,34	22,04	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
206	4,90	9,50	34,49	10,25	11,56	-3,81	0,25	-4,26	3,65	2,84	50,52	-4,48	wzrost	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
207	7,82	8,46	24,91	15,96	-5,90	-1,82	-3,87	6,70	1,32	-2,39	13,85	-23,17	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
208	1,87	13,12	0,52	-23,44	-5,00	0,71	-0,70	7,05	5,00	19,29	0,19	22,11	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
209	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	-8,09	0,55	14,85	-1,44	13,79	-5,15	26,21	1,27	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja

SPO II rzędu	zmiana w latach 2003-1998				zmiana w latach 2008-2003				zmiana w latach 2013-2008				kierunki zmian w latach 1998-2013			
	udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu	
	Querco-Fagetea	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*
210	8,30	31,41	6,30	-4,90	-8,30	-0,03	-6,30	4,94	10,53	-3,51	0,73	8,44	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
211	13,83	18,43	18,52	23,72	-6,55	-6,39	-0,64	8,59	7,42	-0,28	17,36	-20,85	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
212	26,39	22,97	31,44	25,67	-16,07	0,84	-2,65	-5,01	10,71	-7,14	65,17	-23,40	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
213	11,80	29,17	15,90	35,18	-11,80	-4,95	-15,90	12,69	13,33	-13,85	19,05	-41,27	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
214	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	-8,30	10,00	-2,30	7,05	6,25	-10,00	0,24	14,35	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
215	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	-0,60	2,20	2,82	11,27	7,84	-8,38	27,15	-10,14	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
301	-3,10	9,10	7,60	9,10	14,18	-9,10	24,64	-9,10	2,22	0,00	0,65	0,00	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
302	14,30	-4,73	5,00	21,67	-0,01	-0,03	1,25	13,75	0,00	0,00	-5,31	26,53	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
303	0,00	14,24	0,00	-11,24	0,00	22,90	0,00	7,99	0,00	0,00	0,00	4,66	BRAK	fluktuacja	BRAK	fluktuacja
304	10,00	14,44	0,90	-6,11	-0,91	-24,55	0,07	0,77	10,91	-5,45	-0,69	4,98	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
305	6,30	21,30	1,51	-0,80	-2,54	-3,89	2,44	9,44	1,88	2,41	-3,62	-9,29	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
306	9,10	21,17	1,00	-3,68	0,90	-14,50	-0,07	-0,71	6,67	-6,67	-0,71	4,30	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
307	12,86	15,26	30,96	14,25	3,27	4,67	-8,98	15,61	6,83	-5,67	-1,35	1,44	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
309	21,04	21,07	37,77	-20,27	-6,30	-6,60	1,69	6,48	8,57	-1,19	1,88	-2,91	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
310	0,00	6,67	0,00	45,27	0,00	26,67	0,00	10,87	20,00	-6,67	0,48	9,57	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
311	-0,77	16,07	0,52	-10,45	-0,02	0,01	-0,15	-0,90	5,88	5,88	-0,12	0,62	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
312	0,00	8,04	0,00	-0,04	7,69	-5,94	3,45	1,52	7,69	0,00	1,43	-7,40	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
313	0,00	21,17	0,00	-15,49	14,29	-11,64	2,41	11,26	0,00	0,00	-2,13	8,52	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
314	7,70	23,12	4,20	-7,44	10,48	-20,32	1,80	2,70	-2,80	12,59	-1,69	14,22	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
315	0,00	30,00	0,00	5,00	0,00	-16,67	0,00	35,00	11,11	0,00	0,86	31,38	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
316	6,54	24,14	11,52	19,41	-11,80	6,31	-14,30	-3,30	6,67	-2,38	16,13	11,94	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
317	17,00	1,80	23,70	2,10	-6,31	-0,01	-19,03	-1,72	-3,70	-0,10	-1,94	-0,22	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
318	6,70	24,73	5,40	-16,56	-0,03	-6,63	-0,02	-1,08	4,44	-2,23	-4,43	19,73	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
319	-10,00	9,30	-10,87	6,94	-15,32	5,05	-9,07	1,20	7,71	-1,96	-3,53	-0,50	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
320	10,85	17,16	5,84	1,78	-10,40	9,20	-3,44	2,65	9,29	-11,43	-0,50	-15,06	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
321	2,74	4,13	4,84	-14,57	-4,30	-4,80	-0,29	1,20	2,45	0,13	0,85	7,19	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
322	19,20	22,50	10,20	61,20	-14,07	-12,78	5,69	-26,85	9,55	-12,54	13,63	-42,93	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
323	6,30	18,75	5,60	3,04	-1,04	-5,92	-0,45	-3,09	4,26	1,75	-2,99	36,45	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
324	3,44	11,92	4,93	-1,62	-4,70	-7,50	-4,17	1,07	6,34	-8,41	-0,09	12,61	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
325	7,10	26,92	8,30	-21,53	1,23	-8,33	0,32	-0,86	5,96	-5,96	-8,14	21,81	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
326	19,40	15,91	11,40	-56,00	-0,05	-4,27	0,63	9,17	2,27	-7,41	2,33	-39,62	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
401	7,70	8,10	4,20	-44,45	-3,15	4,17	-0,60	18,82	0,45	-7,27	-3,48	41,94	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
402	3,77	32,37	14,89	57,60	-7,63	-9,57	-6,00	-16,72	13,33	0,00	12,78	0,76	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
403	-11,00	11,30	-6,90	-0,10	-0,80	-1,61	2,15	5,17	8,95	-2,68	2,81	-10,26	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

SPO II rzędu	zmiana w latach 2003-1998				zmiana w latach 2008-2003				zmiana w latach 2013-2008				kierunki zmian w latach 1998-2013			
	udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu	
	Querco-Fagetea	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*
405	15,95	13,90	10,10	13,60	-4,55	2,28	-3,13	8,19	0,00	0,00	-8,29	26,84	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
406	9,10	20,50	6,70	14,55	-1,96	-9,79	-3,00	-14,78	0,00	7,15	-3,39	46,79	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
407	14,30	26,17	3,00	24,79	-14,30	-0,54	-3,00	14,00	13,33	-10,39	0,48	22,91	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
410	5,90	20,34	1,40	-4,45	1,79	-4,95	-0,47	-3,48	1,40	9,79	-0,77	12,43	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
411	19,79	18,78	30,91	14,17	-19,69	-1,67	-27,90	3,27	18,52	-5,10	-1,71	-16,28	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
412	10,40	12,30	23,30	8,20	-7,74	-5,27	2,68	-2,81	0,56	-4,21	-7,21	-8,79	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
413	-7,61	11,71	53,41	1,68	10,18	-3,41	-16,19	1,52	6,52	-2,01	17,41	-6,61	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
414	-16,70	0,00	-29,70	0,00	-4,27	0,00	16,00	0,00	-0,36	3,33	10,51	0,03	spadek	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
415	7,70	5,80	4,70	-23,13	2,30	19,20	-3,90	14,80	6,67	-16,67	-0,63	5,24	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
416	10,37	24,64	18,35	-27,14	-3,95	-8,08	-6,01	-2,41	12,28	-7,27	7,47	-14,62	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek
417	7,13	6,44	56,12	1,74	1,08	0,40	-2,05	4,81	7,38	-1,47	13,21	-2,69	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
418	22,45	17,25	47,96	23,51	-5,91	-5,85	-9,41	10,46	6,82	8,67	16,44	-11,33	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
501	0,00	33,90	0,00	-3,43	0,00	-4,73	0,00	-15,85	16,67	0,00	0,81	20,03	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
502	-9,09	29,83	-0,11	-4,58	0,00	-7,10	0,00	-6,47	12,50	0,00	14,04	-2,66	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek
503	-7,00	19,10	-11,50	24,80	22,71	-3,39	0,02	8,02	-11,71	-11,71	-2,17	5,02	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
504	5,45	21,36	0,99	4,25	-0,91	10,45	3,40	8,69	4,24	-5,45	-4,28	11,20	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
505	-5,77	23,46	33,13	8,71	11,84	-13,95	-8,21	-12,92	2,29	-3,66	7,64	-17,28	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
506	-12,04	9,99	7,87	3,19	-4,35	-2,90	10,59	-0,39	16,96	1,79	5,50	-1,51	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
507	5,40	18,37	30,26	27,13	-6,53	-4,73	-18,80	-8,17	0,24	-1,96	-6,98	1,76	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
508	17,40	17,40	9,90	6,30	1,35	-4,90	-3,71	-0,99	12,50	-6,25	-4,60	-5,19	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
509	2,75	26,66	3,38	-13,93	9,57	-7,10	-2,01	8,25	-1,29	3,85	-0,84	8,51	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
510	0,80	19,00	24,80	8,80	-4,02	3,06	-38,79	21,34	3,25	-22,07	-4,24	-43,54	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
511	3,60	17,40	0,30	21,90	1,16	-3,15	-0,49	-28,38	8,86	-5,26	11,20	-6,92	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
512	-0,90	20,40	13,99	13,84	3,19	-11,07	-13,30	23,64	-3,58	-4,76	10,54	-6,94	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
513	12,15	10,23	12,12	16,95	-7,18	-8,93	-3,87	0,96	9,53	-4,76	0,47	29,03	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
514	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	-1,40	0,50	2,89	-2,80	1,86	-11,86	-5,35	-9,69	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
515	9,10	27,30	6,70	20,00	6,03	-10,63	13,33	-3,33	-6,66	-3,34	-6,66	-3,34	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
516	1,82	21,36	26,52	6,09	-0,95	-6,43	-18,60	27,81	7,27	-7,52	6,19	-45,98	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
601	5,22	4,55	14,13	3,07	-6,75	8,23	-9,85	11,33	9,29	-3,16	-5,05	55,57	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
602	4,90	18,80	15,60	14,00	-0,64	2,29	-3,42	1,14	6,38	-8,99	-9,78	-10,51	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
603	12,50	10,00	1,70	11,35	-1,39	5,56	-0,06	0,60	0,00	0,00	-1,44	-2,03	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
604	5,95	23,16	1,68	-20,42	-4,94	2,09	-1,07	4,53	7,77	1,11	0,06	8,18	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
605	-13,50	18,30	9,01	-51,99	-4,83	-4,13	-6,53	-8,25	4,04	5,47	-2,78	10,01	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
606	1,63	19,97	1,57	8,17	-2,42	7,88	-0,57	5,09	6,62	-9,93	-0,28	3,91	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost

SPO II rzędu	zmiana w latach 2003-1998				zmiana w latach 2008-2003				zmiana w latach 2013-2008				kierunki zmian w latach 1998-2013			
	udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu	
	Querco-Fagetea	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*
607	7,73	18,52	22,28	23,03	-0,73	4,17	-2,78	10,13	12,61	-5,04	11,04	-9,18	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
608	12,63	11,80	31,91	1,90	-4,36	-6,54	10,73	-1,26	8,99	-1,09	-12,43	-0,60	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
609	2,50	32,50	7,49	-12,23	-4,17	-20,83	-0,44	-4,45	7,05	-3,21	9,04	-3,81	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek
610	20,24	20,24	22,23	41,37	-5,00	7,00	-11,14	-3,05	8,00	-8,00	5,87	1,67	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
611	11,82	0,64	38,23	0,95	4,48	3,64	3,00	0,49	-0,19	-1,77	5,64	-1,48	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
612	4,40	0,00	-12,60	0,00	-0,62	12,50	1,51	7,75	8,62	-4,50	26,55	-3,44	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
613	-9,09	63,64	-0,30	5,76	20,00	-40,00	7,69	-15,38	20,00	0,00	32,31	-24,62	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
614	7,09	1,06	1,60	-9,84	-18,20	4,50	-1,70	-4,19	7,14	-7,14	0,61	13,85	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
615	8,19	4,95	5,51	-26,77	-3,80	2,80	-10,41	9,60	1,02	-2,13	-0,28	25,96	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
616	5,72	7,95	11,83	-42,84	-4,90	-2,57	-1,85	8,75	6,93	-1,78	-8,56	-2,89	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
617	12,00	0,17	5,90	-21,83	-7,83	6,17	-5,34	-1,23	7,83	-2,17	-0,01	9,99	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
618	7,70	30,73	5,20	-10,55	-0,01	0,04	-0,61	-5,87	11,06	-24,04	-3,76	16,18	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
619	5,83	25,00	4,97	13,59	-4,44	5,56	-2,50	10,47	5,55	0,00	-2,25	-15,79	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
620	10,40	7,80	0,60	12,50	-3,02	-3,19	0,95	-4,44	2,60	0,43	-9,91	22,08	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
621	5,61	23,62	8,30	-4,92	-4,21	-19,43	-0,28	-2,18	13,13	6,06	16,17	-7,37	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	spadek
622	12,31	27,31	18,04	63,03	-4,21	-8,68	-0,07	-2,07	3,26	2,25	-2,83	-33,35	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
623	12,50	16,45	6,70	-22,33	-5,83	-4,17	-5,14	-11,55	1,66	8,34	-1,46	32,93	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
624	14,30	19,60	5,40	-9,94	-0,01	0,04	-4,26	3,76	-8,41	-33,61	-1,02	-0,89	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
625	11,09	27,73	10,79	66,96	-11,09	-5,51	-2,88	-1,95	9,72	-13,89	-0,35	-4,69	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
626	6,15	26,34	13,94	44,98	-5,62	-1,74	6,65	-11,30	8,14	-4,78	-14,73	-24,86	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
627	3,14	14,99	7,79	-3,85	0,82	-2,29	-3,50	2,10	4,77	4,76	-3,32	38,59	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
701	0,00	5,00	0,00	-1,32	0,00	-10,00	0,00	-1,03	16,67	-11,67	0,20	1,84	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
702	-3,23	35,03	-5,38	36,66	-7,09	-8,04	0,25	-9,68	11,11	0,00	27,51	-15,79	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
703	10,60	8,50	1,00	-7,00	4,20	4,55	-0,57	4,80	1,39	-9,03	7,95	-0,83	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
704	6,00	14,00	14,50	-1,90	14,44	-18,89	14,29	-5,62	11,81	1,39	3,26	-0,38	wzrost	fluktuacja	wzrost	spadek
705	-10,37	7,83	-15,27	24,73	8,47	3,60	4,09	-9,82	4,10	6,15	13,38	2,67	fluktuacja	wzrost	fluktuacja	fluktuacja
706	4,35	8,70	9,15	19,40	-8,81	-3,34	-2,40	-2,94	7,14	-7,15	9,55	-3,37	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
707	-0,02	11,08	8,93	-23,24	5,58	5,59	11,27	-8,42	5,55	-11,11	-18,97	33,10	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
708	2,07	10,80	3,29	40,58	1,27	10,87	6,34	14,12	6,86	-12,26	-7,30	27,26	wzrost	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
801	-1,50	9,15	3,57	-10,53	0,31	-10,04	-1,35	-1,88	-5,06	-17,86	-2,75	10,97	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
802	8,69	7,24	32,48	39,17	-5,84	-2,87	-9,77	-0,90	4,41	-2,80	8,38	12,80	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
803	6,20	8,60	5,50	26,10	-14,30	1,40	-4,27	1,38	15,26	-4,74	9,23	-1,22	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
804	-1,00	7,20	3,20	8,60	4,29	2,86	4,65	-1,24	7,89	-2,63	11,13	3,95	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
805	-1,72	8,20	10,01	18,80	1,72	-0,62	4,02	7,43	2,96	-0,33	16,84	9,92	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	wzrost

SPO II rzędu	zmiana w latach 2003-1998				zmiana w latach 2008-2003				zmiana w latach 2013-2008				kierunki zmian w latach 1998-2013			
	udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu		udział w liczbie		udział w pokryciu	
	Querco-Fagetea	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*	*Querco-Fagetea*	*Vaccinio-Piceetea*
806	0,60	8,28	15,83	13,79	-2,78	1,61	3,00	9,09	11,58	-1,25	5,50	-0,19	fluktuacja	fluktuacja	wzrost	fluktuacja
807	2,49	6,04	21,64	12,81	-8,19	-1,15	-1,49	6,93	5,82	-0,28	-3,61	7,58	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
808	-0,10	2,90	-2,30	17,50	-0,09	2,24	1,31	1,94	7,63	-1,46	20,81	-1,85	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
809	-0,02	11,08	-47,84	31,85	5,58	12,99	-17,18	15,59	11,11	-11,11	5,33	-13,53	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
810	-3,91	14,87	6,29	23,68	2,95	14,68	2,08	14,53	8,67	-20,13	-5,13	-11,45	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
811	-4,16	8,22	-47,91	33,80	3,74	-2,11	-6,48	-11,19	-1,10	-4,88	-2,50	7,71	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
812	0,00	7,70	-2,10	24,10	-1,76	3,02	4,71	-10,74	11,56	-2,22	28,85	-13,85	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
813	-16,92	17,01	-33,65	15,33	0,43	-4,38	-16,20	-0,20	0,12	-7,57	-2,91	-8,83	fluktuacja	fluktuacja	spadek	fluktuacja
814	-1,14	19,32	-29,46	18,65	-1,39	1,39	-1,05	0,99	3,89	-8,89	-5,50	23,56	fluktuacja	fluktuacja	spadek	wzrost
815	-7,75	5,81	2,21	6,09	-3,39	4,04	-0,29	5,65	8,77	-4,15	-4,36	9,47	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
816	-1,21	9,12	11,17	45,48	-6,07	4,06	-7,30	5,70	9,60	-4,91	2,93	14,88	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
817	18,16	8,60	12,98	32,20	-1,23	4,56	-2,29	2,62	3,98	-2,35	1,98	25,27	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	wzrost
818	3,06	8,15	12,03	31,07	-5,39	3,48	-9,18	13,61	4,65	-2,33	8,14	-0,30	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja
819	7,10	20,00	0,70	-17,27	-1,84	-2,63	-0,08	-10,83	11,41	-9,87	6,60	1,35	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja	fluktuacja

Tabela 63. Liczba wystąpień gatunków chronionych (tylko rośliny naczyniowe) w poszczególnych latach

	gatunek	1998	2003	2008	2013
Ochrona ścisła	*Aquilegia vulgaris*	1	0	0	0
	Aruncus sylvestris	1	0	0	1
	Blechnum spicant	3	3	2	2
	Cephalanthera rubra	0	0	1	0
	Chimaphila umbellata	9	4	5	6
	Daphne mezereum	1	2	3	3
	Dianthus arenarius	1	0	0	0
	Digitalis grandiflora	0	0	1	1
	Diphasiastrum complanatum	2	2	1	0
	Epipactis atrorubens	3	3	2	2
	Epipactis helleborine	1	1	1	3
	Epipactis purpurata	0	0	0	1
	Galanthus nivalis	1	1	1	0
	Gentiana asclepiadea	0	0	5	6
	Goodyera repens	2	1	2	4
	Hepatica nobilis	4	5	3	3
	Huperzia selago	2	1	1	1
	Ledum palustre	1	1	1	1
	Lilium martagon	1	2	2	3
	Listera ovata	0	0	0	1
	Lonicera periclymenum	1	0	0	0
	Lycopodium annotinum	1	3	4	5
	Lycopodium clavatum	2	3	2	4
	Melittis melissophyllum	2	0	4	3
	Neottia nidus-avis	1	1	1	3
	Platanthera bifolia	3	1	0	3
	Polypodium vulgare	2	3	4	4
	Polystichum brauni	0	1	1	0
	Polystichum aculeatum (?)	0	0	0	1
	Pulsatilla pratensis	1	0	0	0
	Rubus chamaemorus	2	0	0	0
	Scilla bifolia	0	0	0	1
	Sorbus intermedia	2	1	3	3
	Sorbus torminalis	0	0	1	1
	Streptopus amplexifolius	0	2	1	2
	Trollius europaeus	0	0	0	1
Ochrona częściowa	*Asarum europaeum*	4	3	2	2
	Carex arenaria	0	1	1	1
	Convallaria majalis	28	31	33	30
	Frangula alnus	81	82	84	81
	Galium odoratum	13	10	11	14
	Hedera helix	1	1	1	1
	Primula elatior	0	1	1	0
	Primula veris	1	0	1	0
	Ribes nigrum	1	0	1	0
	Viburnum opulus	10	11	10	14

Tabela 64. Chronione rośliny naczyniowe, zarejestrowane w latach 1998, 2003, 2008 i 2013 na tych samych powierzchniach.

Kraina przyrodniczo-leśna	SPO	*Blechnum spicant*	*Chimaphila umbellata*	*Daphne mezereum*	*Epipactis atrorubens*	*Epipactis helleborine*	*Goodyera repens*	*Hepatica nobilis*	*Huperzia selago*	*Ledum palustre*	*Lilium martagon*	*Lycopodium annotinum*	*Polypodium vulgare*	*Sorbus intermedia*	*Asarum europaeum*	*Convallaria majalis*	*Frangula alnus*	*Galium odoratum*	*Hedera helix*	*Viburnum opulus*
		ochrona ścisła													częściowa					
Bałtycka	102																X			
	103																X			
	104															X	X			
	105																X			
	106																X			
	110																X			
	115												X							
	119															X				
	121															X		X		
	122																X			
Mazursko-Podlaska	201							X								X				
	202							X												
	204																X			
	206			X																
	207															X				
	208																X			
	209																X			
	210																X			
	211															X	X			
	212										X					X				
	213		X				X										X			
	215																X			
Wielkopolsko-Pomorska	301																	X		
	304																X			
	305															X				
	307															X	X			
	309												X				X			
	311																X			
	314																X			
	316																X			
	317					X										X				
	318																X			
	320																X			
	321																X			
	322																X			
	323															X				
	324		X														X			
	325																X			
Mazowiecko-Podlaska	402																X			
	403																X			
	405																X			
	406															X				
	407															X	X			
	410															X				
	411															X	X			
	412																X			
	413							X												
	414																X			
	416															X	X			
	418															X				
Śląska	503																X			
	504																X			
	506																X			

Kraina przyrodniczo-leśna	SPO	*Blechnum spicant*	*Chimaphila umbellata*	*Daphne mezereum*	*Epipactis atrorubens*	*Epipactis helleborine*	*Goodyera repens*	*Hepatica nobilis*	*Huperzia selago*	*Ledum palustre*	*Lilium martagon*	*Lycopodium annotinum*	*Polypodium vulgare*	*Sorbus intermedia*	*Asarum europaeum*	*Convallaria majalis*	*Frangula alnus*	*Galium odoratum*	*Hedera helix*	*Viburnum opulus*
		ochrona ścisła													częściowa					
	507															X	X			
	509													X						
	511																X			
	512																X			
	514																X			
	515																X			
Małopolska	601																X			
	602															X	X			
	605																X			
	606																X			
	607															X	X			
	608																	X		
	610																X			
	611																X			
	612																	X		
	615				X												X			
	616				X												X			X
	617		X									X					X			
	619									X							X			
	620															X	X			
	622																X			
	623																X			
	625																X			
	626																X			
	627																X			
Sudecka	701	X																		
	703															X				
Karpacka	801	X							X											
	803																	X	X	X
	804																	X		
	805																X			X
	808																	X		
	813																X			
	815														X			X		
	817																X			X
	818														X		X			X

Tabela 65. Liczebności kwadratów o określonym typie synuzjum w poszczególnych terminach pomiarowych na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano).

Kraina	Nr SPO	Liczby kwadratów w 1988 roku								Liczby kwadratów w 2003 roku								Liczby kwadratów w 2008 roku								Liczby kwadratów w 2013 roku								Typ dominujący			
		A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	1998	2003	2008	2013
Bałtycka	101	26	18	0	24	0	32	0	0	24	14	0	26	0	36	0	0	22	24	0	22	0	32	0	0	18	43	0	26	0	13	0	0	F	F	F	B
	102	0	74	0	18	8	0	0	0	0	12	0	47	16	2	0	23	5	44	0	39	0	12	0	0	1	24	0	33	31	11	0	0	B	D	B	D
	103	7	21	0	40	1	31	0	0	14	34	0	37	0	15	0	0	15	18	0	37	0	30	0	0	35	27	0	0	0	38	0	0	D	D	D	F
	104	0	1	0	44	55	0	0	0	0	11	0	26	49	2	0	12	2	32	0	8	0	15	0	43	1	26	0	4	0	15	0	54	E	E	H	H
	105	12	65	0	21	2	0	0	0	12	73	0	9	5	1	0	0	62	26	0	9	2	0	0	1	64	20	0	7	0	8	0	1	B	B	A	A
	106	0	99	0	1	0	0	0	0	5	12	0	83	0	0	0	0	1	25	0	72	0	0	0	2	12	32	0	54	0	1	0	1	B	D	D	D
	107	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A
	108	88	0	0	1	9	2	0	0	85	0	0	1	6	8	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A
	109	0	99	0	1	0	0	0	0	0	99	0	1	0	0	0	0	5	95	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	110	1	12	0	7	80	0	0	0	7	44	0	12	36	0	0	1	56	31	0	2	9	0	0	2	48	16	0	1	34	0	0	1	E	B	A	A
	111	0	91	0	0	9	0	0	0	1	95	0	1	3	0	0	0	4	2	0	57	37	0	0	0	1	0	0	56	43	0	0	0	B	B	D	D
	112	0	98	0	2	0	0	0	0	11	89	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	93	0	7	0	0	0	0	B	B	B	B
	113	0	99	0	1	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	3	97	0	0	0	0	0	0	1	99	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	114	0	90	0	6	0	4	0	0	1	90	0	8	0	1	0	0	9	90	0	1	0	0	0	0	3	91	0	5	0	1	0	0	B	B	B	B
	115	0	0	0	99	0	1	0	0	5	0	0	75	0	20	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	44	6	0	45	0	5	0	0	D	D	A	D
	116	0	0	0	50	49	0	1	0	86	0	0	9	3	0	2	0	100	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	1	0	0	0	D	A	A	A
	117	0	12	0	0	88	0	0	0	0	19	0	0	81	0	0	0	26	70	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	92	0	0	8	E	E	B	E
	118	0	17	0	13	70	0	0	0	0	0	0	29	67	0	0	4	12	10	0	50	25	0	0	3	1	0	0	0	93	0	0	6	E	E	D	E
	119	0	79	0	17	4	0	0	0	1	33	0	62	0	2	0	2	42	49	0	9	0	0	0	0	59	5	1	8	1	26	0	0	B	D	B	A
	120	0	100	0	0	0	0	0	0	0	96	0	4	0	0	0	0	0	47	0	11	0	42	0	0	0	21	0	4	0	75	0	0	B	B	B	F
	121	1	44	0	4	49	0	2	0	36	11	0	4	48	0	1	0	17	17	0	1	41	0	24	0	14	2	0	0	52	1	31	0	E	E	E	E
	122	0	0	0	91	9	0	0	0	0	5	0	95	0	0	0	0	3	11	0	86	0	0	0	0	0	0	0	29	70	1	0	0	D	D	D	E
	123	0	27	0	72	0	1	0	0	0	73	0	26	0	1	0	0	3	25	0	71	0	1	0	0	0	5	0	62	0	33	0	0	D	B	D	D
Mazursko-Podlaska	201	28	2	0	39	30	1	0	0	21	0	0	47	30	2	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	55	1	0	10	14	20	0	0	D	D	A	A
	202	4	77	0	0	19	0	0	0	0	15	0	17	68	0	0	0	1	99	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	38	4	0	3	B	E	B	B
	203	0	28	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	2	0	5	0	0	6	49	0	40	0	0	0	0	9	14	0	77	E	E	F	H
	204	0	53	0	34	13	0	0	0	0	39	0	51	7	0	0	3	4	96	0	0	0	0	0	0	6	67	0	1	15	2	0	9	B	D	B	B
	205	0	12	0	76	0	12	0	0	0	13	0	86	0	1	0	0	7	9	0	82	0	2	0	0	11	0	0	68	0	21	0	0	D	D	D	E
	206	0	19	0	68	12	1	0	0	0	5	0	15	80	0	0	0	96	0	0	4	0	0	0	0	25	0	0	0	75	0	0	0	D	E	A	E
	207	0	67	0	10	23	0	0	0	0	82	0	16	1	1	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	91	0	1	7	0	0	1	B	B	B	B
	208	3	94	0	1	0	2	0	0	0	98	0	0	2	0	0	0	3	97	0	0	0	0	0	0	2	98	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	209	0	4	0	80	16	0	0	0	0	0	0	11	82	7	0	0	0	0	0	2	98	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	D	E	E	E
	210	8	91	0	0	0	1	0	0	7	89	0	0	3	1	0	0	0	90	0	10	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	211	0	88	0	8	4	0	0	0	0	46	0	2	52	0	0	0	4	13	0	0	81	0	0	2	0	0	0	3	97	0	0	0	B	E	E	E
	212	19	73	0	0	8	0	0	0	22	49	0	0	29	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	B	B	B	E
	213	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	214	2	98	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	14	22	0	0	0	99	0	0	0	1	0	0	B	B	B	B
	215	0	73	0	0	27	0	0	0	0	13	0	0	86	1	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	93	1	0	3	B	E	A	E

Kraina	Nr SPO	Liczby kwadratów w 1988 roku								Liczby kwadratów w 2003 roku								Liczby kwadratów w 2008 roku								Liczby kwadratów w 2013 roku								Typ dominujący			
		A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	1998	2003	2008	2013
Wielkopolsko-Pomorska	301	98	0	0	0	2	0	0	0	99	1	0	0	0	0	0	0	1	99	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	A	A	B	A
	302	30	64	6	0	0	0	0	0	3	94	3	0	0	0	0	0	14	86	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	303	0	97	0	3	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	57	43	0	0	0	0	0	0	4	94	0	1	0	1	0	0	B	B	A	B
	304	4	83	0	3	0	10	0	0	26	30	0	0	0	44	0	0	0	59	0	39	0	2	0	0	31	29	0	0	0	40	0	0	B	F	B	F
	305	0	97	0	3	0	0	0	0	0	95	0	5	0	0	0	0	0	57	0	41	0	2	0	0	0	15	0	24	0	61	0	0	B	B	B	F
	306	0	44	0	54	0	2	0	0	0	90	0	2	0	8	0	0	0	82	0	6	0	12	0	0	2	9	0	0	0	89	0	0	D	B	B	F
	307	0	100	0	0	0	0	0	0	16	62	0	3	11	8	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	13	15	0	0	36	36	0	0	B	B	A	F
	309	70	14	0	1	13	2	0	0	51	9	0	1	36	3	0	0	98	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	98	0	0	0	A	A	A	E
	310	9	91	0	0	0	0	0	0	3	96	0	0	0	1	0	0	1	98	0	0	0	1	0	0	0	99	0	0	0	1	0	0	B	B	B	B
	311	5	73	0	20	2	0	0	0	2	58	0	17	20	3	0	0	0	7	0	82	0	11	0	0	0	0	0	69	22	9	0	0	B	B	D	D
	312	13	87	0	0	0	0	0	0	3	97	0	0	0	0	0	0	11	89	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	313	0	93	0	7	0	0	0	0	0	97	0	3	0	0	0	0	0	92	0	5	0	0	3	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	314	8	89	0	3	0	0	0	0	12	83	0	5	0	0	0	0	45	52	0	3	0	0	0	0	35	58	0	7	0	0	0	0	B	B	B	B
	315	88	12	0	0	0	0	0	0	49	48	0	3	0	0	0	0	42	54	0	4	0	0	0	0	10	83	0	7	0	0	0	0	A	A	B	B
	316	70	30	0	0	0	0	0	0	53	47	0	0	0	0	0	0	30	70	0	0	0	0	0	0	4	96	0	0	0	0	0	0	A	A	B	B
	317	2	0	0	0	98	0	0	0	2	0	0	0	98	0	0	0	14	0	0	0	86	0	0	0	7	0	0	4	63	0	26	0	E	E	E	E
	318	2	97	0	1	0	0	0	0	1	96	0	0	0	3	0	0	4	41	0	3	0	52	0	0	0	19	0	9	0	71	1	0	B	B	F	F
	319	0	4	0	4	63	29	0	0	11	1	0	0	0	88	0	0	27	0	0	0	0	71	0	2	17	0	0	0	20	61	0	2	E	F	F	F
	320	1	61	0	24	8	6	0	0	1	0	0	70	0	29	0	0	2	2	0	12	0	84	0	0	2	30	0	60	0	5	0	3	B	D	F	D
	321	0	71	0	26	1	2	0	0	5	44	0	39	1	11	0	0	26	6	0	42	0	24	0	2	11	2	0	38	5	43	0	1	B	B	D	F
	322	26	0	0	73	0	1	0	0	33	0	0	67	0	0	0	0	29	0	0	70	0	1	0	0	46	0	0	54	0	0	0	0	D	D	D	D
	323	0	100	0	0	0	0	0	0	9	84	0	0	2	5	0	0	8	59	0	0	0	33	0	0	5	25	0	0	0	70	0	0	B	B	B	F
	324	0	94	0	0	0	6	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	77	0	0	0	5	0	0	0	95	0	0	B	B	F	F
	325	8	85	0	3	0	4	0	0	2	96	0	0	0	2	0	0	10	42	0	35	0	13	0	0	3	50	0	43	0	4	0	0	B	B	B	B
	326	0	2	0	39	50	0	9	0	0	2	0	34	60	0	4	0	25	0	0	3	70	0	2	0	49	1	0	4	38	6	2	0	E	E	E	A
Mazowiecko-Podlaska	401	0	95	0	0	0	5	0	0	0	91	0	0	0	9	0	0	28	67	0	2	0	3	0	0	0	31	0	4	0	65	0	0	B	B	B	F
	402	3	87	0	0	0	10	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	403	0	1	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	8	0	0	92	0	0	0	0	9	0	0	90	0	0	0	E	E	E	E
	405	3	97	0	0	0	0	0	0	3	95	0	1	0	1	0	0	4	95	0	0	0	1	0	0	3	92	0	0	0	5	0	0	B	B	B	B
	406	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	1	0	0	B	B	B	B
	407	0	100	0	0	0	0	0	0	0	97	0	1	0	1	0	1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	96	0	4	0	0	0	0	B	B	B	B
	410	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	5	95	0	0	0	0	0	0	0	94	0	3	0	3	0	0	B	B	B	B
	411	0	100	0	0	0	0	0	0	0	97	0	0	1	2	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	45	11	0	0	42	0	1	1	B	B	B	A
	412	7	0	0	0	93	0	0	0	20	0	0	0	80	0	0	0	15	0	0	0	79	2	1	2	0	0	0	0	100	0	0	0	E	E	E	E
	413	27	0	0	0	73	0	0	0	15	0	0	0	84	0	0	1	0	0	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	E	E	E	E
	414	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	D	D	D	D
	415	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	416	0	58	0	0	11	31	0	0	1	24	0	9	7	57	0	2	0	9	0	22	38	30	0	1	0	6	0	4	69	20	0	1	B	F	E	E
	417	0	16	0	0	84	0	0	0	0	0	0	5	95	0	0	0	6	1	0	4	87	0	0	2	0	0	0	0	100	0	0	0	E	E	E	E
	418	4	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	72	26	0	2	11	0	0	0	80	6	0	3	7	0	0	0	85	6	0	2	E	E	E	E

Kraina	Nr SPO	Liczby kwadratów w 1988 roku								Liczby kwadratów w 2003 roku								Liczby kwadratów w 2008 roku								Liczby kwadratów w 2013 roku								Typ dominujący			
		A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	1998	2003	2008	2013
Śląska	501	13	86	0	0	0	1	0	0	9	88	0	2	0	1	0	0	0	99	0	0	0	1	0	0	0	44	0	0	0	56	0	0	B	B	B	F
	502	0	98	0	0	0	2	0	0	0	92	0	4	0	4	0	0	0	37	0	10	0	53	0	0	3	72	0	0	0	25	0	0	B	B	B	B
	503	0	1	0	99	0	0	0	0	0	11	0	89	0	0	0	0	0	0	0	95	5	0	0	0	2	2	0	96	0	0	0	0	D	D	D	D
	504	1	61	0	36	0	2	0	0	2	81	0	12	0	5	0	0	1	21	0	1	0	77	0	0	2	0	0	0	0	98	0	0	B	B	F	F
	505	17	3	0	0	65	15	0	0	9	0	0	0	91	0	0	0	15	0	0	0	74	11	0	0	25	0	0	0	70	5	0	0	E	E	E	E
	506	1	2	0	11	83	3	0	0	2	22	0	13	48	0	15	0	0	8	0	0	92	0	0	0	55	2	0	0	42	0	1	0	E	E	E	A
	507	82	0	0	0	9	8	1	0	73	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	96	0	4	0	0	0	0	6	92	0	2	0	A	A	E	E
	508	6	0	0	23	19	52	0	0	0	0	0	0	98	0	2	0	0	0	0	2	98	0	0	0	1	1	0	0	98	0	0	0	F	E	E	E
	509	0	84	0	14	0	2	0	0	2	97	0	0	0	1	0	0	2	93	0	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	98	0	0	B	B	B	F
	510	0	1	0	99	0	0	0	0	93	7	0	0	0	0	0	0	81	2	0	0	14	0	3	0	87	0	0	10	0	0	3	0	D	A	A	A
	511	0	1	0	41	44	13	1	0	0	2	0	15	74	9	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	E	E	E	E
	512	1	42	0	52	2	3	0	0	0	98	0	2	0	0	0	0	1	21	0	4	25	38	0	11	5	16	0	0	49	30	0	0	D	B	F	E
	513	0	29	0	67	3	1	0	0	0	81	0	11	0	3	5	0	0	0	0	24	0	74	2	0	0	93	0	0	0	6	1	0	D	B	F	B
	514	0	0	0	2	85	13	0	0	0	0	0	35	0	29	0	36	1	1	0	26	0	41	0	31	6	1	0	9	0	47	0	37	E	H	F	F
	515	98	2	0	0	0	0	0	0	97	2	0	1	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A
	516	1	53	0	22	3	21	0	0	6	49	0	0	45	0	0	0	50	1	0	14	3	11	3	18	57	0	0	0	43	0	0	0	B	B	A	A
Małopolska	601	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	602	0	0	0	18	15	67	0	0	0	0	0	13	15	72	0	0	6	0	0	2	0	92	0	0	6	0	0	2	0	92	0	0	F	F	F	F
	603	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	604	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	605	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	606	0	97	0	0	0	0	3	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	607	0	91	0	0	9	0	0	0	0	53	0	1	45	1	0	0	0	2	0	2	96	0	0	0	0	1	0	2	97	0	0	0	B	B	E	E
	608	13	5	0	0	82	0	0	0	10	3	0	0	87	0	0	0	1	0	0	0	97	2	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	E	E	E	E
	609	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	610	0	50	0	4	46	0	0	0	1	50	0	16	0	11	0	22	0	83	0	9	1	6	0	1	0	95	0	1	0	3	0	1	B	B	B	B
	611	20	17	0	0	63	0	0	0	22	0	0	0	78	0	0	0	23	0	0	0	76	1	0	0	2	0	0	0	98	0	0	0	E	E	E	E
	612	0	0	0	0	100	0	0	0	3	0	0	0	96	0	0	1	3	0	0	0	96	0	0	1	2	0	0	0	98	0	0	0	E	E	E	E
	613	54	37	0	0	0	9	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A
	614	4	95	0	0	0	1	0	0	4	95	0	0	0	1	0	0	2	5	0	0	0	93	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	B	B	F	F
	615	0	1	0	96	0	3	0	0	4	4	0	86	0	5	1	0	0	5	0	77	1	17	0	0	0	9	0	57	0	34	0	0	D	D	D	D
	616	0	24	0	4	0	72	0	0	0	29	0	53	11	7	0	0	0	5	0	30	10	55	0	0	0	29	0	4	9	58	0	0	F	D	F	F
	617	0	59	0	41	0	0	0	0	0	45	0	54	0	1	0	0	0	40	0	50	0	10	0	0	0	58	0	30	0	12	0	0	B	D	D	B
	618	0	96	0	4	0	0	0	0	0	97	0	3	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	73	0	3	0	24	0	0	B	B	B	B
	619	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98	0	2	0	0	0	0	0	98	0	1	0	1	0	0	0	98	0	1	0	1	0	0	B	B	B	B
	620	27	0	0	53	7	10	3	0	0	0	0	3	93	1	0	3	2	0	0	7	90	0	0	1	18	0	0	0	70	0	12	0	D	E	E	E
	621	0	84	0	0	0	16	0	0	0	88	0	0	0	12	0	0	0	71	0	0	0	29	0	0	1	56	0	0	0	43	0	0	B	B	B	B
	622	0	0	0	100	0	0	0	0	0	3	0	96	1	0	0	0	0	28	0	72	0	0	0	0	0	9	0	91	0	0	0	0	D	D	D	D
	623	1	83	0	0	0	14	2	0	7	85	0	0	0	8	0	0	1	89	0	0	0	9	1	0	1	89	0	0	0	9	1	0	B	B	B	B
	624	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	2	98	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	B	B	B	B
	625	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	F	F	F	F
	626	4	0	0	0	8	83	5	0	11	0	0	2	0	55	30	2	96	0	0	1	0	0	2	1	98	0	0	1	0	0	1	0	F	F	A	A

Kraina	Nr SPO	Liczby kwadratów w 1988 roku								Liczby kwadratów w 2003 roku								Liczby kwadratów w 2008 roku								Liczby kwadratów w 2013 roku								Typ dominujący			
		A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	1998	2003	2008	2013
	627	12	57	0	21	2	8	0	0	4	86	0	1	0	9	0	0	4	80	0	0	0	16	0	0	0	98	0	0	0	2	0	0	B	B	B	B
Sudecka	701	16	20	0	61	0	2	1	0	16	8	0	74	0	2	0	0	0	6	0	66	0	26	2	0	15	6	0	57	0	22	0	0	D	D	D	D
	702	73	14	0	6	0	7	0	0	68	10	1	7	0	13	1	0	78	6	0	7	0	9	0	0	68	13	0	3	0	16	0	0	A	A	A	A
	703	0	0	0	97	3	0	0	0	0	1	0	91	8	0	0	0	2	0	0	78	0	0	0	20	7	0	0	41	1	0	1	50	D	D	D	H
	704	7	12	0	0	3	0	78	0	12	2	0	0	2	0	84	0	3	3	0	0	1	0	93	0	14	0	0	0	0	0	86	0	G	G	G	G
	705	94	6	0	0	0	0	0	0	90	8	0	2	0	0	0	0	84	13	0	0	3	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A
	706	0	41	0	57	0	2	0	0	5	42	0	51	0	2	0	0	3	33	0	31	0	33	0	0	13	14	0	36	7	30	0	0	D	D	F	D
	707	12	39	0	4	6	22	17	0	28	21	0	4	0	30	15	2	1	17	0	0	2	48	32	0	0	31	0	4	0	40	25	0	B	F	F	F
	708	69	7	0	0	0	24	0	0	86	4	0	0	0	8	0	2	82	0	0	0	11	7	0	0	51	4	0	32	4	9	0	0	A	A	A	A
Karpacka	801	24	15	0	15	0	46	0	0	17	18	0	14	0	51	0	0	20	0	0	29	1	50	0	0	0	0	0	46	0	54	0	0	F	F	F	F
	802	3	0	1	0	96	0	0	0	1	0	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	6	0	0	0	94	0	0	0	E	E	E	E
	803	3	0	0	8	89	0	0	0	4	0	0	14	82	0	0	0	6	0	0	0	94	0	0	0	14	0	0	2	84	0	0	0	E	E	E	E
	804	0	5	0	87	8	0	0	0	0	4	0	79	12	0	3	2	4	0	0	79	5	0	3	9	1	0	0	27	71	0	1	0	D	D	D	E
	805	0	0	0	6	93	1	0	0	0	0	0	1	90	0	0	9	0	0	0	0	89	0	0	11	0	0	0	9	91	0	0	0	E	E	E	E
	806	2	61	1	24	12	0	0	0	0	67	0	6	26	0	1	0	0	37	0	3	60	0	0	0	0	1	0	8	91	0	0	0	B	B	E	E
	807	0	29	0	15	56	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	1	0	0	38	61	0	0	0	0	0	0	76	22	0	0	2	E	E	E	D
	808	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	91	0	1	8	0	0	0	1	91	0	0	8	3	0	0	0	96	0	0	1	E	E	E	E
	809	47	23	0	29	0	0	1	0	13	28	0	48	0	0	11	0	33	3	0	57	0	0	6	1	42	0	0	57	0	1	0	0	A	D	D	D
	810	0	19	0	79	2	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	78	0	22	0	0	D	D	D	D
	811	78	3	0	0	17	2	0	0	24	14	0	1	43	2	0	16	4	69	0	1	8	2	0	16	0	8	0	13	13	45	0	21	A	E	B	F
	812	4	0	0	0	91	0	5	0	19	0	0	0	23	55	3	0	70	0	0	0	6	16	7	1	77	0	0	0	7	8	7	1	E	F	A	A
	813	4	30	0	0	3	62	1	0	3	24	0	0	9	63	1	0	20	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	3	0	94	3	0	F	F	F	F
	814	29	25	0	32	1	8	5	0	4	6	0	89	0	1	0	0	5	0	0	94	0	1	0	0	6	0	0	85	0	8	1	0	D	D	D	D
	815	0	0	0	0	81	0	19	0	0	0	0	0	30	56	14	0	0	0	0	0	0	86	14	0	0	0	0	0	45	55	0	0	E	F	F	F
	816	5	3	0	0	47	45	0	0	3	3	0	3	2	79	1	9	5	1	0	7	0	72	4	11	10	2	0	5	0	77	5	1	E	F	F	F
	817	0	0	0	0	100	0	0	0	1	0	0	0	99	0	0	0	2	0	0	0	98	0	0	0	1	0	0	0	99	0	0	0	E	E	E	E
	818	0	0	0	2	98	0	0	0	0	0	0	0	89	0	0	11	0	0	0	0	76	0	0	24	0	0	0	0	100	0	0	0	E	E	E	E
	819	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	2	0	0	0	97	0	1	0	2	D	D	D	D

Tabela 66. Zróżnicowanie liczby kwadratów o określonym typie synuzjum w roku 2013 na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych krainach przyrodniczo-leśnych.

Kraina	wielkość	Typ synuzjum							
		A	B	C	D	E	F	G	H
Bałtycka	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	26,1	26,5	0,0	14,8	18,1	9,9	1,4	3,1
	odch.std.	35,6	34,8	0,2	21,0	31,0	18,1	6,5	11,3
	max	100,0	100,0	1,0	62,0	93,0	75,0	31,0	54,0
Mazursko-Podlaska	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	6,6	40,9	0,0	5,5	36,5	4,2	0,0	6,2
	odch.std.	15,0	46,4	0,0	17,5	42,8	7,5	0,0	19,7
	max	55,0	100,0	0,0	68,0	100,0	21,0	0,0	77,0
Wielkopolsko-Pomorska	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	13,6	37,2	0,0	12,8	11,3	23,7	1,2	0,2
	odch.std.	23,2	40,5	0,0	21,7	24,2	32,4	5,2	0,7
	max	100,0	100,0	0,0	69,0	98,0	95,0	26,0	3,0
Mazowiecko-Podlaska	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	3,7	42,5	0,0	7,7	39,1	6,7	0,1	0,3
	odch.std.	11,6	46,6	0,0	25,6	45,5	17,0	0,3	0,6
	max	45,0	100,0	0,0	100,0	100,0	65,0	1,0	2,0
Śląska	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	21,5	14,5	0,0	7,6	30,9	22,8	0,4	2,3
	odch.std.	33,8	29,1	0,0	23,8	39,8	34,5	0,9	9,3
	max	100,0	93,0	0,0	96,0	100,0	98,0	3,0	37,0
Małopolska	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	8,4	48,7	0,0	7,1	17,5	17,7	0,5	0,0
	odch.std.	26,4	46,0	0,0	20,7	36,9	32,3	2,3	0,2
	max	100,0	100,0	0,0	91,0	100,0	100,0	12,0	1,0
Sudecka	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	33,5	8,5	0,0	21,6	1,5	14,6	14,0	6,3
	odch.std.	35,6	10,7	0,0	22,5	2,6	15,2	30,4	17,7
	max	100,0	31,0	0,0	57,0	7,0	40,0	86,0	50,0
Karpacka	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	8,4	0,6	0,0	26,6	42,8	19,2	0,9	1,5
	odch.std.	19,3	1,9	0,0	34,5	43,8	30,1	2,0	4,8
	max	77,0	8,0	0,0	97,0	100,0	94,0	7,0	21,0

Tabela 67. Zróżnicowanie liczby kwadratów o określonym typie synuzjum w roku 2013 na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych typach zbiorowisk

Grupa zbiorowisk	Wielkość	Typ synuzjum							
		A	B	C	D	E	F	G	H
Vaccinio-Piceetea razem	min	0	0	0	0	0	0	0	0
	średnia	7,43	50,1	0	10,5	19,1	17,8	0	0,75
	odch.std.	19,3	45,9	0	22,1	38,7	30,3	0	2,32
	max	100	100	0	68	100	89	0	9
w tym zbiorowiska zastępcze na siedliskach borowych	min	0	0	0	0	0	0	0	0
	średnia	24,5	52,3	0	9,19	8,81	24,8	0,07	0,22
	odch.std.	49	41,3	0	19,2	24	35,1	0,27	0,64
	max	98	100	0	69	100	98	1	3
Quercetea robori-petraeae razem	min	0	0	0	0	0	0	0	0
	średnia	23,1	5,25	0	18,8	37,5	10,7	0,42	4,33
	odch.std.	30	10,1	0	29,9	41,5	19,5	0,79	14,4
	max	100	29	0	96	100	61	2	50
w tym zbiorowiska zastępcze	min	-	-	-	-	-	-	-	-
	średnia	-	-	-	-	-	-	-	-
	odch.std.	-	-	-	-	-	-	-	-
	max	-	-	-	-	-	-	-	-
Querco-Fagetea razem	min	0	0	0	0	0	0	0	0
	średnia	22,1	7,93	0,02	9,49	44,4	10,1	3,64	2,27
	odch.std.	33,3	20	0,13	20,2	41,3	20,8	13	10,7
	max	100	95	1	100	100	94	86	77
w tym zbiorowiska zastępcze i formy spinetyzowane na siedliskach lasowych	min	0	0	0	0	0	0	0	0
	średnia	8,55	14,1	0	7,7	61,8	3,65	0,05	4,2
	odch.std.	19,2	29,8	0	20,4	39,2	8,9	0,22	17,2
	max	68	95	0	76	100	36	1	77

Tabela 68. Liczba kwadratów na których typ synuzjum nie uległ zmianie

Kraina	SPO	1998-2003	2003-2008	2008-2013	1998-2013
Bałtycka	101	75	21	56	12
	102	10	23	38	1
	103	65	30	48	11
	104	38	11	69	0
	105	30	20	76	11
	106	6	38	71	1
	107	100	100	100	100
	108	90	85	100	82
	109	96	86	95	85
	110	43	16	65	4
	111	37	1	64	0
	112	67	36	93	31
	113	75	59	98	50
	114	31	24	84	5
	115	58	3	44	0
	116	1	84	99	0
	117	72	12	4	3
	118	40	15	23	0
	119	24	13	46	3
	120	26	32	52	1
	121	17	19	60	1
	122	48	44	29	12
	123	37	41	54	22
Mazursko-Podlaska	201	57	20	55	14
	202	24	14	55	9
	203	65	1	45	0
	204	23	22	69	6
	205	20	56	68	2
	206	20	3	25	0
	207	25	43	91	18
	208	5	0	99	0
	209	20	27	98	9
	211	56	14	90	0
	212	44	33	78	0
	213	54	9	0	0
	214	87	21	100	20
	215	69	1	63	0
	301	16	0	0	0
Wielkopolsko-Pomorska	302	97	1	1	0
	303	61	24	86	14
	304	58	5	42	3
	305	19	2	16	1
	305	62	46	18	8
	306	19	73	20	1
	307	6	12	13	0
	309	51	30	2	0
	310	87	89	99	80
	311	19	8	69	1
	312	90	90	89	78
	313	57	82	92	47
	314	77	54	73	44
	315	60	87	63	19
	316	81	51	74	28
	317	6	80	62	4
	318	54	32	67	13
	319	27	77	73	19
	320	9	12	16	3
	321	40	35	47	8
	322	88	92	82	74
	323	68	64	49	16
	324	93	23	80	4
	325	56	41	57	20
	326	74	13	57	4

Kraina	SPO	1998-2003	2003-2008	2008-2013	1998-2013
Mazowiecko-Podlaska	401	46	64	31	16
	402	70	100	100	70
	403	99	88	98	85
	405	75	84	96	59
	406	98	99	99	96
	407	38	10	96	9
	410	81	68	90	53
	411	64	58	11	7
	412	86	77	79	68
	413	71	76	99	53
	414	100	1	100	1
	415	99	69	100	68
	416	40	23	64	7
	417	74	71	87	58
	418	50	38	95	20
Śląska	501	69	74	45	14
	502	47	23	51	7
	503	1	83	91	0
	504	33	4	77	0
	505	14	63	81	0
	506	13	46	41	3
	507	67	26	88	1
	508	5	97	96	5
	509	47	85	2	0
	510	0	76	79	0
	511	9	67	100	0
	512	24	8	33	1
	513	9	3	2	0
	514	4	18	60	1
	515	98	97	100	97
	516	8	7	41	1
Małopolska	601	100	84	100	84
	602	93	69	100	63
	603	90	70	100	60
	604	55	68	98	26
	605	68	49	100	27
	606	66	74	100	52
	607	40	38	99	1
	608	79	18	97	13
	609	95	66	100	62
	610	8	28	86	1
	611	72	73	78	36
	612	82	93	96	78
	613	54	100	100	54
	614	75	2	93	0
	615	34	53	72	19
	616	16	7	61	2
	617	81	69	71	50
	618	91	89	73	67
	619	78	87	100	76
	620	10	56	66	5
	621	88	80	77	53
	622	50	41	79	25
	623	85	88	100	81
	624	97	74	98	71
	625	100	100	100	100
	626	49	14	96	1
	627	31	75	81	19
Sudecka	701	71	57	68	38
	702	78	72	71	49
	703	63	26	55	4
	704	78	82	83	64
	705	91	85	84	79
	706	52	31	49	4

Kraina	SPO	1998-2003	2003-2008	2008-2013	1998-2013
	707	39	36	58	12
	708	79	75	53	40
Karpacka	801	85	64	68	42
	802	92	97	94	86
	803	76	75	85	55
	804	61	51	28	13
	805	58	82	83	54
	806	50	39	59	2
	807	53	16	49	4
	808	81	82	89	74
	809	47	47	75	20
	810	23	76	78	9
	811	31	14	25	0
	812	15	37	82	5
	813	52	36	75	30
	814	25	69	89	12
	815	10	39	47	0
	816	45	73	84	39
	817	95	97	99	94
	818	43	74	76	34
	819	93	97	99	91

Tabela 69. Zróżnicowanie liczby kwadratów o niezmienionym typie synuzjum w kolejnych okresach pomiarowych na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych krainach przyrodniczo-leśnych.

Kraina	wielkość	Trwałość w latach			
		1998-2003	2003-2008	2008-2013	1998-2013
Bałtycka	min	1,0	1,0	4,0	0,0
	średnia	47,2	35,3	63,8	18,9
	odch.std.	28,6	28,6	26,9	30,4
	max	100,0	100,0	100,0	100,0
Mazursko-Podlaska	min	5,0	0,0	0,0	0,0
	średnia	39,0	17,6	62,4	5,2
	odch.std.	24,2	16,8	33,3	7,2
	max	87,0	56,0	100,0	20,0
Wielkopolsko-Pomorska	min	6,0	1,0	1,0	0,0
	średnia	54,4	44,9	53,9	19,6
	odch.std.	29,0	31,8	30,0	25,2
	max	97,0	92,0	99,0	80,0
Mazowiecko-Podlaska	min	38,0	1,0	11,0	1,0
	średnia	72,7	61,7	83,0	44,7
	odch.std.	21,7	30,6	27,3	31,6
	max	100,0	100,0	100,0	96,0
Śląska	min	0,0	3,0	2,0	0,0
	średnia	28,0	48,6	61,7	8,1
	odch.std.	29,5	35,3	32,4	24,0
	max	98,0	97,0	100,0	97,0
Małopolska	min	8,0	2,0	61,0	0,0
	średnia	66,2	61,7	89,7	41,7
	odch.std.	28,1	28,3	12,8	30,8
	max	100,0	100,0	100,0	100,0
Sudecka	min	39,0	26,0	49,0	4,0
	średnia	68,9	58,0	65,1	36,3
	odch.std.	16,8	24,0	13,5	27,9
	max	91,0	85,0	84,0	79,0
Karpacka	min	10,0	14,0	25,0	0,0
	średnia	54,5	61,3	72,8	35,0
	odch.std.	26,8	26,1	21,9	32,4
	max	95,0	97,0	99,0	94,0

Tabela 70. Zróżnicowanie liczby kwadratów o o niezmienionym typie synuzjum w kolejnych okresach pomiarowych na SPO II rzędu (typy pośrednie zgeneralizowano) w poszczególnych typach zbiorowisk.

Grupa zbiorowisk	wielkość	Trwałość w latach			
		1998-2003	2003-2008	2008-2013	1998-2013
Vaccinio-Piceetea i *Quercetea robori-petraeae* razem	min	1,0	0,0	0	0
	średnia	53,2	46,8	71,89	26,01
	odch.std.	27,9	30,6	27,98	29,54
	max	99,0	100,0	100	100
w tym zbiorowiska zastępcze na siedliskach borowych	min	34,0	16,0	72	1
	średnia	70,6	61,3	85,25	28,5
	odch.std.	26,2	30,2	14,82	27,87
	max	100,0	99,0	100	67
Querco-Fagetea razem	min	0,0	1,0	1	0
	średnia	54,5	51,8	65,87	26,6
	odch.std.	32,3	32,8	28,13	32,08
	max	100,0	100,0	100	100
w tym zbiorowiska zastępcze i formy spinetyzowane na siedliskach lasowych	min	6,0	1,0	13	0
	średnia	56,8	47,2	71,05	27,5
	odch.std.	28,7	35,1	26,22	32,11
	max	100,0	100,0	99	94

Tabela 71. Dynamika populacji *Deschampsia flexuosa* na kwadratach w latach 1998-2013. Oznaczenia - a - pojawienie się osobników w kwadracie, A - wzrost pokrycia, D - spadek pokrycia, d - całkowity zanik ma kwadracie, o - brak zmian

SPO	okres 1998-2003																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
101	o	o	o	D	D	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	D	o	o	o	o	o	o	o
102	o	A	A	A	o	A	A	A	D	D	o	A	o	A	o	o	A	A	A	A	o	D	D	D	D
103	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	A	o	o	o	o	o	o	o	D	o
104																									
105	D	D	D	D	D	o	o	D	D	D	D	D	o	A	A	o	A	o	A	A	D	D	d	d	A
106	D	A	D	D	D	A	d	D	o	A	A	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
107																									
108																									
109	o	D				A	o								a	a				a	o	D		d	o
110												a	D					d				a	o	A	o
111	A	A	o	D	d	o				d	a		A		o	D	D	d	a	o	D	o	a	A	a
112	o	o	o	D	o	o	a	o	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
113	o	o	A	D	o	o	o	A	D	o	D	o	D	o	o	o	o	D	o	D	o	D	D	o	D
114	D	D	o	o	o	D	D	o	D	o	D	o	o	o	o	D	D	o	o	A	D	D	D	D	o
115	D	D	D	o	o		o	a	o	o	o		o	o	A	d	D	D	D	D	D	D	a	D	D
116					D														d						
117																									
118				a	a				a	A															
119	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	a	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A
120	D	o	o	D	A	A	o	o	o	D	A	o	D	D	D	A	o	o	o	o	o	o	o	A	o
121			a			a	a										a				a	a			
122	A	a	o	o	D	A	A	o	A	o	A	A	A	d	A	A	D	D	A	D	o	A	d	D	o
123	D	D	A	o	D	D	D	D	o	o	D	D	D	D	D	D	D	o	o	D	D	D	o	A	D
201																									
202																									
203																									
204														a					a						
205	o	D	D	o	o	o	A	o	A	A	A	A	A	o	A	o	o	A	o	A	A	D	D	A	D
206		d																							
207																									
208																									
209																									
210		a	a				a	a		a		a			a		a	a	a				a		
211	a			A		a																			
212																									
213																									
214				A	A			o	a	A				o	A				o	A					a
215			a	a				A	a	d			a	d			d		d						
301																									
302		a	o		a						a	A				d					A			d	
303	A	o	o	A	A	o	A	A	A	o	A	D	o	o	o	A	A	D	o	o	A	o	A	o	o
304	d	D	D	D	D	A	o	D	D	D	D	o	o	o	D	D	D	D	o	D	o	D	D	d	o
305	A	D	o	D	A	o	D	A	o	A	o	A	o	A	o	D	o	A	o	A	A	A	o	o	o
306	A		D	D	D	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D
307												d	d			d	d		d		a	d			
309									d	a															
310	o	o				d	o				d					o							o	D	
311	A	A	a	D	D	A	D	D	d	o	A	D	D	D	A	A	D	D	A	A	D	D	D	A	A

SPO	okres 2003-2008																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
101	D	o	D	D	D	A	A	d	D	o	D	o	D	D	D	D	D	A	D	D	D	D	D	D	D
102	D	D	D	o	A	A	o	o	o	d	A	A	A	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	A	D
103	D	o	D	D	o	D	D	A	D	D	o	o	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	D
104	a																				a				
105	o	D	D	o	o	D	D	A	o	o	D	D	D	D	o	D	D	D	D	o	o	o	a		o
106	A	o	A	A	o	D		A	A	D	D	o	D	o	D	o	D	D	D	A	D	D	D	A	D
107																									
108																									
109	D	D			a	D	d	a	a		a	a	a		d	A	a	a		o	A	d		a	A
110			a									o	A						a			d	A	o	D
111	d	A	A	A	a	A	a	a			A	a	A	a	A	A	A	a	A	A	o	A	A	A	A
112	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
113	D	D	o	o	D	D	o	o	o	o	A	o	o	o	o	o	A	o	o	A	D	o	D	D	o
114	A	A	A	A	A	A	o	o	o	A	A	o	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	A
115	A	D	D	D	D	a	D	D	D	D	D	a	D	D	D	a	D	D	D	D	o	D	A	A	A
116					A														a						
117																									
118				d	d				d	d															
119	d	D	D	D	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	o	D	D	D	D	o	D	o	D	o	D
120	A	A	o	A	o	A	A	A	D	D	D	A	A	o	o	o	o	A	A	A	o	A	A	o	o
121			d			D	o	a									d				d	o			
122	D	o	D	o	A	D	D	o	D	A	D	d	D		o	D	d	d	D	o	o	d	a	o	d
123	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	o	A	D	D	D	D	o	A	D	D	D
201																									
202																									
203																									
204	a	a	a			a								o	a				A	a					
205	D	o	D	D	A	D	D	D	D	D	D	D	D	o	D	D	o	D	D	D	D	D	o	o	A
206																									
207																									
208																									
209																									
210		d	d				d	d		d		d			d	a	d	d	d				d		
211	d				a	d					a														
212																									
213																									
214				D	D			A	o	A			a	A	A		a	a	D	o			a		D
215			d	D				D	d				d						a						
301																									
302	a	A	A		o		a	a		a	A	o	a				a				D		a		
303	o	A	A	A	D	o	o	D	A	o	D	D	o	o	D	D	D	o	D	D	D	A	D	D	o
304	a	d	o	o	o	o	d	d	o	d	A	A	D	D	o	A	A	A	o	D	o	A	A	a	D
305	A	D	D	D	A	A	D	o	D	D	o	D	A	A	A	A	D	D	A	A	A	A	D	D	D
306	D	a	D	D	o	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D
307																				a	d				
309										o															
310	d	o	a		a	a	d				a					o							A	A	
311	A	A	A	o	A	o	A	A	a	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

SPO	okres 2008-2013																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
101	A	A	A	A	A	A	A	a	A	D	o	A	A	A	o	o	o	D	A	A	o	o	o	A	o
102	A	o	D	D	D	D	D	A	D	a	D	D	D	D	D	A	o	A	o	D	A	A	o	o	o
103	D	o	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	d	D	D
104	o																				o			a	a
105	o	A	o	o	A	o	o	D	o	o	o	o	A	o	D	o	o	d	d	D	o	d	d		d
106	o	D	D	D	D	D	a	D	D	o	D	D	D	D	A	D	D	D	D	o	D	D	D	D	o
107																									
108																									
109	A	A		a	A	A	a	A	A	a	A	o	A	a	a	A	A	A	a	A	A	a	a	A	A
110	a		o							a	a	o	o			a			d				o	o	A
111	a	D	D	D	D	D	D	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	d	D	D	D	D
112	A	o	o	o	D	A	o	o	o	o	A	A	o	o	D	A	o	A	o	o	o	o	A	o	o
113	A	A	A	o	A	o	A	o	A	A	o	o	o	A	o	D	D	o	o	o	o	o	o	o	o
114	o	A	A	o	o	o	o	o	A	o	D	o	D	D	D	D	o	D	o	o	D	D	D	o	o
115	D	o	o	o	o	o	o	D	o	A	o	o	o	o	o	o	D	o	D	D	D	o	D	D	D
116														a					o						
117																									
118																		a							
119		d	d	D	D	d	d	d	d	D	d	d	D	D	D	d	d	d	D	D	d	D	D	D	D
120	D	D	D	o	D	D	D	D	A	A	A	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D	A	o	o
121			a			d	D	D														D		a	
122	D	A	o	o	D	D	D	o	o	D	D	a	D		d	D		a	d	d	o	a	d	d	
123	D	A	A	o	o	A	A	A	o	A	o	A	o	A	o	A	A	A	A	A	A	o	o	o	A
201																									
202																									
203																									
204	d	d	d			d								D	D	a			d	o	a				
205	A	A	o	A	A	D	o	A	A	A	o	A	o	D	D	A	A	A	D	o	A	A	o	D	o
206																									
207																									
208																									
209																									
210																A									
211					d						d														
212																									
213																				a					
214	a		a	A	A	a	a	A	A	o	a	a	A	A	D		A	A	o	A	a	a	A	a	A
215				d				d								a			d						a
301																									
302	o	o	A	a	o	a	o	A	a	A	A	o	o			a	A			a	o	a	o	a	a
303	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
304	d		d	d	d	d			d		d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	o
305	D	A	D	o	D	D	A	o	A	A	o	A	D	D	D	o	A	A	D	o	D	A	A	A	A
306	D	D	D	D	D	D	D	A	o	D	o	o	A	A	o	o	o	o	o	o	A	o	o	o	o
307																				d	a				
309										d															
310	a	A	o		d	A	a				d					d							o	o	
311	o	o	o	o	D	A	o	D	o	D	D	D	D	o	D	o	D	D	D	o	A	A	o	o	A

SPO	okres 1998-2003																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
312			D	a						d															
313	A	A	A	A	A	A	D	D	o	A	o	A	o	o	o	A	A	D	A	A	A	A	A	A	D
314	D	D	D	D	D	D	D	D	o	D	o	o	D	o	A	D	o	D	D	D	o	A	D	o	o
315					o											a	a	a							
316																									
317																									
318			a		d	a	a			a	A	A	d	a	D	o	d	a	a	a	D	D		a	D
319																									
320	D	A	D	D	A	D	A	o	A	D	A	D	o	D	D	A	A	o	A	A	o	A	D	A	A
321	D	o	o	D	o	o	D		o	o	D	o	o	D	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	D
322																									
323																									
324																									
325		A	o	A	A				a	a	a		a	A	A		a	a	D	A		o	A	o	o
326																									
401	A	a																							
402	a					a			a																
403																									
405						A	a	a	a		A				o	o					o	o	o		
406																									
407	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
410	A	A	a	o	A	A	a	o	o	A	d		D	o	o	o	d	A	D	A	o	a	d	d	d
411	a					a	a	a	a	a				a	a		a	a	a	a	a		a	a	a
412																									
413																									
414																									
415																									
416																									
417																									
418																									
501																									
502	D	A	D	A	o	o	A	A	D	o	D	D	A	D	D	D	D	D	d	d	o	D	D	D	D
503	o	A	A	A	A	o	D	A	A	o	A	D	A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	o	A	A
504	A	D	o	D	A	A	A	o	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	o
505	a					d	a											A	o				A	D	D
506																									
507																									
508																									
509	d	a	A	A	A	A	a	a	a	a	a	a			D	A	a			A	A	a			
510							a																		
511																									
512	d									d					d					d					
513	A	a	a	A	A	a	a	A	A	A	a	A	A	A	A		a	a	A	a	A	A	a	a	A
514	o	o	o	A	o	o	D	o	A	A	A	o	o	D	o	A	A	D	o	o	A	o	D	D	A
515																									
516		D	D	D	A	D	o	o	D	A	d	A	A	D	D	d	A	a	D	o	d		o	D	D
601																									
602																									
603																									
604																									

SPO	okres 2003-2008																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
312			o	d		a														a					
313	A	o	o	D	A	D	A	A	A	D	o	A	A	A	A	A	A	o	o	A	o	A	o	A	o
314	o	o	o	o	o	D	D	o	D	D	D	A	A	D	D	D	D	D	o	A	D	D	A	o	A
315					A					a	a	a				o	A	A					a		
316																									
317																									
318		a	o		a	A	o			A	o	D	a	D	o	o	a	o	o	o	o	d		D	A
319																									
320	o	D	o	D	D	o	D	o	D	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	o	D	D
321	A	A	A	o	A	A	A	a	D	o	o	A	o	o	D	A	o	D	o	o	D	A	o	A	A
322																									
323																									
324																									
325		o	D	A	A			a	A	A	d	a	o	A	A		o	o	A	A		A	o	A	A
326																									
401	A	A	a		a																				
402	o					o			d																
403																									
405						o	o	o	o		o		a		o	o				a	o	o	o	a	a
406																a									
407	d	d	d	d	d	D	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	D	D	d	d	d
410	A	A	A	A	A	o	o	A	A	A	a	a	A	A	A	A	a	A	A	A	A	A	a	a	a
411	d					d	d	d	d	d				o	d		d	d	A	A	d		d	d	d
412																									
413																									
414																									
415																									
416																									
417																									
418																									
501																									
502	o	D	A	D	o	D	o	D	o	D	A	o	A	A	o	A	A	A	a	a	A	A	A	o	A
503	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
504	D	D	o	o	D	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
505	d						d											d	d				d	d	d
506																									
507																									
508																									
509		d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d			d	d	d			d	d	d			
510							d																		
511																									
512																									
513	A	D	D	D	D	A	A	D	D	o	A	o	D	o	D	a	A	o	A	D	D	A	A	A	A
514	d	d	o	o	o	o	D	A	A	D	D	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	D	d	A	A
515																									
516		o	o	D	D	d	d	D	D	D		D	D	D	D		D	d	D	o			D	D	D
601																									
602																									
603																									
604																									

SPO	okres 2008-2013																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
312			o	a		o	a													A					
313	o	o	o	A	D	o	o	o	o	A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	D	o	o	o	o
314	A	o	D	D	o	o	o	D	D	D	A	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
315					A					A	o	A	a	a		A	A	A	a				A	a	
316		a								a		a				a			a	a	a			a	a
317																									
318	a	o	A	a	A	o	o	a	a	o	o	A	o	A	A	A	A	A	A	A	o	a	a	o	A
319																									
320	o	A	A	A	A	A	o	A	A	o	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
321	o	D	D	A	o	D	D	o	A	D	o	D	A	o	o	A	o	o	o	D	A	A	A	o	A
322																									
323																									
324																									a
325	a	D	A	A	A		a	o	A	A		o	A	o	A	a	D	o	D	D	a	D	o	D	D
326																									
401	D	D	o		d	a		a		a								a							
402	d					d																			
403																									
405	a					A	A	D	o		A		D		A	A				A	A	o	A	o	D
406																A		a				a			
407	a	a	a	a	a	d		a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	A	A	a	a	a
410	o	D	o	A	o	o	o	o	D	D	D	D	D	D	D	o	o	A	D	D	A	D	A	A	o
411														d					d	d					
412																									
413																									
414																									
415																									
416																									
417																									
418																									
501							a																		
502	o	D	D	D	d	D	D	D	d	d	D	D	D	d	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	d
503	D	o	D	D	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D	o	D	o	D	D	D	D	o	D	D
504	o	A	o	D	D	D	D	D	D	A	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D	o	D	D	D
505																									
506																									
507																									
508																									
509	o	o	D	a	A	d	A	o	d	D	A	o		A	D	o	o	A	d	o	D	A	a	D	a
510																									
511																									
512															a				a	a		a			
513	D	D	D	d	D	D	D	D	D	D	D	D	o	D	A	D	D	D	D	A	o	D	D	D	D
514		a	D	D	o	o	d	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	a	o	D
515																								a	
516		d	d	d	d			d	d	d		d	d	d	d		d		d	d			d	d	d
601																									
602																									
603																									
604																									

SPO	okres 1998-2003																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
605																									
606																									
607																									
608																									
609			a	a																		a			
610							a				a	a													
611		d																				d			
612																									
613	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
614		o	A		o		A	o								a	a		a	a					
615	D	o	o	o	D	o	D	A	A	A	A	A	A	A	A	o	o	o	D	o	D	D	D	D	D
616	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	A
617	A	o	D	D	A	o	o	D	D	D	o	o	o	o	o	o	A	A	o	A	o	A	A	D	o
618	A	D	D	D	D	A	o	D	D	D	o	D	D	D	D	D	o	o	D	A	o	D	D	D	D
619																a	a				a	a			
620																									
621																									
622	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
623																									
624																									
625																									
626																									
627		a																							
701	o	A	A		A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	D	o	A	A	o	A	A
702							A				A	A													
703																									
704																									
705													a					o							
706	D	o	o	A	A	o	A	A	d	A	A	o	D	o	A	A	D	D	o	A	A	D	o	o	D
707																									
708											a			a	a	a	a	o	a	a					
801			o		A	o	A	A			A	o	A		A	A	o	A	a		A				
802																									
803																									
804																									
805																									
806																									
807																									
808																									
809		a				a	a	a	a	a		a	a		a		a	a	a	a					a
810					d	D	o	o		D	A	a	a	a	D	A	A	A	A	a	A	A	A	o	A
811																									
812																									
813																									
814	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	a	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
815																									
816																									
817																									
818																									
819												D						o							

SPO	okres 2003-2008																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
605																									
606																									
607																									
608																									
609			d	A																		A			
610							o				o	D				a									
611																									
612																									
613									a																
614		d	d		d		d	d								d	d		d	d					
615	D	D	D	D	o	A	D	D	o	A	A	A	o	A	A	A	D	D	A	A	o	A	D	o	A
616	D	A	o	o	D	D	D	A	D	D	o	A	o	o	D	A	D	D	D	o	D	D	D	o	D
617	o	o	A	D	o	D	o	A	A	A	D	D	D	A	A	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D
618	D	D	A	D	A	D	D	A	A	o	D	D	D	o	o	D	D	D	D	D	D	o	D	D	D
619																o	o				A	o			
620																									
621																									
622	A	A	A	o	A	A	A	o	o	A	A	A	A	o	o	o	o	A	A	A	o	A	A	o	A
623																									
624																									
625																									
626																									
627		o																							
701	o	D	D		o	A	o	D	A	D	o	D	A	D	D	o	o	o	A	o	D	D	A	A	D
702		a				a	D				A	D													
703																									
704																									
705													A					A							
706	D	d	d	o	o	A	D	o		o	D	o	D	A	A	A	o	o	D	A	D	D	D	D	o
707			a					a																	
708				a							o	a		A	A	o	A	d	A	d					
801	a	a	A		A	A	A	A			A	A	A		D	A	o	A	o		o		a		
802																									
803																									
804																									
805																									
806																									
807																									
808																									
809	a	A	a	a	a	A	A	A	A	A	a	A	A		A	a	A	A	A	A	a	a	a		d
810						d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	o	o	o	d	A	D	D	A	A
811																									
812																									
813																									
814	D	D	o	D	D	A	A	A	o	o	A	A	o	D	o	A	A	A	A	o	A	A	A	A	o
815																									
816																									
817																									
818																									
819												o						o							

SPO	okres 2008-2013																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
605																									
606																									
607																									
608																									
609				A	a							a					a				a	A			
610							o				o	A				o					a				
611																									
612																									
613									d																
614										a															
615	o	A	A	o	A	o	A	A	o	o	o	o	o	D	o	D	D	o	o	D	o	D	o	A	o
616	o	D	D	D	D	o	A	D	D	o	o	D	D	D	A	D	D	D	A	o	D	D	D	o	o
617	D	D	o	D	D	o	D	o	D	o	o	o	o	D	A	o	A	o	D	D	o	A	o	o	D
618	D	D	D	o	D	A	D	D	o	D	A	o	D	D	D	D	D	o	A	A	o	o	D	A	A
619																o	A				o	o	a		
620																									
621																									
622	o	o	D	D	D	o	o	o	D	o	o	o	o	D	D	D	o	A	o	D	o	D	o	A	o
623																									
624																									
625																									
626																									
627		D	a								a														
701	D	o	D	a	D	D	D	D	D	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	A	D	D	D
702		d			a	D	D			a	D	o								a					
703																									
704																									
705													d					d							
706	D	a	a	o	o	D	o	D	a	o	A	D	D	D	o	o	D	A	D	o	A	o	D	o	o
707		a	D					o	a	a			a												
708	a	a	a	D	a	a	a	a		a	A	o	a	o	o	A	o	a	D	a			a		a
801	A	A	A	a	D	o	A	A	a	a	D	D	o	a	A	D	o	A	A	a	D	a	A	a	a
802																									
803																									
804																									
805																									
806																									
807																									
808																									
809	o	A	o	o	o	D	A	D	o	D	o	D	D		o	o	D	o	o	D	o	o	A	a	a
810													a			a	D	D	d		D	D	D	D	d
811																									a
812																									
813																									
814	o	D	D	D	A	D	D	D	o	D	D	D	o	A	o	o	o	D	D	o	o	D	A	o	A
815																									
816																									
817																									
818																									
819												d						d							

Tabela 72. Dynamika populacji *Vaccinium myrtillus* na kwadratach w latach 1998-2013. Oznaczenia - a - pojawienie się osobników w kwadracie, A - wzrost pokrycia, D - spadek pokrycia, d - całkowity zanik ma kwadracie, o - brak zmian

SPO	okres 1998-2003																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
101	o	o	o	A	A	o	a	o	A	o	o	o	o	o	o	A	o	o	o	o	o	o	o	A	o
102					a						A				A				A	A	A				A
103	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	D	o	o	D	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
104																									
105																									
106				a	d	d																			
107		o																							
108	D	D	D			o	o							d	o		o		o	A		o		d	o
109										A					a										o
110																									
111																									
112																									
113	o		o	a	o	o			a	A															
114				o		A			a		o	A				A	a				o	a			
115	D	A	o	A	o	o	a	o	o	A	a	o	A	o	D	o	A	A	o	A	o	o	A	o	o
116																									
117																									
118																									
119		A	A	A	D		A	A	D	A		a	a	a			A	D	o	A		o	d	a	
120	A	o	A	A	D	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	a	A	A	A	a		D	A
121																									
122																									
123	A	o	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	o	o	o	A	o	D	o
201	A			A	o	o	A	A	a		A	A	A			o	A	o			o	o	D	D	
202																				o			d		
203																									
204															A						d	a			
205	D	o	D	A	o	o	D	o	A	D	o	D	o	D	D	D	o	o	A	o	d	d	d	d	d
206		D	a			d	a	D							a	o	d			A	a	d			a
207		o	a		o	d	a				o				a	o				a	a				d
208	A	A		A	A	A	A	o	A	A	A	a	A	A	A	A	A	A	A	a	o	D	A	A	A
209			o	d												D									d
210			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	o	A	A	
211	o	A	A	A	A		A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
212	a	A	o	o	o	A	o	A	A	A	a	o	o	a	A			A	o	A			D	A	A
213																									
214																									
215	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
301																									
302																									
303				d	a																				o
304	o	A	o	o	o	o	o	D	D	D	o	D	o	A	A	A	o	o	D	A	A	A	A	D	o
305	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	o	A	A	A	o	o	A	A	A
306	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A
307	A	A	D	D	o	o	o	o	D	A	o	D	A	D	o	o	A	A	d	A	A	o	o	o	D
309		d	d				o	a		a		a	a		d										
310	d	A	d	A	o		a			a	o	o	a	o	d	A	o		A					o	
311			a	a	a				a	a															
312																						d			

SPO	okres 2003-2008																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
101	A	A	o	o	A	A	A	D	o	o	A	o	o	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	D	D
102					D					a	o				o	a			d	o	A	a		a	D
103	A	o	A	A	A	D	o	o	A	o	o	A	A	A	A	A	A	o	A	o	A	o	o	o	A
104																									
105																									
106				d	a																				
107		o																							
108	D	D	D			d	o								d		D		o	A		D			D
109						a	a			d	a				d										d
110																									
111																									
112																									
113	d		d	d	o	d			d	o						a									
114				o		D	a		o	a	D	D	a	a	a	D	D				D	o			
115	A	D	D	D	D	o	D	D	D	D	d	D	D	D	o	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D
116																									
117																									
118																									
119		D	D	D	D		D	D	D	D		o	A	o	a		o	D	o	D	a	o	a	o	
120	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	a	A	A
121																									
122																									
123	o	A	D	D	D	A	D	D	o	D	o	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
201	o	a	a	o	D	D	A	A	o		A	o	o			A	o	o	a		A	o	A	o	
202															a			a		o					
203																									
204															o					a	a	A			
205	A	o	A	o	A	A	A	A	o	A	A	A	o	o	A	A	o	A	A	A	a	a	a	a	a
206	a	d	o			a	d	D							o	D				D	D	a			d
207		o	A		D	a	D	a			o				o	o				o	D				a
208	A	A		o	D	A	A	o	D	D	A	A	A	A	D	D	D	A	D	o	d	A	D	D	D
209			A													d									
210			A	A	A	D	D	A	A	A	o	o	o	A	A	a	A	o	A	o	o	A	A	A	a
211	A	A	o	D	D	a	D	o	D	D	a	o	A	A	D	A	A	o	o	D	A	A	o	o	o
212	D	D	d	D	o	o	o	D	D	D	D	D	D	D	D			D	o	D			d	D	o
213																									
214															a					a					
215	o	A	A	A	A	A	D	A	A	A	D	D	o	D	D	o	o	D	D	A	D	D	A	o	A
301																									
302																									
303	a			a	o																			a	o
304	A	D	D	A	o	o	A	D	D	o	o	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
305	D	o	D	A	o	D	D	o	D	A	D	A	o	D	D	A	o	D	D	A	A	o	o	A	A
306	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o
307	o	D	A	A	D	D	A	o	A	D	o	o	D	o	D	o	D	d	a	D	D	o	o	o	A
309							o	D		d		d	D												
310	a	A		D	d		d		a	o	A	A	o	o	a	A	A	a	o					o	
311			d	A	D				A	A															
312																									

SPO	okres 2008-2013																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
101	o	o	D	D	D	D	o	A	D	A	D	A	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
102				a	A	a				A	o			a	o	A			a	o	A	d		A	A
103	A	o	D	o	D	o	D	o	o	A	o	D	A	A	D	o	o	A	D	D	A	A	A	A	o
104																									
105																									
106				a	A	a				a															a
107																									
108	o	o	d				d										D		d	D		d			o
109						A	o				A	a													
110																									
111																									
112																									
113			a		o					o						o									
114				A	a	o	o		o	o	D	o	A	d	o	o	A				A	o			
115	D	o	A	o	A	o	A	A	A	A		A	A	o	o	A	A	A	A	A	d	A	A	A	A
116																									
117																									
118																									
119		D	D	o	A	a	D	D	D	o	a	o	A	A	d		A	A	A	A	o	A	A	A	a
120	A	A	o	A	A	A	A	A	o	o	A	A	A	o	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
121																									
122																									
123	A	D	D	o	o	A	D	o	o	o	o	D	o	D	D	D	D	D	D	D	D	o	o	o	D
201	o	d	D	o	A	o	o	o	d	a	D	o	d			A	A	A	o		A	A	D	d	
202															d			A	a	A			a		
203																									
204										a				a	A					d	o	D			
205	D	D	D	o	D	D	D	D	o	D	D	D	A	A	D	A	o	o	A	o	D	A	A	A	A
206	d		d			d		d							d	d				d	d	d			
207		D	D		d	o	d	o			d				d	D				A	A				D
208	D	A	a	o	D	D	A	A	o	o	A	A	D	D	o	D	D	D	D	o	a	D	D	A	o
209			d													a									
210		a	D	D	D	o	A	o	D	D	A	A	A	D	D	A	D	D	A	A	A	A	A	A	A
211	D	D	D	o	D	d	A	D	D	d	A	D	d	d	D	d	d	D	D	d	D	d	D	D	d
212	o	d		o	d	D	o	D	D	d	o	o	o	D	D			o	d	d				d	d
213											a					a									
214														a	A					o					
215	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	d	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
301																									
302																									
303	o		a	o	A																			A	A
304	D	D	o	o	A	o	o	D	D	o	o	D	D	o	D	o	o	o	A	o	o	o	o	A	D
305	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	A	o	A	A	A	o	A	A	o	A	D
306	o	o	o	o	o	o	o	D	D	A	D	D	D	D	D	o	D	o	D	o	D	D	D	o	o
307	o	o	o	o	o	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	a	A	A	A	A	A	A	D
309								A	A					d											
310	o	A	a	A	a		a	a	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A		a	a	a	A	
311			a	A	A			a	o	o				a	a										
312																									

SPO	okres 1998-2003																									okres 2003-2008																									okres 2008-2013																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
313																					a																									A																				a					A	a			
314																																																																											
315																																																																											
316																																																																											
317																																																																											
318	a		o	D		a	A	a	A	A	A	o	A	D	o	A	D	o	A	a	A	A	A	D	A	o	a	A	o		A	A	o	A	A	A	A	A	o	o	A	A	A	A	o	A	A	A	A	D	A	o	o	A	a	A	D	A	A	A	o	o	A	A	A	o	A	o	A	A	o	o	A	A	A
319																																																																											
320	A	A	A	D	A	A	A	A	A	o	A	A	o	o	A	D	A	A	o	o	A	A	D	o	o	o	o	o	A	o	o	o	A	o	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	D	A	A	A	o	D	D	D	D	o	D	A	o	o	D	A	D	o	o	D	D	o	o	D	A	o	D	o
321			o	A	o	o	A	o	o	o										D	o						a	o	A	A	A	o	A	A	o	a	a			a	a				A	o			a	a		A	D	o	o	A	A	A	A	A	A	A	a		o	A				o	A			d	A
322					o	o	o			A	D	D			a	D				o	o	d	d	D		a	a			A	A	A			o	A	A			A	A				A	o		a	A		o	o			d	D	D			d	d	D			d	d				d	d		d	d	
323		A	A	A	o	A	o	a	D	D	a	A	a	D	D				A	A				a	A		o	A	A	A	o	A	A	A	o	o	o	A	A	o				o	A				o	A	a	A	D	D	D	A	D	D	D	D	A	A	A	D	o	a	a	a	A	o	a	a	a	A	D
324	A	o	D	D	D	o	D	D	o	o	o	o	A	o	o	D	o	A	A	A	D	D	o	A	D	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	D	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	A	o	o	o	o	A	o	A	A	A	A	D	D	o	A	o	o	o	o	D	o
325						D	o				D	D				D	o	A			D	a			a						D	o				A	A	a			A	A	A			o	A			A						A	A				D	D	D			D	D	D			A	o	a		D
326							D																									d																																											
401	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	D	A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	D	D	A	o	o	D	D	D	D	o	D	D	D	D	o	o	o	D	D	D	D	D	D	D	D	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
402	a				d			d	d		d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d																																																	a
403																																																																											
405	a	a	A	A	A	o	A	A	A		D		A	o	d			o			A	A	o	o		o	o	A	A	A	A	o	o	o	a	o		A	A	a			o	a	a	o	A	A	A		A	A	A	A	o	A	A	A	A	o	o	a	A	A	o	a	a	A	A	A	A	A	A	A	a
406																																			a					a														a						o					A						a				
407	A	A	A	A	a	A	a				d	a							D	d					a	A	A	A	o	o	D	d		a		a	o							o	a					d	A	o	A	A	o	A	a	a	A	a	A	A		a		a	a		A	A				a	a
410																															a										a															A					a	a				A					a			a	
411			d			D																		d							d																									a																			
412		D		D	D		D	o		o		a	d		D					a		d					o		A	A		A	D	a	d	a	o	a		A					o							d		o	D		d	d	d		d	d	d		d					d					
413	D								d			d	d		d		d	d		d						o																									d																								
414																																																																											
415	o	A	o	o	o	o	A	A	o	A	o	o	A	A	o	o	D	D	d		o	o	A	o		A	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	a	a	A	A	A	A	a	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	A	A	A	o	o	A	o	o	o	o	o	o	A
416	o	A	o	o	o	o	o	o	o	o	A	A	D	o	A	A	A	D	o	o	o	o	o	o	D	A	A	A	o	D	A	A	o	o	o	A	o	o	o	A	o	o	D	A	A	A	A	o	A	A	D	D	D	o	o	o	o	o	A	o	A	A	A	A	o	A	o	A	o	A	A	A	A	A	o
417		o	D			d	d	D	D	D					D		d		d	D	d	d		d			A	o	a	a	a	a	A	A	o					o				a	D	a	a					D	o	o	D	d	A	o	D	D					o				d	o	o	o			
418																																																																											
501	A	A				A	A	A	o		A	A	o	A	a	A	A	A	o	a	A	A	o	D	A	o	A	a			o	o	A	A		D	D	D	D	A	D	A	D	A	A	D	D	A	D	A	o	A	o			A	A	o	D		A	A	o	o	A	A	A	D	D	A	A	A	D	A	D
502	A	A	A	A	A	d	A	A	D	A	A	o	o	D	o	A	A	A	o	o	A	A	A	A	A	o	o	A	o	o	a	A	o	A	D	D	A	D	D	o	o	A	D	D	D	A	D	D	D	o	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	o	D	o	D	D	D
503																						a	a																								d	d																	a					a		a			
504	A	A	A	A	A	o	D	A	A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	D	o	o	o	A	A	A	A	o	o	A	A	o	A	A	A	A	A	D	D	o	A	A	D	D	A	D	D	A	A	A	o	o	o	A	o	D	A	D	A	D	D	A	A	o	D	D	A
505	o	A	D	d	d	D	D	a	o	d	o	A	D	o	D	o	o	o	d	A	D		o	D	A	A	A	o			A	A	d	d		o	o	d	d	D	A	o	D	a	D	A		D	D	D	D	o	d			o	D	a			D	D		a	d	D	D	o	D	d	d		d	d	D
506																																																																											
507																																																																											
508																																																																											
509	D	A	A	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	D	o	D	A	D	A	D	D	D	D	D	D	D	D	A	D	o	D	D	D	D	D	d	D	D	A	A	A	D	D	A	A	o	o	D	A	D	A	o	D	o	D	D	A	o	o	o	a	o
510																																																																											
511	D	D	A	A	A	D	D	D	D	o	D	D	D	d		D	d	d	D	o	d	d	D	d	D	d	d	D	D	d	d	D	D	D	D	d	d	o			o			d	d			d		d			d	D			D	o	o	D			D			d									
512	o	D	o	D	o	a	o	o	D	D				o	o	o	o	o	D	o	D	o	o	o	o	D	o	A	A	D	A	o	A	o	D	a	a	a	A	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	o	o	D	o	A	A	A	o	A	A	D	o	o	A	o	D	D	D	o	D
513	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	D	A	A	A	A	o	A	A	D	D	D	D	D	D	o	A	A	o	d	D	A	o	o	o	o	A	D	A	D	D	A	D	A	o	A	A	o	D	A	A	A	o	o	a	o	A	A	A	A	A
514	D	D	D	o	o	D	o	o	o	D	o	D	D	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	o	D	D	A	A	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	D	o	A	o	o	D	A	A	o	D	A	o	A	o	A	A	o	A	o	A	A	A	A	o
515																																																																											
516		d	d	A	D	a	a		A	o	d	A	A	A	a	d	a	a	A	a	A	A	A	A	A				D	D	d	A		D	d		D	D	D	d		D	d	D	o	d	d	D	D	d				o	D		d		D	a		d	D	d			d		d	d			d	d	a
601																																																		a																							a	a	d
602	D	D	D	D	A	D	D	D	D	o	o	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	o	o	D	o	o	o	o	o	D	o	o	o	o	o	o	o	o	D	o	o	o	o	o	D	A	o	o	o	D	o	o	o	D	D	A	o	o	D	D	o	o	o	o	o	A	A	D	o	D	o	D	D	D	D
603		D	o	A	A		o	o	o	A		o	o	o		a						o					o	o	A	A		D	A	o	A	a	o	A	A	a	A	a	a	a	a	a	D					o	o	A	A	a	o	A	A	A	d	o	A	A	A	d	d	D	A	D	D	A	a		
604	D	d	a	A	A	A	a	a	d		A	o	A	d		A	A	A	o			o	D	D		A	a	A	A	A	A	A	A	a		A	d	A	a		o	A	A	D			A	A	o		D	A	A	A	A	o	A	A	A	a	o	a	A	A	a	A	A	A	A		a	A	A	A	
605	o	a	a	a		o	A	A	A	a	o	o	A	a		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	o	o	o		D	o	o	o	o	o	A	A	A		o	D	o	o	D	A	D	o	D	o	A	A	A	A	a	A	o	o	A	A	A	A	A	A	a	o	A	A	A	A	o	A	A	A	A
606	D	A	A	A	o	A	A	A	A	A	a	A	A	A	a	a	D	A	A			o	A	a		o	A	A	A	o	o	A	o	D	A	o	A	A	o	o	o	A	A	o		a	A	A	o		A	o	o	o	A	A	o	o	o	o	o	A	D	o	A	o	A	D	A	a	A	A	A	A	
607	A	A	A	A	A	A	A	A	a	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	D	A	o	A	D	o	D	A	A	o	D	D	A	o	o	A	A	D	o	A	A	A	o	A	o	o	o	A	o	A	o	A	A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

SPO	okres 1998-2003																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
608																									
609														D	o					A					
610	o							a			a	o	A					o		d					o
611																	a				d			a	d
612																									
613	D	D	D	d	d	d	D	d	d	d	d	D	D	d	D	d	D	D		d	d	D	D	D	d
614	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	A	o	o	o	D	A	D	A	o	o	D
615																A	A			a	A	A		o	o
616	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
617					a					D				A		o		A	A	o	a	a	A	A	A
618	A	A	A	A	A	A	o	D	A	A	A	o	o	D	d	o	D	A	d	d	o	D	D	A	D
619	D	D	A	D	D	D	o	A	D	o	o	A	o	D	D	D	D	D	D	D	D	o	A	a	a
620																									
621	A	A	A	A	D	A	A	A	o	D	A	A	o	A	A	A	A	A	o	A	A	A	A	A	o
622	o	d		d	o		a		o				d						a			a	o		
623	o	o	D	o	A	o	A	o	A	A	o	A	A	A	A	D	o	o	A	A	A	A	A	A	A
624			o	o	o						a	a				A				o	a	D			A
625	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	D	o	o		D	D			o	o			d	o
626	o				a																				
627			A	A	A		a	A	A	A			a	A	a				a	a					a
701	a	A	A	A	a	A	A	o	A	A	o	A	A	A	A	o	A	A	o	o	o		o	a	
702	o	a		A	A				a				A	A		A	A	a	A	A	a	A	o	A	o
703							o					D	o	d				o	A	o			o	o	A
704																									
705																									
706	A	A	A	o		o	o	A	o	A	o	o	o	o	o	o	o	A	A	A	o	A	o	A	
707	o	o	A	A	D	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	o	o	o		A	o	o
708	d		o	o	A	o	o	o	o	o	o	o	A	o	o	A	o	a	D	o	o	o	o	o	o
801	o	o	o	o	o	o	o	o	o	A	o	o	o	A	o	o	A	o	A	o	o	o	o	o	o
802																									
803																									
804																									
805																									
806																									
807														d				o	o	o			a	a	o
808																									
809	a					a	d							o			a								
810	d			d		o					d		d	d	d	D	o	o	d		o	o	o	o	o
811	o	A	A	D	d	d	D	A	A	d	D	D	A	A	D	d	D	D	d	D	o	d	A	A	D
812																									
813	D	o	D	o	d	o	o	D	o	o	o	o	D	D	A	o	A	D	D	o		o	D	o	o
814	A	A	o	o	a	A	a	A	o	A		a	D	o	A	A		A	A	A		A	A	o	o
815																									
816		o		a	a								a					o	D			o	o		
817																									
818			o	o							a									d				D	a
819											a														

SPO	okres 2003-2008																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
608																									
609										a				o	A					o				a	
610	o						a	o			o	D	D					d							o
611																	d				a			d	
612																									
613	D	o	o			a	o	a	a			d	o		D		o	D		a		d	o	o	
614	A	A	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A	o	D	A	o	D	A	A	A	A	D	A	o
615	a														a	A	A			A	A	A		o	D
616	A	A	D	D	D	A	A	o	A	A	A	D	o	A	A	A	A	A	A	A	o	D	A	A	A
617				a	d					A				o		A	a	A	o	A	o	o	o	A	A
618	A	o	D	o	D	A	o	o	o	o	A	A	o	A		o	o	o			A	o	o	o	A
619	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	o	o	A	A
620																									
621	A	A	A	A	A	o	A	o	A	o	o	o	o	o	o	A	o	o	A	o	A	o	D	A	A
622	o	a			o	a	o		d										o			d	o		
623	A	A	A	o	A	o	A	A	A	A	o	A	A	o	o	A	A	A	A	A	o	o	o	o	A
624			d	d	A						o	o				A	a			A	A	o			A
625	o	o	A	o	D	A	A	A	o	o	D	o	A	o		A	o			o	o			a	D
626	D				d																				
627	a	a	A	A	D		A	o	o	o			A	o	A				o	o					o
701	A	A	A	d	A	A	A	A	A	A	A	d	A	d	o	A	d	A	A	A	d	a	A	A	a
702	o	d	a	d	D			a	o				o	D	a	o	D	d	d	D	D	D	A	d	A
703							d					o	o					o	d	A			d	o	D
704																									
705																						a			
706	D	o	o	o	a	o	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	a
707	A	A	A	A	d	A	o	D	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	d	a	A	A	A
708	a		o	d	o	A	d	D	d	o	o	d	D	A	d	D	o	d	d	o	o	d	o	A	o
801	D	A	o	o	D	D	o	D	A	A	o	o	A	A	D	D	A	A	A	A	o	o	A	A	o
802																									
803																									
804																									
805																									
806																									
807						a												d	d	d	a		d	d	d
808																									
809	A	a				A	a						a	d			A								
810						d										d	o	o			d	A	A	A	d
811	d	d	o	A	a		o	A	o	a	d	D	A	A	o		d	A		A	o		o	A	d
812																									
813	D	o	o	d		A	A	D	D	D	A	o	A	o	D	A	A	A	D	D	a	o	A	D	A
814	D	o	o	D	D	o	o	o	A	D	a	d	A	D	D	d	a	o	D	o	a	D	D	D	o
815																									
816	a	o		o	d							a	A					A	A			o	o		
817																									
818			o	D							o													o	o
819											d			a											

SPO	okres 2008-2013																								
	kw01	kw02	kw03	kw04	kw05	kw06	kw07	kw08	kw09	kw10	kw11	kw12	kw13	kw14	kw15	kw16	kw17	kw18	kw19	kw20	kw21	kw22	kw23	kw24	kw25
608																									
609										A	a			A	A				a	o				A	a
610	o				a		D	o			o	A	A				a	a							A
611													a								d				
612																									
613	o	d	d		a	d	d	d	d				D		o		D	d		d			d	d	
614	D	D	o	o	A	o	D	D	A	A	o	D	D	A	A	A	A	A	o	A	o	o	A	A	A
615	d	a	a		a	a						a	a	a	o	D	d		a	D	D	D		o	D
616	D	D	D	o	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	o	o	D	D	D
617				d	a			a		D			a	A	a	o	o	A	A	A	o	A	A	A	A
618	A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	o	o	A	A		A	d	A	a		A	o	A	o	o
619	o	A	o	o	o	D	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	A	A	A	o	o
620																									
621	o	o	o	o	o	o	o	D	D	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
622	o	A			d	o	A					a				a	a		o	a			A	a	a
623	A	o	o	A	o	o	o	o	A	o	A	A	o	o	o	o	A	o	o	o	o	o	o	A	o
624					A						A	o			a	A	o			A	o	A		a	A
625	A	A	A	A	o	o	o	A	A	A	o	o	o	o		o	o			A	A			o	o
626	d																								
627	A	A	A	o	A	a	A	A	A	A	a	a	o	A	A	a	a	a	o	o	a	a	a	a	A
701	A	o	D	a	A	D	D	A	o	D	A	a	o	a	A	o	a	o	A	A	a	A	A	A	A
702	A	a	A	a	A			d	A	a	a		o	A	d	D	o	a	a	A	o	D	o	a	o
703												d	o					o		o			a	D	o
704																									
705																						D			
706	A	A	A	A	D	D	o	D	D	A	o	D	D	D	D	A	A	D	o	D	A	D	A	o	A
707	A	o	o	D	a	A	A	D	D	D	A	D	A	A	A	a	o	A	o	o	a	o	o	D	o
708	A		o	a	o	d	a	A		o	o	a	D	d		o	o		a	o	o	a	A	o	o
801	o	A	A	A	A	o	A	A	A	A	D	A	A	A	A	o	A	A	A	A	D	A	o	A	o
802																									
803																									
804																									
805																									
806																									
807						d															D	a		a	
808																									
809	A	A				o	o	a				a	o	a			A								
810																	A	A				o	A	d	
811	a		A	A	A		o	o	A	A		A	A	o	A		a	A	a	A	A		A	A	a
812																									
813	A	A	A			A	A	A	A	A	A	A	A	o	A	D	D	D	o	o	D	A	D	o	D
814	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	a	o	A	o	a	D	o	o	o	A	o	o	o	o
815	d	d		d								d	d					d	d			d	d		
816		a		a					a		a	a	a			a	a	a	a			a	a		
817																									
818			o	o							d													o	D
819	a													o	a			a							a

Tabela 73. Liczba gatunków mchów, wątrobowców i porostów na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu (za 100% przyjęto dane z 2008 r.).

Rok	Liczba gatunków		
	mchy	Wątrobowce	porosty
1998	78	18	54
2003	64	12	46
2008	92	27	75
2013	58	11	41

Tabela 74. Występowanie mchów na SPO II rzędu w 2013 r. (wg oznaczeń M. Turzańskiej)

Gatunek	Liczba notowań	% (100% = 148)
Hypnum cupressiforme Hedw.	42	14,2
Orthodicranum montanum (Hedw.) Loeske	19	12,8
Plagiothecium laetum Schimp. *in* Bruch	17	10,8
Tetraphis pellucida (Hedw.)	14	9,5
Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.	13	8,8
Herzogiella seligeri (Brid.) Z. Iwats.	11	7,4
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske	11	7,4
Hypnum jutlandicum Holmen & E.Warncke *in* Damsholt	11	7,4
Plagiothecium curvifolium (Brid.) Z. Iwats.	11	7,4
Pleurozium schreberi (Willd. *ex* Brid.)	10	6,8
Dicranum scoparium Hedw.	9	6,1
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.	9	6,1
Sciuro-hypnum oedipodium (Mitt.) Ignatov & Huttunen	8	5,4
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.	7	4,7
Hypnum pallescens (Hedw.) P. Beauv.	7	4,7
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.	6	4,0
Plagiomnium affine (Blandow *ex* Funck) T. J. Kop.	6	4,0
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. *in* Bruch	6	4,0
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M. Fleisch. *ex* Broth *in* Engl.	5	3,4
Eurhynchium angustirete (Broth.) T.J.Kop.	4	2,7
Plagiomnium rostratum (Schrad.) T.J.Kop.	4	2,7
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske *in* Nitardy	4	2,7
3 wystąpienia (6 gatunków): *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. *ex* Weber & D.Mohr), *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schizm. *in* Bruch, *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. *in* Bruch, *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp., *Sciuro-hypnum reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen		
2 wystąpienia (6 gatunków): *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwagr., *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp. *in* Bruch, *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout, *Dicranum polysetum* Sw. *ex* Sanon., *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J.Kop.		
1 wystąpienie (15 gatunków): *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp. *in* Bruch., *Brachythecium mildaeanum* (Schimp.) Schimp. *in* Milde, *Bryum* sp., *Heterocladium heteropterum* (Brid.) Schimp. *in* Bruch, *Bryum caespiticium* Hedw., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) de Not., *Pterigynandrum filiforme* Hedw., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. *in* Bruch, *Isothecium alopecuroides* (Lam. *ex* Dubois) Isov., *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. *in* Bruch, *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. *in* Bruch, *Hypnum imponens* Hedw., *Mnium hornum* Hedw., *Orthodontium lineare* Schwagr.		

Tabela 75. Liczba gatunków mchów na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu

Rok	Liczba gatunków		
	ogółem	istotnych (>10% SPO)	rzadkich i sporadycznych
1998	78	19	59
2003	64	15	49
2008	92	27	65
2013	58	3	55

Tabela 76. Występowanie wątrobowców na SPO II rzędu w 2013 r.

Gatunek	Liczba wystąpień	% (100% = 148)
Lophocolea heterophylla	23	15,5
Calypogeia muelleriana	4	2,7
Homalia trichomanoides	4	2,7
Lepidozia reptans	4	2,7
Lophocolea cuspidata	3	2,0
Cephalozia bicuspidata	2	1,3
1 wystąpienie (5 gatunków): *Calypogeia suecica, ,Lophocolea bidentata Marchantia polymorpha, Novelia curvifolia, Ptilidium ciliare*		

Tabela 77. Liczba gatunków wątrobowców na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu

Rok	Liczba gatunków		
	ogółem	istotnych (>10% SPO)	rzadkich i sporadycznych
1998	18	2	16
2003	12	0	12
2008	27	2	25
2013	13	1	12

Tabela 78. Występowanie porostów na SPO II rzędu w 2013 roku

Gatunek	Liczba wystąpień	% (100% = 148)
Lepraria sp.	42	28,4
Lecanora conizaeoides	26	17,6
Hypogymnia physodes	23	15,5
Cladonia sp.	17	11,5
Hypocenomyce scalaris	16	10,8
Cladonia coniocraea	14	9,5
Dimerella pineti	9	6,1
Cladonia digitata	8	5,4
Scoliciosporum chlorococcum	7	4,7
Micarea prasina	7	4,7
Bacidina phacodes	6	4,0
Cladonia ochrochlora	5	3,4
Placynthiella dasaea	5	3,4
Cladonia chlorophaea	4	2,7
3 wystąpienia (6 gatunków): *Micarea denigrata, M.* sp., *Parmeliopsis ambigua, Placynthiella icmalea, Porina aenea, Porpidia tuberculosa*		
2 wystąpienia (8 gatunków): *Arthonia spadicea, A. vinosa, Chaenotheca ferruginea, Cladonia macilenta, Porpidia contraponenda, Ropalospora viridis, Trapelia coarctata, Trapeliopsis granulosa*		
1 wystąpienie (13 gatunków): *Bacidia rubella, Cladonia fimbriata, C. gracilis, C. rangiferina, C. subulata, Cliostomum griffithii, Graphis scripta, Lecanora albella, L. pulicaris, L.* sp., *Parmelia sulcata, Phlyctis argena, Placynthiella uliginosa, Platismatia glauca, Porina chlorotica, Pseudevernia furfuracea, Trapeliopsis flexuosa*		

Tabela 79. Liczba gatunków porostów na SPO II rzędu w kolejnych etapach monitoringu

Rok	Liczba gatunków		
	ogółem	istotnych (>10% SPO)	rzadkich i sporadycznych
1998	54	10	44
2003	46	3	43
2008	75	15	60
2013	41	14	27

Tabela 80. Liczba gatunków w poszczególnych kategoriach odnowienia naturalnego na SPO II rzędu w latach 1998-99, 2003, 2008 i 2013

Gat. pan. drzewo-stanu	Nr SPO II rzędu	Typ siedliskowy lasu	Kraina przyrodniczo-leśna	RDLP	Ocena I				Ocena II				Ocena III				Ocena IV			
					nalot	mł. podrost	st. podrost	podsadzenia	nalot	mł. podrost	st. podrost	podsadzenia	nalot	mł. podrost	st. podrost	podsadzenia	nalot	mł. podrost	st. podrost	podsadzenia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sosna	101	BMśw	Bałtycka	Szczecin	5	1	1	0	5	0	1	0	4	1	1	0	5	2	1	0
Sosna	102	BMśw	Bałtycka	Gdańsk	3	2	2	0	4	1	1	0	0	2	1	0	2	0	2	0
Sosna	103	BMśw	Bałtycka	Szczecin	3	1	1	0	3	0	1	0	2	2	2	0	3	1	2	0
Sosna	104	LMśw	Bałtycka	Szczecin	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	3	0	1	3	2	0
Sosna	105	BMśw	Bałtycka	Szczecin	4	4	2	0	1	4	3	0	2	3	4	0	4	3	3	0
Sosna	106	BMśw	Bałtycka	Szczecin	3	2	1	0	1	2	1	0	1	1	0	0	2	1	1	0
Sosna	109	Bśw	Bałtycka	Piła	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Sosna	112	Bśw	Bałtycka	Szczecinek	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Sosna	113	Bśw	Bałtycka	Szczecinek	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sosna	114	Bśw	Bałtycka	Szczecinek	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
Sosna	117	Lśw	Bałtycka	Gdańsk	1	2	2	0	1	3	3	0	1	2	3	0	1	3	3	0
Sosna	118	Lśw	Bałtycka	Gdańsk	2	3	2	0	2	3	2	0	2	2	3	0	2	1	3	0
Sosna	119	BMśw	Bałtycka	Olsztyn	4	3	5	3	4	4	5	4	4	5	6	2	4	5	5	0
Sosna	120	Bśw	Bałtycka	Olsztyn	3	0	1	1	4	3	1	0	2	4	2	0	2	2	2	0
Sosna	122	LMśw	Bałtycka	Gdańsk	6	3	2	0	5	4	3	0	5	5	5	0	5	4	6	0
Sosna	123	BMśw	Bałtycka	Toruń	1	4	3	0	2	3	3	0	3	3	4	0	1	0	3	0
Sosna	204	BMśw	Mazursko-Podl.	Białystok	2	1	3	2	3	4	5	0	3	3	3	0	4	2	3	0
Sosna	205	Bśw	Mazursko-Podl.	Olsztyn	2	0	0	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	2	4	1
Sosna	206	BMśw	Mazursko-Podl.	Olsztyn	2	0	0	3	2	3	2	3	4	4	2	1	5	3	1	0
Sosna	207	BMśw	Mazursko-Podl.	Białystok	0	0	1	0	1	2	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0
Sosna	208	Bśw	Mazursko-Podl.	Białystok	2	1	1	0	4	2	2	0	4	2	2	0	3	1	2	0
Sosna	210	Bśw	Mazursko-Podl.	Białystok	0	0	0	0	1	2	2	0	1	1	1	0	1	2	1	0
Sosna	211	BMśw	Mazursko-Podl.	Białystok	2	2	3	0	3	3	4	0	3	2	4	0	2	2	3	0
Sosna	212	BMśw	Mazursko-Podl.	Białystok	1	1	2	0	2	1	2	0	2	1	1	0	1	1	1	0

Tabela 80. - cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sosna	213	BMśw	Mazursko-Podl.	Białystok	2	1	3	1	2	4	4	0	4	5	5	0	6	3	4	0
Sosna	214	Bśw	Mazursko-Podl.	Białystok	1	1	0	1	2	1	1	0	3	1	2	0	5	3	3	0
Sosna	215	LMśw	Mazursko-Podl.	Białystok	3	3	3	0	2	4	4	0	3	3	5	0	3	4	7	0
Sosna	302	Bs	Wielkopolsko-Pom.	Toruń	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sosna	303	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Gdańsk	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sosna	304	BMśw	Wielkopolsko-Pom.	Szczecinek	3	3	5	0	3	2	4	0	1	3	4	0	1	3	5	0
Sosna	305	BMśw	Wielkopolsko-Pom.	Piła	3	3	1	0	2	3	1	0	1	2	2	0	2	2	2	0
Sosna	306	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Szczecinek	2	1	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	2	1	0	0
Sosna	307	LMśw	Wielkopolsko-Pom.	Toruń	2	4	2	0	2	2	2	0	1	1	2	0	1	1	2	0
Sosna	309	BMśw	Wielkopolsko-Pom.	Toruń	1	3	4	0	3	1	2	0	0	0	3	0	1	1	1	0
Sosna	310	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Szczecin	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0
Sosna	311	BMśw	Wielkopolsko-Pom.	Szczecin	3	0	0	0	2	1	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0
Sosna	312	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Piła	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Sosna	313	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Toruń	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0
Sosna	314	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Toruń	3	2	2	0	1	2	2	0	1	2	2	0	2	1	2	0
Sosna	315	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Zielona Góra	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Sosna	316	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Szczecin	3	0	0	2	3	1	0	2	3	2	0	0	4	2	0	0
Sosna	318	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	4	0	0	1	3	2	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0
Sosna	319	LMśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	0	3	4	0	2	1	2	0	2	1	2	0	1	0	1	0
Sosna	320	BMśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	3	2	2	1	3	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3	1
Sosna	321	BMśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	2	3	4	0	2	2	3	0	1	2	3	0	3	2	3	0
Sosna	323	BMśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	4	1	1	1	3	3	2	1	3	3	3	0	3	1	2	0
Sosna	324	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	2	2	2	1	3	3	2	1	3	1	2	1	3	2	2	1
Sosna	325	Bśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	3	1	0	1	3	2	0	0	3	1	0	0	3	0	0	0
Sosna	401	Bśw	Mazowiecko-Podl.	Olsztyn	1	0	0	0	3	1	1	0	3	0	1	0	2	1	2	0
Sosna	402	Bśw	Mazowiecko-Podl.	Warszawa	2	1	2	0	0	2	0	1	3	2	4	2	1	2	2	1
Sosna	403	LMśw	Mazowiecko-Podl.	Łódź	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
Sosna	405	BMśw	Mazowiecko-Podl.	Warszawa	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1
Sosna	406	Bśw	Mazowiecko-Podl.	Warszawa	3	0	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Sosna	407	Bśw	Mazowiecko-Podl.	Białystok	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0
Sosna	410	Bśw	Mazowiecko-Podl.	Olsztyn	2	1	0	1	3	3	2	0	3	3	3	0	2	2	1	0

Tabela 80. - cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sosna	411	BMśw	Mazowiecko-Podl.	Białystok	1	1	1	1	3	2	3	1	3	4	3	0	1	3	3	0
Sosna	413	LMśw	Mazowiecko-Podl.	Lublin	1	0	1	0	3	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	0
Sosna	415	BMśw	Mazowiecko-Podl.	Lublin	4	3	2	0	4	5	2	0	2	4	2	0	3	3	2	0
Sosna	416	LMśw	Mazowiecko-Podl.	Lublin	2	2	1	0	2	2	2	0	1	3	3	0	1	2	3	0
Sosna	417	Lśw	Mazowiecko-Podl.	Lublin	1	2	2	0	1	1	2	0	0	0	1	0	2	0	1	0
Sosna	418	Lśw	Mazowiecko-Podl.	Lublin	1	0	1	0	3	1	3	0	3	1	2	0	2	1	1	0
Sosna	501	Bśw	Śląska	Wrocław	3	1	0	1	2	2	0	2	3	1	0	0	3	1	0	0
Sosna	502	Bśw	Śląska	Wrocław	3	2	2	0	2	3	2	0	3	2	2	0	3	2	2	0
Sosna	504	BMśw	Śląska	Wrocław	5	2	1	0	5	1	2	0	4	1	2	0	2	1	0	0
Sosna	505	LMśw	Śląska	Katowice	4	3	4	0	3	2	4	0	5	2	3	0	4	4	3	1
Sosna	508	BMśw	Śląska	Katowice	1	1	3	0	2	1	3	0	3	1	2	1	3	3	2	0
Sosna	509	BMśw	Śląska	Katowice	5	1	0	0	5	1	1	0	3	2	1	0	3	3	2	0
Sosna	512	BMśw	Śląska	Katowice	3	3	2	0	2	2	2	0	3	3	3	0	3	3	2	0
Sosna	513	BMśw	Śląska	Katowice	2	0	0	0	3	0	0	0	3	1	1	0	2	2	1	0
Sosna	514	BMw	Śląska	Katowice	3	2	2	1	2	2	2	1	2	4	2	1	4	2	3	0
Sosna	516	BMśw	Śląska	Katowice	5	3	4	0	3	1	2	3	4	3	2	1	5	2	2	1
Sosna	601	Bśw	Małopolska	Łódź	3	1	0	1	2	0	0	1	2	1	0	1	3	1	0	1
Sosna	603	Bśw	Małopolska	Radom	3	0	0	2	3	0	0	1	3	1	0	0	2	1	0	0
Sosna	604	BMśw	Małopolska	Radom	2	1	0	1	3	2	1	1	2	3	1	2	2	3	1	2
Sosna	605	Bśw	Małopolska	Radom	4	1	1	0	4	2	1	0	2	2	1	0	2	2	2	0
Sosna	606	BMśw	Małopolska	Radom	4	2	0	2	4	3	0	2	4	4	0	3	4	3	1	3
Sosna	607	LMśw	Małopolska	Radom	3	1	3	0	2	2	4	0	2	2	3	0	2	3	3	0
Sosna	608	Lśw	Małopolska	Lublin	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0
Sosna	609	BMśw	Małopolska	Lublin	2	1	1	1	2	2	0	1	2	2	0	2	2	2	1	1
Sosna	610	LMśw	Małopolska	Lublin	4	3	0	0	3	3	3	0	1	4	3	0	1	2	3	0
Sosna	611	LMwyż	Małopolska	Lublin	4	3	3	1	4	3	3	1	4	7	5	1	3	5	3	0
Sosna	613	BMśw	Małopolska	Katowice	3	2	3	0	1	1	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0
Sosna	614	Bśw	Małopolska	Katowice	2	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	1	2	0
Sosna	615	Bśw	Małopolska	Katowice	3	2	0	0	5	3	1	0	5	4	1	0	4	4	3	0
Sosna	616	Bśw	Małopolska	Katowice	2	3	1	0	3	3	1	0	2	2	2	0	3	2	1	0
Sosna	617	Bśw	Małopolska	Katowice	3	0	1	0	1	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0

Tabela 80. - cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sosna	618	Bśw	Małopolska	Katowice	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Sosna	619	BMw	Małopolska	Radom	2	2	2	0	2	2	3	0	0	3	3	0	3	3	3	0
Sosna	621	LMśw	Małopolska	Radom	2	3	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	1	2	0
Sosna	622	Bw	Małopolska	Lublin	3	0	0	0	3	2	0	0	3	2	0	0	2	2	1	0
Sosna	623	BMśw	Małopolska	Lublin	2	0	0	2	3	1	0	2	3	4	0	2	2	4	0	2
Sosna	624	Bśw	Małopolska	Lublin	3	0	0	0	3	0	0	0	4	1	0	0	4	3	0	0
Sosna	625	LMśw	Małopolska	Kraków	2	2	2	0	3	2	1	0	3	2	2	0	3	2	1	0
Sosna	626	BMw	Małopolska	Kraków	2	3	2	0	2	1	1	0	1	1	1	0	2	1	1	0
Sosna	627	Bśw	Małopolska	Krosno	1	2	2	2	2	1	0	2	2	1	0	2	4	4	2	0
Sosna	802	Lwyż	Karpacka	Krosno	1	1	1	0	3	1	1	1	4	2	2	1	3	2	2	1
Sosna	805	Lwyż	Karpacka	Krosno	0	0	0	0	3	3	3	0	3	2	3	0	5	5	2	0
Sosna	817	LG	Karpacka	Krosno	1	2	4	0	4	6	5	0	5	4	5	0	8	4	4	0
Sosna	818	LG	Karpacka	Krosno	0	1	2	0	0	0	1	2	1	0	2	1	1	0	1	1
Sosna	819	BMG	Karpacka	Kraków	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	1	0	0
Świerk	110	Lśw	Bałtycka	Szczecin	6	5	2	0	5	6	3	0	5	5	5	0	5	2	3	0
Świerk	111	LMśw	Bałtycka	Gdańsk	3	0	0	0	4	0	0	0	3	2	1	0	3	3	3	0
Świerk	202	Lśw	Mazursko-Podl.	Białystok	0	0	0	0	1	1	0	0	3	2	0	0	3	2	3	0
Świerk	203	Lśw	Mazursko-Podl.	Białystok	2	1	0	0	2	3	2	0	2	2	2	0	2	2	3	0
Świerk	506	LMwyż	Śląska	Wrocław	8	2	0	0	7	5	5	0	5	5	6	0	4	3	8	0
Świerk	507	Lśw	Śląska	Katowice	5	0	1	0	5	2	1	0	4	2	1	0	4	4	1	0
Świerk	701	BMG	Sudecka	Wrocław	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
Świerk	702	LMG	Sudecka	Wrocław	4	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Świerk	705	LMG	Sudecka	Wrocław	5	0	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0
Świerk	706	LMG	Sudecka	Wrocław	4	2	0	0	4	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	1
Świerk	707	LMG	Sudecka	Wrocław	5	1	0	0	5	2	1	0	4	3	1	0	4	2	1	0
Świerk	708	LMG	Sudecka	Wrocław	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Świerk	801	LMG	Karpacka	Katowice	2	1	0	0	4	1	0	0	3	1	0	0	4	4	1	3
Świerk	806	LG	Karpacka	Krosno	2	2	0	0	3	5	4	0	3	4	4	0	3	5	3	0
Świerk	807	LG	Karpacka	Krosno	1	0	0	0	1	2	0	0	3	2	4	2	4	5	3	1
Świerk	809	LMG	Karpacka	Katowice	5	1	1	2	4	5	2	4	5	4	2	4	3	5	4	1
Świerk	810	LMG	Karpacka	Katowice	5	1	0	0	3	3	1	1	2	2	3	2	2	3	4	0

Tabela 80. - cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Świerk	811	LMG	Karpacka	Katowice	5	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	5	3	0	2
Świerk	813	LMG	Karpacka	Kraków	2	1	0	0	2	2	0	0	6	1	1	1	6	4	2	1
Świerk	814	LG	Karpacka	Kraków	2	2	1	2	4	3	1	1	3	2	2	0	2	3	3	0
Świerk	815	LG	Karpacka	Kraków	6	5	2	0	6	5	2	0	5	5	0	0	5	5	1	0
Świerk	816	LG	Karpacka	Kraków	4	0	0	0	5	0	0	1	6	1	1	1	7	5	1	1
Buk	107	Lśw	Bałtycka	Szczecin	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0
Buk	116	Lśw	Bałtycka	Gdańsk	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Buk	121	Lśw	Bałtycka	Olsztyn	4	3	4	0	4	2	2	0	3	1	2	0	4	3	3	0
Buk	301	Lśw	Wielkopolsko-Pom.	Szczecinek	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Buk	510	LMśw	Śląska	Katowice	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0
Buk	515	LMśw	Śląska	Katowice	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Buk	612	Lśw	Małopolska	Lublin	2	2	0	0	5	3	2	0	4	3	1	0	3	3	0	0
Buk	704	LMG	Sudecka	Wrocław	6	1	0	0	4	3	0	0	3	1	1	0	3	2	1	0
Buk	804	Lwyż	Karpacka	Krosno	2	1	0	0	4	4	3	0	6	6	3	0	5	3	3	0
Buk	808	Lwyż	Karpacka	Krosno	3	3	0	0	3	4	1	0	3	3	2	0	3	3	2	0
Buk	812	LG	Karpacka	Kraków	3	3	1	0	4	3	1	0	3	3	1	0	4	3	2	0
Dąb	108	LMśw	Bałtycka	Szczecin	3	0	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	2	2	0
Dąb	115	LMśw	Bałtycka	Gdańsk	3	0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	3	1	0	0
Dąb	201	LMśw	Mazursko-Podl.	Olsztyn	2	3	4	0	4	4	5	0	4	4	4	0	5	3	4	0
Dąb	209	Lśw	Mazursko-Podl.	Białystok	1	1	1	0	4	6	5	0	4	4	3	0	5	4	4	0
Dąb	317	Lł	Wielkopolsko-Pom.	Zielona Góra	5	1	2	0	6	5	2	0	5	4	3	0	6	3	2	1
Dąb	322	Lśw	Wielkopolsko-Pom.	Poznań	3	0	1	0	3	2	1	0	3	0	1	0	3	1	0	1
Dąb	326	LMśw	Wielkopolsko-Pom.	Łódź	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Dąb	412	Lśw	Mazowiecko-Podl.	Lublin	1	2	1	0	1	2	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Dąb	414	LMśw	Mazowiecko-Podl.	Lublin	1	1	1	0	3	0	2	0	1	1	0	1	1	3	0	2
Dąb	503	BMśw	Śląska	Wrocław	4	2	1	0	3	4	1	0	3	0	3	0	3	4	2	0
Dąb	511	LMśw	Śląska	Katowice	5	3	2	0	5	3	1	0	4	3	2	0	4	4	1	0
Dąb	602	LMśw	Małopolska	Łódź	3	3	3	1	3	3	3	4	3	3	3	1	3	3	3	1
Dąb	620	Lwyż	Małopolska	Kraków	3	3	0	0	3	3	0	0	4	1	2	0	4	2	2	0
Dąb	703	LMwyż	Sudecka	Wrocław	5	2	1	0	5	3	2	0	7	6	2	0	6	5	2	0
Dąb	803	Lwyż	Karpacka	Krosno	2	0	0	0	5	5	4	0	6	5	4	0	5	5	4	0

Tabela 81. Liczba gatunków w poszczególnych kategoriach odnowienia naturalnego na SPO II rzędu w latach 1998-99, 2003, 2008 i 2013 - średnia dla typu siedliskowego lasu

Typ siedliskowy lasu	Liczba SPO	Ocena I				Ocena II				Ocena III				Ocena IV			
		nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadzenia	nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadzenia	nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadzenia	nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadzenia
Bór świeży (Bśw)	37	2,2	0,7	0,4	0,5	2,2	1,2	0,6	0,4	2,2	1,2	0,8	0,3	2,4	1,2	0,9	0,1
Bór mieszany świeży (BMśw)	35	2,7	1,7	1,8	0,5	2,7	2,1	1,9	0,6	2,4	2,3	2,2	0,5	2,6	2,1	1,9	0,3
Las mieszany świeży (LMśw)	23	2,4	1,8	1,7	0,0	2,5	1,7	1,9	0,2	2,3	1,9	2,2	0,1	2,2	2,1	2,1	0,2
Las świeży (Lśw)	17	2,2	1,3	1,1	0,0	2,5	2,1	1,8	0,0	2,3	1,5	1,6	0,0	2,5	1,6	1,6	0,1
Las mieszany górski (LMG)	11	4,1	0,7	0,1	0,2	3,7	1,6	0,4	0,5	3,5	1,1	0,7	0,6	3,2	2,1	1,2	0,7
Las górski (LG)	8	2,4	1,9	1,3	0,3	3,4	3,0	1,8	0,5	3,6	2,6	2,4	0,5	4,3	3,8	2,3	0,4
Las wyżynny (Lwyż)	6	1,8	1,3	0,2	0,0	3,5	3,3	2,0	0,2	4,3	3,2	2,7	0,2	4,2	3,3	2,5	0,2
Bór mieszany wilgotny BMw)	3	2,3	2,3	2,0	0,3	2,0	1,7	2,0	0,3	1,0	2,7	2,0	0,3	3,0	2,0	2,3	0,0
Las mieszany wyżynny (LMwyż)	3	5,7	2,3	1,3	0,3	5,3	3,7	3,3	0,3	5,3	6,0	4,3	0,3	4,3	4,3	4,3	0,0
Bór mieszany górski (BMG)	2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0	2,0	1,0	0,5	0,0
Bór suchy (Bs)	1	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Bór wilgotny (Bw)	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	0,0	0,0	3,0	2,0	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	0,0
Las łęgowy (Lł)	1	5,0	1,0	2,0	0,0	6,0	5,0	2,0	0,0	5,0	4,0	3,0	0,0	6,0	3,0	2,0	1,0
Razem	148	2,6	1,3	1,1	0,3	2,7	1,9	1,4	0,3	2,6	1,9	1,7	0,3	2,7	2,0	1,7	0,2

Tabela 82. Liczba gatunków w poszczególnych kategoriach odnowienia naturalnego na SPO II rzędu w latach 1998-99, 2003, 2008 i 2013 - średnia dla gatunku panującego w drzewostanie oraz typu siedliskowego lasu

Gat. panujący d-stanu	Typ siedliskowy lasu	Liczba SPO	Ocena I				Ocena II				Ocena III				Ocena IV			
			nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadz.	nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadz.	nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadz.	nalot	młodszy podrost	starszy podrost	podsadz.
Sosna	Bśw	37	2,2	0,7	0,4	0,5	2,2	1,2	0,6	0,4	2,2	1,2	0,8	0,3	2,4	1,2	0,9	0,1
	BMśw	34	2,7	1,7	1,8	0,6	2,7	2,0	2,0	0,6	2,4	2,4	2,1	0,5	2,6	2,1	1,9	0,3
	LMśw	13	2,4	2,3	2,1	0,0	2,3	2,1	2,4	0,0	2,2	2,2	2,8	0,0	1,9	2,2	2,6	0,1
	Lśw	5	1,4	1,6	1,6	0,0	1,4	1,6	2,4	0,0	1,2	1,0	2,2	0,0	1,4	1,0	1,8	0,0
	BMw	3	2,3	2,3	2,0	0,3	2,0	1,7	2,0	0,3	1,0	2,7	2,0	0,3	3,0	2,0	2,3	0,0
	Lwyż	2	0,5	0,5	0,5	0,0	3,0	2,0	2,0	0,5	3,5	2,0	2,5	0,5	4,0	3,5	2,0	0,5
	LG	2	0,5	1,5	3,0	0,0	2,0	3,0	3,0	1,0	3,0	2,0	3,5	0,5	4,5	2,0	2,5	0,5
	Bs	1	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	Bw	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	0,0	0,0	3,0	2,0	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	0,0
	LMwyż	1	4,0	3,0	3,0	1,0	4,0	3,0	3,0	1,0	4,0	7,0	5,0	1,0	3,0	5,0	3,0	0,0
	BMG	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0
	Razem	**100**	**2,3**	**1,4**	**1,3**	**0,4**	**2,4**	**1,7**	**1,5**	**0,4**	**2,2**	**1,9**	**1,7**	**0,3**	**2,5**	**1,7**	**1,6**	**0,2**
Świerk	LMG	10	3,9	0,7	0,1	0,2	3,7	1,5	0,4	0,5	3,5	1,1	0,7	0,7	3,2	2,1	1,2	0,8
	LG	5	3,0	1,8	0,6	0,4	3,8	3,0	1,4	0,4	4,0	2,8	2,2	0,6	4,2	4,6	2,2	0,4
	Lśw	4	3,3	1,5	0,8	0,0	3,3	3,0	1,5	0,0	3,5	2,8	2,0	0,0	3,5	2,5	2,5	0,0
	LMśw	1	3,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	1,0	0,0	3,0	3,0	3,0	0,0
	LMwyż	1	8,0	2,0	0,0	0,0	7,0	5,0	5,0	0,0	5,0	5,0	6,0	0,0	4,0	3,0	8,0	0,0
	BMG	1	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0
	Razem	**22**	**3,6**	**1,1**	**0,3**	**0,2**	**3,7**	**2,1**	**1,0**	**0,3**	**3,5**	**2,0**	**1,5**	**0,5**	**3,4**	**2,8**	**2,0**	**0,5**
Buk	Lśw	5	2,4	1,0	0,8	0,0	2,8	1,0	1,0	0,0	2,0	1,0	0,8	0,0	2,2	1,4	0,8	0,0
	LMśw	2	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	2,0	0,5	0,0	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0
	Lwyż	2	2,5	2,0	0,0	0,0	3,5	4,0	2,0	0,0	4,5	4,5	2,5	0,0	4,0	3,0	2,5	0,0
	LMG	1	6,0	1,0	0,0	0,0	4,0	3,0	0,0	0,0	3,0	1,0	1,0	0,0	3,0	2,0	1,0	0,0
	LG	1	3,0	3,0	1,0	0,0	4,0	3,0	1,0	0,0	3,0	3,0	1,0	0,0	4,0	3,0	2,0	0,0
	Razem	**11**	**2,6**	**1,2**	**0,5**	**0,0**	**2,9**	**1,7**	**0,9**	**0,0**	**2,6**	**1,7**	**1,0**	**0,0**	**2,6**	**1,7**	**1,1**	**0,0**
Dąb	LMśw	7	2,7	1,6	1,7	0,1	3,0	1,6	1,9	0,6	2,6	1,9	1,7	0,3	2,9	2,3	1,6	0,4
	Lśw	3	1,7	1,0	1,0	0,0	2,7	3,3	2,3	0,0	3,0	1,3	1,3	0,0	3,3	1,7	1,3	0,3
	Lwyż	2	2,5	1,5	0,0	0,0	4,0	4,0	2,0	0,0	5,0	3,0	3,0	0,0	4,5	3,5	3,0	0,0
	BMśw	1	4,0	2,0	1,0	0,0	3,0	4,0	1,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	Lł	1	5,0	1,0	2,0	0,0	6,0	5,0	2,0	0,0	5,0	4,0	3,0	0,0	6,0	3,0	2,0	1,0
	LMwyż	1	5,0	2,0	1,0	0,0	5,0	3,0	2,0	0,0	7,0	6,0	2,0	0,0	6,0	5,0	2,0	0,0
	Razem	**15**	**2,9**	**1,5**	**1,3**	**0,1**	**3,4**	**2,7**	**1,9**	**0,3**	**3,5**	**2,2**	**2,0**	**0,1**	**3,6**	**2,7**	**1,8**	**0,3**

Tabela 83. Średnia ilość, wiek i żywotność nalotu na SPO II rzędu *) - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Gatunek nalotu	Liczba powierzchni z wystąpieniem nalotu danego gatunku podczas co najmniej jednej oceny	Ocena I				Ocena II				Ocena III				Ocena IV			
		Liczba powierzchni z wystąpieniem nalotu	Średnia ilość	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem nalotu	Średnia ilość	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem nalotu	Średnia ilość	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem nalotu	Średnia ilość	Średni wiek	Średnia żywotność
Dąb	123	102	0,4	2,9	2,5	107	0,4	3,9	2,8	106	0,5	3,7	2,7	111	0,4	3,8	2,8
Brzoza	91	48	0,3	2,3	2,2	54	0,4	2,9	2,4	49	0,5	3,6	2,3	55	0,4	3,2	2,4
Sosna	89	69	0,3	1,8	2,2	56	0,4	1,7	2,1	48	0,5	2,1	2,3	47	0,3	2,1	2,2
Świerk	61	45	0,4	3,3	2,2	44	0,5	4,5	2,5	42	0,8	3,6	2,4	40	0,5	4,2	2,4
Buk	55	37	0,5	3,0	2,3	38	0,5	4,3	2,4	35	0,5	4,0	2,5	41	0,4	3,7	2,5
Klon	54	29	0,3	2,3	2,4	36	0,4	3,8	2,3	34	0,5	3,5	2,2	35	0,4	3,0	2,3
Grab	37	12	0,3	2,7	2,3	23	0,3	3,9	2,5	24	0,5	3,8	2,5	24	0,5	3,7	2,6
Jodła	21	13	0,4	3,7	2,0	15	0,3	4,8	2,3	18	0,3	4,5	2,3	18	0,5	4,7	2,5
Lipa	19	11	0,4	2,5	2,5	11	0,4	3,3	2,4	12	0,4	4,6	2,9	12	0,4	3,9	2,7
Jesion	14	7	0,4	2,6	2,3	7	0,5	3,6	2,4	7	0,4	3,3	2,2	10	0,6	3,6	2,2
Modrzew	7	4	0,2	2,5	2,8	3	0,2	3,7	2,6	1	0,2	5,3	3,0	4	0,2	3,1	1,9
Wiąz	6	3	0,3	2,4	1,4	5	0,3	2,8	2,3	4	0,3	3,0	2,2	4	0,3	3,8	2,6
Olsza	2	1	0,8	4,1	2,0	1	0,6	3,7	2,4	2	0,5	2,6	2,8	2	0,4	5,5	3,0

*) Na 1 powierzchni nie zanotowano nalotu

Tabela 84. Średnia liczebność, wiek i żywotność młodszego podrostu na SPO II rzędu *) - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Gatunek młodszego podrostu	Liczba powierzchni z wystąpieniem mł. podrostu danego gatunku podczas co najmniej jednej oceny	Ocena I				Ocena II				Ocena III				Ocena IV			
		Liczba powierzchni z wystąpieniem mł. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem mł. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem mł. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem mł. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność
Dąb	89	56	20,3	6,9	2,8	71	19,8	9,2	3,0	67	17,7	10,3	3,2	66	15,3	9,8	3,1
Brzoza	82	34	5,1	4,6	2,2	52	7,2	7,8	2,7	53	7,3	8,0	2,8	55	8,4	7,2	2,6
Buk	54	27	5,0	8,0	2,3	28	21,8	9,2	2,3	33	25,2	9,6	2,6	37	49,0	8,8	2,6
Świerk	51	27	4,7	9,2	2,5	38	25,3	11,2	2,7	40	43,3	10,0	2,8	32	42,3	11,5	2,8
Sosna	35	13	2,5	6,6	3,3	15	2,9	9,3	3,3	16	2,8	9,0	3,3	14	3,4	7,5	3,1
Klon	31	10	9,2	5,5	2,5	22	16,2	7,7	2,6	21	18,7	8,3	2,6	28	15,8	6,8	2,5
Grab	29	4	17,5	6,8	3,0	19	24,1	7,8	2,9	23	21,2	7,8	2,9	22	31,9	7,5	2,8
Jodła	15	6	19,0	9,3	2,8	7	17,6	12,5	2,8	6	15,8	14,9	3,0	14	7,1	13,2	2,9
Jesion	14	9	13,3	5,3	2,5	8	26,3	8,3	2,5	5	27,4	9,2	2,3	5	31,0	7,0	2,4
Lipa	13	5	3,8	5,7	2,6	10	3,8	8,3	2,6	9	9,0	9,4	2,8	13	7,3	6,9	2,5
Wiąz	7	2	45,5	7,4	2,3	4	38,3	10,6	2,2	5	22,4	9,3	2,5	4	33,5	7,5	2,5
Olsza	2	1	57,0	7,6	2,0	1	46,0	10,8	2,9	2	6,0	7,7	2,9	2	2,0	12,8	3,3
Modrzew	1	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	1	1,0	9,0	3,0

*) Na 15 powierzchniach nie zanotowano młodszego podrostu

Tabela 85. Średnia liczebność, wiek i żywotność starszego podrostu na SPO II rzędu *) - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Gatunek starszego podrostu	Liczba powierzchni z wystąpieniem starszego podrostu danego gatunku podczas co najmniej jednej oceny	Ocena I				Ocena II				Ocena III				Ocena IV			
		Liczba powierzchni z wystąpieniem st. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem st. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem st. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem st. podrostu	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność
Dąb	64	41	12,8	14,2	2,5	46	16,6	16,0	2,6	51	12,9	17,3	2,9	54	12,2	17,6	2,9
Brzoza	58	26	6,3	9,5	2,3	38	5,1	13,5	2,5	41	6,9	14,6	2,6	41	8,9	14,1	2,6
Świerk	51	28	7,7	16,2	2,2	36	7,3	20,4	2,6	41	16,7	17,7	2,4	41	26,0	18,8	2,5
Buk	41	18	8,8	15,1	1,9	30	7,3	15,3	2,1	32	7,4	16,1	2,2	36	17,2	16,1	2,1
Sosna	32	11	1,3	16,0	2,9	7	1,6	17,5	2,9	12	1,2	14,5	2,7	7	1,3	15,4	3,0
Grab	25	6	12,8	16,3	2,0	17	17,5	15,2	2,3	21	16,5	15,7	2,5	19	23,3	15,4	2,7
Klon	23	9	2,1	12,2	2,0	16	4,1	14,8	2,2	20	6,9	14,3	2,5	19	9,7	13,1	2,4
Lipa	14	7	5,0	10,2	2,5	8	5,6	15,0	2,3	12	5,7	15,7	2,5	12	6,3	17,1	2,3
Jodła	12	5	10,6	13,5	1,9	5	12,2	17,8	2,4	9	14,8	19,7	2,6	11	26,0	18,4	2,1
Jesion	8	5	2,4	12,3	2,1	5	3,4	15,3	2,0	4	1,8	16,5	2,9	1	9,0	10,0	2,6
Wiąz	5	3	3,3	17,2	2,2	3	7,0	18,5	2,6	4	7,5	22,2	2,6	3	12,0	14,1	2,1
Olsza	2	1	11,0	10,4	1,9	1	1,0	14,0	3,0	0	-	-	-	1	1,0	10,0	4,0
Modrzew	1	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	1	11,0	20,3	2,0

*) Na 34 powierzchniach nie zanotowano starszego podrostu

Tabela 86. Średnia liczebność, wiek i żywotność podsadzeń na SPO II rzędu *) - zestawienie dla kraju - porównanie w latach

Gatunek podsadzeń	Liczba powierzchni z wystąpieniem podsadzeń danego gatunku podczas co najmniej jednej oceny	Ocena I				Ocena II				Ocena III				Ocena IV			
		Liczba powierzchni z wystąpieniem podsadzeń	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem podsadzeń	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem podsadzeń	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność	Liczba powierzchni z wystąpieniem podsadzeń	Średnia liczba sztuk	Średni wiek	Średnia żywotność
Dąb	24	19	33,1	6,1	3,4	14	20,4	10,4	3,3	12	29,7	11,1	3,4	8	32,5	14,2	3,5
Buk	17	8	36,0	6,1	2,7	13	20,0	11,8	2,5	12	27,9	14,4	2,5	9	6,8	12,1	2,6
Świerk	17	12	17,2	8,6	2,5	11	11,0	12,6	2,8	8	10,8	15,6	2,7	3	24,0	23,3	2,9
Jodła	11	2	72,5	7,7	1,8	5	41,0	13,6	2,7	6	53,5	11,3	2,6	7	37,6	9,0	2,2
Sosna	5	0	-	-	-	1	2,0	10,0	3,0	4	1,3	14,8	3,0	2	1,5	19,5	3,0
Brzoza	4	0	-	-	-	3	3,3	11,9	2,2	0	-	-	-	1	3,0	9,0	3,0
Klon	2	1	2,0	7,5	4,0	0	-	-	-	1	2,0	12,0	2,5	0	-	-	-
Lipa	2	1	2,0	7,0	4,0	2	2,5	11,5	3,5	1	6,0	5,3	3,0	0	-	-	-
Grab	1	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	1	1,0	39,0	2,0
Modrzew	1	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	1	33,0	6,4	2,3
Olsza	1	1	2,0	5,0	3,0	1	2,0	10,0	3,0	0	-	-	-	0	-	-	-
Wiąz	1	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	1	1,0	20,0	2,0

*) Na 100 powierzchniach nie zanotowano podsadzeń

Tabela 87. Zestawienie sum opadów w okresach wegetacyjnych (IV-IX) w latach 2009-2013 według RDLP [*)]

RDLP	Liczba stacji	Sumy opadów [mm]					% normy opadów [**)]				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Białystok	2	386	565	436	404	521	98	155	114	110	149
Katowice	2	406	677	364	326	462	84	160	78	76	108
Kraków	2	571	1101	630	452	533	86	180	100	74	86
Krosno	1	428	749	459	312	358	93	172	100	73	85
Lublin	2	367	536	369	302	403	97	152	99	84	119
Łódź	1	394	479	320	323	458	99	139	86	91	136
Olsztyn	2	325	455	422	386	405	84	129	112	110	112
Piła	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poznań	1	358	462	319	407	374	109	150	84	118	119
Szczecin	1	328	412	417	307	352	101	135	127	97	112
Szczecinek	1	436	518	432	465	350	101	93	99	108	88
Toruń	2	341	553	364	372	371	90	165	98	107	107
Wrocław	2	458	626	446	422	557	101	153	99	96	140
Zielona Góra	1	270	452	392	465	358	81	137	103	127	106
Gdańsk	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radom	1	356	555	420	287	354	88	147	100	78	101
Warszawa	1	394	566	395	297	439	105	169	131	91	140
Kraj	22	394	601	419	372	434	93	151	101	95	115

Tabela 88. Zestawienie sum opadów w okresach wegetacyjnych (IV-IX) w latach 2009-2013 według krain przyrodniczo-leśnych [*)]

Kraina	Liczba stacji	Sumy opadów [mm]					% normy opadów [**)]				
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Bałtycka	2	382	465	424	386	351	101	114	113	102	100
Mazursko-Podlaska	3	370	533	440	409	481	94	146	114	111	135
Wielkopolsko-Pom.	4	327	505	360	404	368	93	154	96	115	110
Mazowiecko-Podl.	3	359	498	387	328	414	97	149	115	97	128
Śląska	2	419	573	354	308	475	95	151	84	78	126
Małopolska	6	396	650	398	324	409	90	159	93	80	104
Sudecka	1	452	745	517	502	629	94	168	107	105	145
Karpacka	1	738	1382	832	533	650	86	175	99	67	81
Kraj	22	394	601	419	372	434	93	151	101	95	115

[*)] na podstawie danych z IMGW z lat 2009-2013

[**)] % normy opadów atmosferycznych - wartości odniesiono do norm z okresu 1971-2000

Tabela 89. Średnia defoliacja na powierzchniach SPO I rzędu znajdujących się na Specjalnych Obszarach Ochrony Siedlisk (SOO) obszarów Natura 2000 - 2013 rok

Obszar Natura 2000		Liczba drzew	Średnia defoliacja
Kod obszaru	Nazwa obszaru		
PLC120001	Tatry	80	31,7
PLC140001	Puszcza Kampinoska	80	21,6
PLC180001	Bieszczady	380	18,4
PLC200004	Puszcza Białowieska	260	23,4
PLH020003	Dolina Łachy	20	19,0
PLH020004	Góry Stołowe	40	30,3
PLH020006	Karkonosze	20	17,8
PLH020015	Wrzosowisko Przemkowskie	20	19,5
PLH020016	Góry Bialskie i Grupa Śnieżnika	100	25,9
PLH020017	Grądy w Dolinie Odry	20	25,8
PLH020018	Łęgi Odrzańskie	40	22,5
PLH020037	Góry i Pogórze Kaczawskie	60	19,3
PLH020038	Góry Kamienne	40	28,1
PLH020041	Ostoja nad Baryczą	100	22,2
PLH020047	Torfowiska Gór Izerskich	40	20,8
PLH020050	Dolina Dolnej Kwisy	20	28,0
PLH020054	Ostoja nad Bobrem	20	22,3
PLH020057	Masyw Chełmca	20	13,5
PLH020060	Góry Orlickie	20	28,5
PLH020062	Góry Bardzkie	20	35,8
PLH020071	Ostoja Nietoperzy Gór Sowich	80	28,6
PLH020072	Uroczyska Borów Dolnośląskich	20	16,0
PLH020074	Wzgórza Strzelińskie	20	28,8
PLH020082	Wzgórza Niemczańskie	20	22,3
PLH020083	Dolina Bystrzycy Łomnickiej	20	29,8
PLH020086	Pieńska Dolina Nysy Łużyckiej	20	20,3
PLH020091	Dolina Oleśnicy i Potoku Boguszyckiego	20	24,0
PLH020096	Góry Złote	20	32,0
PLH020103	Łęgi nad Bystrzycą	20	41,0
PLH040007	Jezioro Gopło	20	17,8
PLH040017	Sandr Wdy	20	17,3
PLH040023	Doliny Brdy i Stążki w Borach Tucholskich	20	18,8
PLH060015	Płaskowyż Nałęczowski	20	18,8
PLH060017	Roztocze Środkowe	20	25,8
PLH060031	Uroczyska Lasów Janowskich	40	22,8
PLH060034	Uroczyska Puszczy Solskiej	80	26,0
PLH060043	Lasy Sobiborskie	20	24,3
PLH060045	Przełom Wisły w Małopolsce	20	37,5
PLH060051	Dolny Wieprz	20	25,5
PLH060093	Uroczyska Roztocza Wschodniego	40	31,3
PLH060099	Uroczyska Lasów Strzeleckich	20	20,3
PLH080001	Dolina Leniwej Obry	20	19,3
PLH080002	Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry	60	21,4
PLH080004	Torfowisko Chłopiny	20	21,8
PLH080014	Nowosolska Dolina Odry	40	20,3
PLH080036	Jeziora Gościmskie	20	23,0
PLH080037	Lasy Dobrosułowskie	40	15,3
PLH080044	Wilki nad Nysą	40	17,9
PLH080060	Uroczyska Borów Zasieckich	20	15,8
PLH080070	Las Żarski	20	14,0
PLH080071	Ostoja Barlinecka	120	21,0
PLH100007	Załęczański Łuk Warty	20	15,0
PLH100008	Dolina Środkowej Pilicy	20	18,0
PLH100016	Buczyna Gałkowska	20	16,0
PLH100024	Lasy Smardzewickie	20	35,3
PLH120001	Babia Góra	20	26,5
PLH120004	Dolina Prądnika	20	25,0
PLH120008	Koło Grobli	20	25,3
PLH120016	Torfowiska Orawsko-Nowotarskie	20	22,8
PLH120018	Ostoja Gorczańska	40	16,1
PLH120019	Ostoja Popradzka	220	20,5
PLH120036	Łabowa	40	16,1
PLH120052	Ostoje Nietoperzy Beskidu Wyspowego	20	10,8
PLH120077	Rudniańskie Modraszki - Kajasówka	20	19,3
PLH120094	Ostoje Nietoperzy Powiatu Gorlickiego	20	18,8
PLH140010	Olszyny Rumockie	20	38,0
PLH140011	Ostoja Nadbużańska	20	19,5
PLH140016	Dolina Dolnej Pilicy	20	33,0
PLH140021	Uroczyska Łąckie	20	22,3
PLH140029	Kampinoska Dolina Wisły	20	24,0
PLH140030	Łękawica	20	32,3
PLH140035	Puszcza Kozienicka	80	22,5
PLH140049	Myszynieckie Bory Sasankowe	20	22,5
PLH160005	Bory Niemodlińskie	20	26,3
PLH160007	Góry Opawskie	20	38,5
PLH160009	Lasy Barucickie	20	20,8
PLH160014	Opolska Dolina Nysy Kłodzkiej	20	40,0
PLH180001	Ostoja Magurska	60	22,7
PLH180012	Ostoja Przemyska	140	24,9
PLH180013	Góry Słonne	160	22,0
PLH180014	Ostoja Jaśliska	120	19,1
PLH180015	Łysa Góra	20	20,0
PLH180017	Horyniec	20	19,3
PLH180018	Trzciana	20	19,3

Tabela 89. cd.

Obszar Natura 2000		Liczba drzew	Średnia defoliacja
Kod obszaru	Nazwa obszaru		
PLH180023	Las nad Braciejową	20	24,5
PLH180027	Ostoja Czarnorzecka	20	19,5
PLH180054	Lasy Sieniawskie	60	21,0
PLH200003	Ostoja Suwalska	20	28,0
PLH200004	Ostoja Wigierska	20	24,3
PLH200005	Ostoja Augustowska	340	20,1
PLH200006	Ostoja Knyszyńska	440	21,7
PLH200007	Pojezierze Sejneńskie	40	19,6
PLH200008	Dolina Biebrzy	60	22,1
PLH200010	Ostoja w Dolinie Górnej Narwi	20	18,3
PLH200019	Jelonka	20	25,0
PLH200021	Ostoja w dolinie Górnego Nurca	20	22,5
PLH200022	Dolina Górnej Rospudy	20	24,0
PLH220003	Białogóra	20	20,5
PLH220014	Kurze Grzędy	20	23,5
PLH220018	Mierzeja Sarbska	20	19,5
PLH220020	Pełcznica	20	20,3
PLH220021	Piaśnickie Łąki	20	24,8
PLH220026	Sandr Brdy	20	33,3
PLH220029	Trzy Młyny	20	22,3
PLH220032	Zatoka Pucka i Półwysep Helski	40	19,8
PLH220034	Jeziora Wdzydzkie	20	26,5
PLH220038	Dolina Wieprzy i Studnicy	20	19,0
PLH220079	Ostoja Borzyszkowska	20	21,3
PLH240001	Cieszyńskie Źródła Tufowe	20	23,0
PLH240005	Beskid Śląski	40	29,1
PLH240006	Beskid Żywiecki	60	21,8
PLH240023	Beskid Mały	60	22,7
PLH260002	Łysogóry	20	14,0
PLH260003	Ostoja Nidziańska	20	28,3
PLH260004	Ostoja Przedborska	20	21,8
PLH260010	Lasy Suchedniowskie	80	23,2
PLH260015	Dolina Czarnej	20	29,3
PLH260018	Dolina Górnej Pilicy	40	32,5
PLH260024	Krzemionki Opatowskie	20	23,8
PLH260027	Ostoja Gaj	20	23,8
PLH260028	Ostoja Jeleniowska	20	18,5
PLH260029	Ostoja Kozubowska	20	23,5
PLH260034	Ostoja Szaniecko-Solecka	20	16,0
PLH260040	Lasy Cisowsko-Orłowińskie	20	15,3
PLH280001	Dolina Drwęcy	80	23,4
PLH280005	Puszcza Romincka	40	27,6

Obszar Natura 2000		Liczba drzew	Średnia defoliacja
Kod obszaru	Nazwa obszaru		
PLH280007	Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana	20	22,8
PLH280012	Ostoja Lidzbarska	40	18,8
PLH280016	Ostoja Borecka	100	11,7
PLH280029	Doliny Erozyjne Wysoczyzny Elbląskiej	20	19,0
PLH280033	Warmińskie Buczyny	20	7,3
PLH280048	Ostoja Piska	140	14,6
PLH280052	Ostoja Napiwodzko-Ramucka	100	19,1
PLH280053	Ostoja Iławska	60	25,3
PLH300002	Dąbrowy Krotoszyńskie	120	27,5
PLH300010	Ostoja Wielkopolska	40	19,3
PLH300011	Puszcza Bieniszewska	20	29,0
PLH300026	Pojezierze Gnieźnieńskie	40	19,8
PLH300032	Ostoja Międzychodzko-Sierakowska	40	19,5
PLH300033	Dolina Mogielnicy	20	15,3
PLH300041	Ostoja Przemęcka	20	20,8
PLH300045	Ostoja Pilska	20	16,8
PLH300046	Dolina Bukówki	20	23,3
PLH320001	Bobolickie Jeziora Lobeliowe	20	17,3
PLH320003	Dolina Grabowej	20	17,0
PLH320004	Dolina Iny koło Recza	20	19,5
PLH320006	Dolina Płoni i Jezioro Miedwie	20	16,5
PLH320007	Dorzecze Parsęty	60	28,5
PLH320008	Janiewickie Bagno	20	26,8
PLH320013	Ostoja Goleniowska	20	17,0
PLH320014	Pojezierze Myśliborskie	20	20,3
PLH320017	Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski	20	15,0
PLH320019	Wolin i Uznam	80	24,6
PLH320020	Wzgórza Bukowe	40	17,5
PLH320022	Dolina Radwi, Chocieli i Chotli	60	15,4
PLH320023	Jezioro Lubie i Dolina Drawy	40	20,1
PLH320038	Gogolice-Kosa	20	15,0
PLH320039	Jeziora Czaplineckie	60	19,9
PLH320040	Jezioro Bobięcińskie	20	21,5
PLH320044	Lasy Bierzwnickie	40	15,1
PLH320045	Mirosławiec	20	17,5
PLH320046	Uroczyska Puszczy Drawskiej	220	18,3
PLH320047	Warnie Bagno	20	28,8
PLH320049	Dorzecze Regi	60	21,3
PLH320052	Ostoja Golczewska	20	29,0
PLH320060	Dziczy Las	20	25,3
PLH320067	Pojezierze Ińskie	60	17,7

Tabela 90. Średnia defoliacja monitorowanych obszarów Natura 2000 w 2013 roku

Rodzaj obszaru	Liczba obszarów Natura 2000	Liczba SPO	Średnia defoliacja w 2013 roku	Średnia defoliacja w 2012 roku	Zmiana średniej defoliacji
Obszary Ochrony Ptaków (SPA)	145	493	20,98	22,09	-1,11
Obszarach Ochrony Siedlisk (SOO)	845	377	21,81	21,92	- 0,11
Potencjalne Obszary Natura 2000	51	9	24,22	25,09	-0,87

Tabela 91. Kryteria poziomu zaopatrzenia dębu w składniki pokarmowe na podstawie ich zawartości w liściach

Pierwiastek	Jednostka	Niedobór	Zawartość wystarczająca	Zawartość optymalna
Azot	g/kg	< 15,0	15,0-25,0	> 25,0
Fosfor	g/kg	< 1,0	1,0-3,0	> 3,0
Potas	g/kg	< 5,0	5,0-13,0	> 13,0
Wapń	g/kg	< 4,0	4,0-15,0	> 15,0
Magnez	g/kg	< 1,0	1,0-2,5	> 2,5

Tabela 92. Podział zawartości makroelementów w liściach dębu na klasy wg ICP-Forests (Stefan i in., 1997)

Klasa	Składnik pokarmowy [g/kg]					
	N	P	K	Ca	Mg	S
1 (niska)	do 15,0	do 1,0	do 5,0	do 3,0	do 1,0	-
2 (średnia)	15,1-25,0	1,1-1,8	5,1-10,0	3,1-8,0	1,1-2,5	-
3 (wysoka)	> 25,0	> 1,8	> 10,0	> 8,0	> 2,5	-

Tabela 93. Proporcje między makroelementami w liściach dębu (Biino i Tazzi, 1998)

Gatunek	Klasa	N:P	N:K	N:Ca	N:Mg	K:Ca	K:Mg	Ca:Mg
Dąb	Dolna	8,3	1,5	1,9	6,0	0,6	2,0	1,2
	Górna	25,0	5,0	8,3	25,0	3,3	10,0	8,0

Tabela 94. Przedziały wartości oraz średnie zawartości składników pokarmowych [g/kg] w liściach dębu w Europie w 1995 roku (Stefan i in., 1997).

Kraj	n	N	P	K	Ca	Mg	S
Belgia (Walonia)	8	18,5-23,9 **20,85**	0,87-1,52 **1,10**	5,87-15,8 **8,68**	3,64-6,34 **5,21**	0,77-1,77 **1,18**	1,16-1,59 **1,42**
Słowacja	16	12,5-32,6 **21,13**	-	5,71-12,3 **9,32**	7,29-18,9 **12,28**	1,36-2,57 **1,89**	1,07-3,23 **2,24**
Słowenia	2	13,8-19,2 **16,50**	0,70-1,16 **0,93**	5,44-6,23 **5,84**	8,18-12,2 **10,17**	1,02-2,37 **1,70**	1,13-1,54 **1,34**
Hiszpania	80	9,94-28,2 **15,38**	0,58-2,22 **1,07**	3,57-12,7 **7,46**	1,86-16,8 **6,61**	0,77-3,31 **1,69**	0,84-2,25 **1,15**
Wielka Brytania	14	25,0-31,4 **27,86**	1,16-2,18 **1,55**	7,75-12,6 **10,10**	5,46-11,7 **8,01**	1,06-1,79 **1,55**	1,55-2,17 **1,87**
Włochy	8	12,3-22,9 **19,88**	0,56-1,78 **0,91**	5,72-11,3 **7,30**	4,43-14,1 **9,43**	0,88-4,45 **2,31**	0,83-1,86 **1,32**
EUROPA	128	9,94-32,6 **18,10**	0,56-2,22 **1,12**	3,57-15,8 **8,02**	1,86-18,9 **7,62**	0,77-4,45 **1,71**	0,83-3,23 **1,40**
POLSKA 1997	15	18,9-32,1 **24,20**	0,35-2,41 **1,49**	4,39-13,9 **8,51**	4,59-10,2 **7,12**	0,46-1,98 **1,23**	1,48-3,03 **2,05**

Tabela 95. Rozkład wartości makropierwiastków w liściach dębu w Europie i w Polsce w klasach

Kraj	Klasa	Procent wartości w klasach					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Europa	1	44,5	44,6	3,9	2,3	7,0	
	2	39,1	50,9	75,0	61,7	84,4	brak klas
	3	16,4	4,5	21,1	35,9	8,6	
Polska	1	0,0	16,0	1,3	0,0	28,0	
	2	61,3	48,0	74,7	77,3	72,0	brak klas
	3	38,7	36,0	24,0	22,7	0,0	

Tabela 96. Średnie wartości miesięczne temperatury powietrza i gleby, wilgotności i promieniowania oraz miesięczne sumy opadów – stacje meteorologiczne na SPO MI – 2013 r.

Stacja	Miesiąc											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Temp. +2 m [°C]											
Białowieża-Czerlonka	-4,8	-1,2	-3,4	6,4	15,6	18,3	18,8	18,3	11,3	8,8	4,8	0,7
Bielsko- Salmopol	-5,5	-4,1	-4,0	4,2	8,7	11,8	12,4	16,8	12,5	10,5	5,6	-
Bircza-Łodzinka	-3,3	-1,5	-1,2	8,8	14,7	17,1	17,7	18,9	11,5	10,5	5,1	0,9
Chojnów-Dobiesz	-4,6	-1,2	-2,9	6,4	14,3	17,0	17,9	17,5	10,6	8,2	4,2	0,9
Gdańsk-Wyspowo	-1,9	-0,4	-2,2	6,0	13,9	17,4	18,1	17,5	12,3	9,9	5,6	3,7
Krotoszyn-Roszki	-3,2	-0,9	-2,5	7,2	13,5	17,0	18,8	17,9	12,3	10,4	5,4	2,8
Krucz-Kruczlas	-2,2	-0,3	-2,4	7,5	14,2	17,5	19,4	17,9	11,5	9,5	4,5	3,7
Łąck-Podgórze	-2,2	0,8	-0,7	8,7	16,3	20,0	20,8	20,3	13,3	10,6	6,7	3,6
Strzałowo-Krutyń	-5,5	-1,3	-3,7	5,4	14,7	17,8	17,9	17,2	11,1	8,2	4,5	1,1
Suwałki-Hańcza	-6,6	-1,5	-4,7	4,7	14,7	18,0	17,7	17,2	11,6	8,3	4,7	1,0
Sz. Poręba-Jakuszyce	-5,0	-4,4	-4,3	2,9	8,8	12,6	14,4	13,6	8,2	5,9	-0,4	-1,1
Zawadzkie	-2,5	-0,2	-0,7	7,7	13,5	17,1	18,9	18,0	11,8	9,6	4,6	1,7
Średnia	-3,9	-1,4	-2,7	6,3	13,6	16,8	17,7	17,6	11,5	9,2	4,6	1,7
	Temp. -50 cm [°C]											
Białowieża-Czerlonka	1,9	1,5	1,5	2,2	9,2	13,0	14,2	14,7	12,3	9,4	8,2	2,2
Bielsko- Salmopol	2,3	1,9	1,6	4,4	10,4	13,4	16,0	17,7	14,8	10,1	8,3	-
Bircza-Łodzinka	3,5	2,9	2,9	4,6	10,7	13,2	14,4	15,1	13,1	10,5	9,0	4,8
Chojnów-Dobiesz	2,8	2,6	2,3	5,6	13,6	17,9	19,5	19,4	15,7	11,5	9,0	4,8
Gdańsk-Wyspowo	2,9	2,3	1,8	3,9	11,0	13,4	15,6	15,5	12,9	9,8	7,0	3,6
Krotoszyn-Roszki	3,7	3,1	2,6	5,1	11,1	13,8	15,6	16,3	13,8	10,7	8,8	5,6
Krucz-Kruczlas	4,3	3,8	3,0	5,5	10,4	13,4	14,8	15,5	14,0	11,7	7,3	2,3
Łąck-Podgórze	2,3	2,1	2,1	5,2	12,2	17,1	18,0	18,1	14,1	10,5	8,2	4,8
Strzałowo-Krutyń	2,3	1,8	1,7	2,9	10,7	16,1	17,3	17,5	14,1	10,5	8,2	4,3
Suwałki-Hańcza	1,6	1,0	0,9	2,5	10,9	15,9	17,2	17,3	13,9	10,2	7,5	3,7
Sz. Poręba-Jakuszyce	2,3	2,2	1,4	1,9	4,7	7,5	9,7	10,6	9,1	7,7	6,1	3,7
Zawadzkie	3,5	3,2	3,1	7,6	13,3	16,3	17,9	17,6	14,6	11,1	8,8	5,0
Średnia	2,8	2,4	2,1	4,3	10,7	14,2	15,9	16,3	13,5	10,3	8,0	4,1
	Wilgot. +2 m [%]											
Białowieża-Czerlonka	90,0	92,0	75,5	82,3	79,3	82,3	78,9	75,1	88,7	89,5	94,7	93,5
Bielsko- Salmopol	84,6	85,4	76,5	72,0	79,7	84,7	76,7	77,9	87,5	85,1	92,2	-
Bircza-Łodzinka	87,3	90,9	79,1	71,0	77,2	83,4	76,4	70,1	82,9	76,9	86,8	75,5
Chojnów-Dobiesz	84,0	90,6	70,1	76,2	77,5	81,9	74,6	76,7	88,4	88,6	92,6	83,1
Gdańsk-Wyspowo	96,2	95,8	75,9	78,8	77,3	80,4	86,0	84,7	90,3	91,9	97,3	95,1
Krotoszyn-Roszki	95,0	94,9	81,7	81,4	83,9	85,6	82,3	83,0	87,8	84,0	90,9	87,4
Krucz-Kruczlas	89,2	90,2	74,1	74,5	73,4	72,6	72,1	76,8	84,4	85,3	92,8	94,9
Łąck-Podgórze	91,3	92,0	74,9	80,2	81,5	81,7	79,1	79,3	89,6	89,5	96,4	96,8
Strzałowo-Krutyń	91,9	93,5	73,5	82,5	80,0	84,9	88,1	87,7	94,2	93,7	97,0	97,0
Suwałki-Hańcza	93,0	92,9	72,1	81,3	79,2	81,1	84,1	82,3	90,5	91,2	96,7	95,9
Sz. Poręba-Jakuszyce	96,0	96,0	86,6	87,6	89,1	87,6	83,9	83,2	90,9	85,7	91,5	94,1
Zawadzkie	86,9	87,4	75,0	73,7	79,2	82,1	74,4	75,0	86,0	84,8	92,5	87,4
Średnia	90,4	91,8	76,3	78,5	79,8	82,4	79,7	79,3	88,4	87,2	93,5	91,0

Tabela 96. cd.

Stacja	Miesiąc											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Promieniowanie [W/m^2]											
Białowieża-Czerlonka	4,7	12,0	88,3	144,3	197,1	202,6	220,3	184,6	100,9	61,3	20,7	10,7
Bielsko- Salmopol	4,4	7,1	38,5	95,1	98,9	112,8	135,8	109,6	60,2	39,4	15,7	-
Bircza-Łodzinka	28,1	32,1	87,0	145,8	176,4	203,6	242,0	209,4	112,5	91,9	45,4	45,6
Chojnów-Dobiesz	3,3	9,3	33,6	76,2	105,6	120,5	143,4	111,9	57,6	30,1	13,6	8,1
Gdańsk-Wyspowo	3,7	5,8	64,6	111,5	157,7	178,3	129,9	136,7	60,9	33,1	9,0	5,4
Krotoszyn-Roszki	6,8	19,8	72,5	128,5	161,1	185,4	214,0	185,9	105,6	64,9	20,9	16,9
Krucz-Kruczlas	5,7	23,8	101,2	57,9	76,3	85,7	90,1	74,1	42,6	26,0	8,1	59,3
Łąck-Podgórze	7,4	20,9	86,5	122,2	163,3	210,4	211,7	179,9	102,1	63,3	22,3	12,0
Strzałowo-Krutyń	2,8	8,6	57,9	92,2	128,1	157,3	128,1	97,8	43,8	29,7	11,8	6,2
Suwałki-Hańcza	5,4	28,7	107,8	138,5	196,9	228,2	193,6	170,8	81,9	46,2	15,6	10,2
Sz. Poręba-Jakuszyce	3,8	6,4	57,0	94,8	125,2	156,8	186,7	173,1	76,5	61,1	17,6	12,2
Zawadzkie	6,1	18,4	60,7	109,8	125,8	148,0	193,1	141,6	74,7	48,5	19,0	14,7
Średnia	6,8	16,1	71,3	109,7	142,7	165,8	174,1	148,0	76,6	49,6	18,3	18,3
	Suma opadów [mm]											
Białowieża-Czerlonka	84,4	67,2	75,6	108,4	104,9	117,9	118,7	17,5	190,7	21,3	52,9	48,0
Bielsko- Salmopol	69,3	34,6	79,4	40,2	138,7	264,9	78,2	26,2	131,9	20,4	63,8	-
Bircza-Łodzinka	42,7	22,9	55,8	136,6	70,3	190,6	57,4	35,7	82,6	20,2	44,8	14,3
Chojnów-Dobiesz	45,1	52,5	35,9	69,5	127,5	129,6	5,9	67,6	74,9	26,1	26,1	45,1
Gdańsk-Wyspowo	88,5	54,0	18,1	37,6	101,6	46,9	54,2	77,8	113,0	60,3	59,0	72,5
Krotoszyn-Roszki	53,6	27,5	38,0	42,6	133,4	123,1	79,5	62,7	131,0	21,1	41,9	33,0
Krucz-Kruczlas	42,9	39,3	26,5	16,2	33,7	106,8	61,9	30,0	39,7	15,4	31,5	13,9
Łąck-Podgórze	70,6	53,3	28,5	58,7	178,2	119,1	75,9	72,9	97,3	22,6	44,0	44,5
Strzałowo-Krutyń	41,8	52,8	23,4	72,3	22,5	29,6	76,8	93,8	138,0	23,0	40,6	55,4
Suwałki-Hańcza	22,2	43,3	14,8	54,2	50,6	29,2	69,2	38,2	153,3	35,5	31,2	30,9
Sz. Poręba-Jakuszyce	64,0	65,6	13,3	35,6	112,6	278,3	42,2	79,0	130,1	21,2	32,0	26,9
Zawadzkie	89,6	49,8	28,5	29,6	176,7	247,6	107,7	55,3	113,8	17,1	30,9	25,4
Średnia	59,6	46,9	36,5	58,5	104,2	140,3	69,0	54,7	116,4	25,4	41,6	37,3

Tabela 97. Procentowy udział pomiarów z wiatrem – stacje meteorologiczne na SPO MI – 2013 r.

Stacja	Okres pomiarów	Liczba pomiarów			Dominujące kierunki wiatru
		ogółem	z wiatrem	%	
Białowieża-Czerlonka	1.01.2013-31.12.2013	52560	35125	66,8	W-WSW
Bielsko-Salmopol	1.01.2013-21.11.2013	46715	27642	59,2	E-ENE
Bircza-Łodzinka	1.01.2013-31.12.2013	52560	40974	78,0	ENE-E S-SSW
Chojnów-Dobiesz	1.01.2013-31.12.2013	52560	21703	41,3	W
Gdańsk-Wyspowo	1.01.2013-31.12.2013	52560	42815	81,5	ESE WNW
Krotoszyn-Roszki	1.01.2013-31.12.2013	52560	43201	82,2	SW
Krucz-Kruczlas	1.01.2013-31.12.2013	52560	38135	72,6	SSW
Łąck-Podgórze	1.01.2013-31.12.2013	52560	40363	76,8	E-ESE
Strzałowo-Krutyń	1.01.2013-31.12.2013	52560	34766	66,1	E-ENE
Suwałki-Hańcza	1.01.2013-31.12.2013	52560	49181	93,6	NNW S-SSE
Szklarska Poręba-Jakuszyce	1.01.2013-31.12.2013	52560	35986	68,5	SW
Zawadzkie	1.01.2013-31.12.2013	52560	30702	58,4	WNW WSW

Tabela.98. Średnie dobowe wartości parametrów meteorologicznych mierzonych na stacji Piwniczna-Andrzejówka w grudniu 2013 r.

Parametr	grudzień -2013
Kierunek wiatru	110,5
Opad chwilowy (suma)	12,9
Suma opadu (średnia dobowa)	0,4
Promieniowanie	6,4
Promieniowanie UVB	0,1
Prędkość wiatru	1,2
Prędkość wiatru max.	2,3
Temperatura gleby -10cm	-0,3
Temperatura gleby -20cm	1,8
Temperatura powietrza 2m	-3,7
Temperatura przy gruncie 5cm	0,9
Temperatura gleby -50cm	3,5
Temperatura gleby -5cm	0,5
Wilgotność powietrza 2m	87,3
Wilgotność gleby	40,7

Tabela 99. Depozyt roczny [kg·ha^{-1}] (bez RWO) wniesiony z opadami na SPO MI w 2013 roku. RWO- rozpuszczony węgiel organiczny, N_{tot} – azot całkowity. * - brak danych z listopada; ** - dane z listopada i grudnia.

Składnik depozytu	Gdańsk	Suwałki*	Strzałowo	Białowieża	Krucz	Krotoszyn	Łąck	Chojnów	Zawadzkie	Szkl.Poręba	Bielsko	Bircza	Piwniczna**
Opad [mm]	841	632	712	773	529	720	679	719	865	1200	899	607	123
H^+	0,049	0,027	0,040	0,023	0,049	0,071	0,073	0,039	0,070	0,183	0,209	0,083	0,015
Cl^-	12,8	2,52	1,97	2,30	3,78	3,34	3,53	3,63	3,33	5,49	4,42	2,39	0,450
$N\text{-}NO_3^-$	3,27	2,57	2,42	2,19	4,23	4,44	3,30	3,09	4,00	4,92	3,82	3,47	0,350
$S\text{-}SO_4^{2-}$	4,33	2,99	3,07	3,17	3,95	4,92	4,54	5,03	6,36	5,85	6,22	5,23	0,590
$N\text{-}NH_4^+$	4,63	3,26	3,74	3,10	7,50	7,00	4,76	4,96	6,77	4,97	3,88	7,08	0,400
Ca	5,37	5,80	3,78	9,87	5,96	5,01	4,96	6,73	6,28	4,56	4,90	5,53	0,330
Mg	1,16	0,748	0,362	1,07	0,710	0,581	0,523	0,627	0,523	0,494	0,451	0,546	0,068
Na	7,60	1,74	1,50	1,61	2,19	2,06	2,11	2,20	1,71	4,34	2,44	1,42	0,303
K	1,55	0,769	0,917	1,24	2,71	1,67	1,29	1,64	1,44	0,754	1,06	1,58	0,113
Fe	0,177	0,073	0,121	0,105	0,117	0,166	0,121	0,121	0,138	0,194	0,196	0,130	0,009
Al	0,177	0,065	0,111	0,102	0,143	0,162	0,134	0,112	0,150	0,221	0,201	0,108	0,007
Mn	0,066	0,020	0,034	0,032	0,057	0,047	0,128	0,061	0,065	0,038	0,039	0,032	0,022
Cd	0,001	<0,001	0,012	<0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,028	0,003	0,098	<0,001
Cu	0,067	0,059	0,051	0,088	0,072	0,085	0,068	0,086	0,080	0,131	0,098	0,061	0,001
Pb	0,017	0,011	0,018	0,015	0,016	0,024	0,017	0,014	0,029	0,032	0,033	0,015	0,002
Zn	0,374	0,235	0,237	0,414	0,287	0,323	0,265	0,337	0,357	0,418	0,458	0,272	0,029
RWO	27,0	15,9	23,1	35,7	22,7	18,2	29,0	27,3	28,5	21,3	22,4	19,3	3,63
N_{tot}	10,6	7,07	7,84	7,07	14,9	13,7	11,1	11,0	13,0	11,9	9,59	13,3	0,812
Depozyt roczny	47,4	22,1	21,7	27,1	34,9	32,2	28,9	31,6	33,5	34,6	30,3	30,8	2,75

Tabela 100. Wyniki testów istotności różnic między SPO MI pod względem wielkości opadu i depozytów głównych składników. Czcionką pogrubioną zaznaczono wartości prawdopodobieństwa testowego p mniejsze od poziomu istotności α=0,05. *- wymieniono pary powierzchni o różnicach istotnych przy α=0,05.

Składnik depozytu	Test Kruskala-Wallisa H(12, N= 142)	Porównania wielokrotne (dwustronne)*		
	p	Nadleśnictwo		p
opad	0,1749	-	-	-
H^+	**0,0000**	Suwałki	Bielsko	0,0022
		Suwałki	Szklarska Poręba	0,0122
		Białowieża	Bielsko	0,0001
		Białowieża	Szklarska Poręba	0,0007
		Bircza	Bielsko	0,0260
		Krucz	Bielsko	0,0139
		Chojnów	Bielsko	0,0234
Cl^-	**0,0011**	Strzałowo	Gdańsk	0,0050
		Białowieża	Gdańsk	0,0028
		Suwałki	Gdańsk	0,0409
		Bircza	Gdańsk	0,0032
NO_3^-	**0,0069**	Białowieża	Szklarska Poręba	0,0203
SO_4^{2-}	**0,0064**	-	-	-
NH_4^+	0,2503	-	-	-
Ca	0,3283	-	-	-
Mg	**0,0271**	Strzałowo	Białowieża	0,0473
Na	**0,0006**	Białowieża	Gdańsk	0,0270
		Bircza	Gdańsk	0,0018
		Zawadzkie	Gdańsk	0,0046
		Zawadzkie	Szklarska Poręba	0,0423
		Bircza	Szklarska Poręba	0,0184
K	0,2437	-	-	-
Fe	0,3928	-	-	-
Al	**0,0153**	Suwałki	Bielsko	0,0296
Mn	**0,0087**	-	-	-
RWO	**0,0047**	Łąck	Szklarska Poręba	0,0119
		Białowieża	Szklarska Poręba	0,0431
		Krucz	Szklarska Poręba	0,0286
N_{tot}	0,1618	-	-	-
Zasadowość	0,0529	-	-	-
ANC	**0,0000**	Suwałki	Bielsko	0,0048
		Chojnów	Bielsko	0,0227
		Strzałowo	Bielsko	0,0317
		Białowieża	Bielsko	0,0000
		Gdańsk	Bielsko	0,0404
		Suwałki	Szklarska Poręba	0,0043
		Chojnów	Szklarska Poręba	0,0228
		Strzałowo	Szklarska Poręba	0,0326
		Białowieża	Szklarska Poręba	0,0000
		Gdańsk	Szklarska Poręba	0,0423
		Białowieża	Zawadzkie	0,0061
		Białowieża	Krotoszyn	0,0016

Tabela 101. Wyniki testu Manna Whitneya dla średnich stężeń SO_2 i NO_2 w okresach letnich (N=6) i zimowych (N=6).

Nadleśnictwo	SO_2		NO_2	
	wartość statystyki U	p dla prób o małej liczebności	wartość statystyki U	p dla prób o małej liczebności
Gdańsk	2,0	*0,009*	4,0	*0,026*
Suwałki	1,0	*0,004*	10,0	0,240
Strzałowo	4,0	*0,026*	5,0	*0,041*
Białowieża	9,0	0,180	10,0	0,240
Krucz	4,0	*0,026*	9,0	0,180
Krotoszyn	2,0	*0,009*	6,0	0,065
Łąck	4,0	*0,026*	6,0	0,065
Chojnów	4,0	*0,026*	8,0	0,132
Zawadzkie	2,0	*0,009*	0,0	*0,002*
Szklarska Poręba	3,0	*0,015*	4,0	*0,026*
Bielsko	2,0	*0,038*	2,0	*0,038*
Bircza	2,0	*0,009*	10,0	0,240

Tabela 102. Depozyt [$kg \cdot ha^{-1}$] wniesiony z opadami w drzewostanach na SPO MI w 2013 roku (bez RWO). RWO - rozpuszczony węgiel organiczny, Ntot – azot całkowity, PK – depozyt podkoronowy, PP- depozyt wniesiony ze spływem po pniu, *- depozyt w listopadzie i grudniu 2013 roku

Składnik depozytu	So					Db		Św			Bk			
	Białowieża	Strzałowo	Krucz	Chojnów	Zawadzkie	Krotoszyn	Łąck	Suwałki	Szklarska Poręba	Piwniczna*	Gdańsk		Bircza	
											PK	PP	PK	PP
Opad [mm]	489	552	395	608	599	600	520	616	1398	94	608	52	513	56
H	0,026	0,025	0,077	0,084	0,057	0,028	0,044	0,019	0,303	0,006	0,035	0,001	0,061	0,009
Cl-	5,44	4,60	5,88	6,89	8,16	6,60	4,92	7,96	10,5	1,77	14,9	1,47	3,54	2,55
$N\text{-}NO_3^-$	1,80	2,59	4,27	3,97	5,33	5,49	2,75	4,42	8,46	0,312	4,13	0,086	4,27	1,86
$S\text{-}SO_4^{2-}$	4,12	3,05	3,94	6,29	10,8	7,30	5,02	5,91	14,0	0,849	4,37	0,433	4,88	1,74
$N\text{-}NH_4^+$	3,05	3,61	3,87	5,09	10,9	11,8	6,21	7,44	7,44	0,026	7,22	0,331	4,55	1,37
Ca	8,67	5,34	4,91	7,73	9,17	8,3	6,56	13,3	10,3	0,624	6,13	0,368	5,89	2,01
Mg	1,99	1,53	1,07	1,85	1,69	2,96	1,56	3,6	1,92	0,238	1,62	0,072	0,979	0,263
Na	2,22	2,35	2,6	2,68	2,57	2,89	2,16	4,03	5,65	0,5	8,06	0,581	1,54	0,468
K	19,4	15,2	7,61	13,7	12,9	28,4	12,6	18,5	19,5	6,11	14,3	2,9	15,9	5,06
Fe	0,139	0,111	0,128	0,144	0,160	0,180	0,142	0,159	0,350	0,016	0,108	0,020	0,117	0,037
Al	0,275	0,147	0,233	0,283	0,330	0,215	0,145	0,144	0,402	0,027	0,118	0,013	0,131	0,061
Mn	0,972	0,204	0,576	0,623	0,530	0,761	1,24	0,518	0,287	0,161	0,713	0,098	0,252	0,146
Cd	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000
Cu	0,066	0,053	0,047	0,074	0,062	0,073	0,064	0,063	0,144	0,001	0,060	0,006	0,041	0,006
Pb	0,012	0,012	0,013	0,015	0,026	0,018	0,014	0,012	0,033	0,002	0,015	0,002	0,013	0,003
Zn	0,288	0,205	0,241	0,284	0,388	0,333	0,237	0,299	0,652	0,031	0,314	0,025	0,228	0,040
RWO	110	50,0	48,1	70,8	73,1	64,2	46,4	51,2	81,4	22,8	22,5	6,26	24,0	14,9
N_{tot}	8,26	8,48	9,76	12,0	19,6	22,1	12,3	15,1	19,5	0,671	14,3	0,798	10,9	4,53
Depozyt w drzewostanie	**51,9**	**41,3**	**37,1**	**52,6**	**66,5**	**80,2**	**47,0**	**69,6**	**83,7**	**11,0**	**65,1**	**6,78**	**44,5**	**16,9**

Tabela 103. Testy statystyczne do oceny istotności różnic między SPO MI pod względem wielkości opadu i depozytów głównych składników. *- wymieniono pary powierzchni o różnicach istotnych przy α=0,05. SPO MI w Piwnicznej nie została uwzględniona w testach z uwagi na niepełne dane.

Składnik depozytu	Test Kruskala-Wallisa H(10, N= 132)	Porównania wielokrotne (dwustronne)*		
	p	Nadleśnictwa		p
opad	0,0058	Szklarska Poręba	Białowieża	0,0337
		Szklarska Poręba	Krucz	0,0012
		Szklarska Poręba	Zawadzkie	0,0101
H^+	0,0005	Szklarska Poręba	Gdańsk	0,0177
		Szklarska Poręba	Suwałki	0,0005
		Szklarska Poręba	Strzałowo	0,0260
		Szklarska Poręba	Białowieża	0,0260
Cl^-	0,0038	Bircza	Gdańsk	0,0317
		Bircza	Szklarska Poręba	0,0135
NO_3^-	0,0000	Szklarska Poręba	Strzałowo	0,0003
		Szklarska Poręba	Białowieża	0,0000
		Szklarska Poręba	Łąck	0,0011
		Zawadzkie	Białowieża	0,0235
SO_4^{2-}	0,0000	Szklarska Poręba	Gdańsk	0,0058
		Szklarska Poręba	Strzałowo	0,0000
		Szklarska Poręba	Białowieża	0,0002
		Szklarska Poręba	Krucz	0,0002
		Szklarska Poręba	Łąck	0,0271
		Szklarska Poręba	Bircza	0,0330
		Zawadzkie	Strzałowo	0,0037
		Zawadzkie	Białowieża	0,0364
		Zawadzkie	Krucz	0,0311
		Krotoszyn	Strzałowo	0,0167
NH_4^+	0,0031	Zawadzkie	Białowieża	0,0163
Ca	0,0412	-	-	-
Mg	0,0017	Bircza	Suwałki	0,0394
		Bircza	Krotoszyn	0,0033
		Krucz	Krotoszyn	0,0379
Na	0,0003	Gdańsk	Bircza	0,0017
		Szklarska Poręba	Bircza	0,0026
K	0,1123	-	-	-
Fe	0,0601	-	-	-
Al	0,0030	Szklarska Poręba	Gdańsk	0,0107
		Szklarska Poręba	Bircza	0,0477

Tabela 103. cd

Składnik depozytu	Test Kruskala-Wallisa H(10, N= 132)	Porównania wielokrotne (dwustronne)*		
	p	Nadleśnictwa		p
Mn	0,0000	Gdańsk	Strzałowo	0,0240
		Strzałowo	Białowieża	0,0089
		Strzałowo	Krotoszyn	0,0044
		Strzałowo	Łąck	0,0009
		Szklarska Poręba	Łąck	0,0196
		Bircza	Krotoszyn	0,0299
		Bircza	Łąck	0,0073
RWO	0,0000	Gdańsk	Krucz	0,0005
		Gdańsk	Krotoszyn	0,0477
		Gdańsk	Chojnów	0,0032
		Gdańsk	Zawadzkie	0,0001
		Gdańsk	Białowieża	0,0000
		Łąck	Białowieża	0,0046
		Bircza	Białowieża	0,0000
		Szklarska Poręba	Białowieża	0,0000
		Szklarska Poręba	Zawadzkie	0,0260
		Bircza	Zawadzkie	0,0330
N_{tot}	0,0019	Szklarska Poręba	Strzałowo	0,0185
		Szklarska Poręba	Białowieża	0,0231
ANC	0,0001	Szklarska Poręba	Suwałki	0,0101
		Szklarska Poręba	Strzałowo	0,0157
		Szklarska Poręba	Białowieża	0,0001
		Zawadzkie	Białowieża	0,0160

Tabela 104. Empiryczne ładunki krytyczne N i objawy towarzyszące ich przekroczeniu dla poszczególnych elementów ekosystemów leśnych (wg Bobbink i Hettelingh, 2011).

Elementy	**kg N·ha^{-1}**	**Wskaźniki przekroczenia**
Procesy glebowe		
iglaste i liściaste	10-15	wzrost mineralizacji i nitryfikacji
	10-15	zwiększenie wymywania NO_3^-
Drzewa		
iglaste i liściaste	10-15	zaburzenia równowagi składników odżywczych, wzrost zawartości N i spadek P, K, i Mg w aparacie asymilacyjnym
lasy strefy umiarkowanej	10-15	wzrost wrażliwości na szkodniki i choroby, zmiany w fungistatycznych związkach fenolowych
Mikoryza		
lasy strefy umiarkowanej i borealne	10-20	spadek produkcji sporokarp, zmiany lub zubożenie składu gatunkowego grzybów mikoryzowych
Roślinność runa		
lasy strefy umiarkowanej	10-15	zmiany składu gatunkowego, wzrost liczby gatunków nitrofilnych, wzrost wrażliwości na ataki szkodników
Mchy i porosty		
lasy strefy umiarkowanej i borealne	05-10	spadek liczby porostów, rozwój glonów niesymbiontycznych (wolnożyjących)

Tabela 105. Charakterystyka nasion sosny zwyczajnej zebranych jesienią 2013 r. z powierzchni monitoringu obradzania

L.p.	RDLP	Wydaj-ność nasion z szyszek [%]	Masa jednej szyszki [g]	Przeciętna liczba pełnych nasion w jednej szyszce szt.	Masa 1000 szt. nasion [g]	Zdolność kiełko-wania nasion niepostarzanych [%]	Energia kiełko-wania nasion niepostarzanych [%]	Zdolność kiełko-wania nasion postarzanych [%]	Energia kiełko-wania nasion postarzanych [%]	Różnica między zdolnością kiełkowania nasion niepostarzanych i postarzanych [%]	Długość zarodka mm	Grubość zarodka mm	Długość prabielma mm	Grubość prabielma mm
1	Białystok	1,33	7,26	14,7	6,46	99,17	97,13	98,25	92,95	1,05	3,14	0,57	3,58	1,94
2	Gdańsk	1,32	7,71	16,7	6,13	98,30	97,20	97,05	95,70	1,25	3,09	0,58	3,51	1,93
3	Katowice	1,74	6,52	17,6	6,41	96,13	94,25	97,16	94,94	-1,03	3,13	0,60	3,54	1,94
4	Kraków	1,50	7,12	15,7	7,06	96,44	95,19	95,25	91,25	1,19	3,20	0,53	3,67	1,92
5	Krosno	1,65	7,04	19,2	6,09	95,75	94,57	96,39	93,71	-0,64	3,13	0,63	3,48	1,98
6	Lublin	1,39	6,15	13,7	6,31	98,88	98,21	98,46	97,42	0,42	3,14	0,57	3,54	1,95
7	Łódź	1,85	7,84	21,4	6,80	99,13	98,81	99,25	98,75	-0,13	3,10	0,60	3,64	1,96
8	Olsztyn	1,38	6,78	14,6	6,45	98,30	98,00	98,75	98,20	-0,45	3,39	0,61	3,69	1,91
9	Piła	1,70	7,94	21,6	6,25	96,65	95,25	97,45	97,05	-0,80	3,11	0,56	3,54	1,93
10	Poznań	1,85	6,88	20,5	6,19	96,32	94,32	97,61	97,00	-1,29	3,25	0,56	3,65	2,01
11	Radom	1,73	6,67	18,4	6,29	98,10	97,45	98,00	96,40	0,10	3,23	0,57	3,68	1,95
12	Szczecin	2,07	7,74	25,2	6,35	98,65	98,30	98,90	97,45	-0,25	3,11	0,59	3,45	1,98
13	Szczecinek	1,39	9,61	19,9	6,58	98,50	98,17	98,71	97,71	-0,21	3,19	0,62	3,65	1,98
14	Toruń	1,65	6,78	17,6	6,36	98,67	98,17	98,63	97,92	0,04	3,09	0,59	3,63	1,98
15	Warszawa	1,55	8,08	19,9	6,20	98,50	98,00	98,67	97,75	-0,17	3,11	0,58	3,51	1,93
16	Wrocław	2,37	6,62	24,4	6,48	95,75	94,00	97,55	96,45	-1,80	3,08	0,61	3,65	1,96
17	Zielona Góra	1,83	6,67	19,8	6,24	97,75	96,09	97,28	94,72	0,47	3,07	0,58	3,58	1,97
Średnio w Polsce		**1,66**	**7,23**	**18,82**	**6,37**	**97,65**	**96,55**	**97,82**	**96,18**	**-0,18**	**3,13**	**0,59**	**3,57**	**1,96**

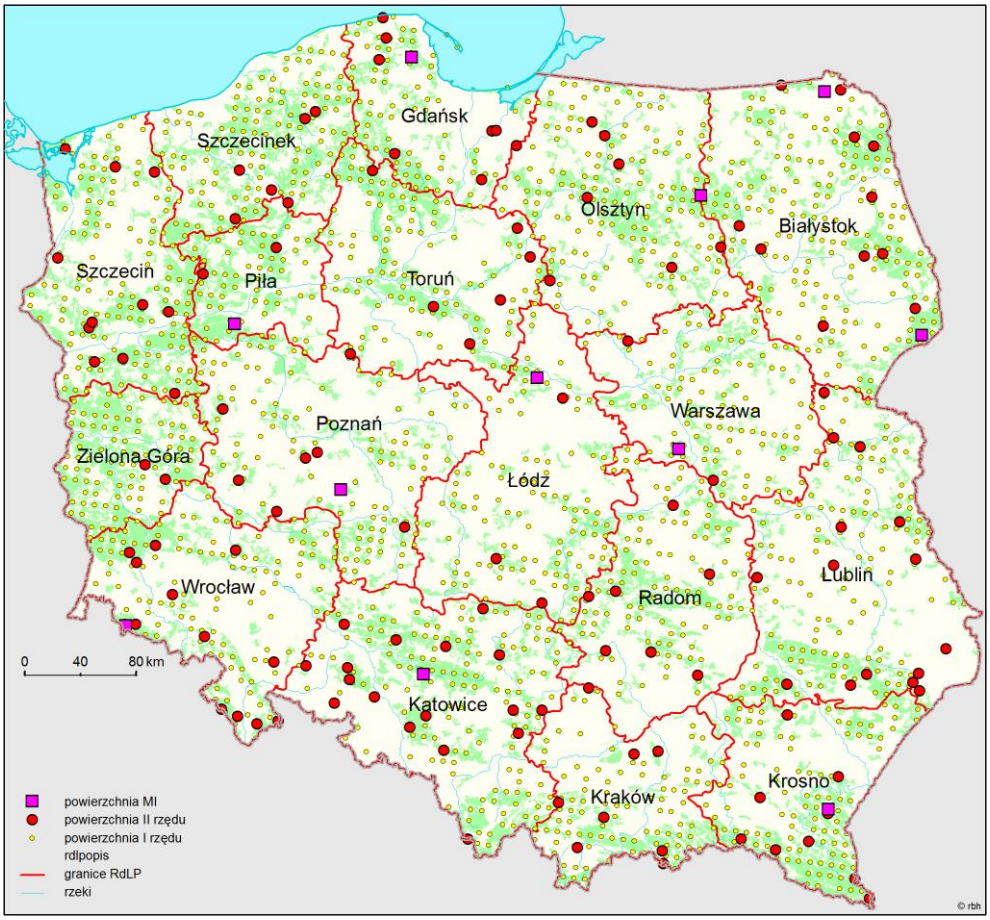
Tabela 106. Statystyka pożarów lasu w Polsce w latach 2001-2013

Lata	Liczba pożarów lasu		Powierzchnia spalonych lasów [ha]		Średnia powierzchnia pożaru [ha]			Udział procentowy pożarów w LP wśród danych krajowych	
	ogółem	w tym LP	ogółem	w tym LP	ogółem	w tym LP	pozostałe	wg liczby	wg powierzchni
2001	4480	2044	3466	685	0,77	0,34	1,14	45,63	19,76
2002	10101	3760	5210	1180	0,52	0,31	0,64	37,22	22,65
2003	17087	8209	21551	4182	1,26	0,51	1,96	48,04	19,41
2004	7006	3445	3782	998	0,54	0,29	0,78	49,17	26,39
2005	12049	4501	5713	1197	0,47	0,27	0,60	37,36	20,95
2006	11541	4726	5657	1250	0,49	0,26	0,65	40,95	22,10
2007	8302	2818	2841	550	0,34	0,20	0,42	33,94	19,36
2008	9090	3306	3027	663	0,33	0,20	0,41	36,37	21,90
2009	9162	3429	4400	970	0,48	0,28	0,60	37,43	22,05
2010	4680	1740	2126	380	0,45	0,22	0,59	37,18	17,87
2011	8172	3007	2678	580	0,33	0,19	0,41	36,80	21,66
2012	9265	3112	7235	1216	0,78	0,39	0,98	33,59	16,81
2013	4883	1682	1289	261	0,26	0,16	0,32	34,45	20,25

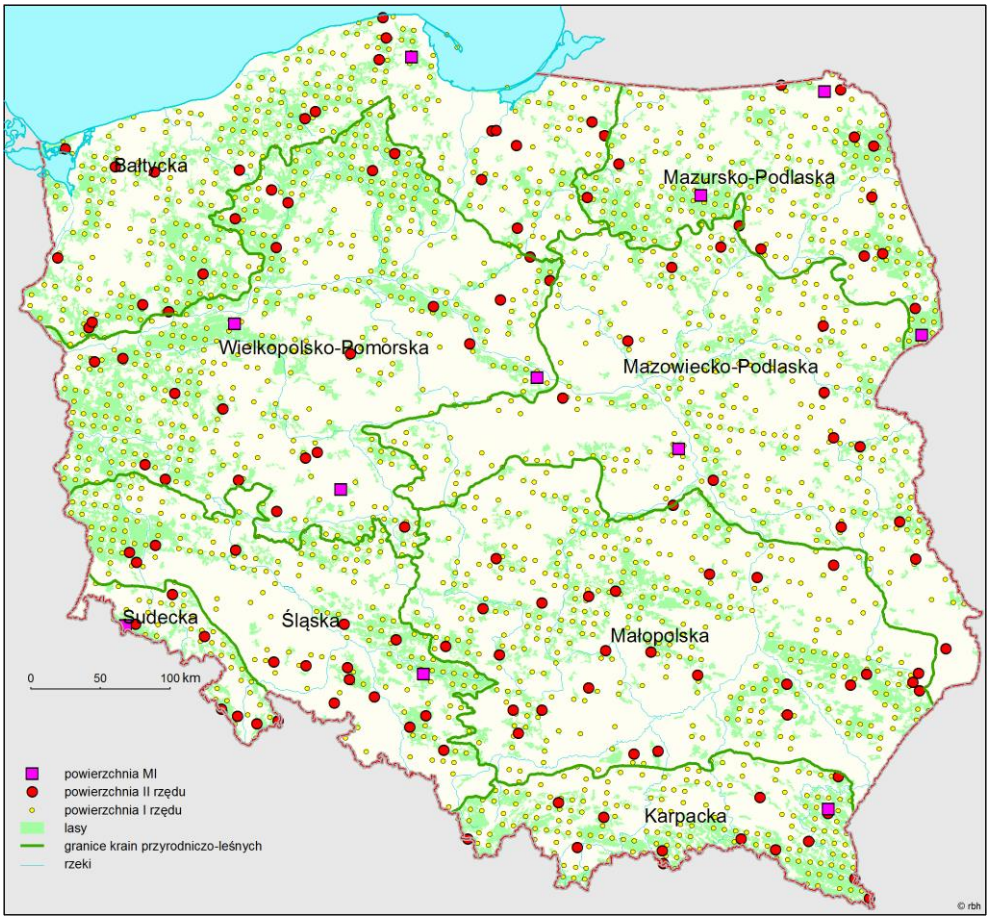
Tabela 107. Zmiany w udziale drzew w klasach defoliacji 2-4 w latach 2008-2012 w krajach Europy na podstawie krajowych inwentaryzacji [*)]

Kraj	Iglaste razem					Liściaste razem					Gatunki razem				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Andora	15,3	6,8	15,3	8,3	5,6	-	-	-	-	-	15,3	6,8	15,3	8,3	5,6
Belgia	13,2	13,6	16,2	15,2	20,3	15,3	23,4	24,6	26,7	32,9	14,5	20,2	22,1	23,5	28,2
Bułgaria	45,6	33,0	31,1	33,3	35,6	17,8	12,2	18,2	12,8	29,8	31,9	21,1	23,8	21,6	32,3
Chorwacja	59,1	66,5	56,9	45,1	54,7	19,1	20,7	21,9	21,5	23,6	23,9	26,3	27,9	25,2	28,5
Cypr	46,9	36,2	19,2	16,4	10,6	-	-	-	-	-	47,0	36,2	19,2	16,4	10,6
Czechy	62,8	63,1	60,1	58,9	56,7	32,2	32,9	32,2	31,2	28,4	56,7	56,8	54,2	52,7	50,3
Dania	9,9	1,0	5,4	5,7	4,6	8,0	10,0	12,1	12,8	10,9	9,1	5,5	9,3	10,0	7,3
Estonia	9,3	7,5	9,0	8,7	6,6	3,4	3,5	2,5	3,0	14,9	9,0	7,2	8,1	8,1	7,8
Finlandia	10,1	9,9	10,6	11,7	14,6	10,6	4,7	9,2	6,0	12,8	10,2	9,1	10,5	10,6	14,3
Francja	25,1	26,8	27,4	31,9	32,2	36,5	37,1	38,7	44,3	45,9	32,4	33,5	34,6	39,9	41,1
Hiszpania	12,9	14,9	13,1	10,4	11,4	18,4	20,7	16,1	13,2	23,6	15,6	17,7	14,6	11,8	17,5
Irlandia	10,0	12,5	17,5	-	1,0	-	-	-	-	-	10,0	12,5	17,5	-	1,0
Litwa	19,1	17,4	19,8	16,3	26,9	20,3	18,4	23,7	13,8	21,1	19,6	17,7	21,3	15,4	24,5
Łotwa	16,7	14,8	15,0	16,0	7,9	11,5	11,6	9,4	8,8	12,8	15,3	13,8	13,4	14,0	9,2
Mołdawia	-	-	33,3	32,1	44,3	33,6	25,2	22,4	18,4	25,6	33,6	25,2	22,5	18,4	25,6
Niemcy	24,1	20,3	19,2	20,3	19,3	28,4	36,1	29,4	38,0	32,5	25,7	26,5	23,2	28,0	24,6
Norwegia	19,2	17,9	16,4	17,3	16,1	33,8	31,0	26,8	32,3	27,3	22,7	21,0	18,9	20,9	18,8
Polska	**17,5**	**17,2**	**20,3**	**24,2**	**22,3**	**19,1**	**18,5**	**21,5**	**23,5**	**25,5**	**18,0**	**17,7**	**20,7**	**24,0**	**23,4**
Rumunia	-	21,7	16,1	15,9	14,9	-	18,3	18,0	13,4	13,6	-	18,9	17,8	13,9	13,9
Serbia	13,0	12,6	12,0	11,1	11,0	11,3	9,9	10,7	7,2	10,2	11,5	10,3	10,8	7,6	10,3
Słowacja	41,1	42,7	46,8	46,6	43,5	20,8	24,5	32,9	26,4	33,9	29,3	32,1	38,6	34,7	37,9
Słowenia	40,7	38,8	37,8	33,6	31,3	34,6	33,3	28,1	30,0	27,7	36,9	35,5	31,8	31,4	29,0
Szwajcaria	18,7	18,8	20,9	31,5	30,6	19,6	17,4	25,2	29,6	33,3	19,0	18,3	22,2	30,9	31,3
Szwecja	17,3	15,1	19,2	18,9	15,9	-	-	-	-	-	17,3	15,1	19,2	18,9	15,9
Turcja	16,2	16,0	14,5	11,6	9,9	38,3	23,4	21,2	17,2	16,8	24,6	18,7	16,8	13,6	12,4
Ukraina	7,1	6,3	5,6	6,8	7,5	9,1	7,2	6,4	6,7	7,5	8,2	6,8	5,8	6,8	7,5
Węgry	-	27,1	35,1	28,7	23,1	-	17,1	19,7	17,3	19,9	-	18,4	21,8	18,9	20,2
Włochy	24,0	31,6	29,1	32,2	31,8	35,8	36,8	30,1	32,7	37,2	32,8	35,8	29,8	31,3	35,7

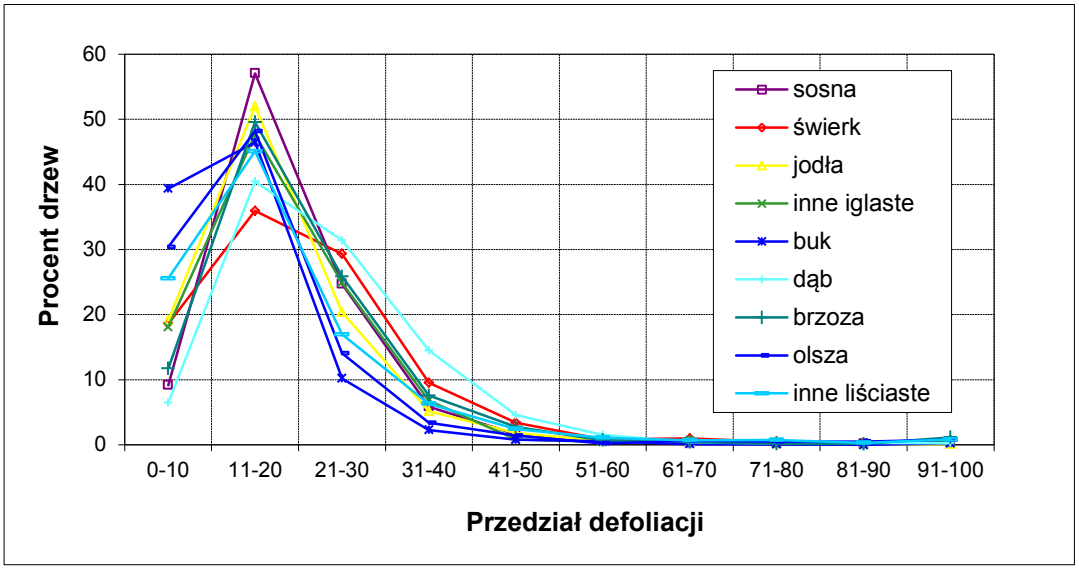
[*)] wg "Forest Condition in Europe - 2013 Technical Report of ICP Forests", Hamburg, 2013



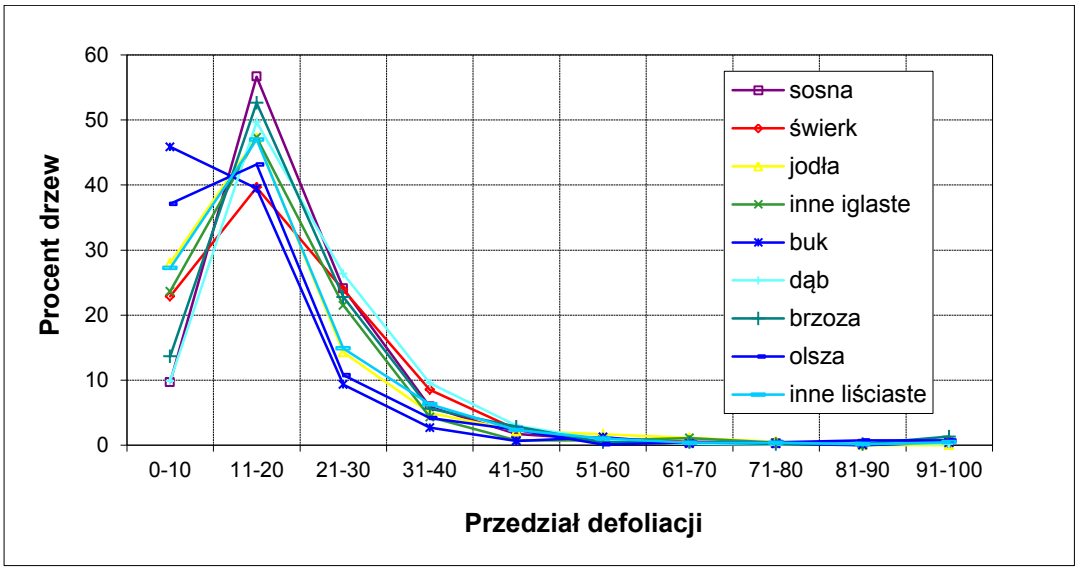
Rysunek 1. Rozmieszczenie stałych powierzchni obserwacyjnych I i II rzędu w RDLP



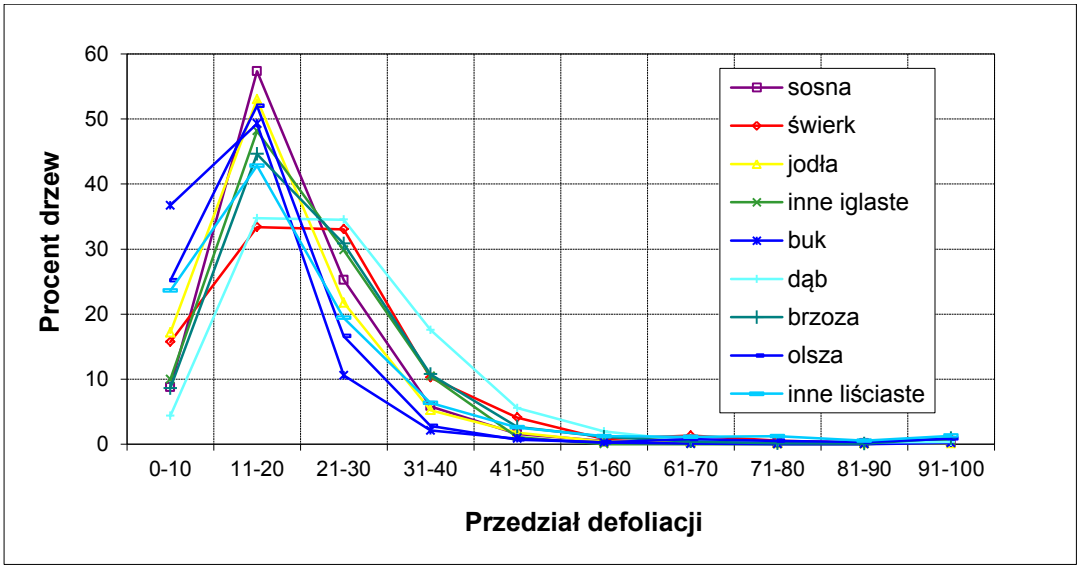
Rysunek 2. Rozmieszczenie stałych powierzchni obserwacyjnych I i II rzędu w krainach przyrodniczo-leśnych



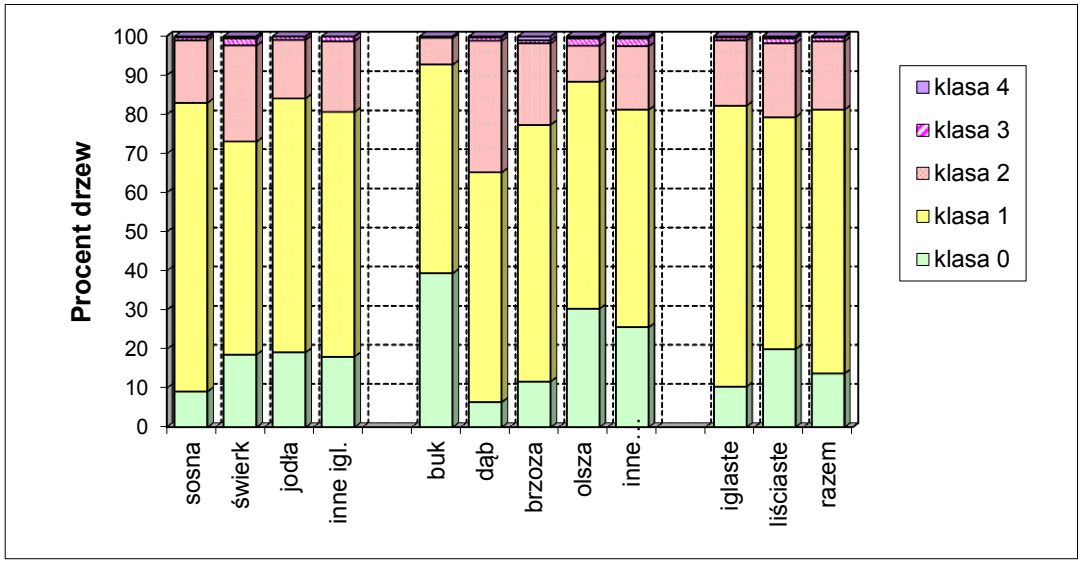
Rysunek 3. Udział drzew monitorowanych gatunków w 10% przedziałach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.



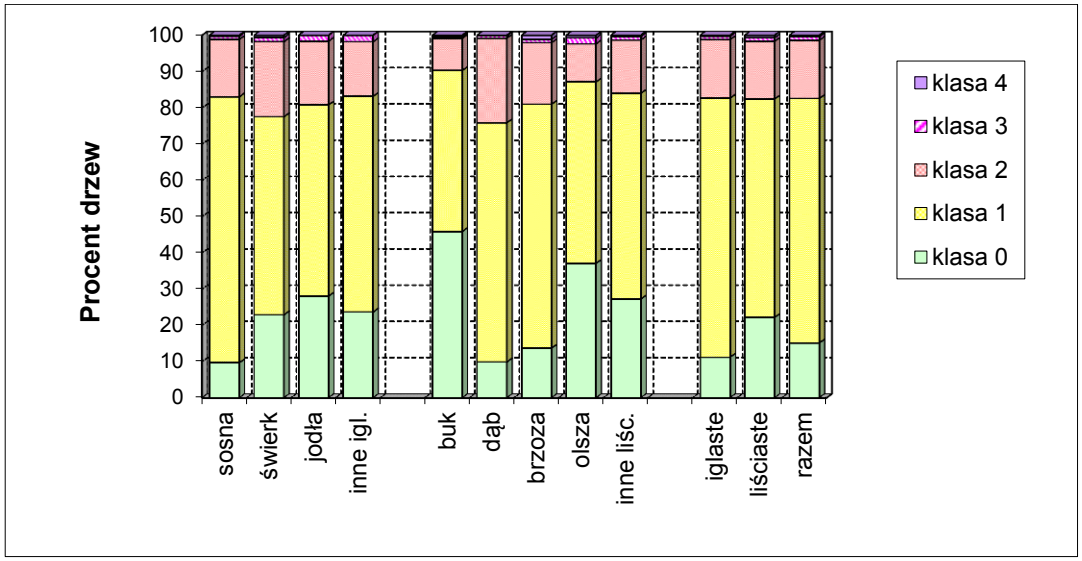
Rysunek 4. Udział drzew monitorowanych gatunków w 10% przedziałach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Wszystkie formy własności.



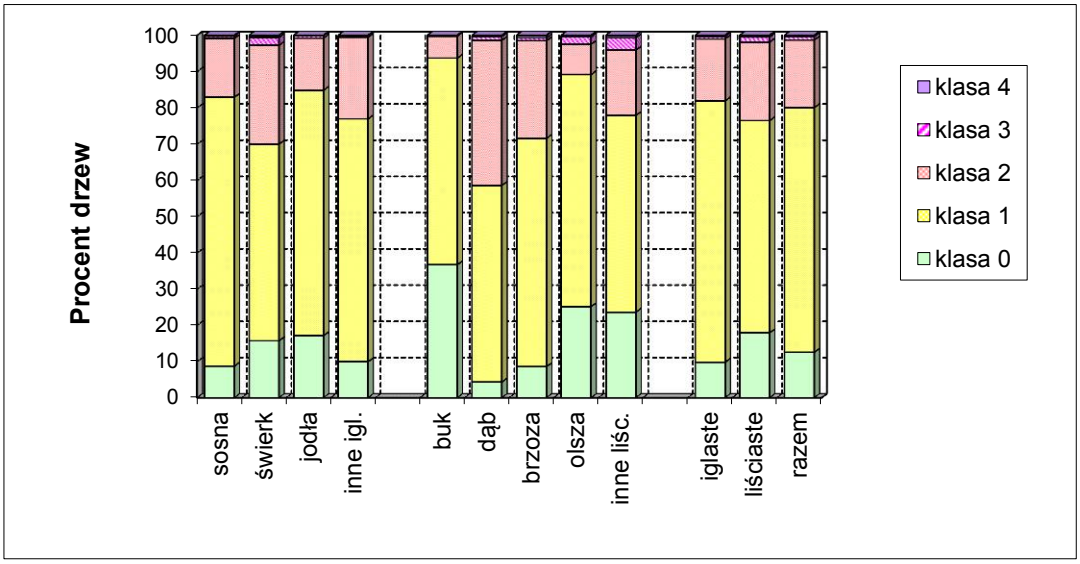
Rysunek 5. Udział drzew monitorowanych gatunków w 10% przedziałach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Wszystkie formy własności.



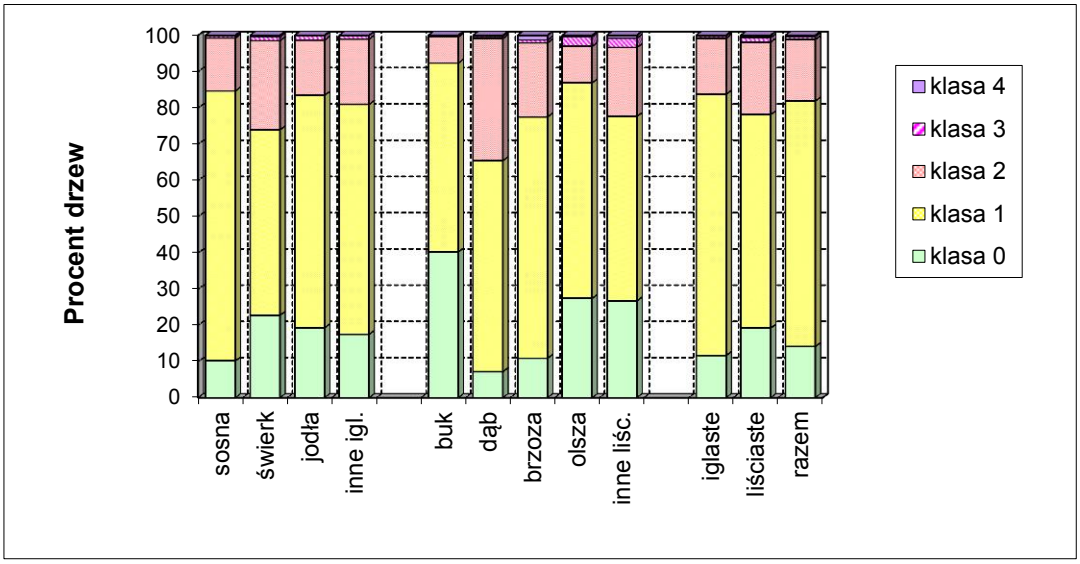
Rysunek 6. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.



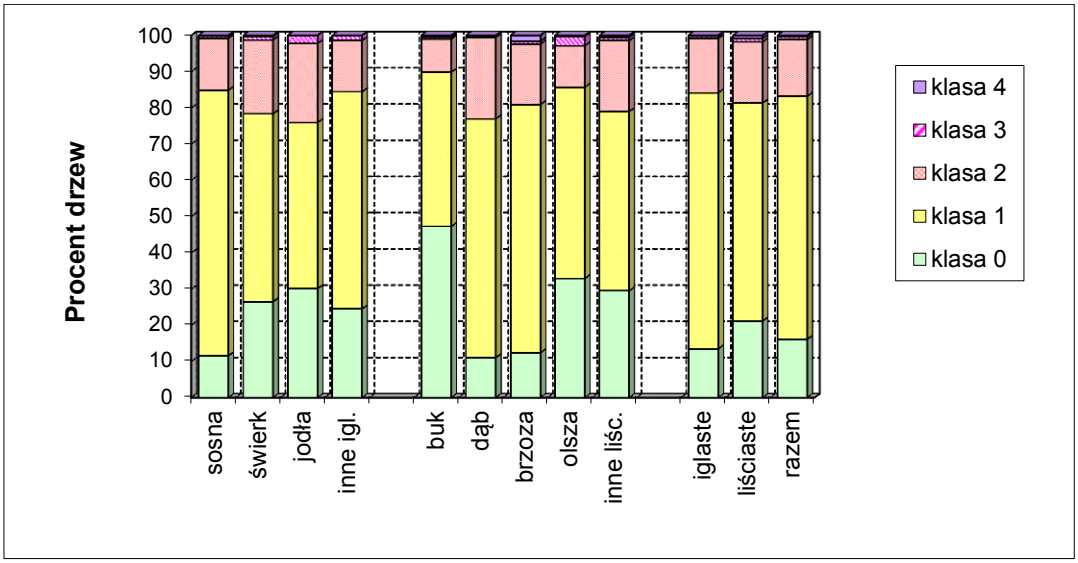
Rysunek 7. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Wszystkie formy własności.



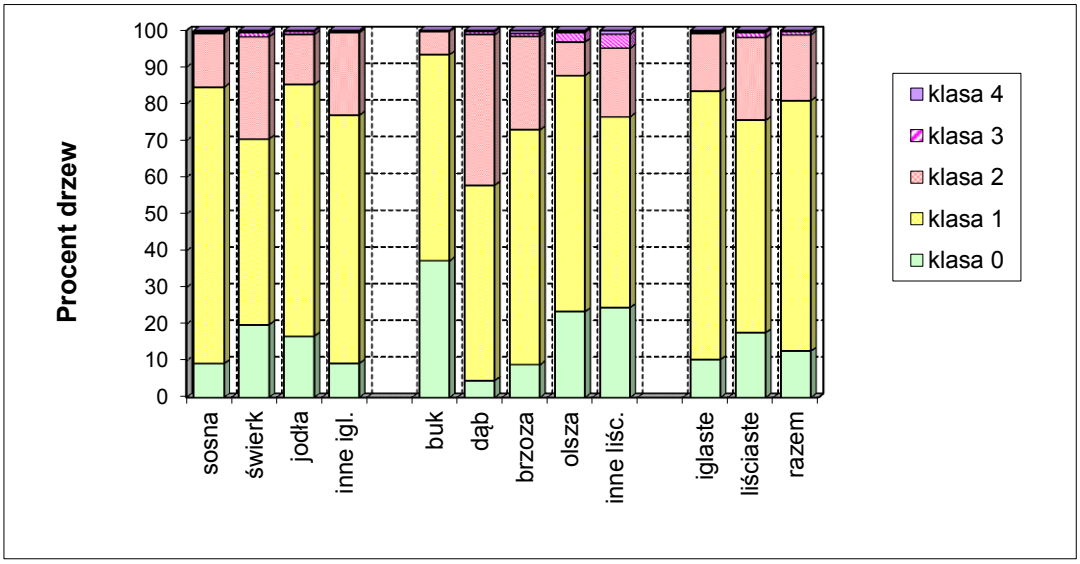
Rysunek 8. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Wszystkie formy własności.



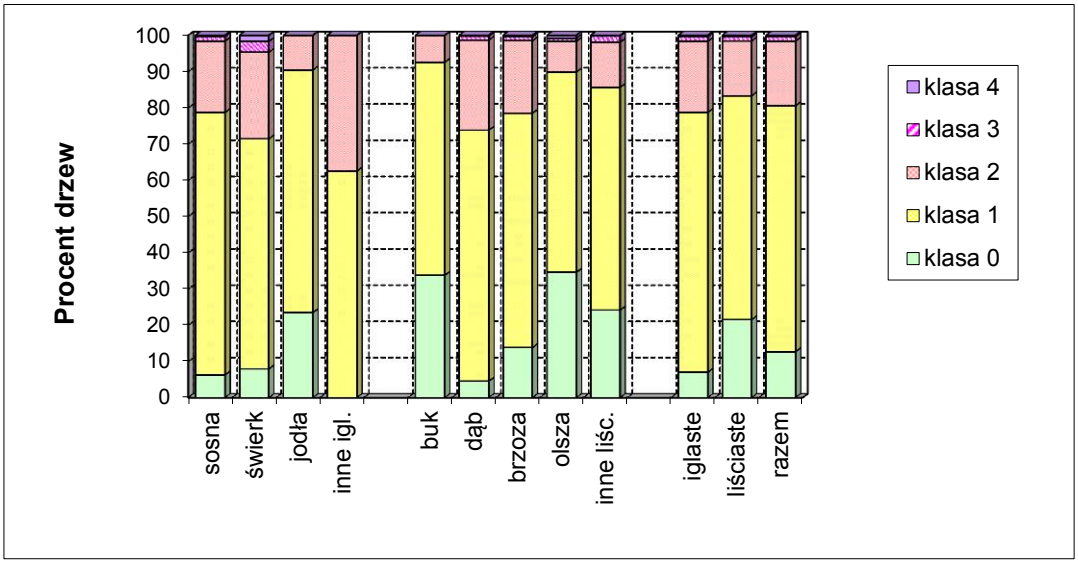
Rysunek 9. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.



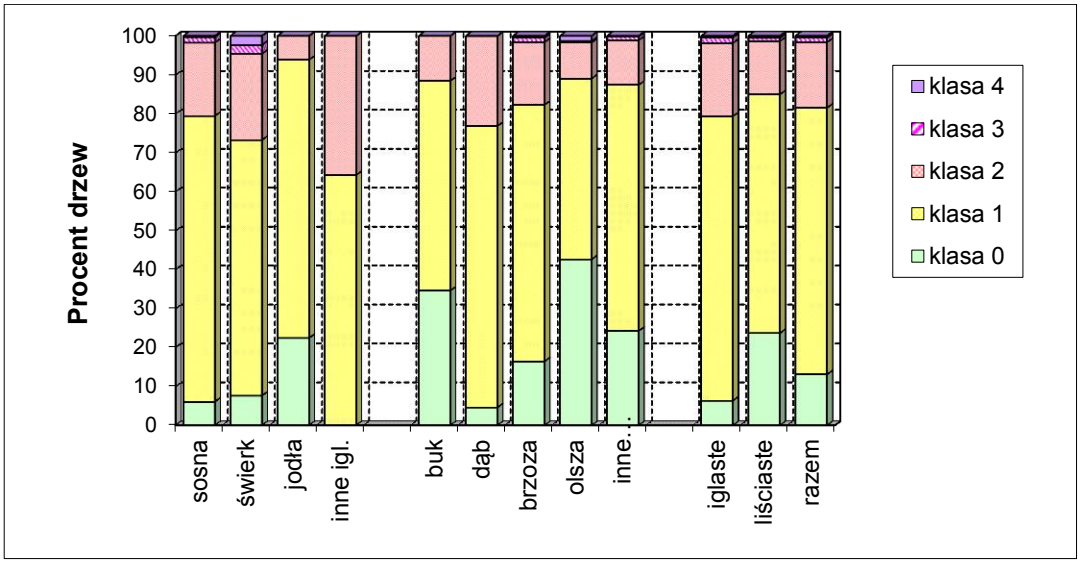
Rysunek 10. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.



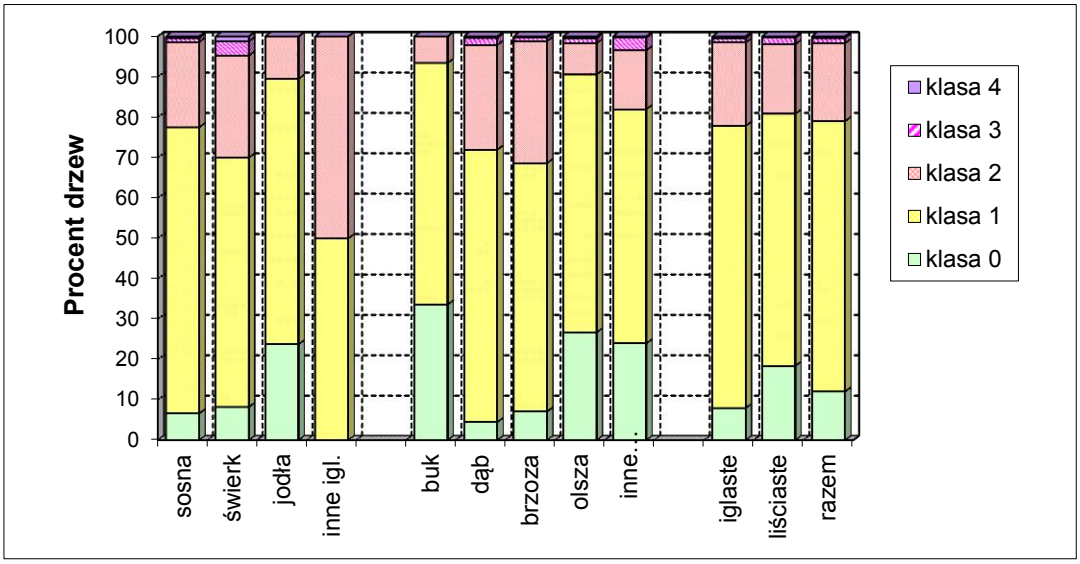
Rysunek 11. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.



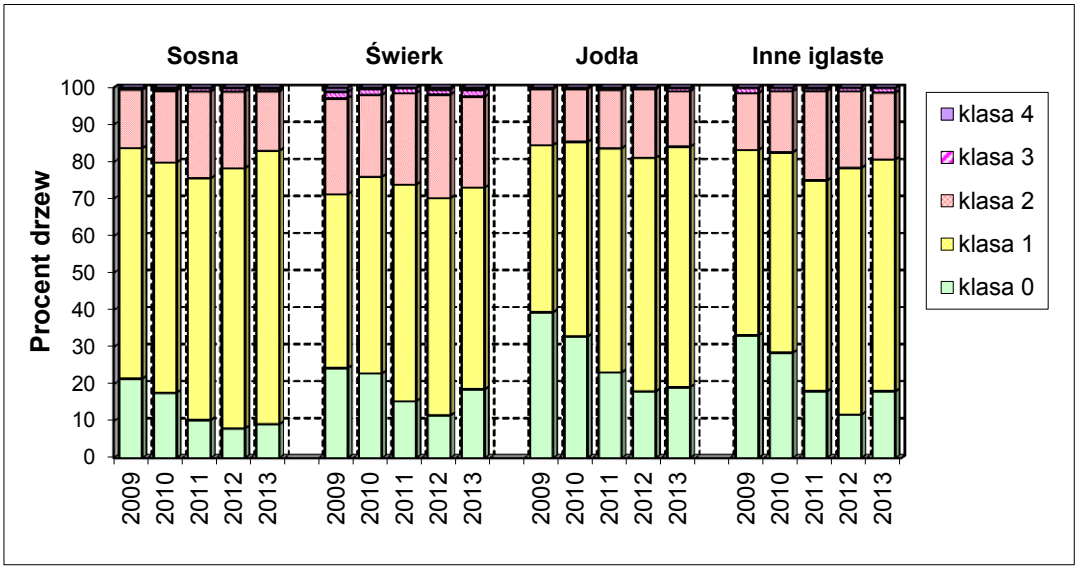
Rysunek 12. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 20 lat. Lasy prywatne.



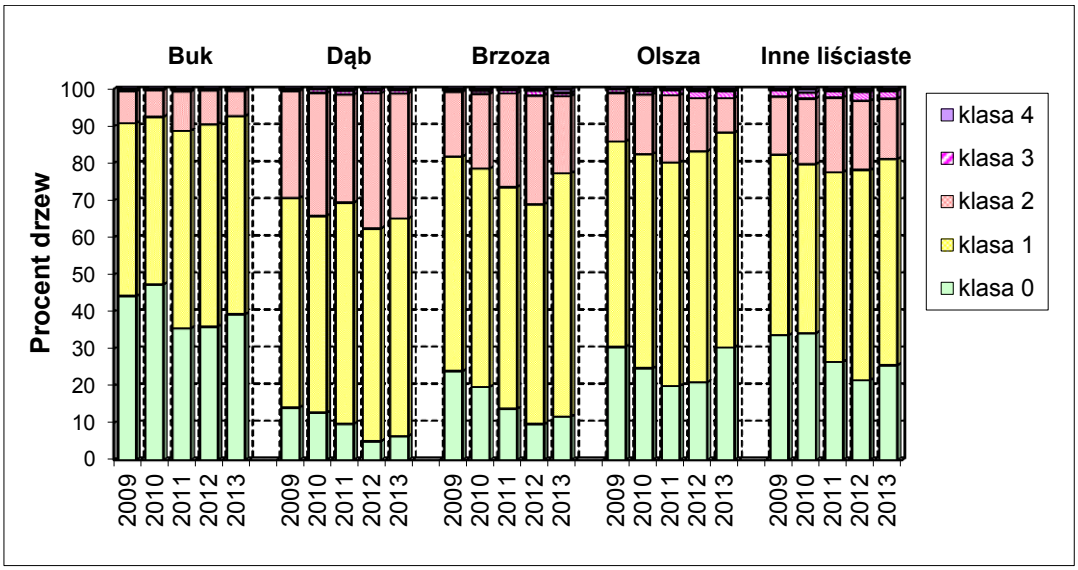
Rysunek 13. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek do 60 lat. Lasy prywatne.



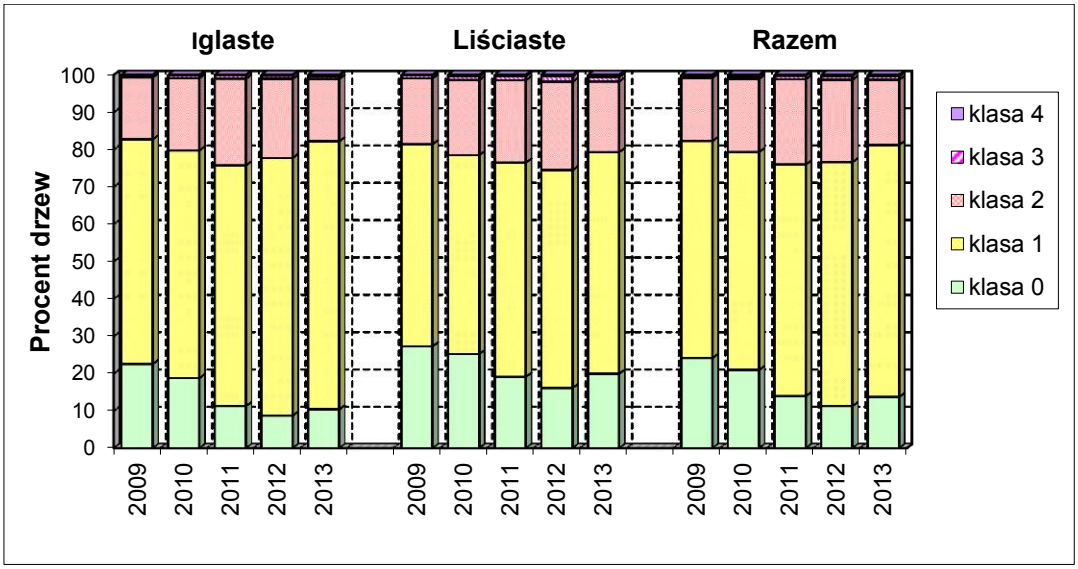
Rysunek 14. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji w 2013 r. Wiek powyżej 60 lat. Lasy prywatne.



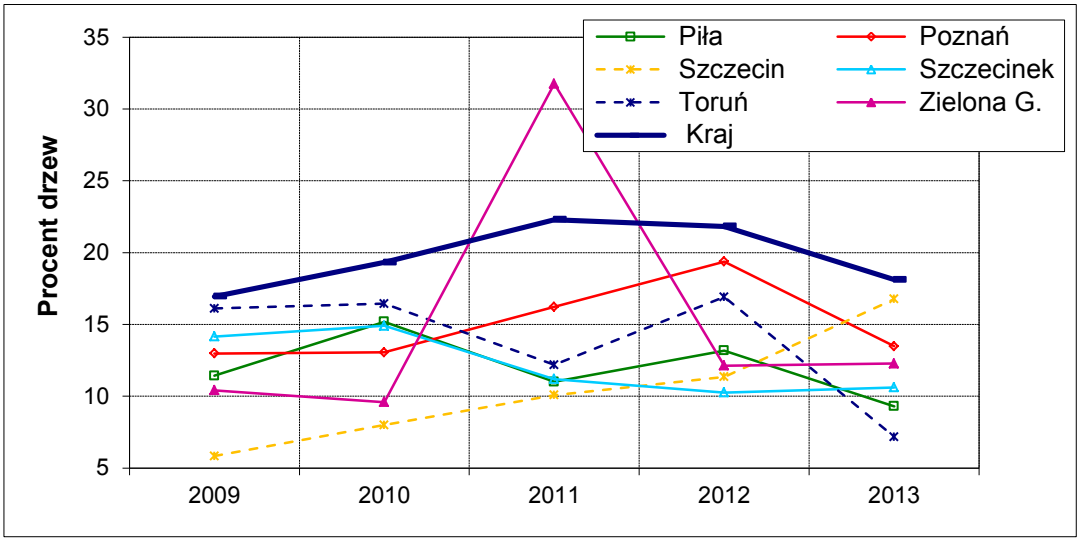
Rysunek 15. Udział drzew monitorowanych gatunków iglastych w klasach defoliacji w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.



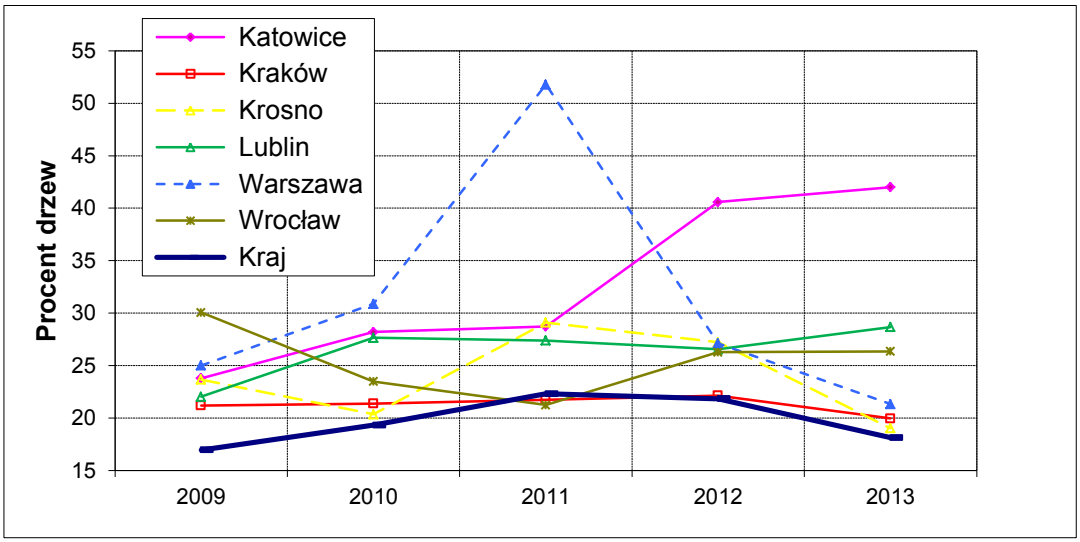
Rysunek 16. Udział drzew monitorowanych gatunków liściastych w klasach defoliacji w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.



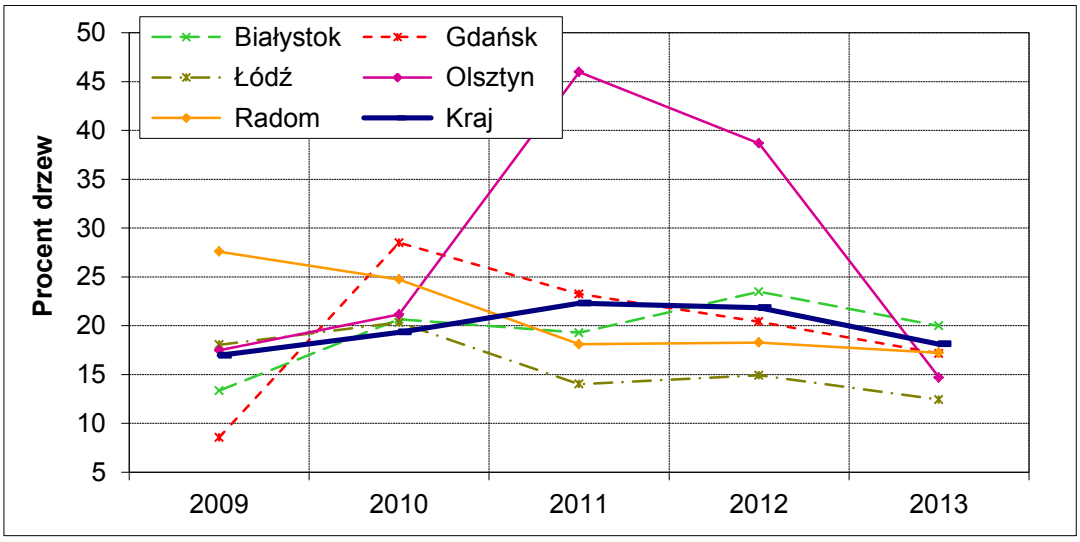
Rysunek 17. Udział drzew monitorowanych gatunków razem w klasach defoliacji w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.



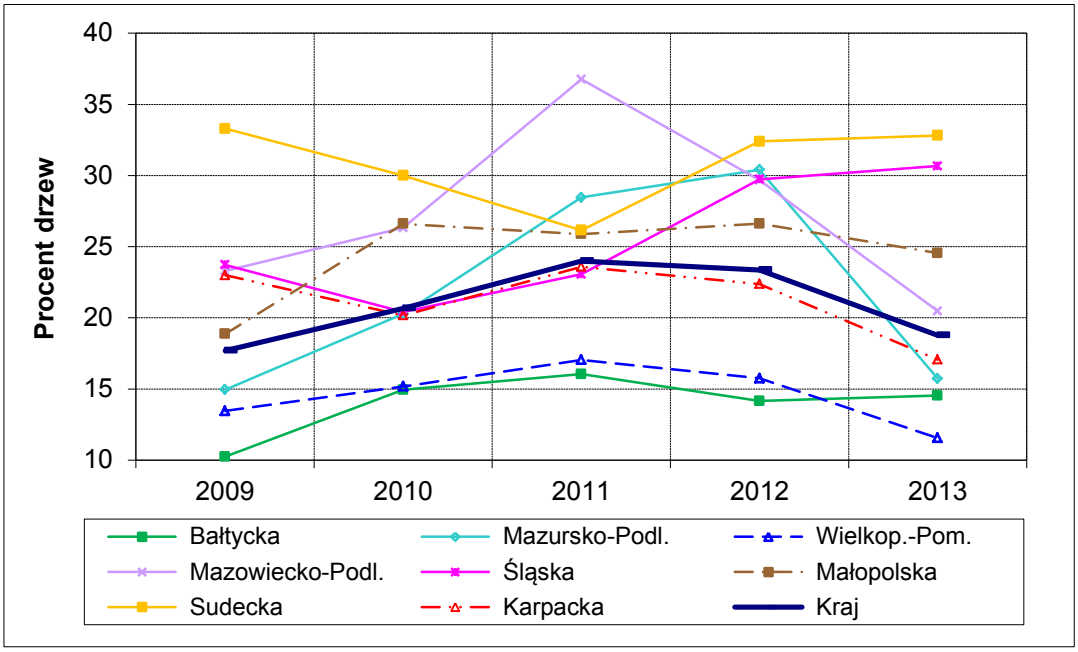
Rysunek 18. Udział drzew (gat. razem) w kl. def. 2-4 w RDLP (uszkodzenie poniżej średniej krajowej, przez co najmniej 4 lata), pięciolecie 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.



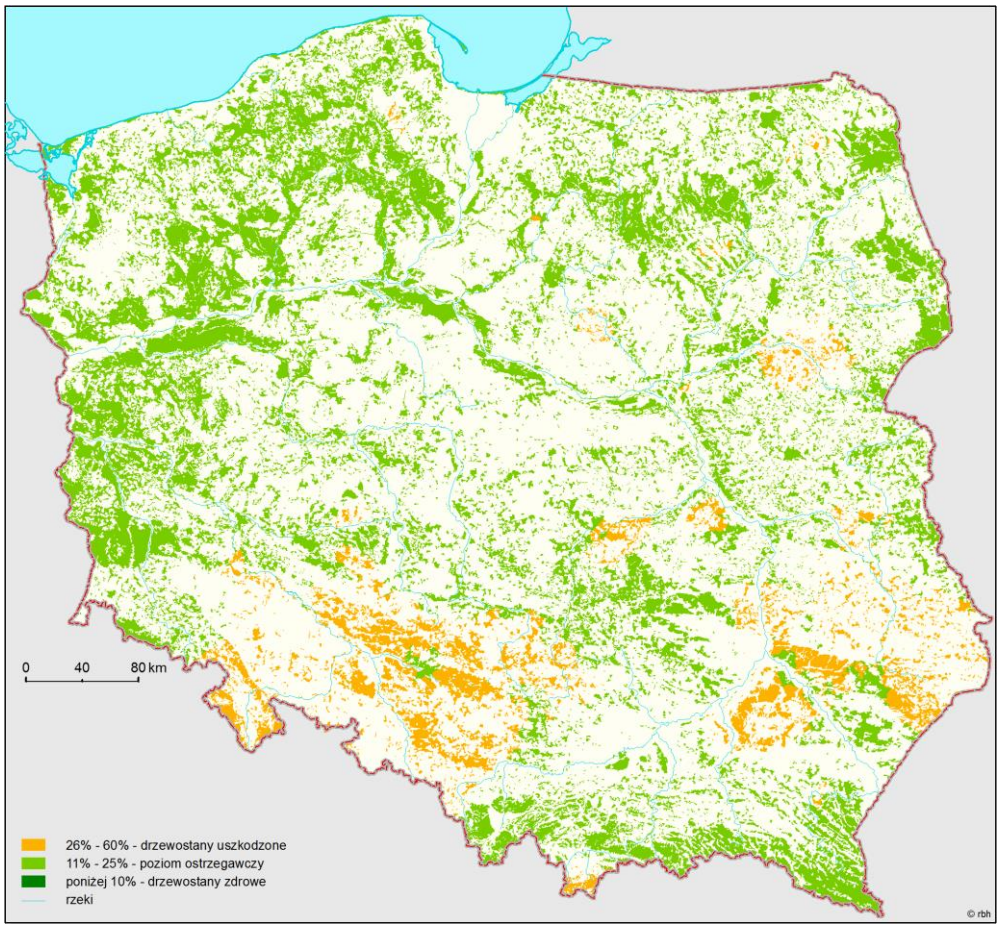
Rysunek 19. Udział drzew (gat. razem) w kl. def. 2-4 w RDLP (uszkodzenie powyżej średniej krajowej, przez co najmniej 4 lata), pięciolecie 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie Lasów Państwowych.



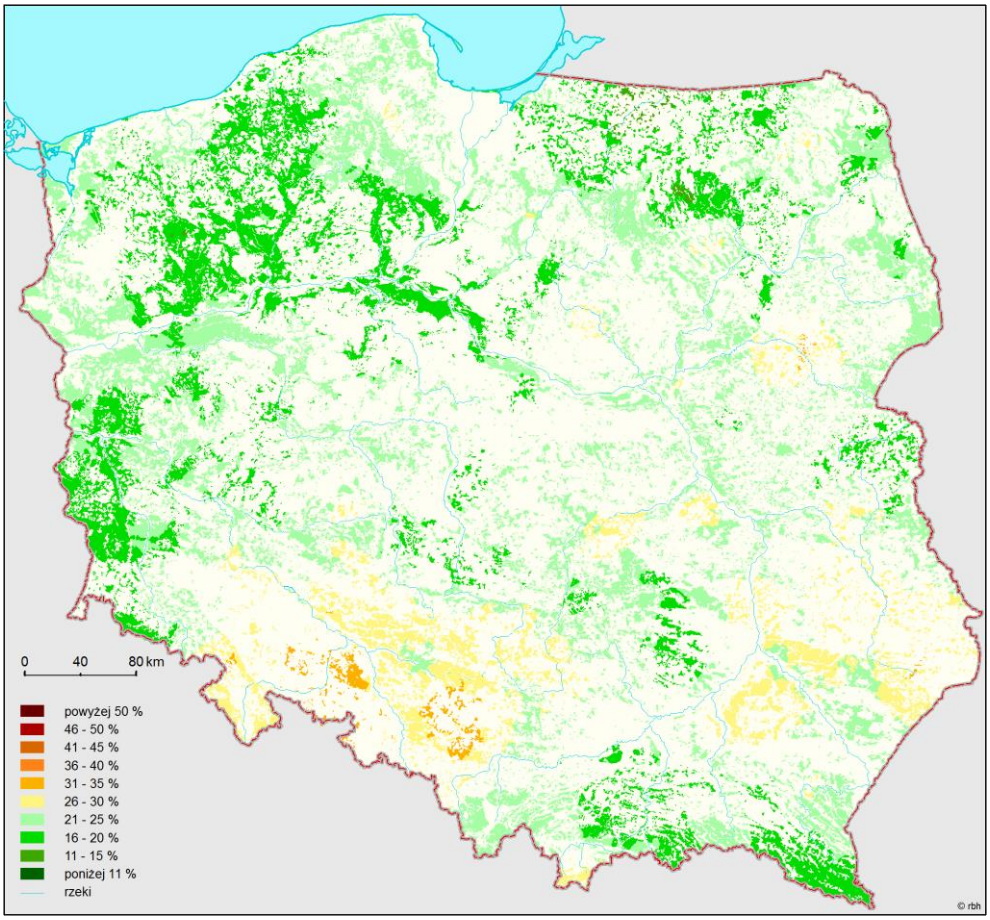
Rysunek 20. Udział drzew (gatunki razem) w kl. def. 2-4 w RDLP (uszkodzenie zmienne w stosunku do średniej krajowej), pięciolecie 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Lasy w zarządzie LP.



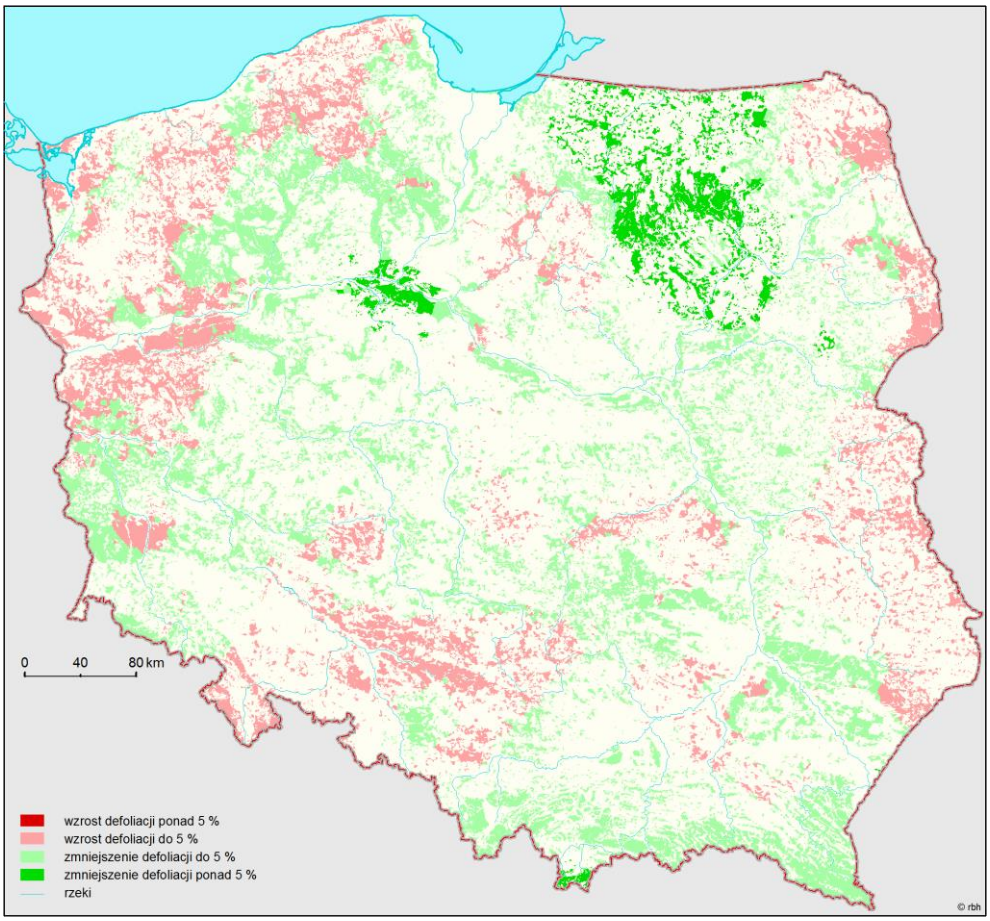
Rysunek 21. Udział drzew monitorowanych gatunków razem w klasach defoliacji 2-4 w krainach przyrodniczo-leśnych w latach 2009-2013. Wiek powyżej 20 lat. Wszystkie formy własności.



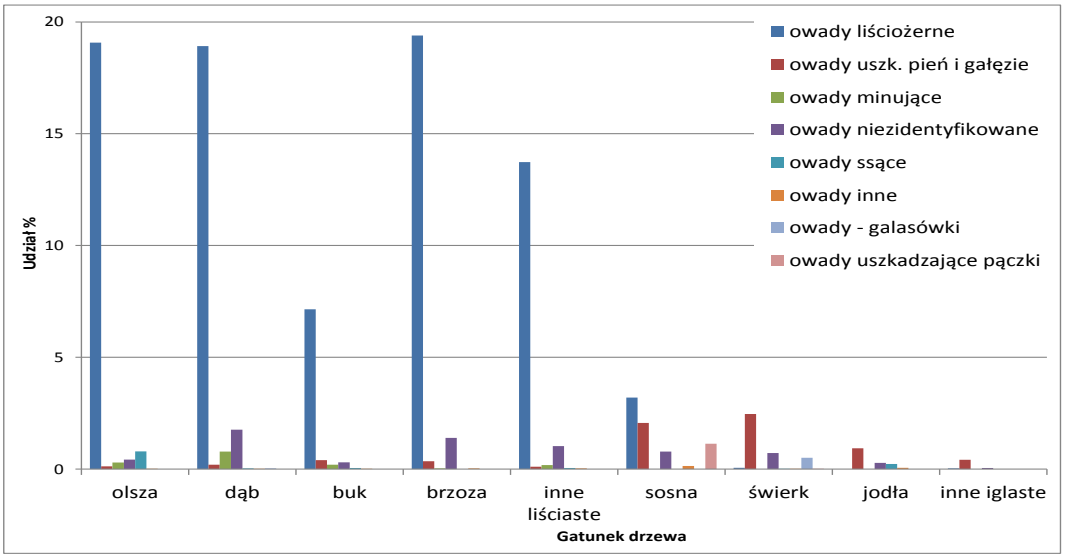
Rysunek 22. Poziom uszkodzenia lasów w 2013 roku na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji



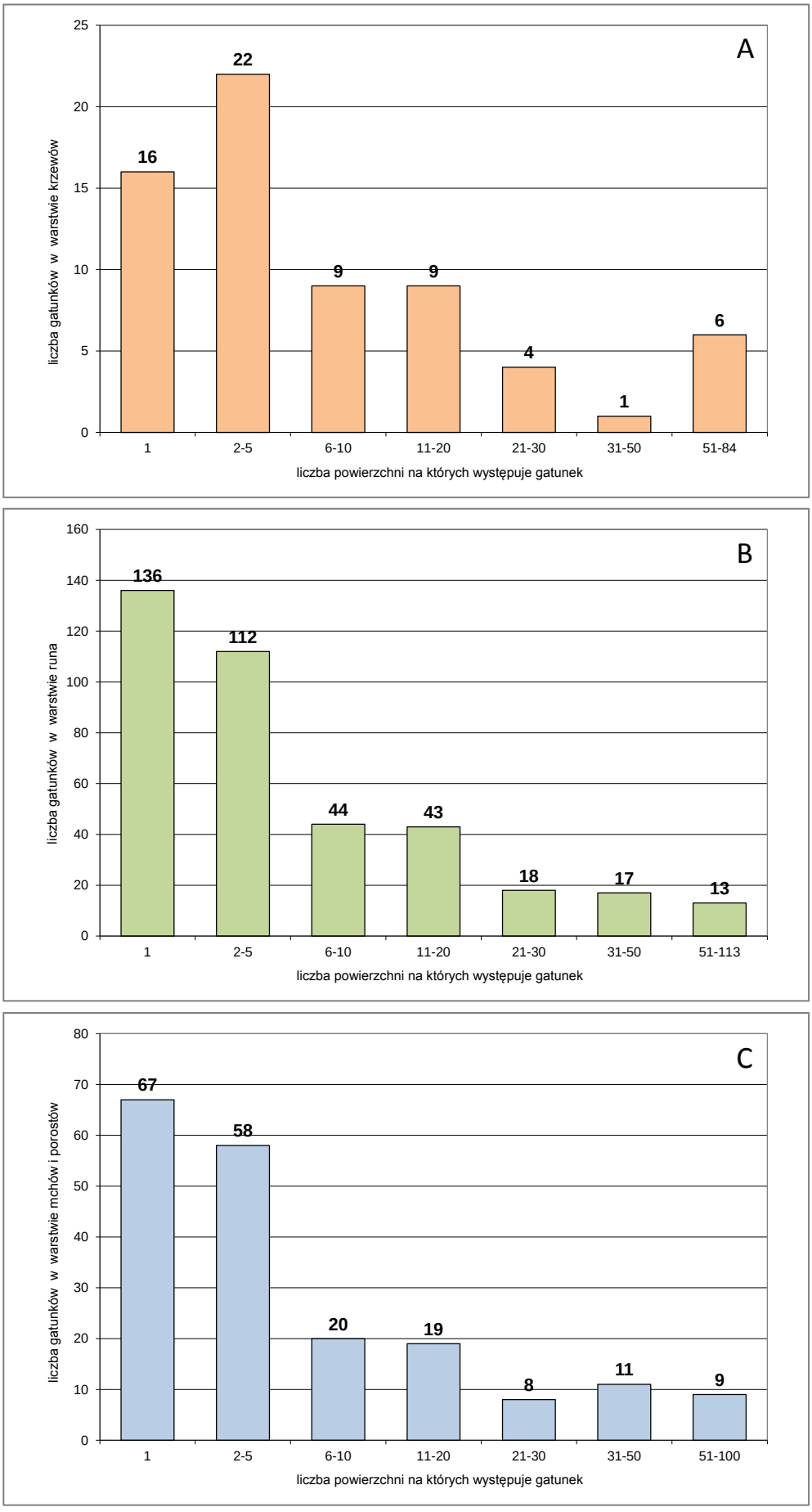
Rysunek 23. Poziom uszkodzenia lasów w 2013 roku na podstawie oceny defoliacji na SPO z wyróżnieniem 5% przedziałów frekwencji



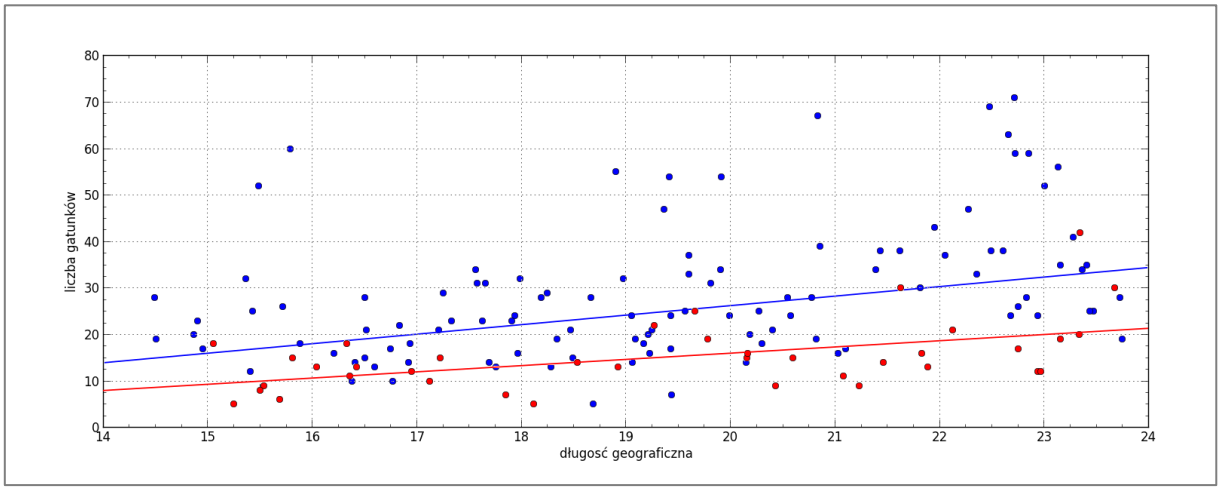
Rysunek 24. Różnica w poziomie uszkodzenia lasów pomiędzy latami 2012 i 2013 na podstawie zmiany defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych



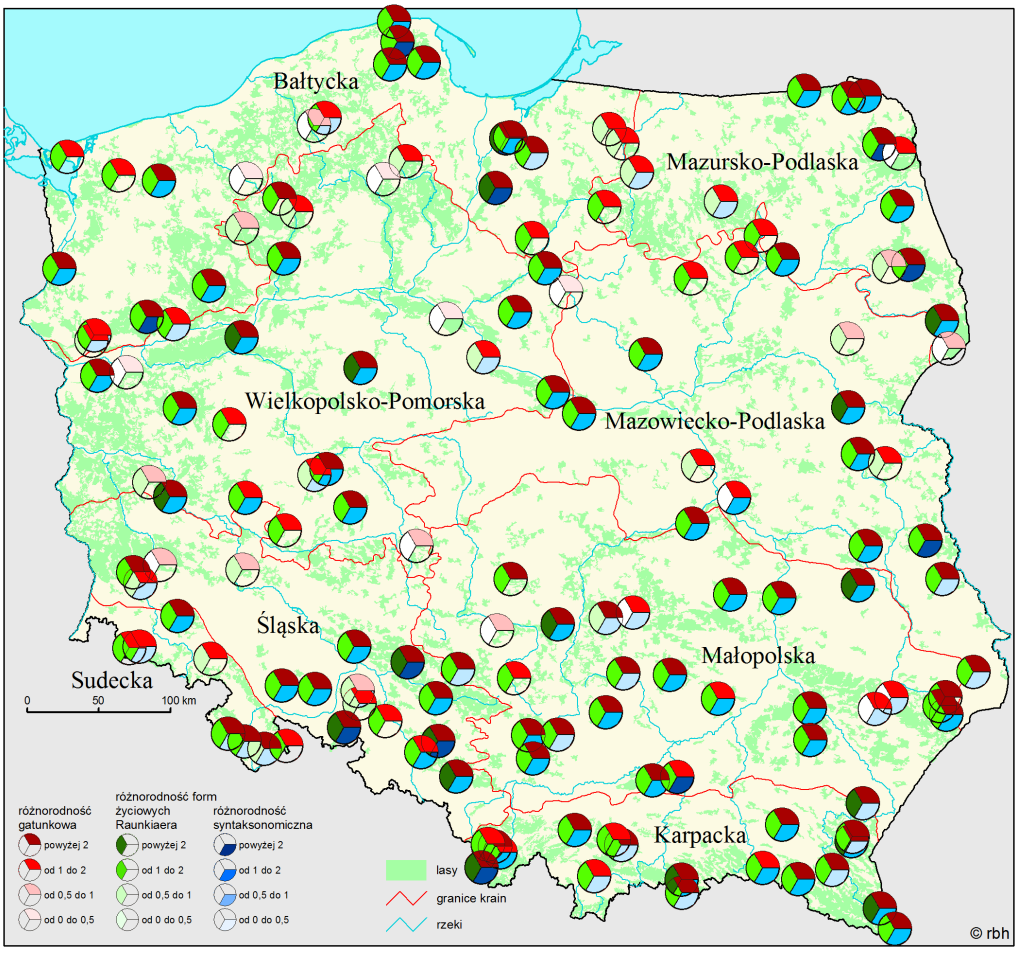
Rysunek 25. Udział grup owadów w ogólnej liczbie uszkodzeń spowodowanych przez owady w układzie gatunków drzew



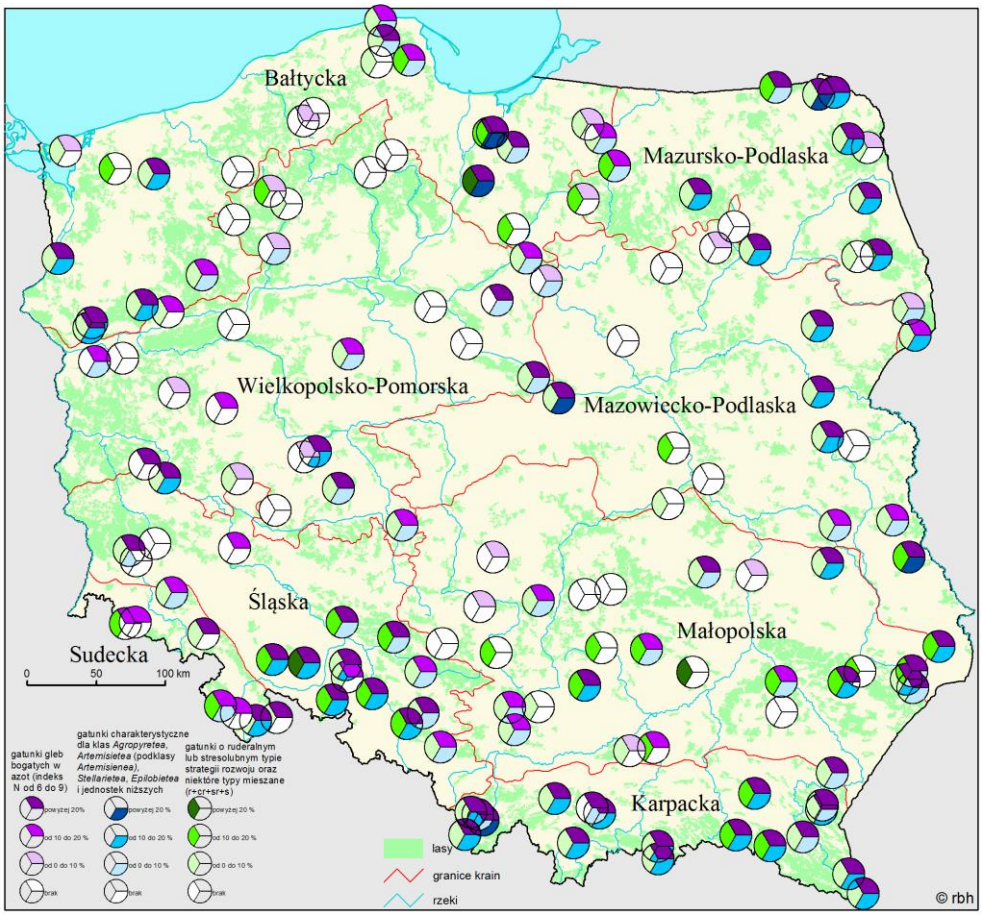
Rysunek 26. Histogram częstotliwości występowania gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych II rzędu: A - warstwa krzewów, B – warstwa runa, C – warstwa mchów i porostów



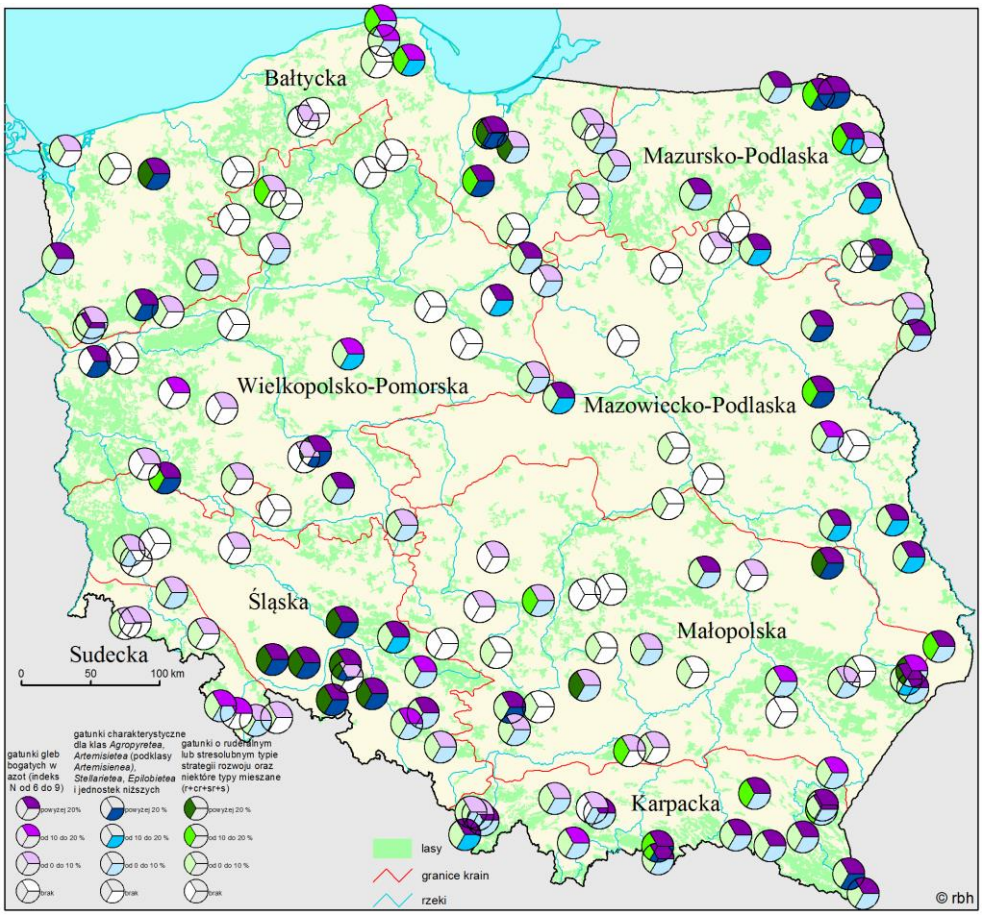
Rysunek 27. Związek między długością geograficzną (zmienna niezależna) a liczbą gatunków runa we wszystkich powierzchniach łącznie (punkty niebieskie) oraz tylko w borach sosnowych świeżych (punkty czerwone). Parametry linii regresji wg modelu y=a+bx: dla wszystkich powierzchni łącznie a = -1,466; b =2,048; wsp. korelacji 0,382; błąd standardowy 13,070; tylko dla borów świeżych a = -10,697; b = 1,339; wsp. korelacji 0,505; błąd standardowy 6,508.



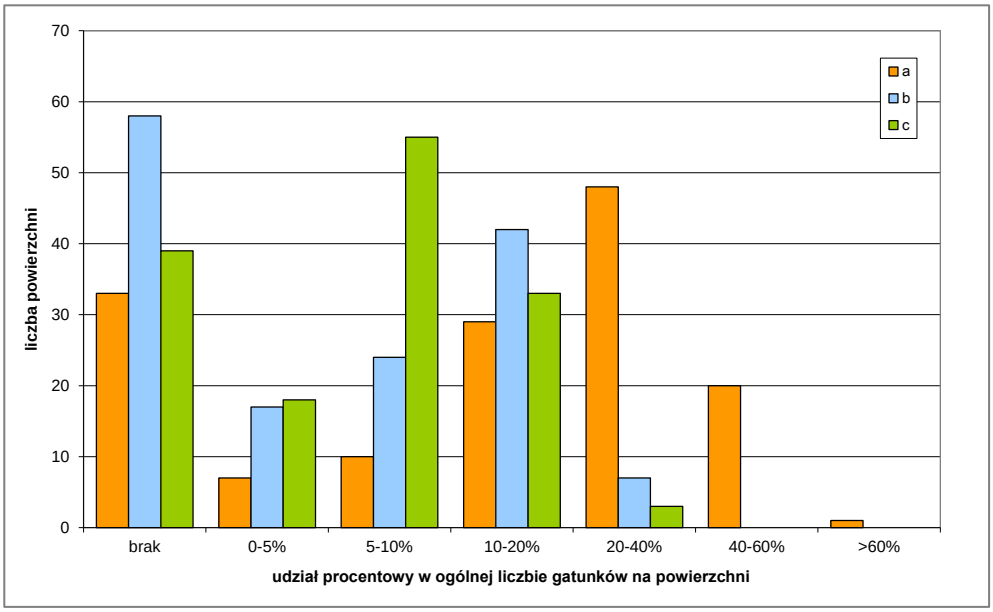
Rysunek 28. Różnorodność gatunkowa runa wyrażona trzema wskaźnikami



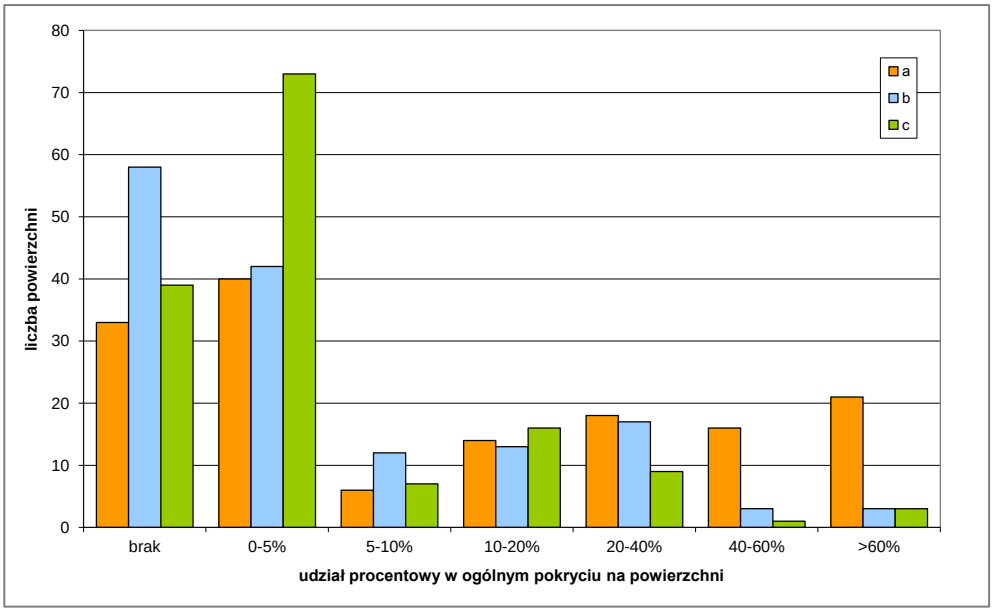
Rysunek 29. Ocena stopnia antropogenicznego odkształcenia runa (na podstawie liczby gatunków z poszczególnych grup)



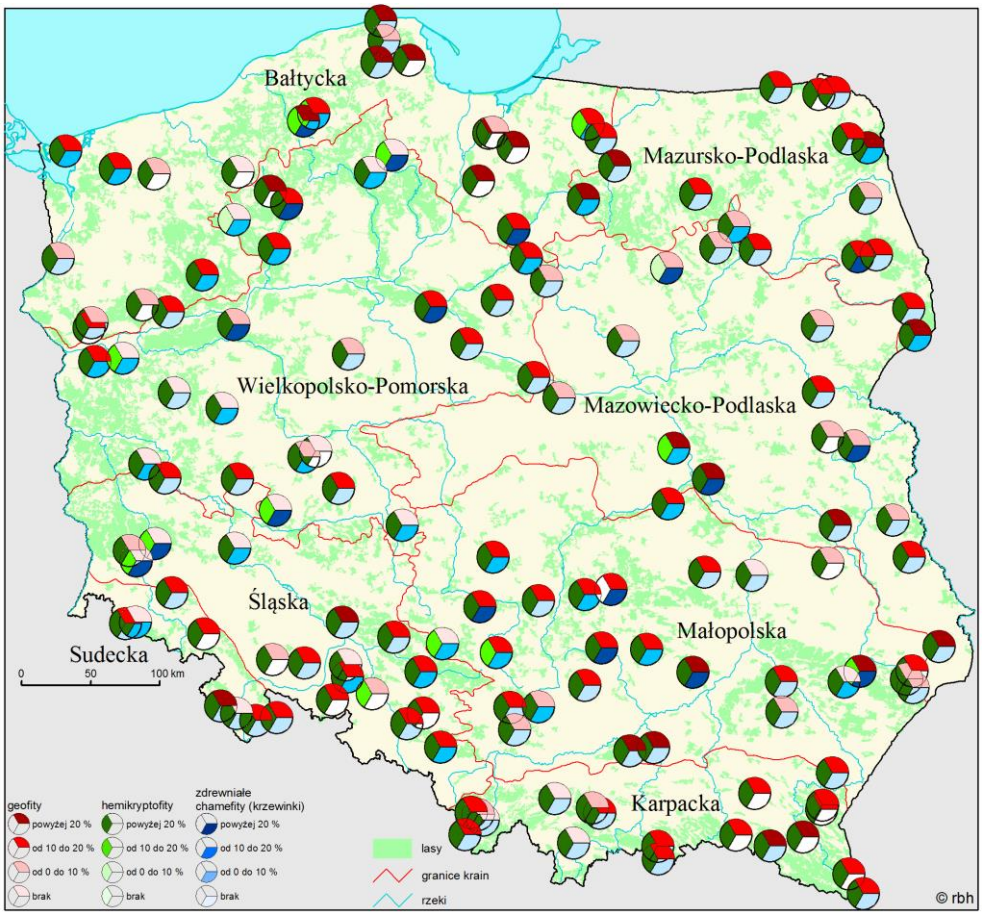
Rysunek 30. Ocena stopnia antropogenicznego odkształcenia runa (na podstawie ilościowości gatunków z poszczególnych grup)



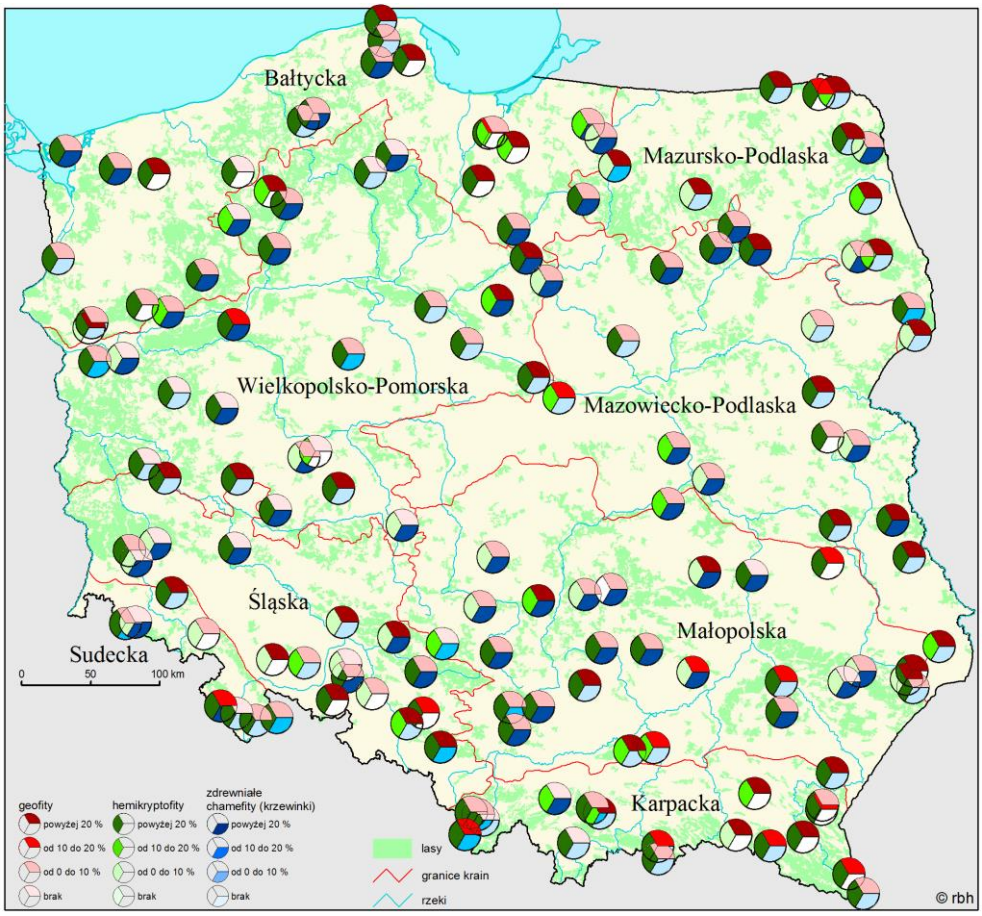
Rysunek 31. Histogram frekwencji różnych grup gatunków wskazujących na odkształcenie antropogeniczne runa – na podstawie udziału w ogólnej liczbie gatunków. (a - gatunki gleb bogatych w azot (indeks N od 6 do 9), b - gatunki charakterystyczne dla klas *Agropyretea*, *Artemisietea* (podklasy *Artemisienea*), *Stellarietea*, *Epilobietea* i jednostek niższych, c - gatunki o ruderalnym lub stresolubnym typie strategii rozwoju oraz niektóre typy mieszane (r+cr+sr+s))



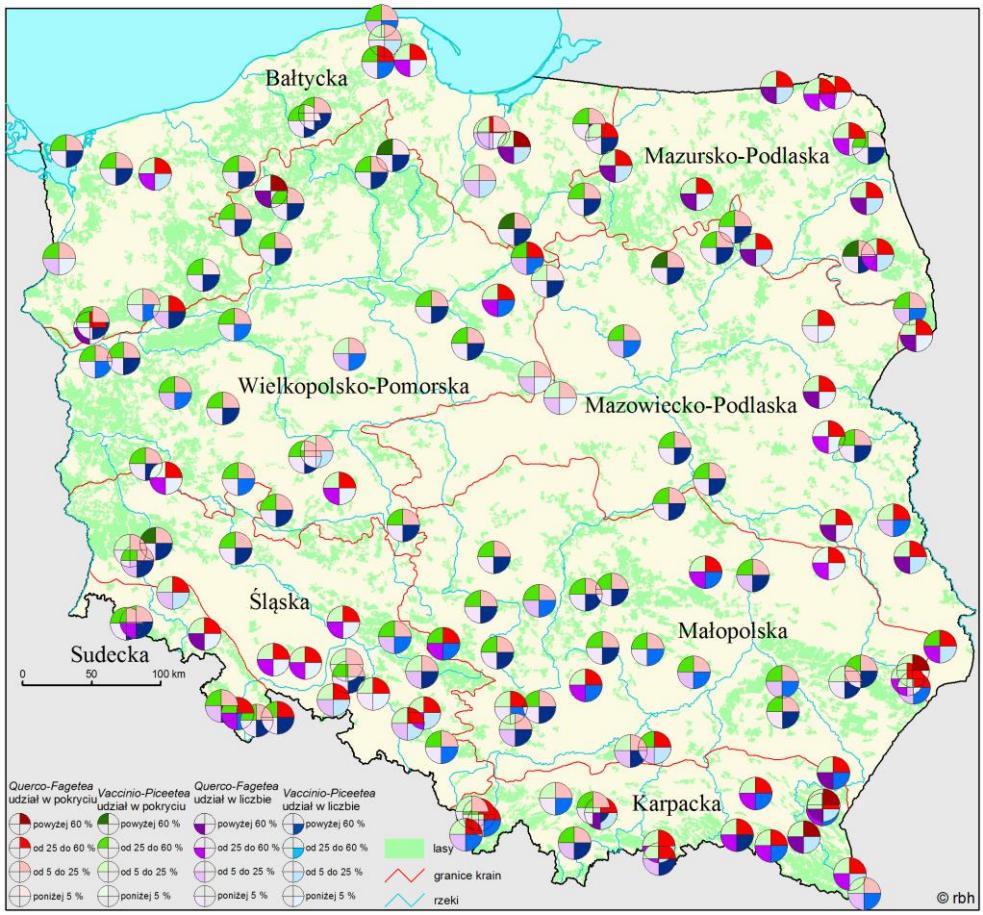
Rysunek 32. Histogram frekwencji różnych grup gatunków wskazujących na odkształcenie antropogeniczne runa – na podstawie udziału w ogólnym pokryciu. (a - gatunki gleb bogatych w azot (indeks N od 6 do 9), b - gatunki charakterystyczne dla klas *Agropyretea*, *Artemisietea* (podklasy *Artemisienea*), *Stellarietea*, *Epilobietea* i jednostek niższych, c - gatunki o ruderalnym lub stresolubnym typie strategii rozwoju oraz niektóre typy mieszane (r+cr+sr+s))



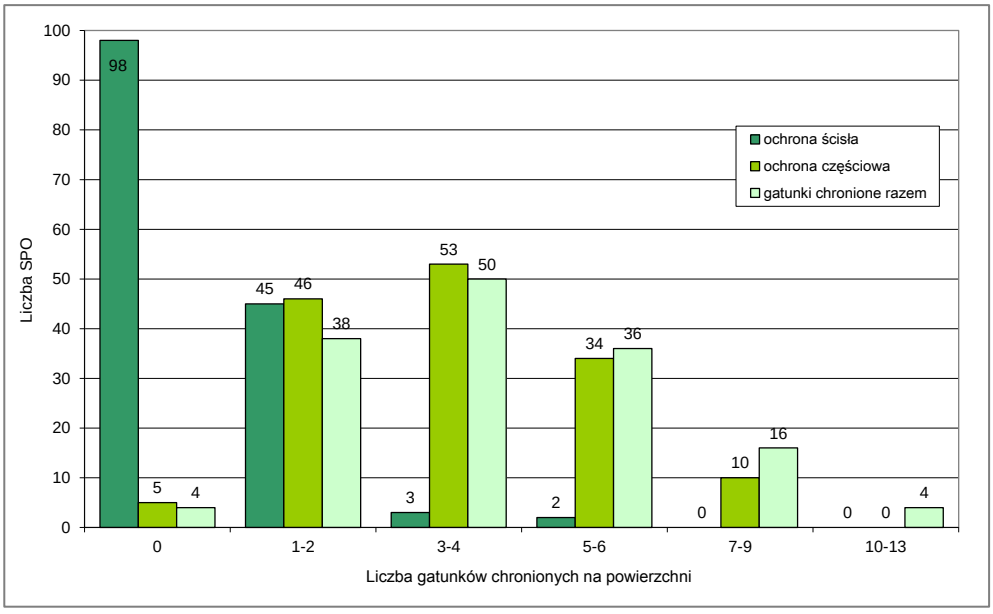
Rysunek 33. Struktura form życiowych runa (określona na podstawie liczby gatunków z poszczególnych grup)



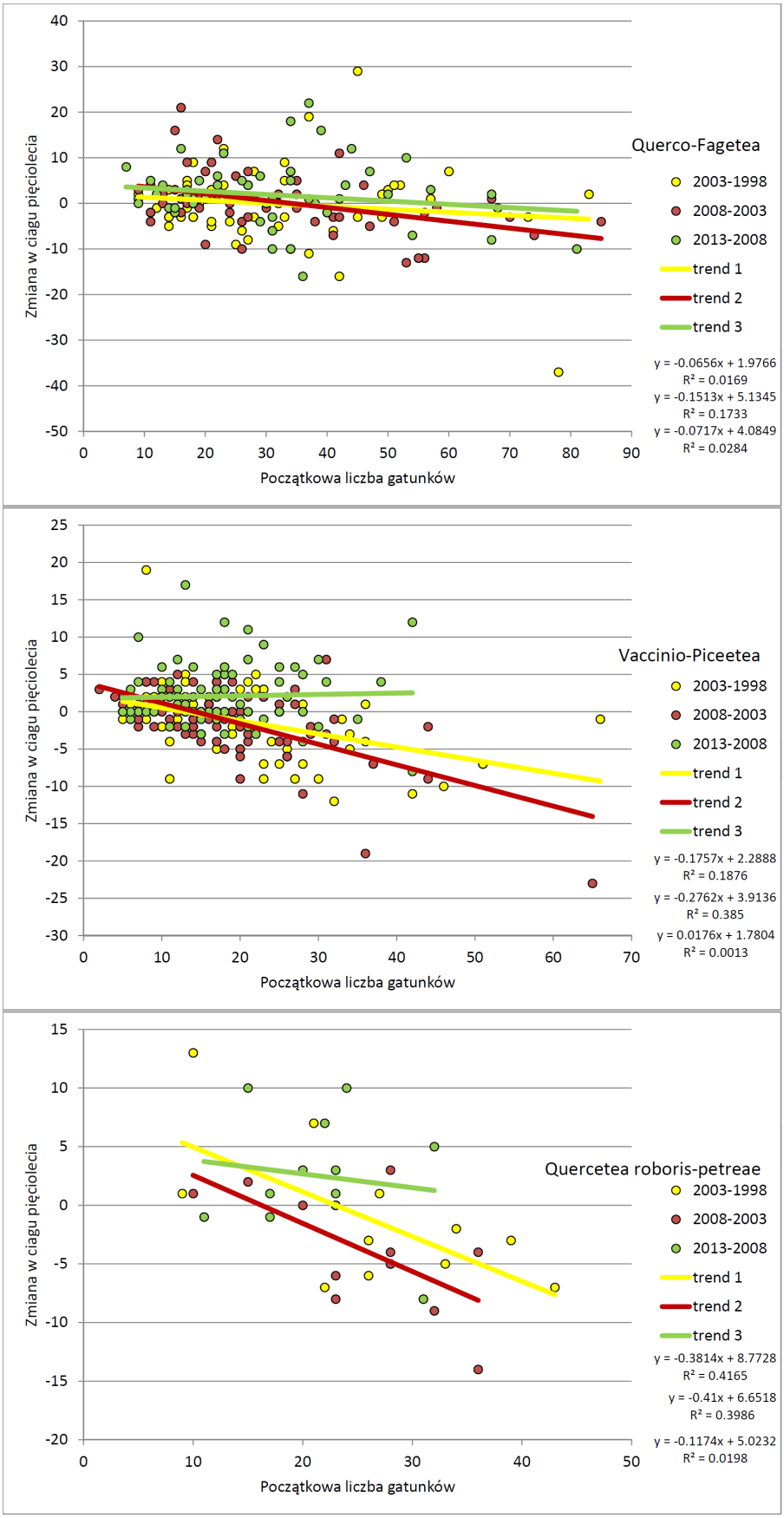
Rysunek 34. Struktura form życiowych runa (określona na podstawie ilościowości gatunków z poszczególnych grup)



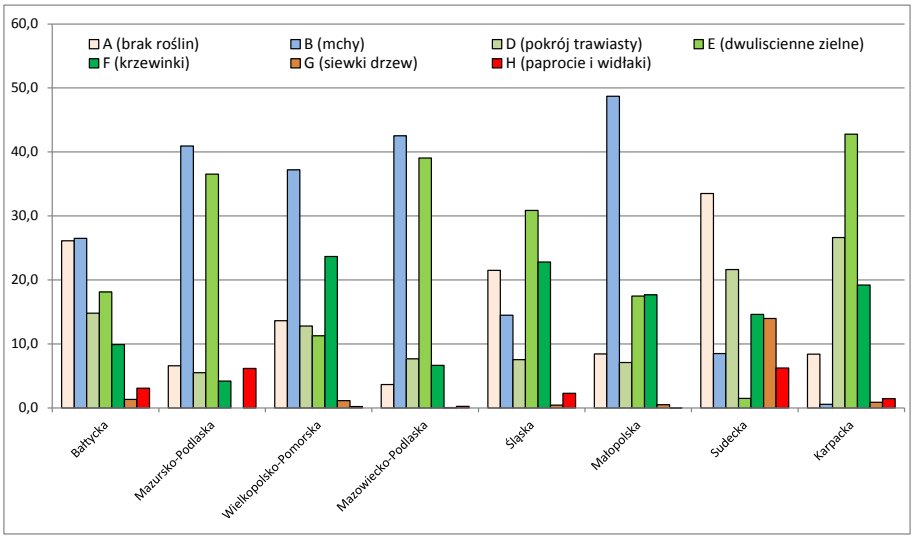
Rysunek 35. Udział gatunków charakterystycznych klas *Querco-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea* w runie



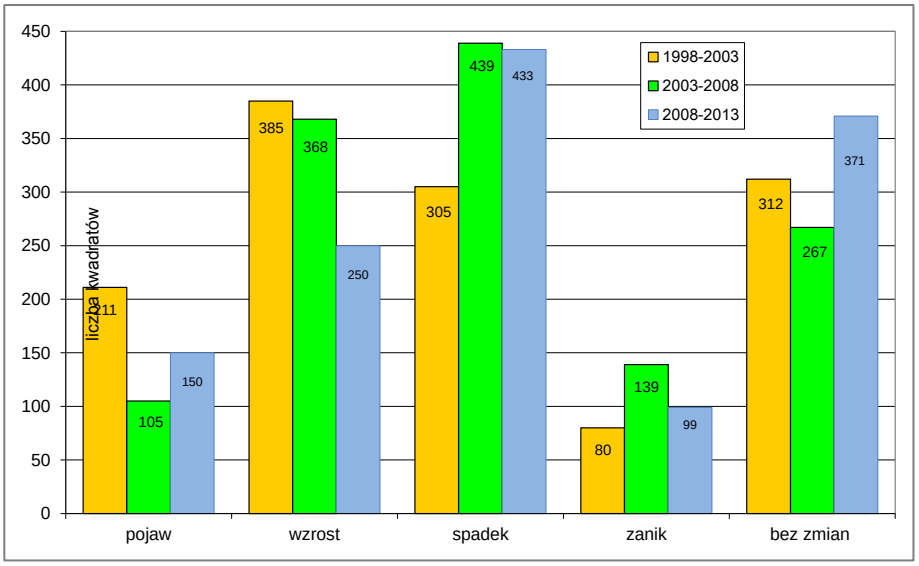
Rysunek 36. Liczba gatunków chronionych na powierzchniach monitoringowych



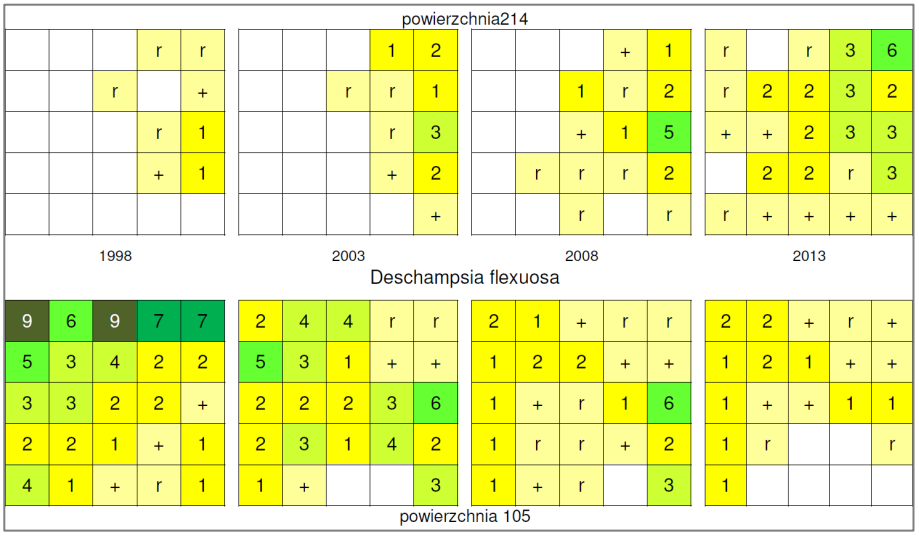
Rysunek 37. Zależność między wyjściową liczbą gatunków runa (zmienna niezależna) a zmianą liczby gatunków w trzech okresach pięcioletnich (zmienna zależna) dla grup powierzchni reprezentujących trzy grupy zbiorowisk: z klasy *Querco-Fagetea* (rycina górna), klasy *Vaccinio-Piceetea* (rycina środkowa) i klasy *Quercetea roboris-petreae* (rycina dolna). Model liniowy y=a+bx. Parametry modelu na rycinach.



Rysunek 38. Udział procentowy poszczególnych typów synuzjów na SPO II rzędu w krainach przyrodniczo-leśnych w roku 2013

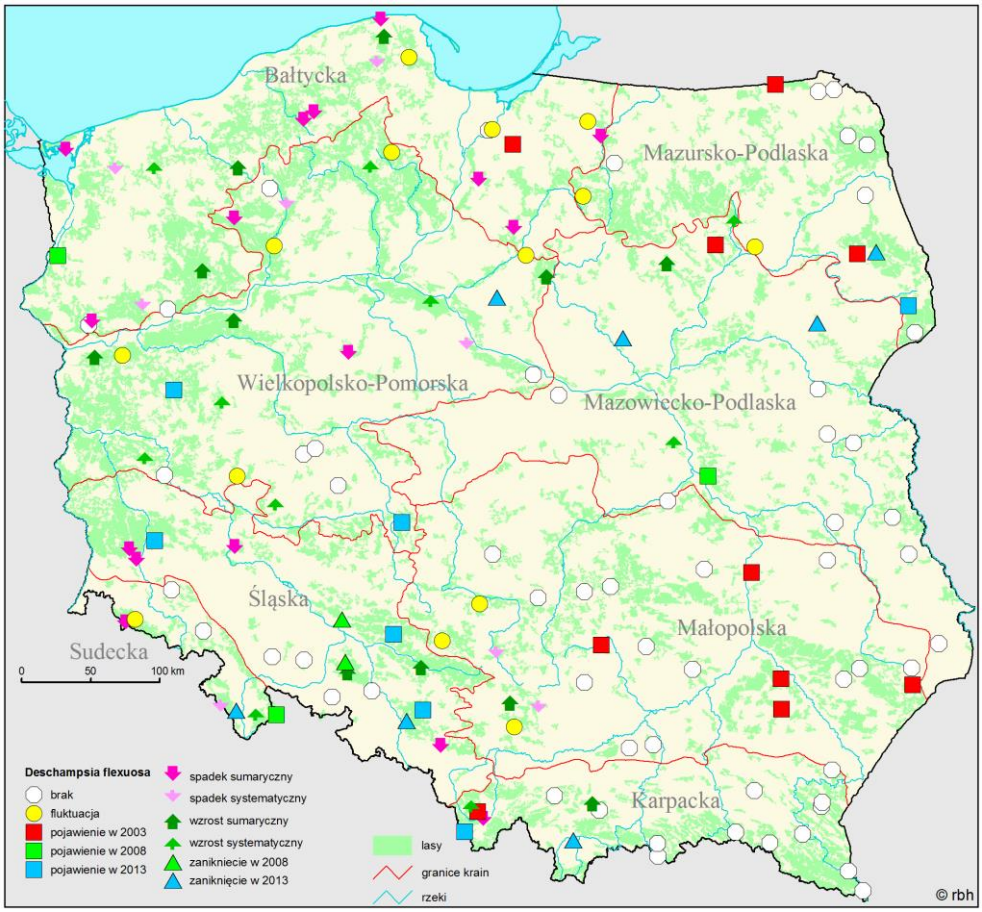


Rysunek 39. Liczba kwadratów w obrębie SPO II rzędu o określonej dynamice zmian obfitości występowania *Deschampsia flexuosa* w latach 1998-2013

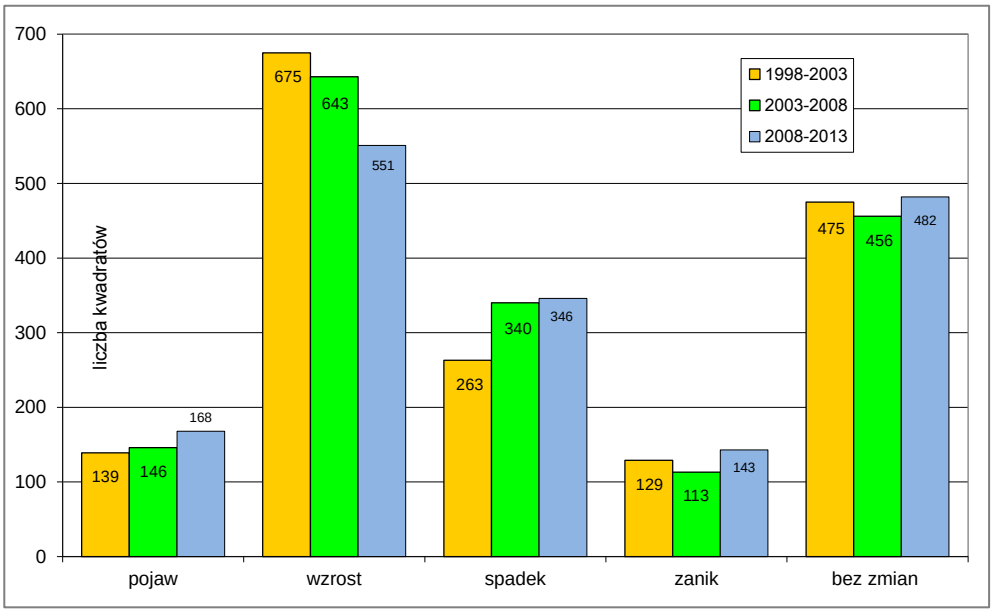


Rysunek 40. Przykład powierzchni z systematycznym zwiększaniem i systematycznym zmniejszaniem ilościowości *Deschampsia flexuosa* w latach 1998-2013 na

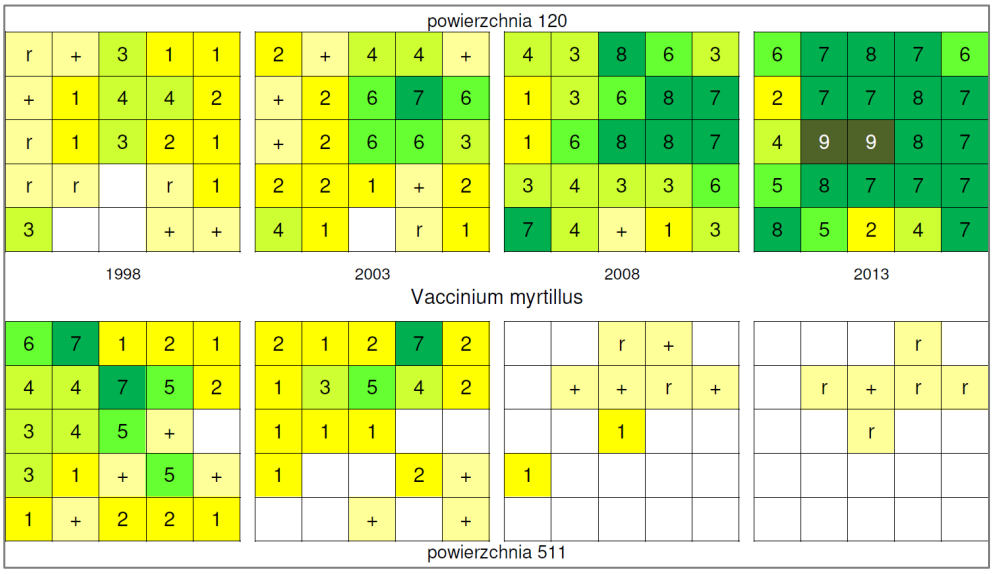
25 kwadratach składających się na podpowierzchnię testową w ramach SPO II rzędu



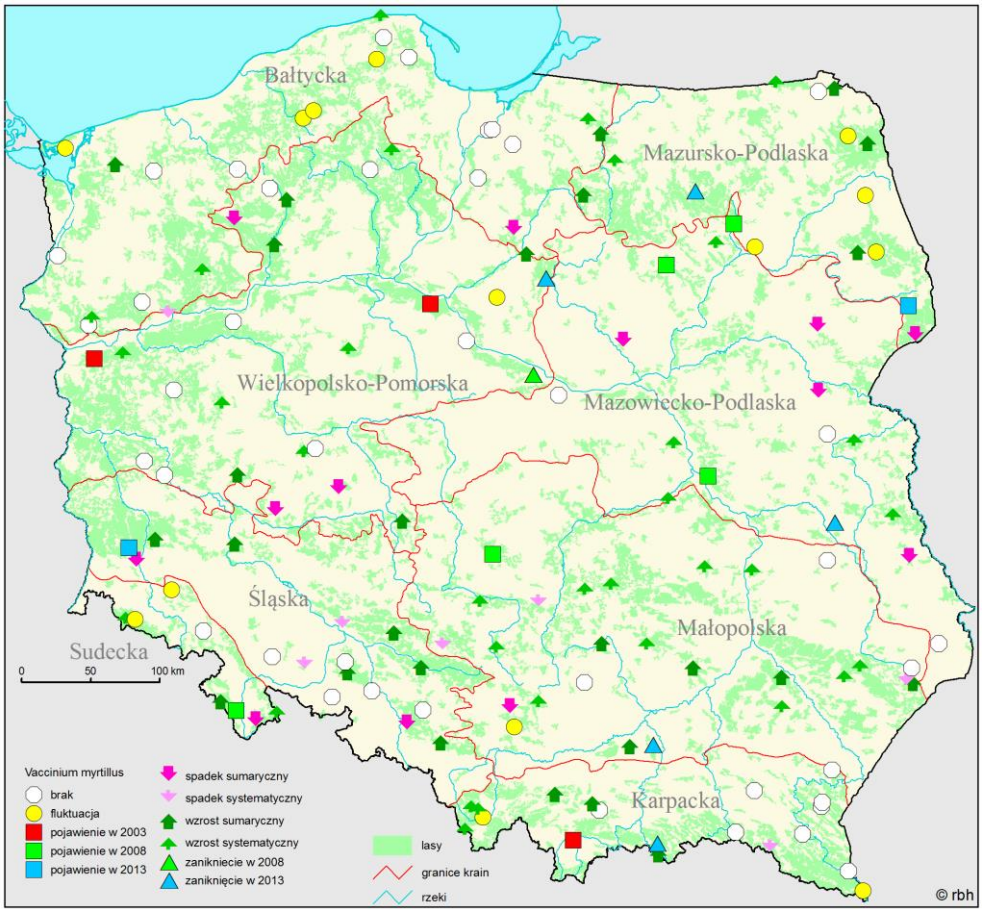
Rysunek 41. Rozmieszczenie SPO II rzędu o różnych tendencjach dynamicznych obfitości występowania *Deschampsia flexuosa* w latach 1998-2013



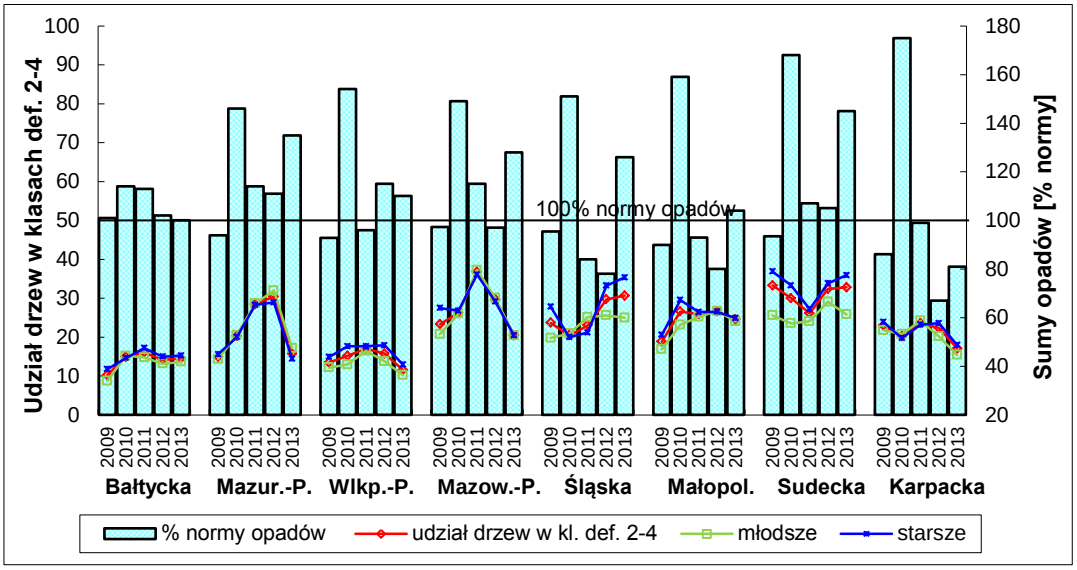
Rysunek 42. Liczba kwadratów w obrębie SPO II rzędu o określonej dynamice zmian obfitości występowania *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013



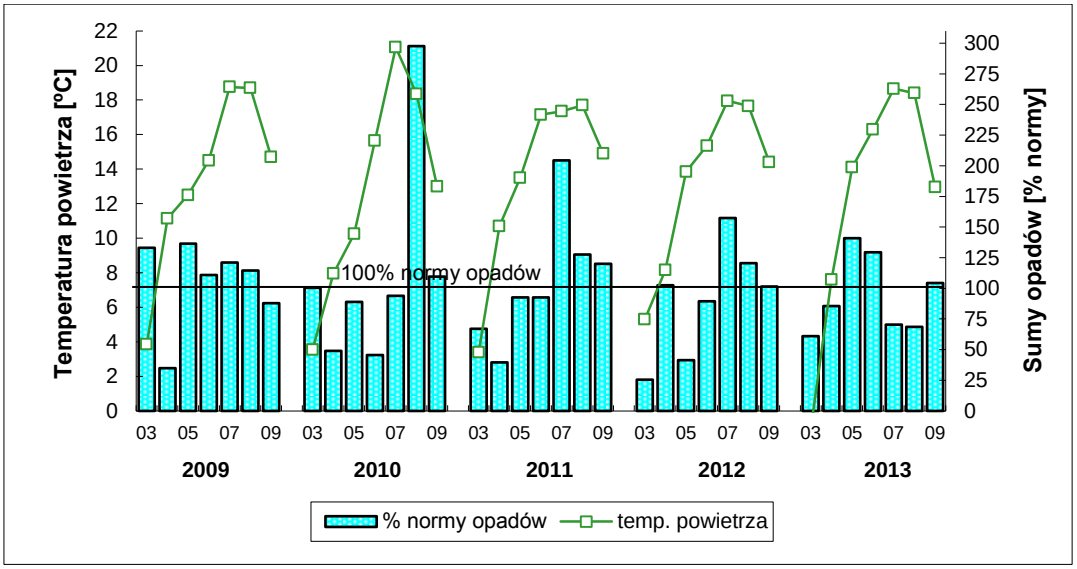
Rysunek 43. Przykład powierzchni z systematycznym zwiększaniem i systematycznym zmniejszaniem ilościowości *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013 na 25 kwadratach składających się na podpowierzchnię testową w ramach SPO II rzędu



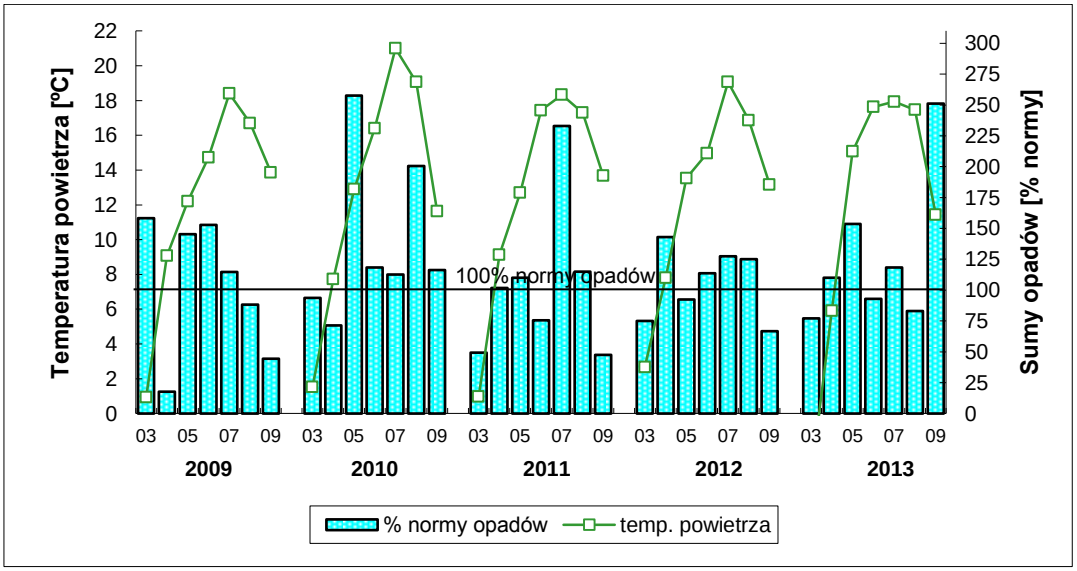
Rysunek 44. Rozmieszczenie SPO II rzędu o różnych tendencjach dynamicznych obfitości występowania *Vaccinium myrtillus* w latach 1998-2013.



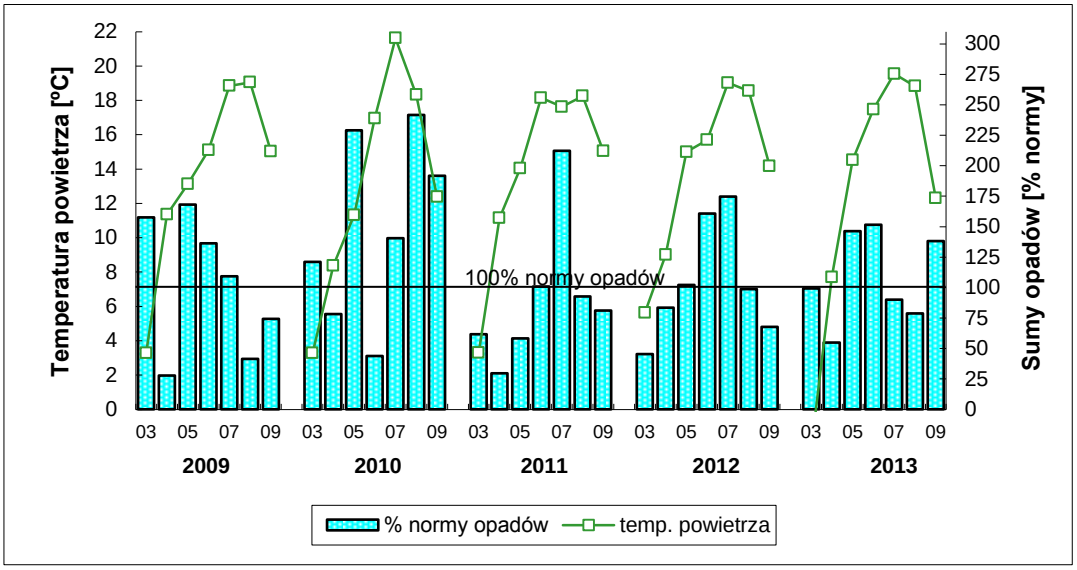
Rysunek 45. Uszkodzenie drzewostanów (razem, młodsze i starsze) oraz suma opadów w sezonie wegetacyjnym (IV-IX) w latach 2009-2013 w krainach



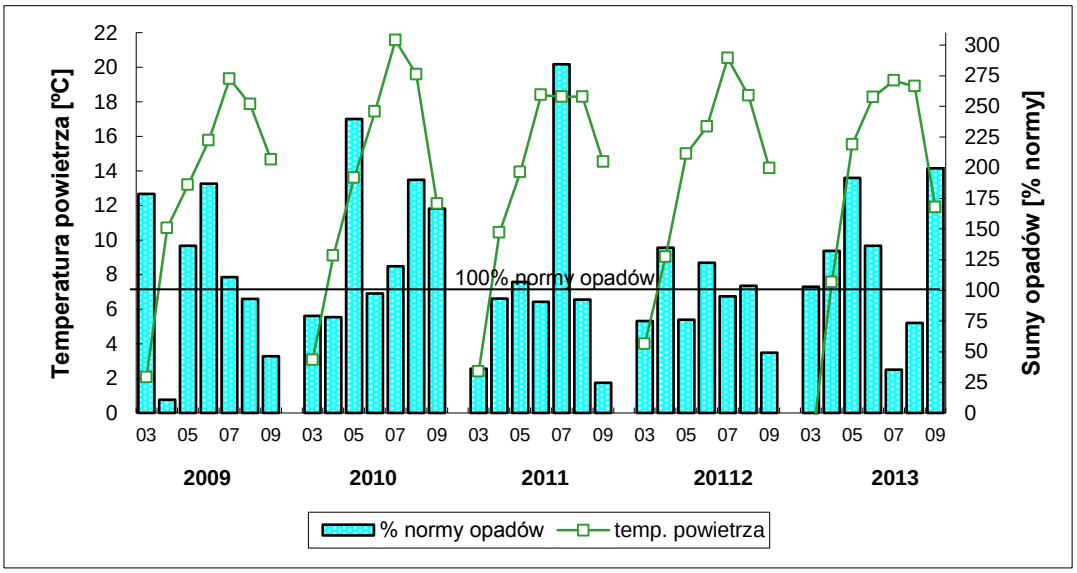
Rysunek 46. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (I) Bałtyckiej



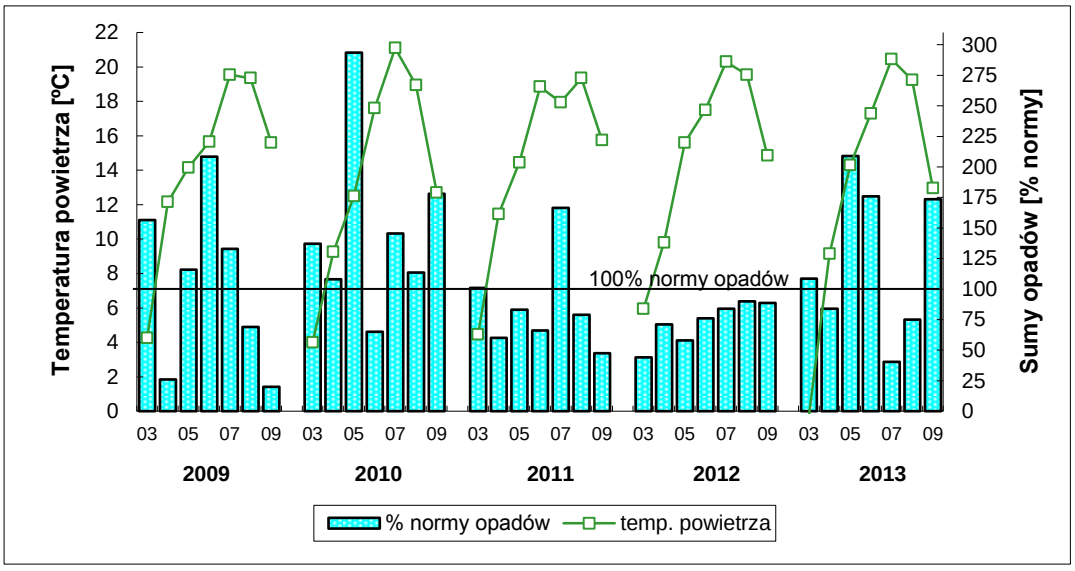
Rysunek 47. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (II) Mazursko-Podlaskiej



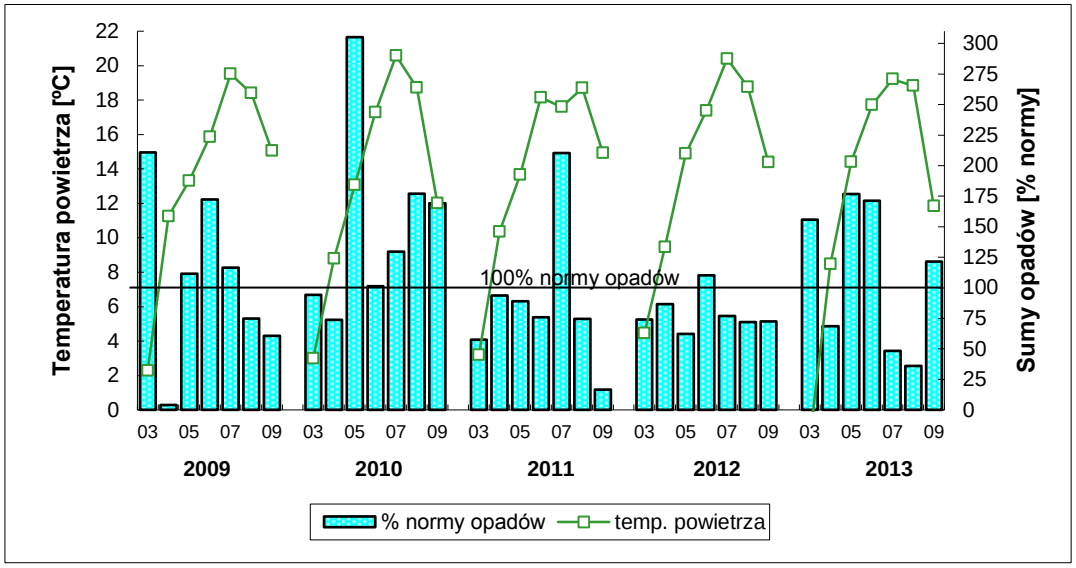
Rysunek 48. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (III) Wielkopolsko-Pomorskiej



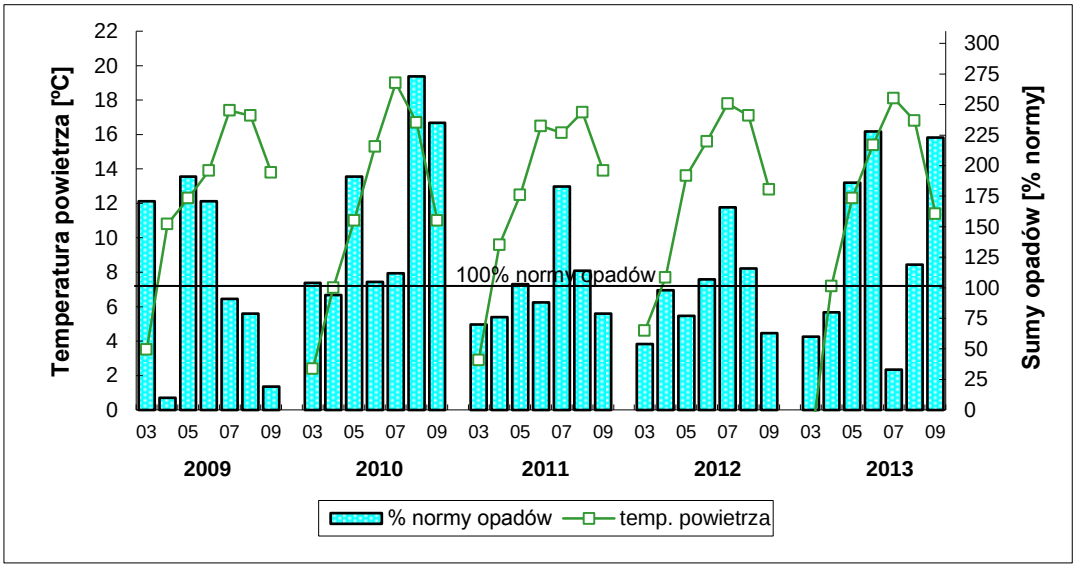
Rysunek 49. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (IV) Mazowiecko-Podlaskiej



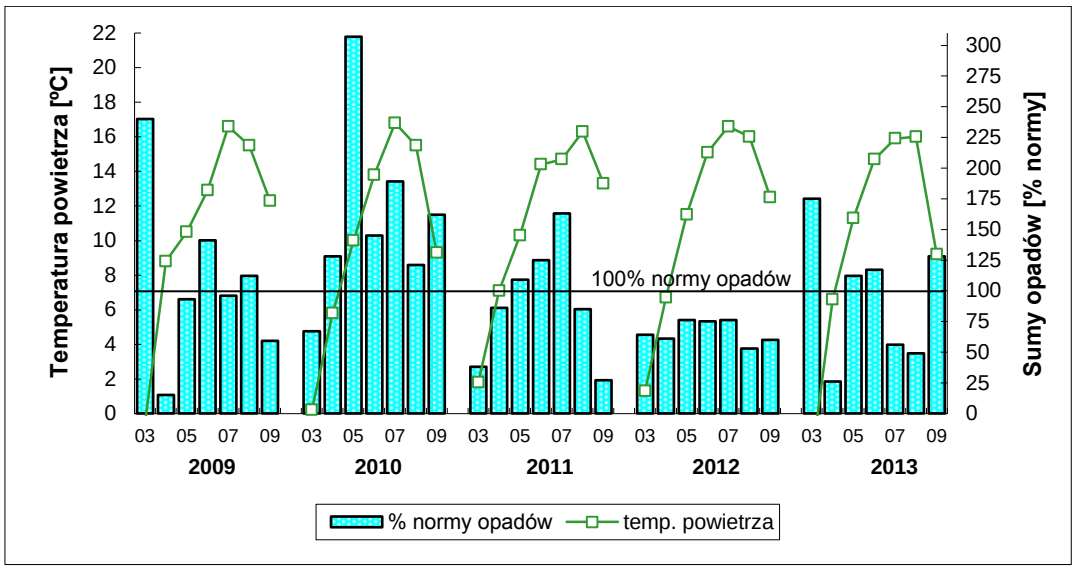
Rysunek 50. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (V) Śląskiej



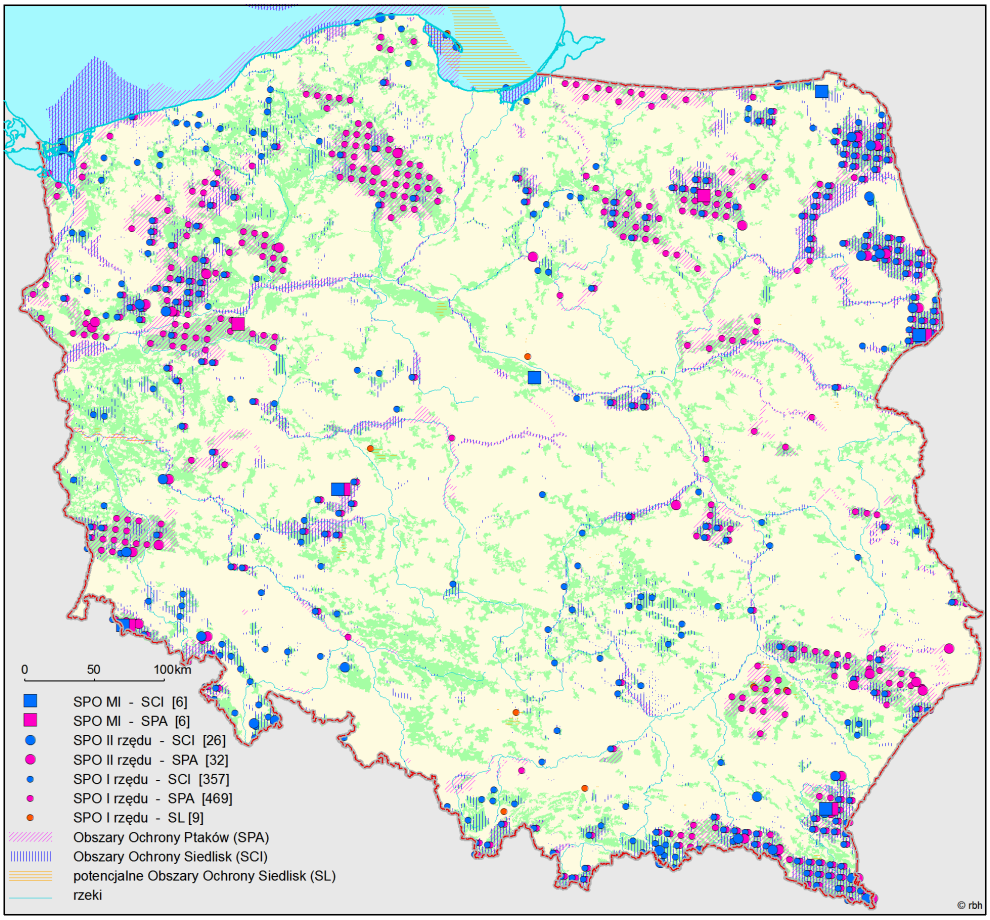
Rysunek 51. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (VI) Małopolskiej



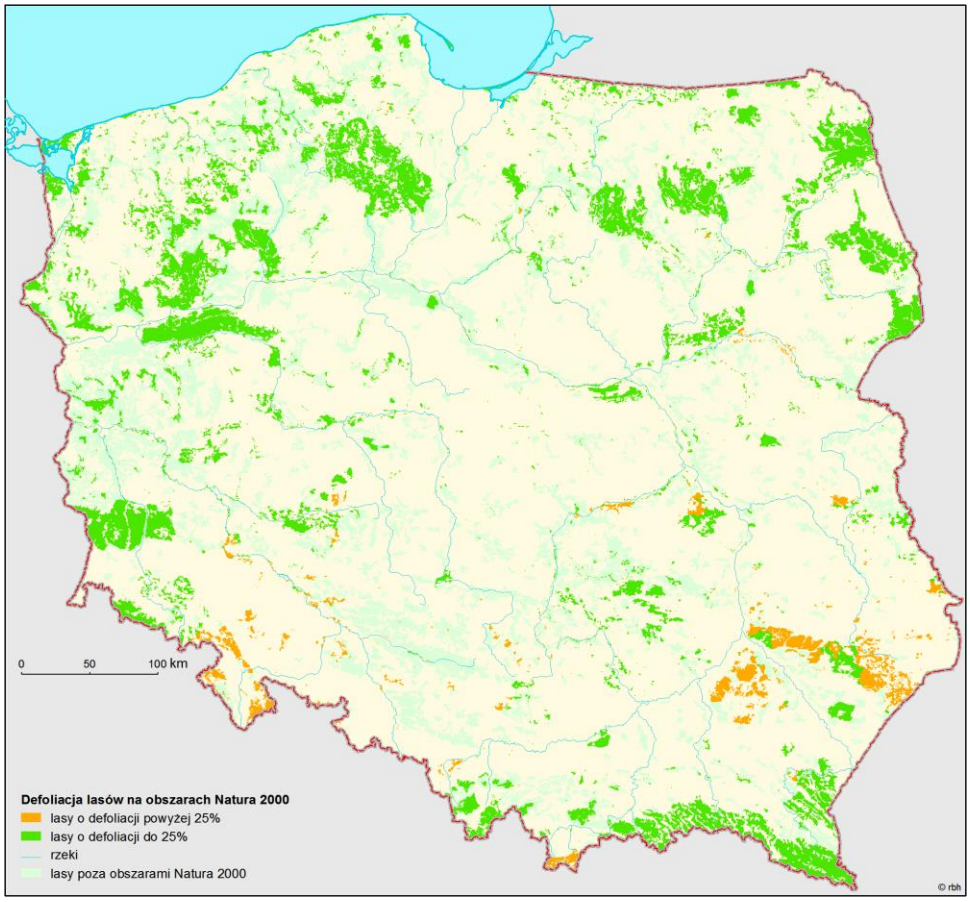
Rysunek 52. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (VII) Sudeckiej



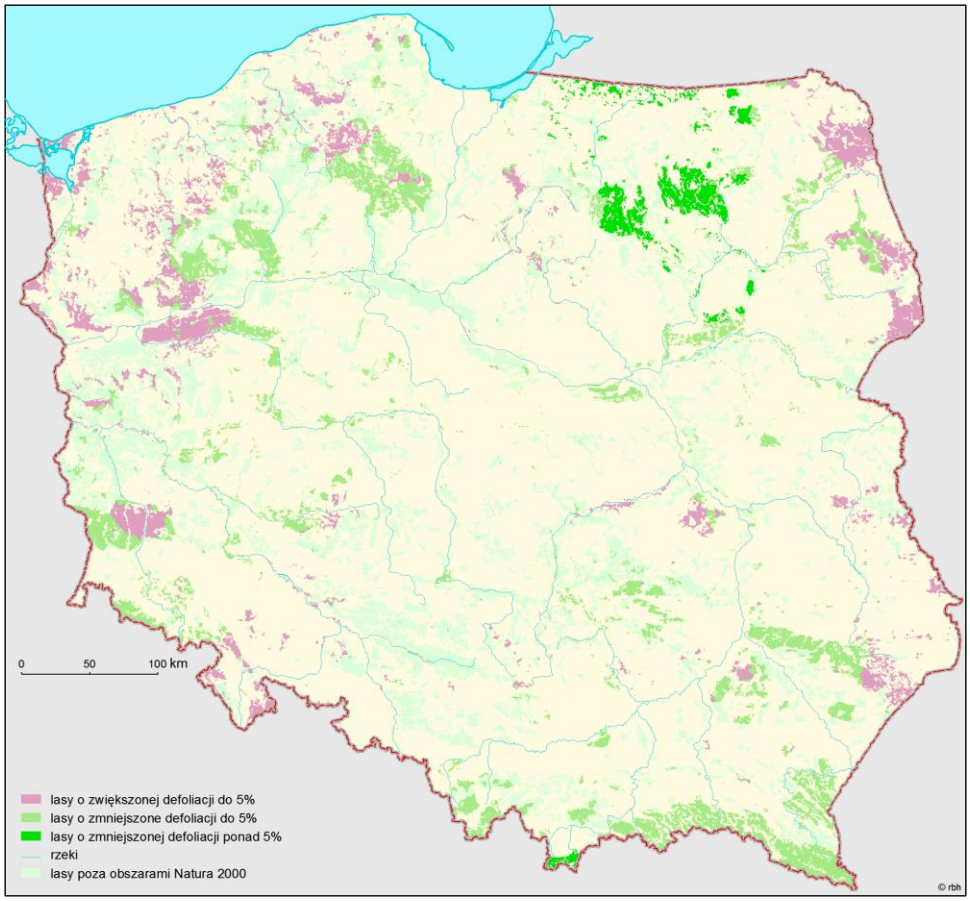
Rysunek 53. Średnie temperatury powietrza oraz sumy miesięczne opadów od marca do września w latach 2009-2013 w Krainie (VIII) Karpackiej



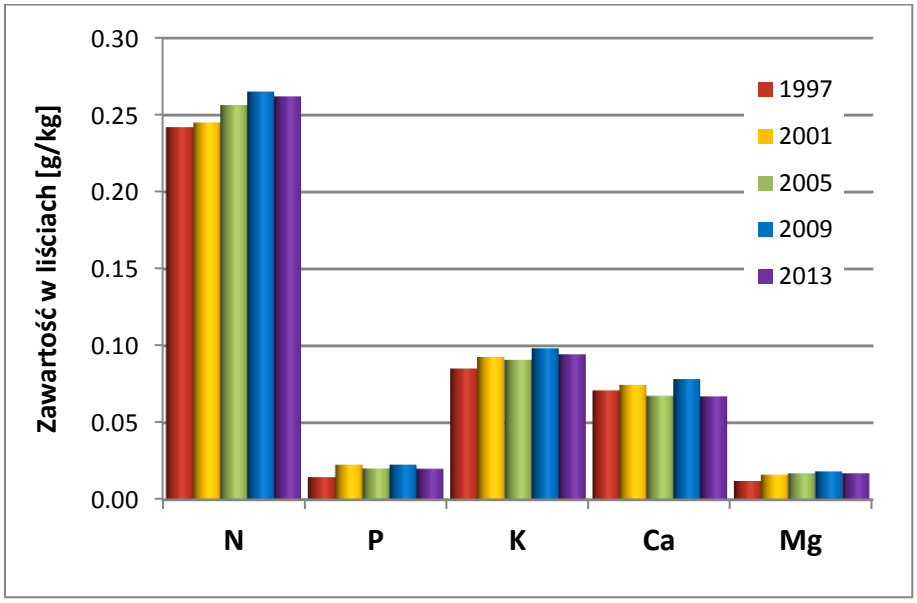
Rysunek 54. Rozmieszczenie SPO I i II rzędu oraz powierzchni Monitoringu Intensywnego na obszarach Natura 2000 (stan na 2012 r.)



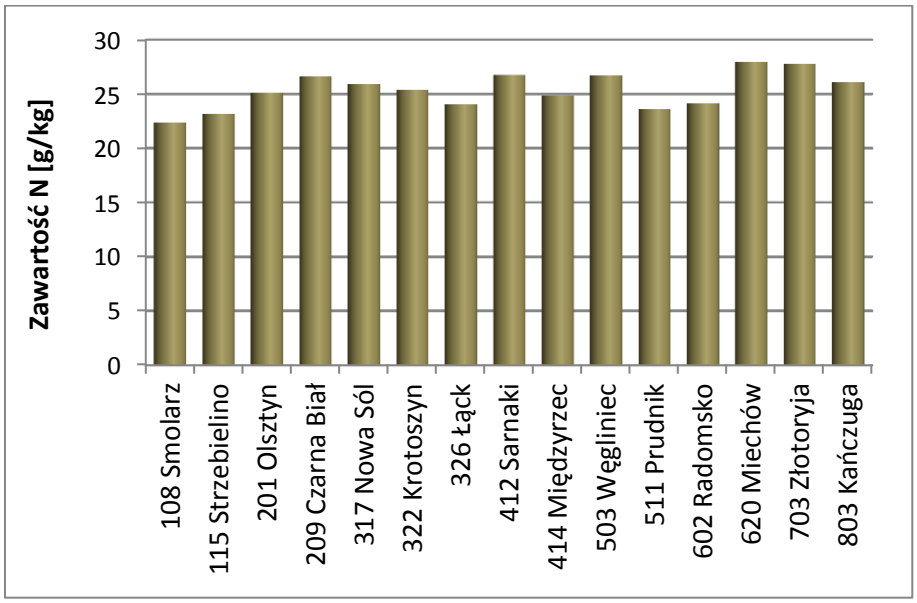
Rysunek 55. Poziom uszkodzenia lasów na obszarach Natura 2000 na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych (stan na 2013 r.)



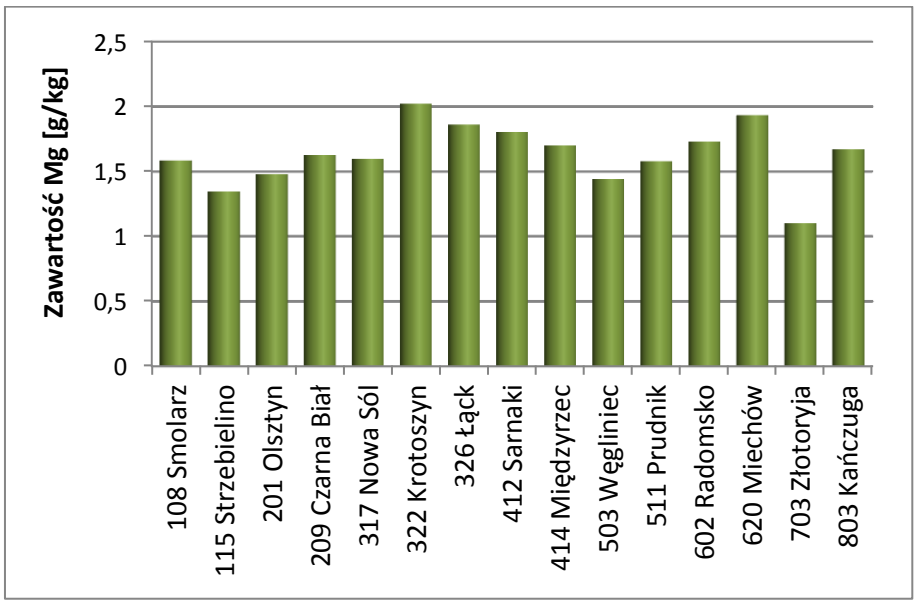
Rysunek 56. Różnica w poziomie uszkodzenia lasów pomiędzy latami 2012 i 2013 na obszarach Natura 2000 na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych



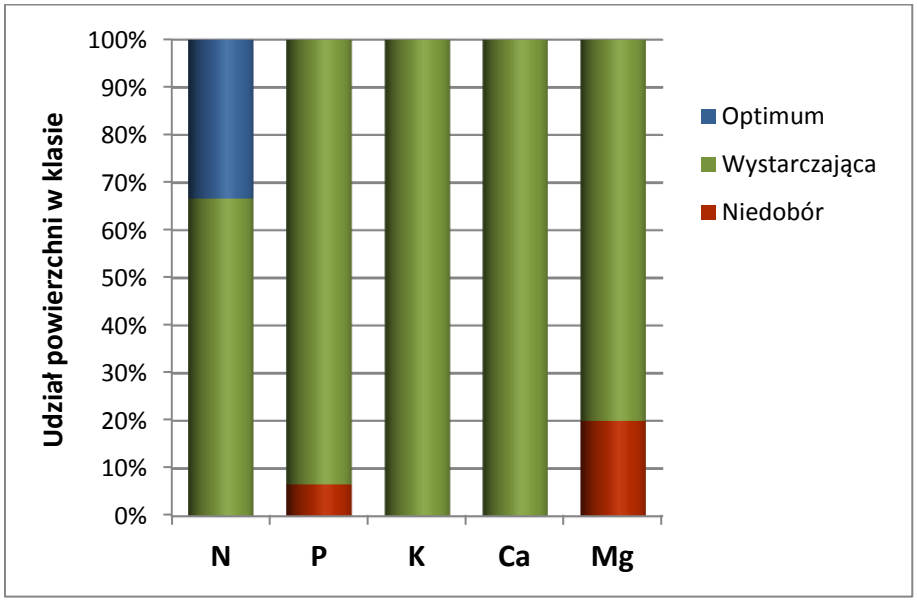
Rysunek 57. Zmiany zawartości makroelementów w liściach dębu w latach 1997-2013



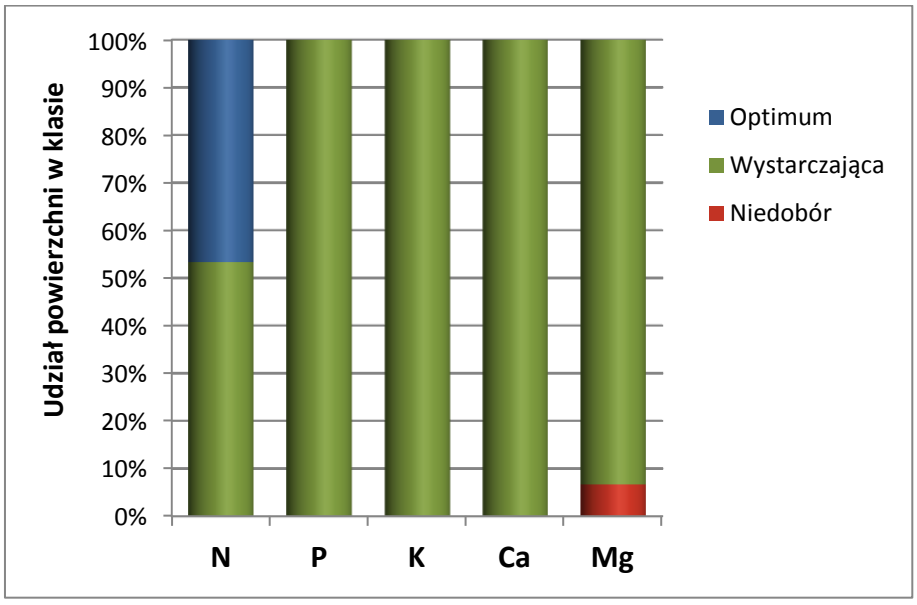
Rysunek 58. Średnia zawartość azotu w liściach dębu na SPO II rz.w latach 2007-2013



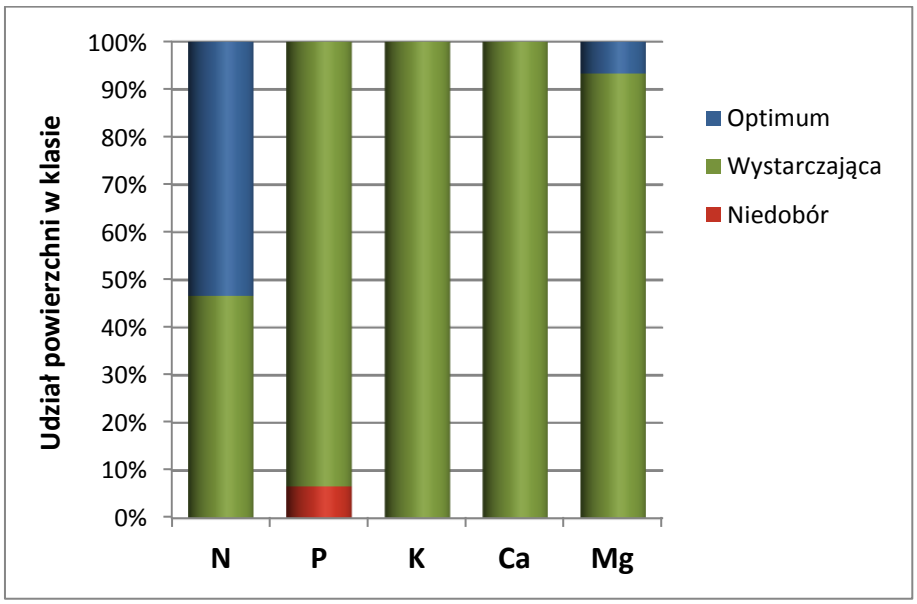
Rysunek 59. Średnia zawartość magnezu w liściach dębu na SPO II rz., lata 2007-2013.



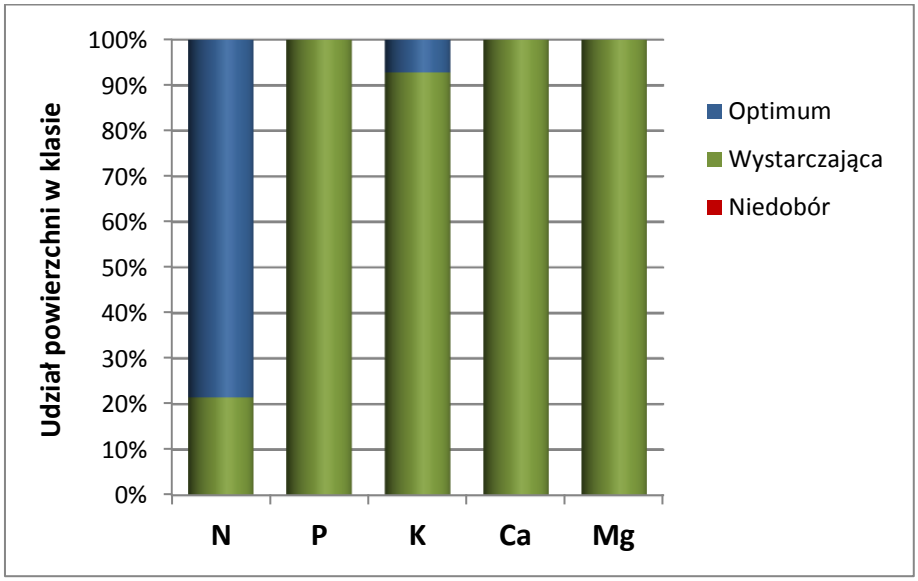
Rysunek 60. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 1997 roku



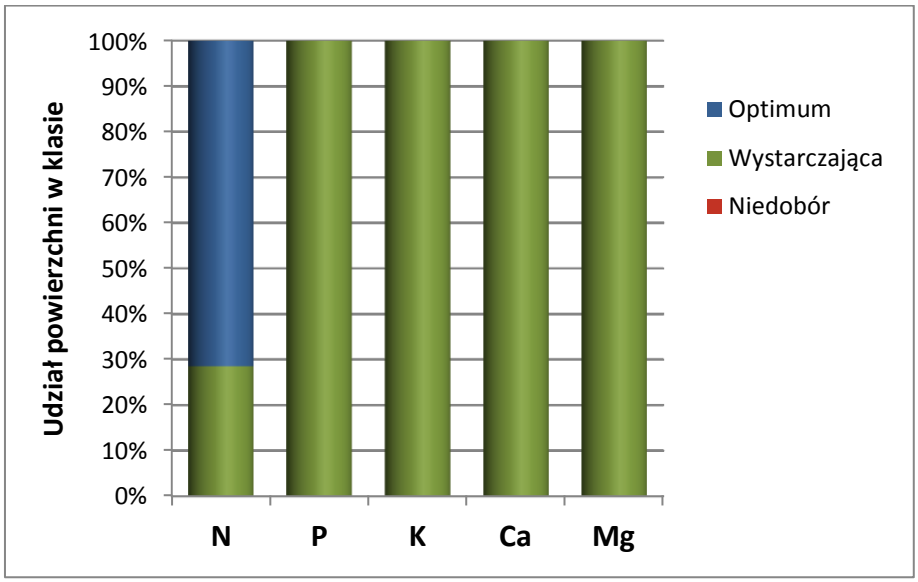
Rysunek 61. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2001 roku



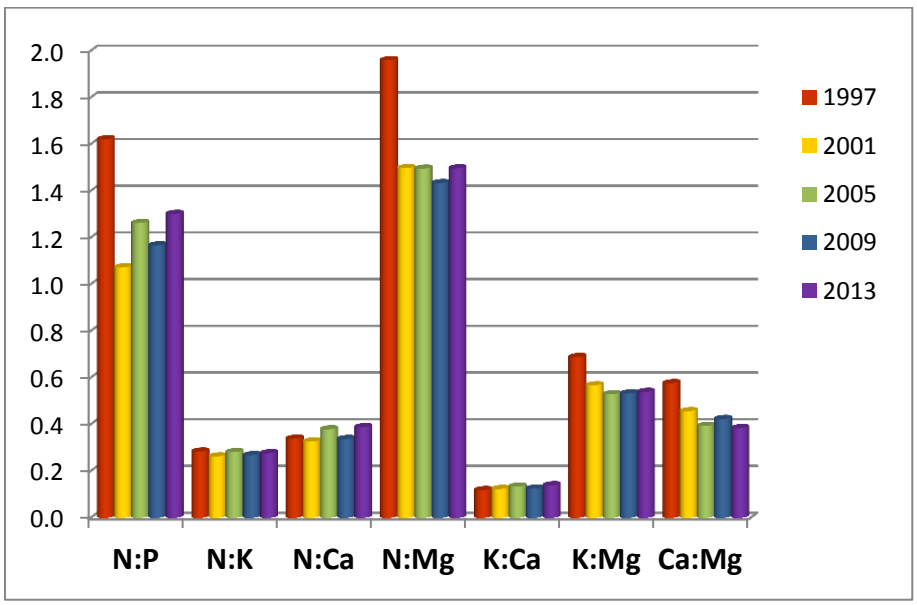
Rysunek 62. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2005 roku



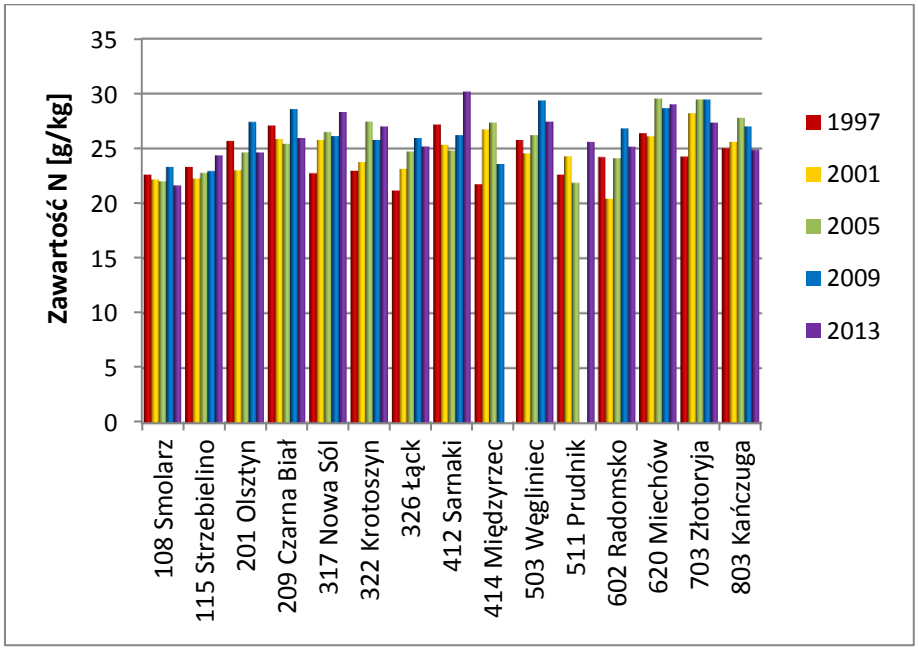
Rysunek 63. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2009 roku



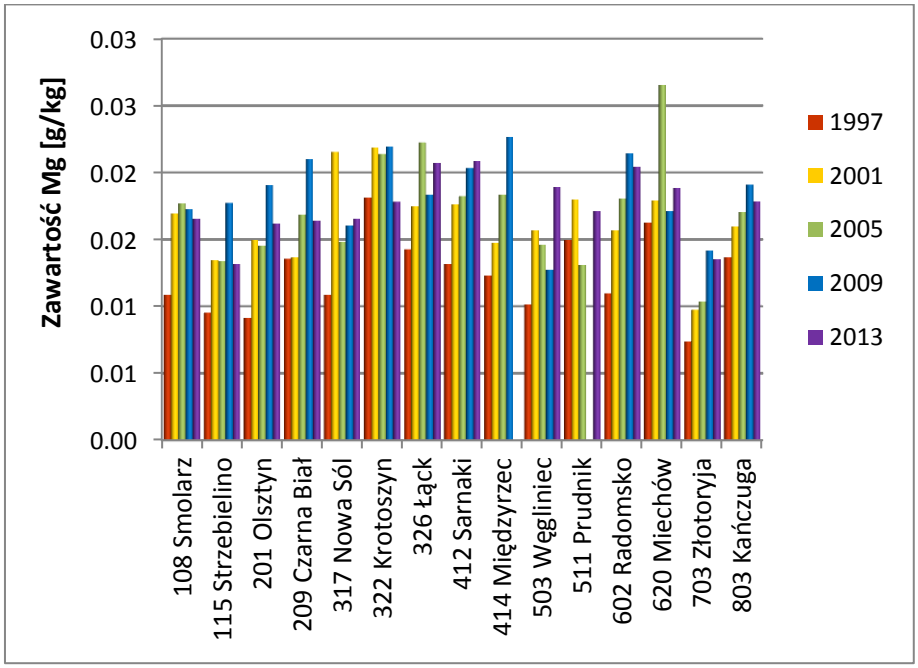
Rysunek 64. Zawartość makroelementów w liściach dębu w 2013 roku



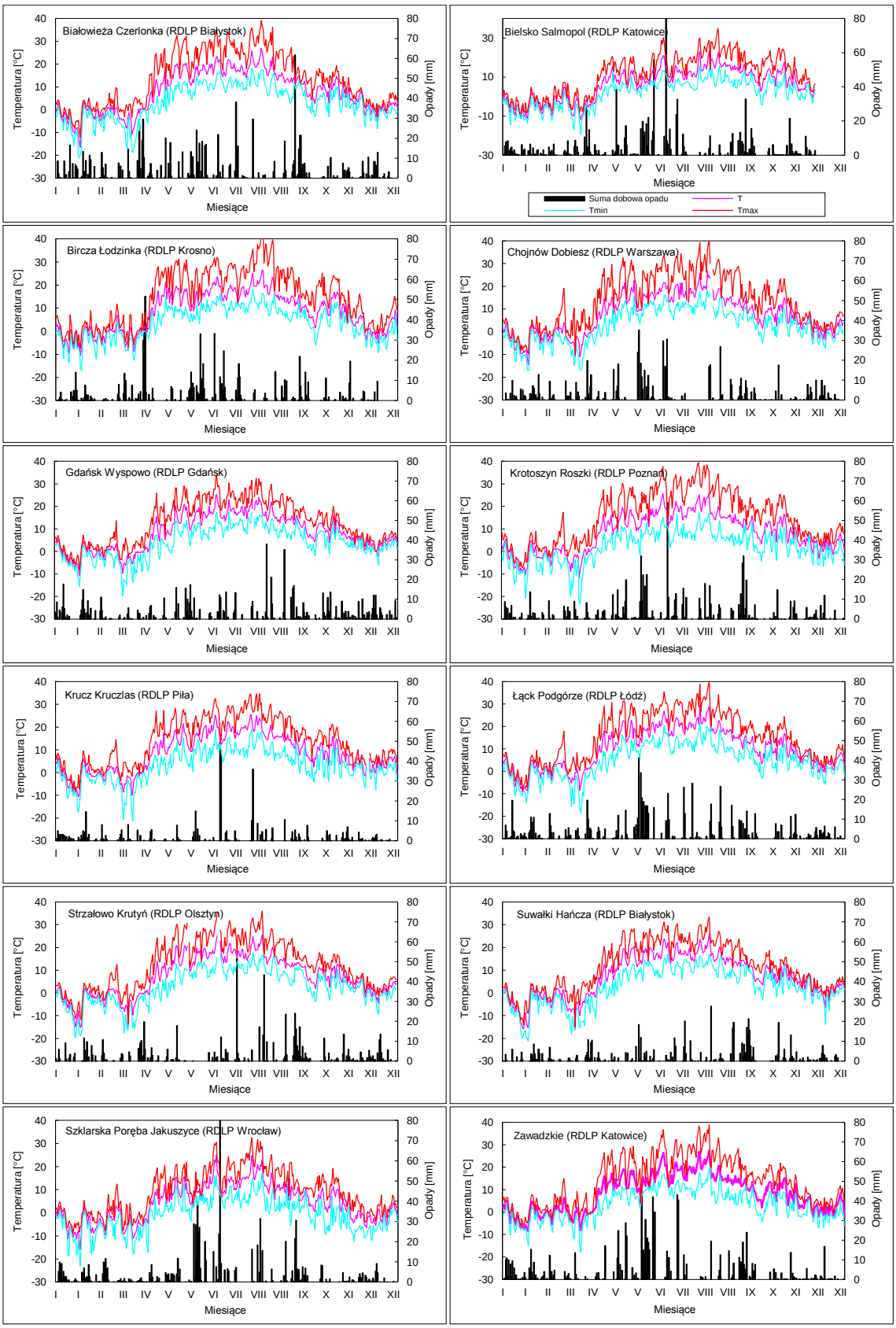
Rysunek 65. Proporcje między składnikami pokarmowymi w liściach dębu w latach 1997-2013



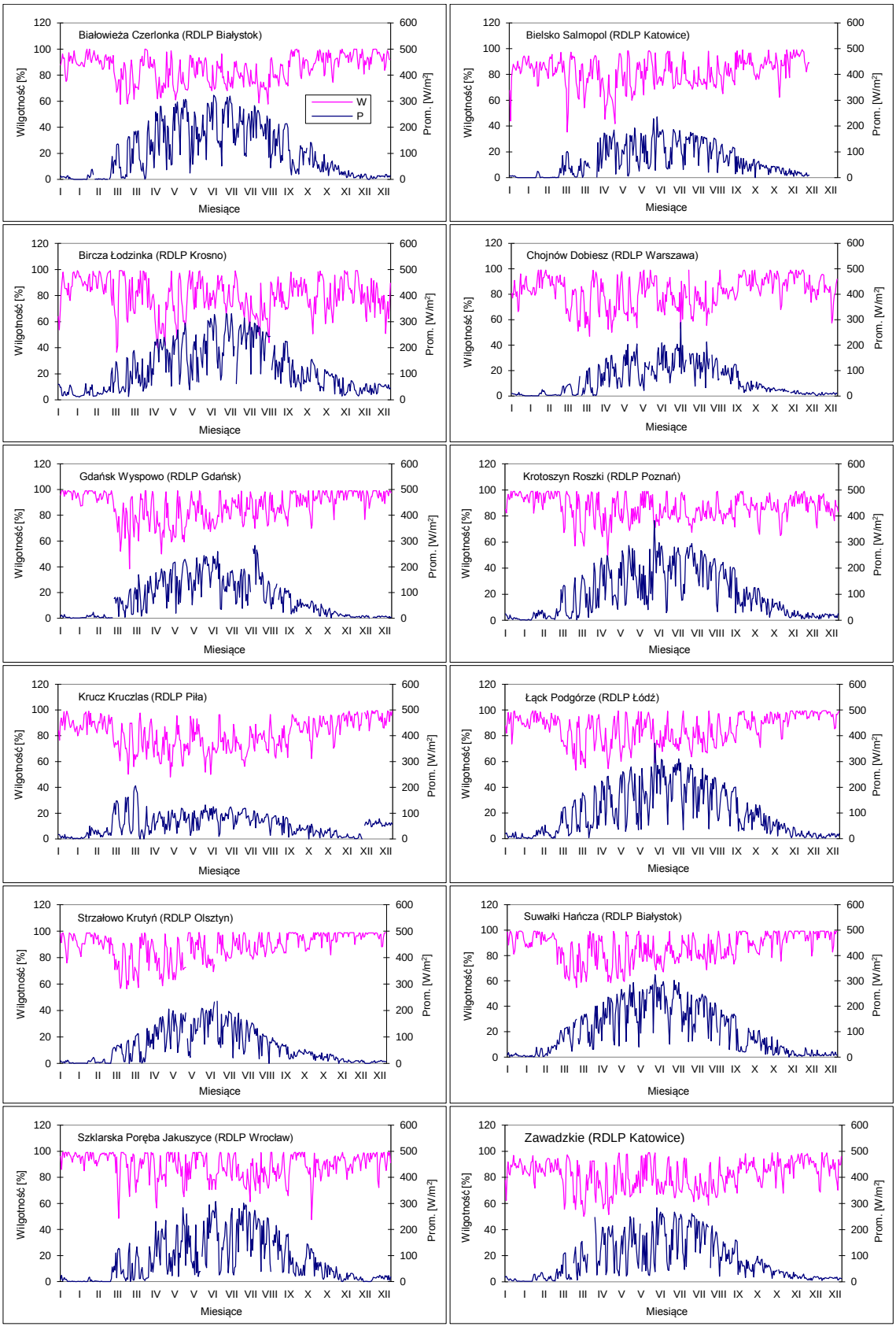
Rysunek 66. Zmiany zawartości azotu w liściach dębu na SPO II rz. w latach 1997-2013



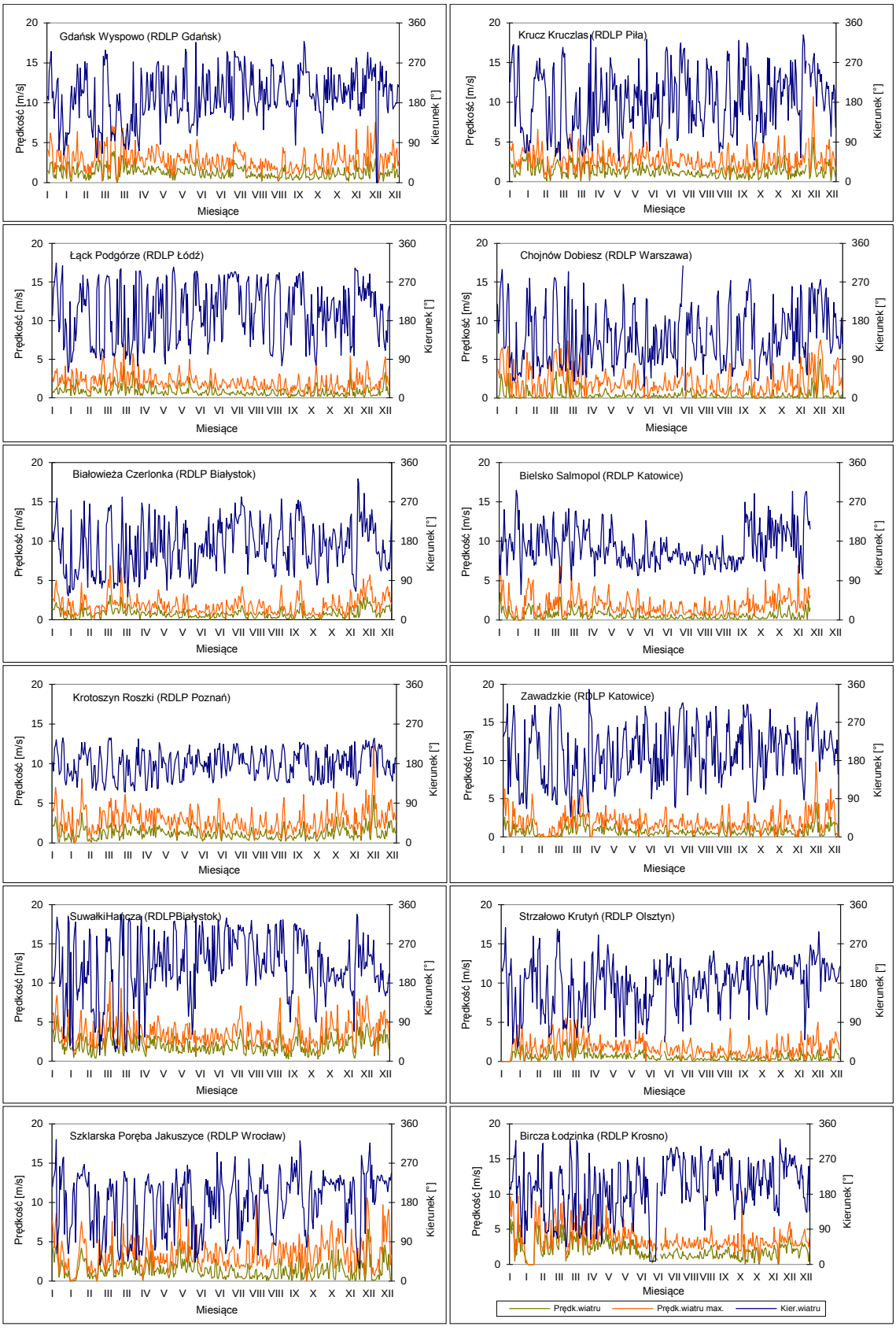
Rysunek 67. Zmiany zawartości magnezu w liściach dębu na SPO II rz. - lata 1997-2013



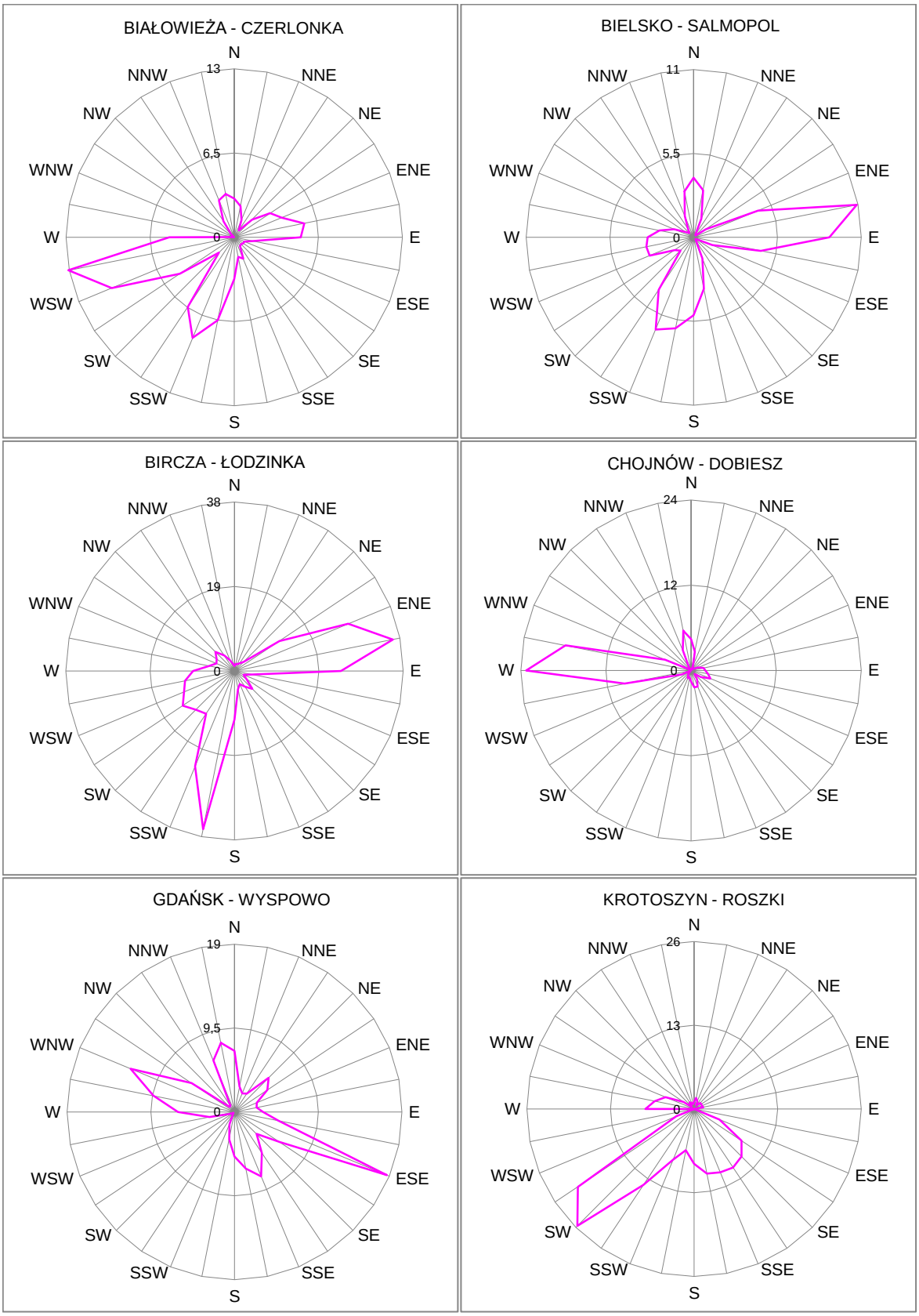
Rysunek 68. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza (na wys. 2 metrów nad ziemią) oraz dobowe sumy opadów atmosferycznych mierzone na stacjach meteorologicznych monitoringu lasów w 2013 roku



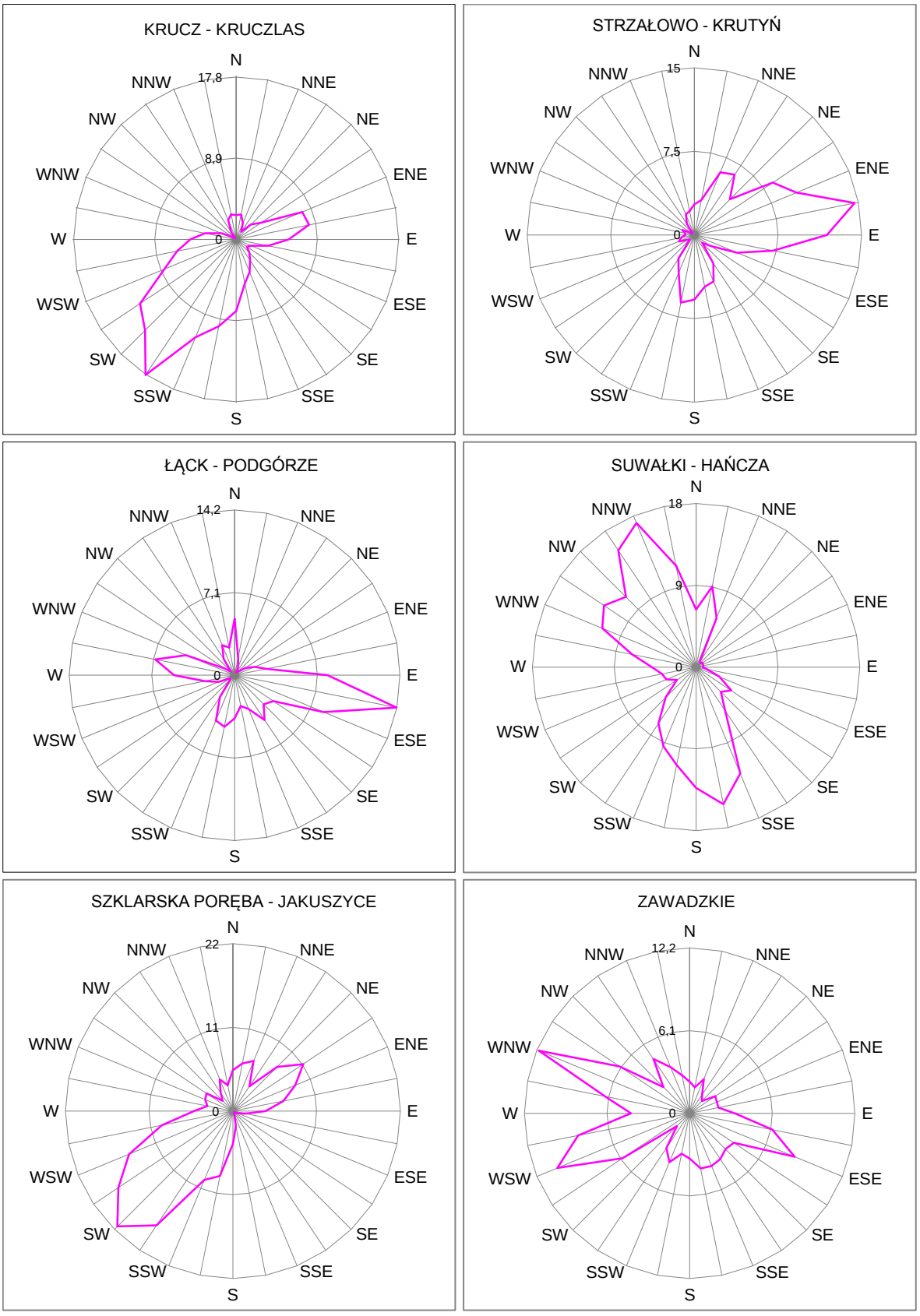
Rysunek 69. Wilgotność względna powietrza na wysokości 2 metrów nad ziemią oraz całkowite promieniowanie padające, mierzone na stacjach meteorologicznych monitoringu lasów w 2013 roku



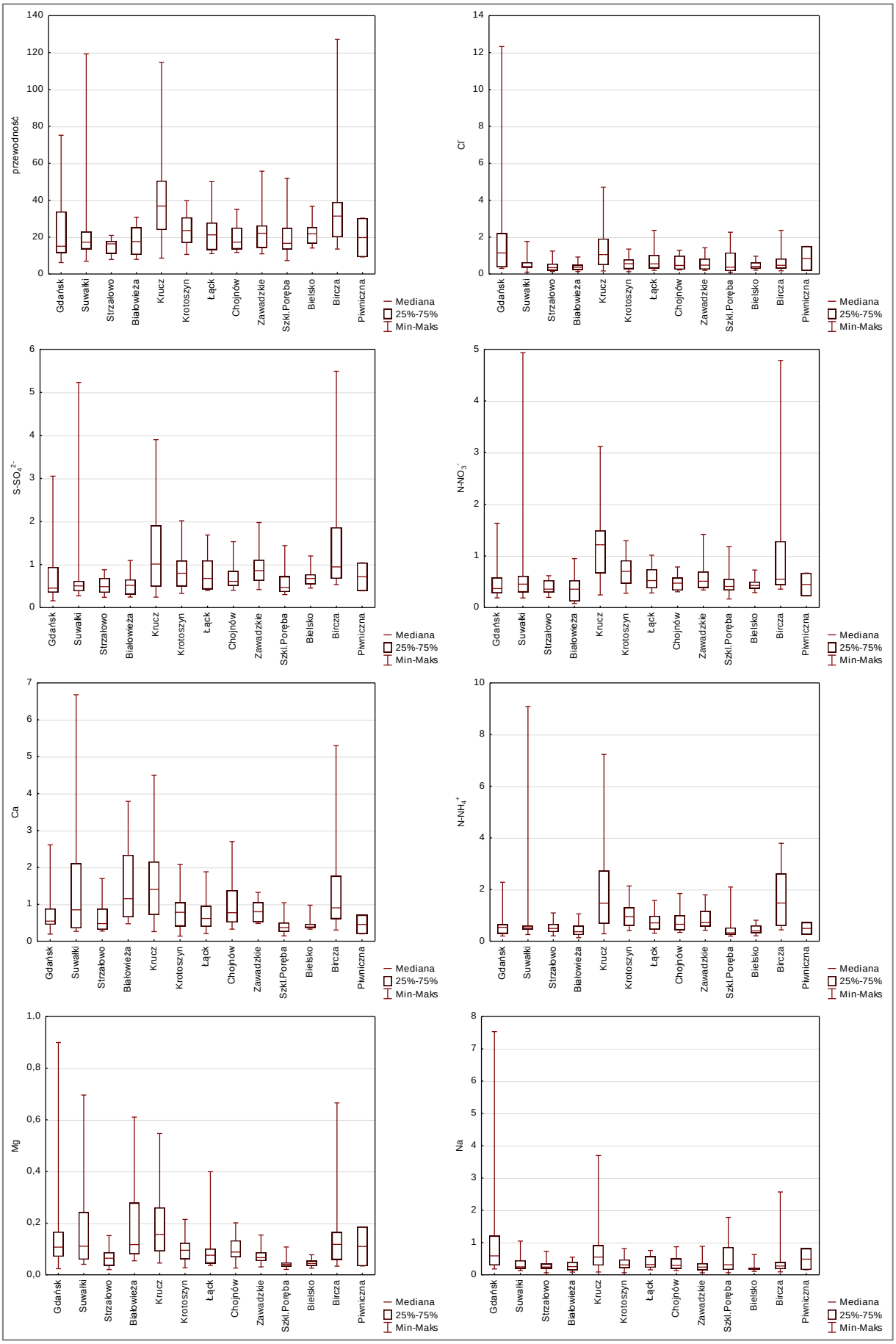
Rysunek 70. Prędkość średnia dobowa i maksymalna oraz kierunek wiatru mierzone na stacjach meteorologicznych monitoringu lasów w 2013 roku



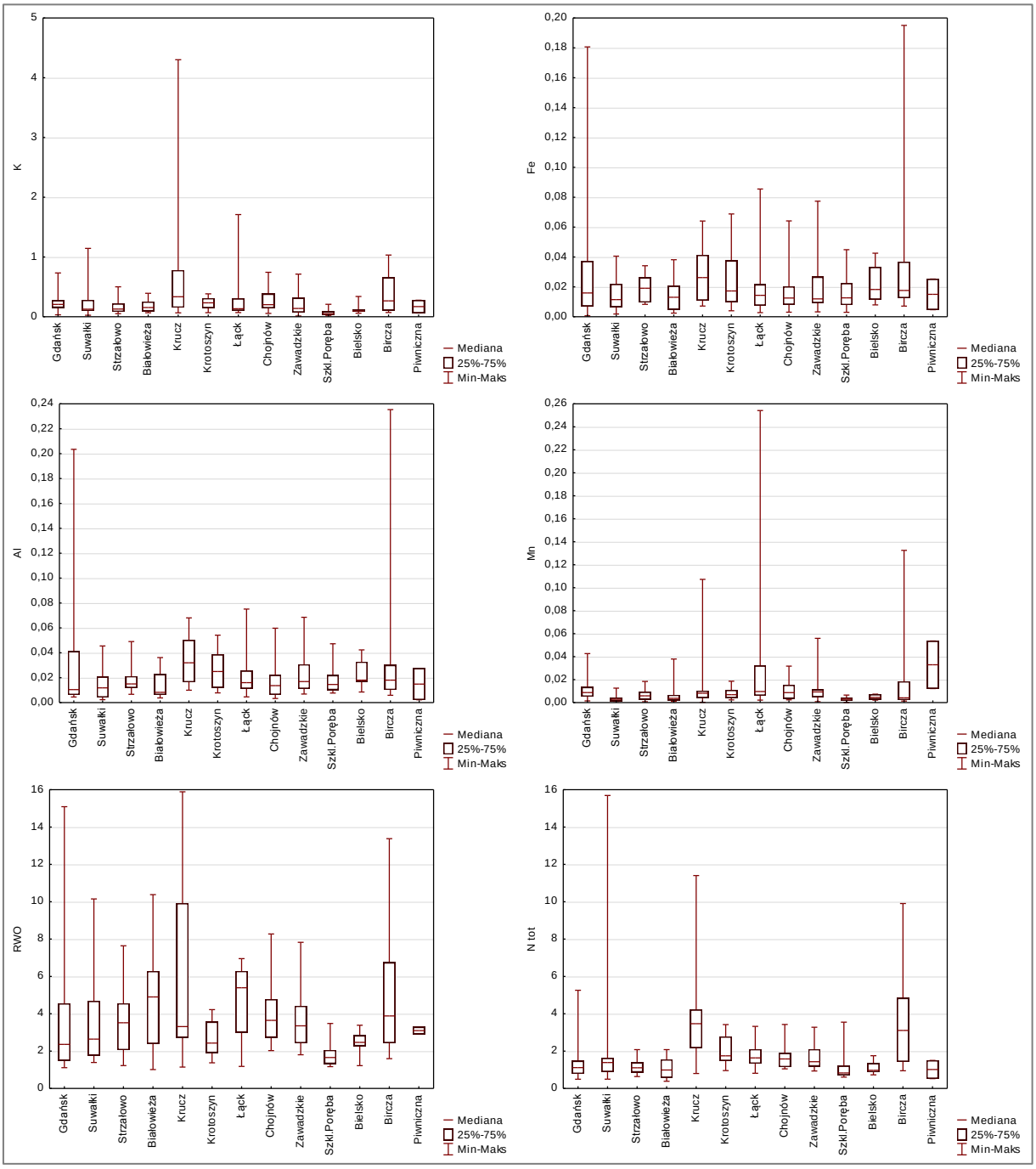
Rysunek 71. Róża wiatrów mierzonych na automatycznych stacjach meteorologicznych MI w roku 2013



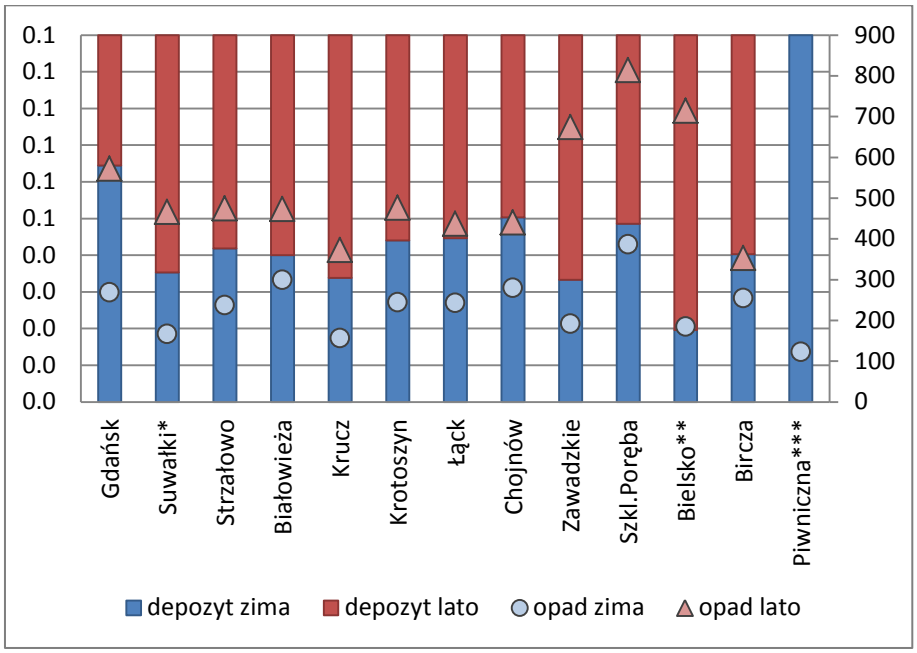
Rysunek 71. – cd.



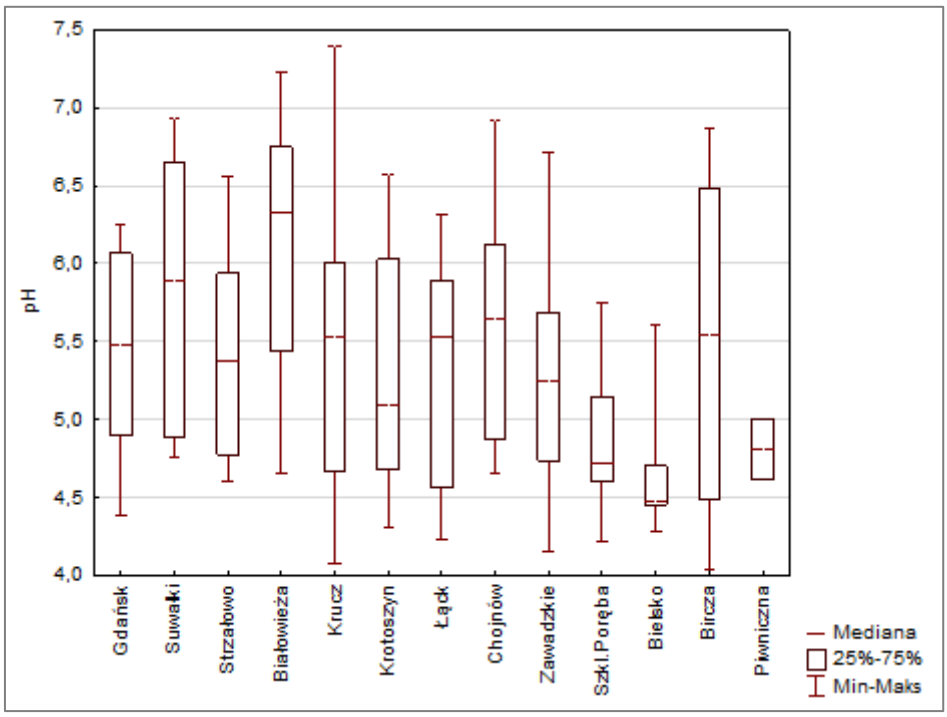
Rysunek 72. Przewodność [µS·cm^{-1}] i stężenia składników: Cl^{-}, S-SO_4^{2-}, N-NO_3^{-}, N-NH_4^{+}, Ca, Mg, Na, K, Fe, Al, Mn, rozpuszczonego węgla organicznego RWO i azotu całkowitego Ntot [mg·dm^{-3}] w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 roku



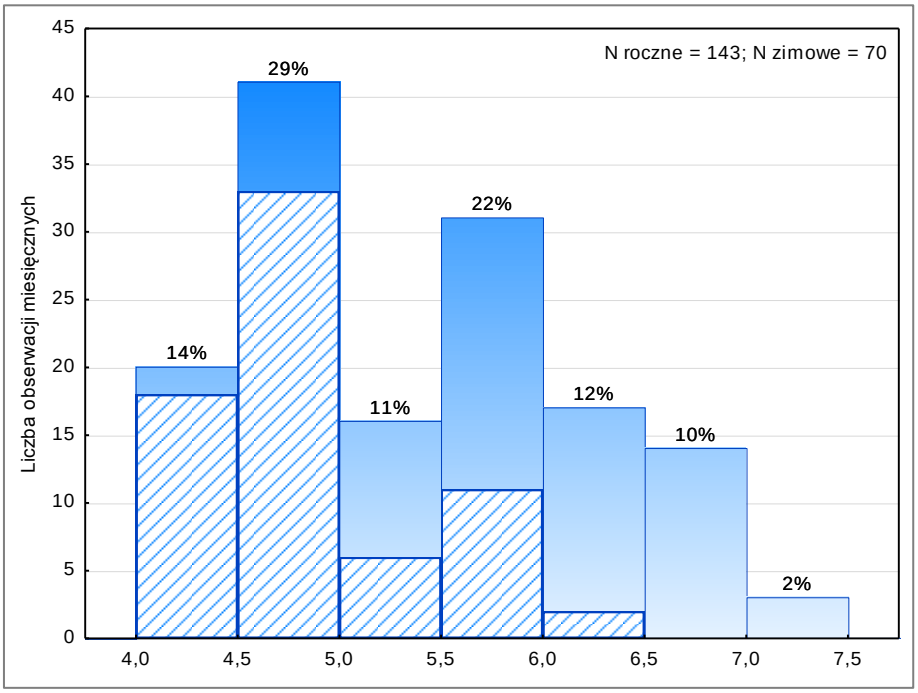
Rysunek 72. cd.



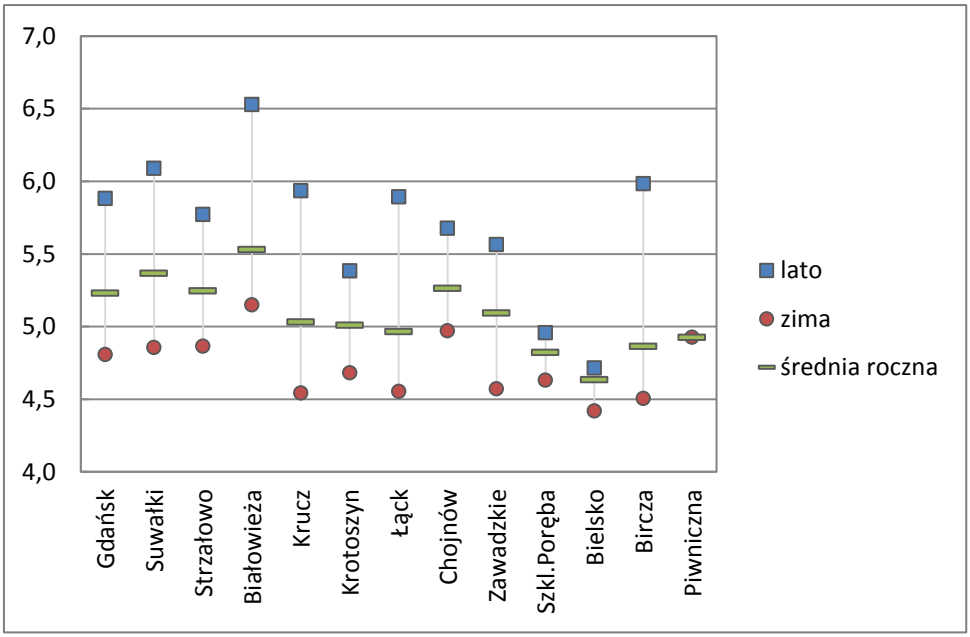
Rysunek 73. Suma opadu bezpośredniego [mm] (prawa oś) oraz udział depozytu w sezonie letnim (V-X) i zimowym (I-IV, XI-XII) na SPO MI w 2013 roku.* Suwałki - brak danych z listopada; **dane dla Bielska od stycznia do października; *** dane dla Piwnicznej - listopad i grudzień



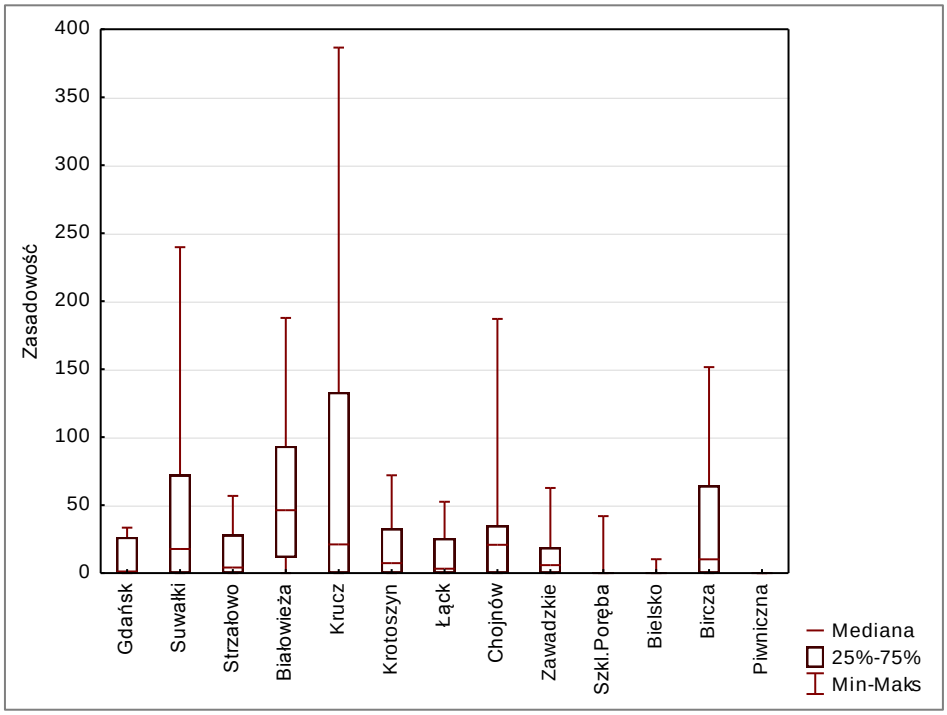
Rysunek 74. pH opadów na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 roku



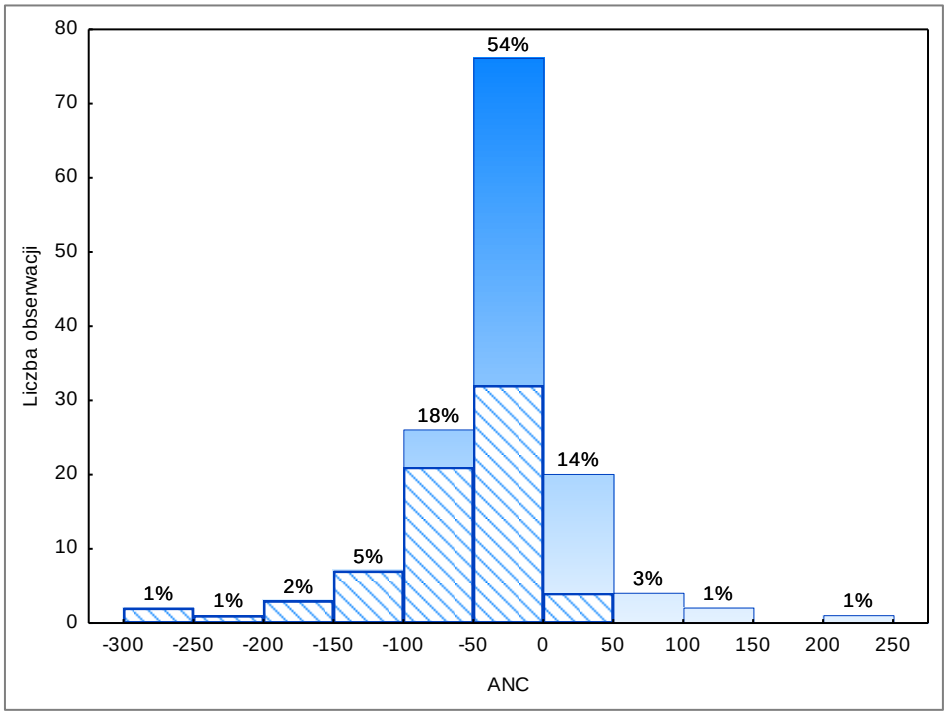
Rysunek 75. Histogram pH opadów na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 roku. Obszar zakreskowany odpowiada opadom w okresie zimowym, tj. w miesiącach I-IV i XI-XII.



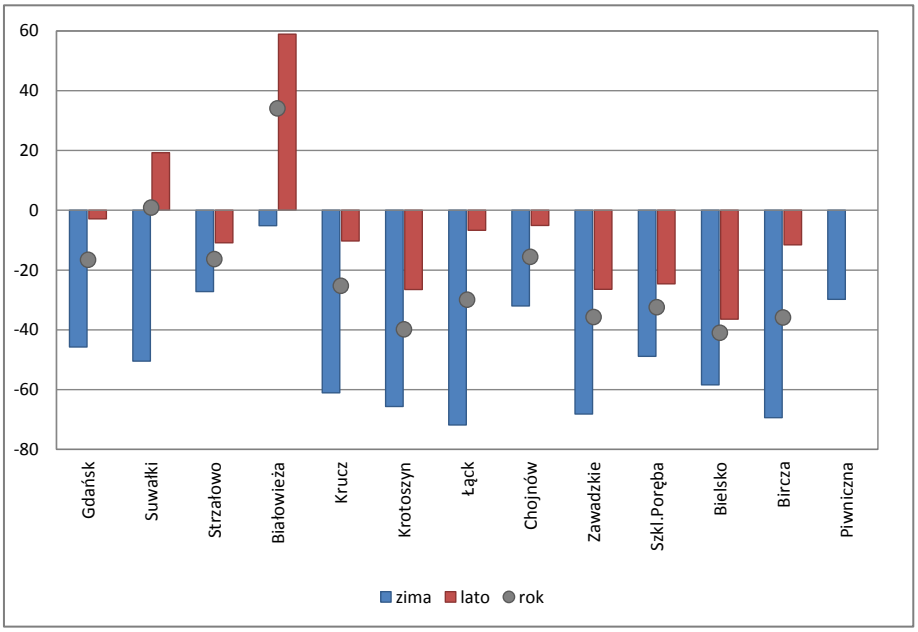
Rysunek 76. Średnie pH roczne, sezonu letniego (V-X) i zimowego (I-IV i XI-XII) na SPO MI w 2013 roku w opadach na otwartej przestrzeni.



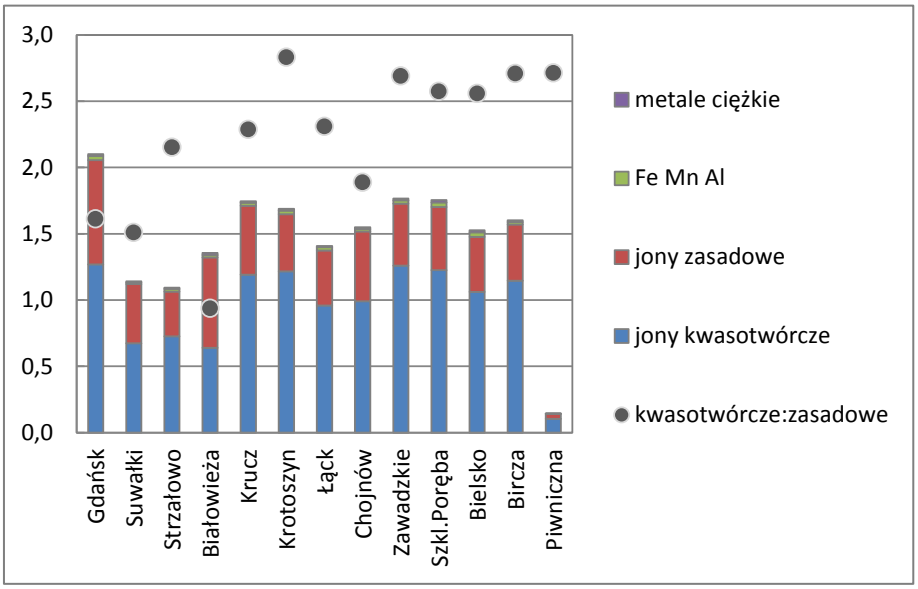
Rysunek 77. Zasadowość opadów na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 roku



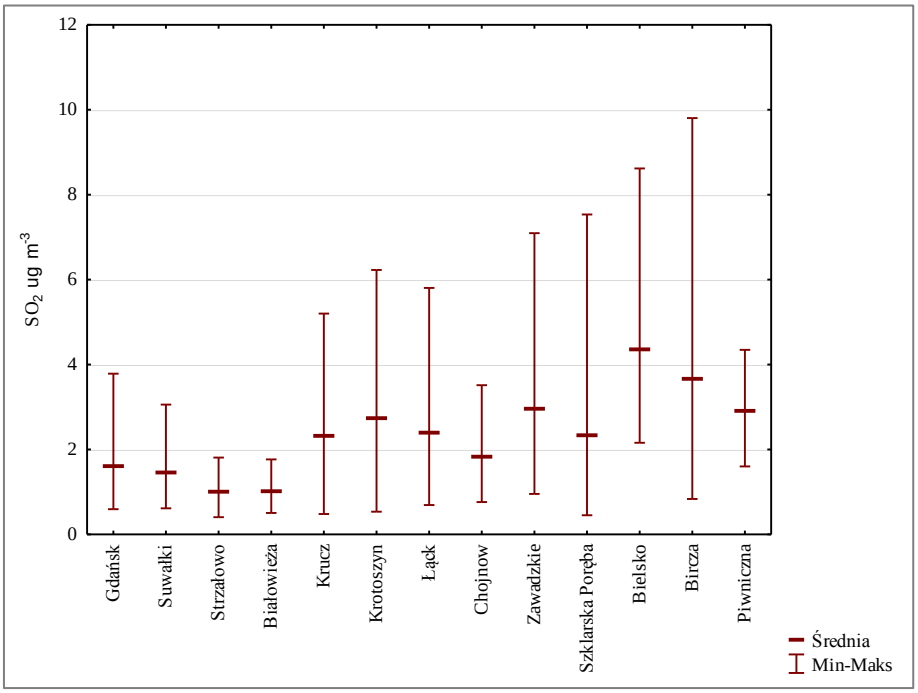
Rysunek 78. Histogram ANC [µeq·dm^{-3}] w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 roku. Obszar zakreskowany reprezentuje opady okresu zimowego (miesiące I-IV i XI-XII).



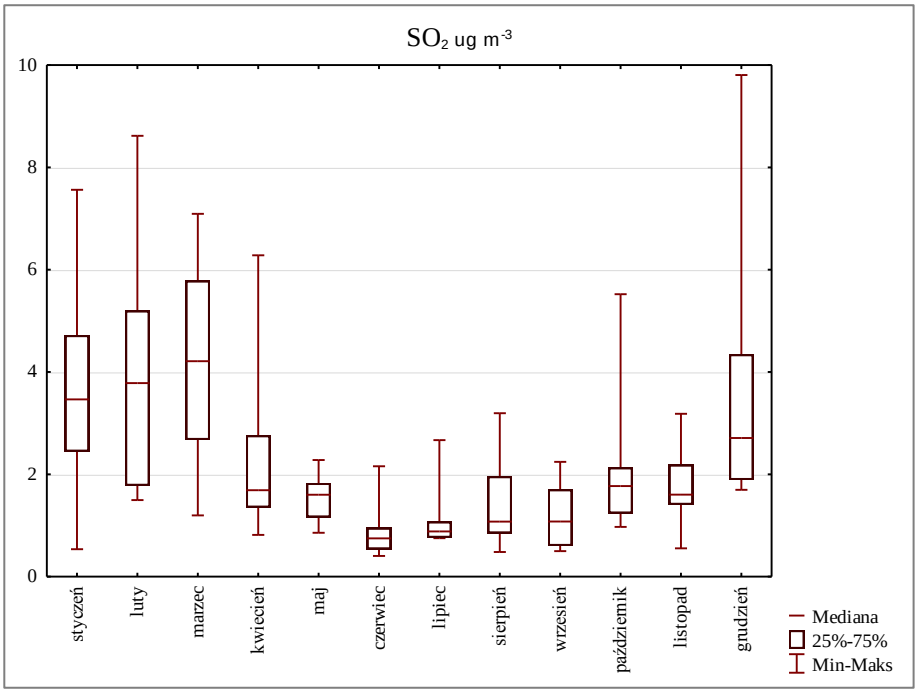
Rysunek 79. Pojemność zobojętniania kwasów (ANC) [µeq·dm^{-3}] w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI średnio rocznie, średnio w okresie zimowym (miesiące I-IV i XI-XII) i letnim (V-X) w 2013 roku.



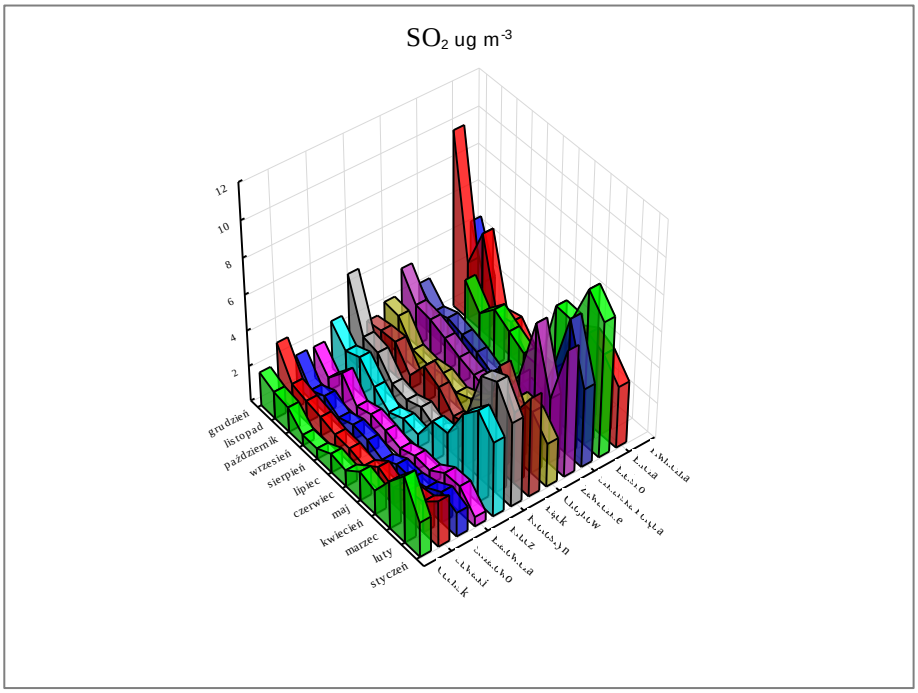
Rysunek 80. Ładunek jonów [kmol$_c$·ha^{-1}] oraz stosunek depozytu jonów kwasotwórczych do zasadowych w opadach na otwartej przestrzeni na SPO MI w 2013 roku.



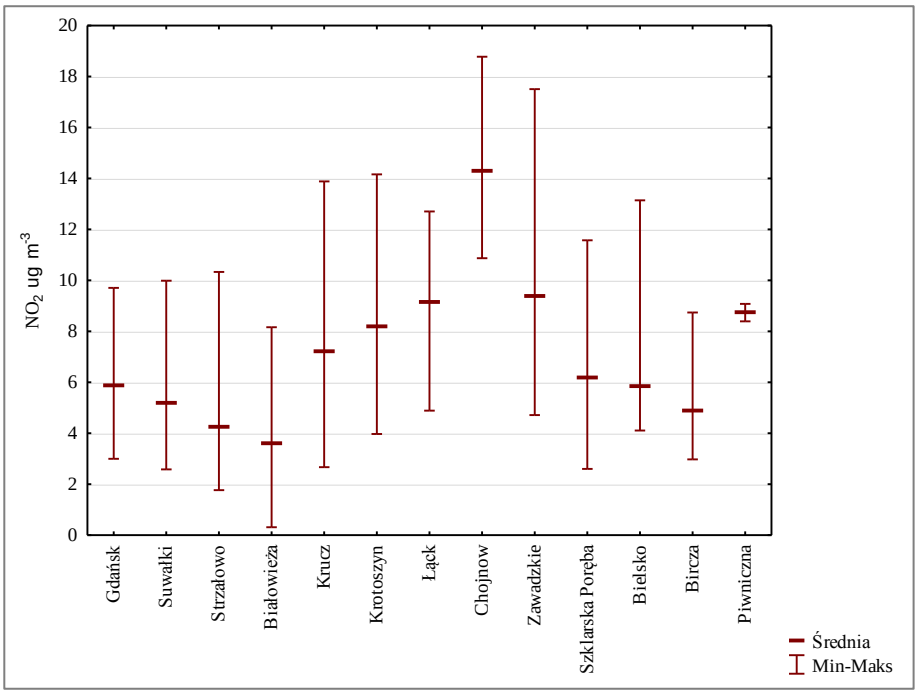
Rysunek 81. Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki w powietrzu na SPO MI w 2013 r. Słupki błędów przedstawiają minima i maksima stężeń miesięcznych.



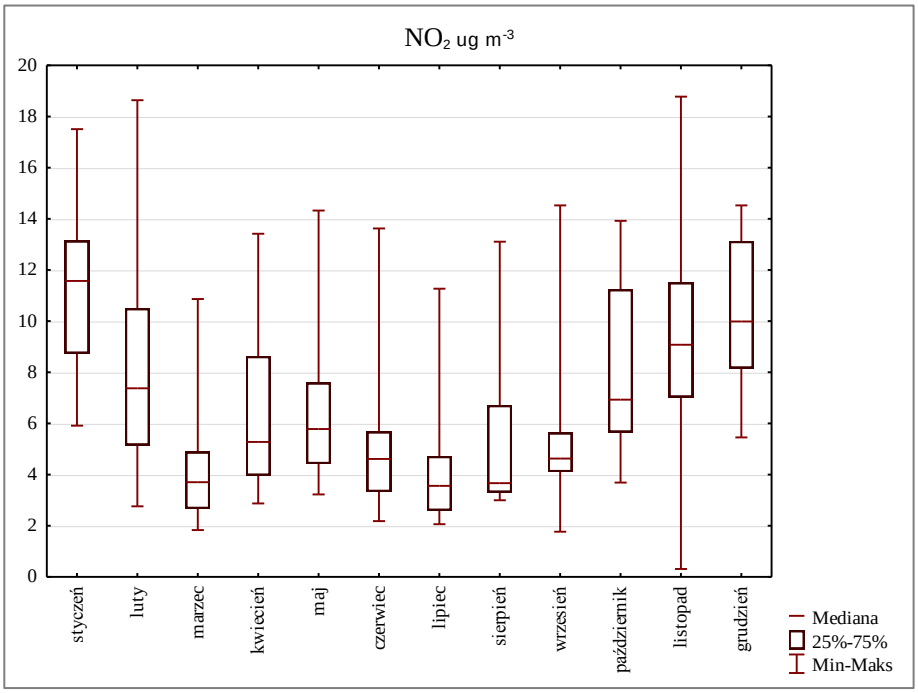
Rysunek 82. Mediany, zakres kwantylowy oraz rozstęp miesięcznych stężeń SO_2 na SPO MI w 2013 roku



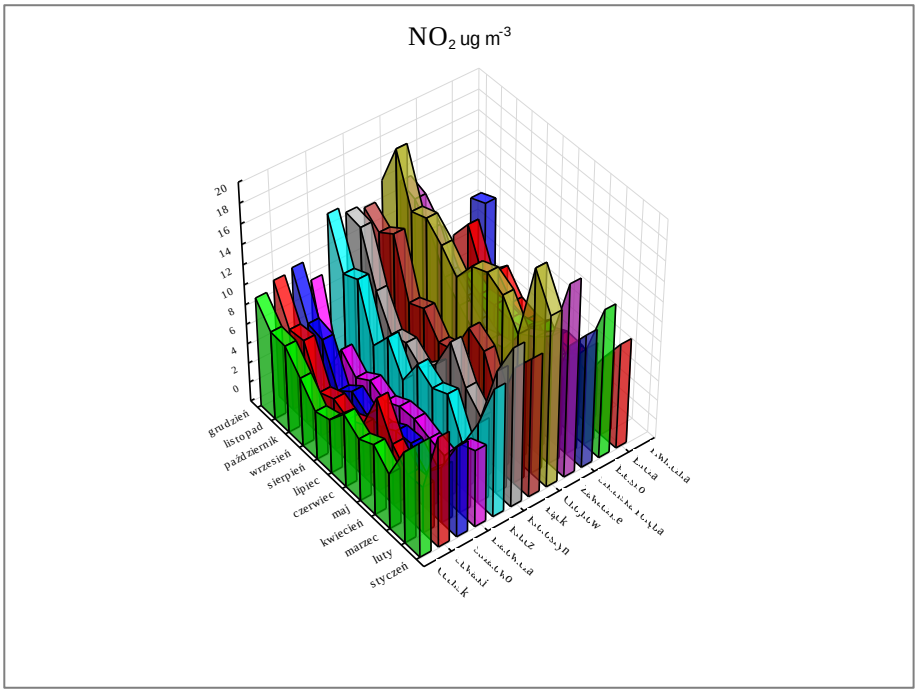
Rysunek 83. Roczny przebieg stężeń SO2 w powietrzu na powierzchniach SPO MI w 2013 r.



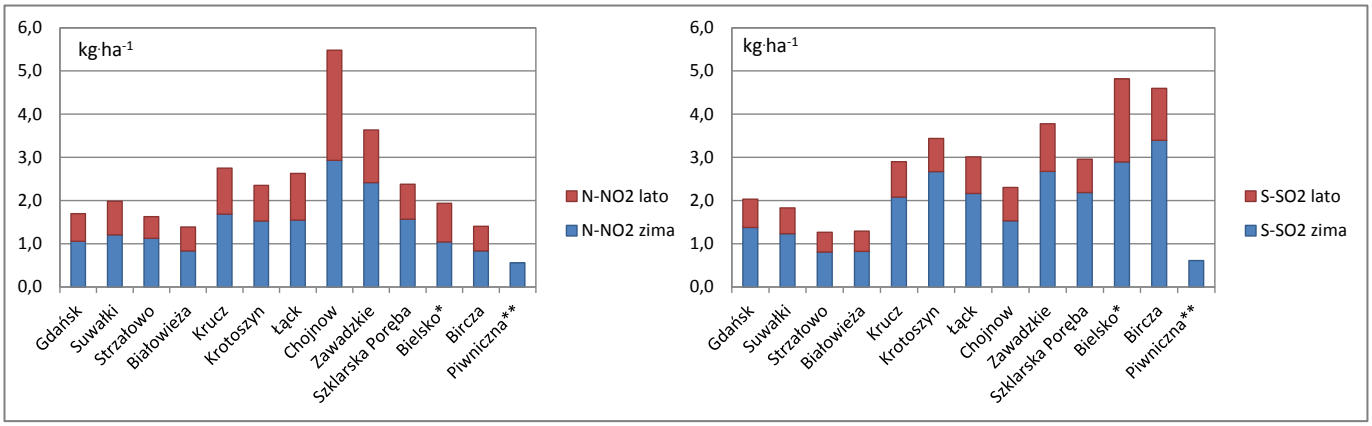
Rysunek 84. Średnie roczne stężenia dwutlenku azotu w powietrzu na SPO MI w 2013 roku. Słupki błędów przedstawiają minima i maksima stężeń miesięcznych.



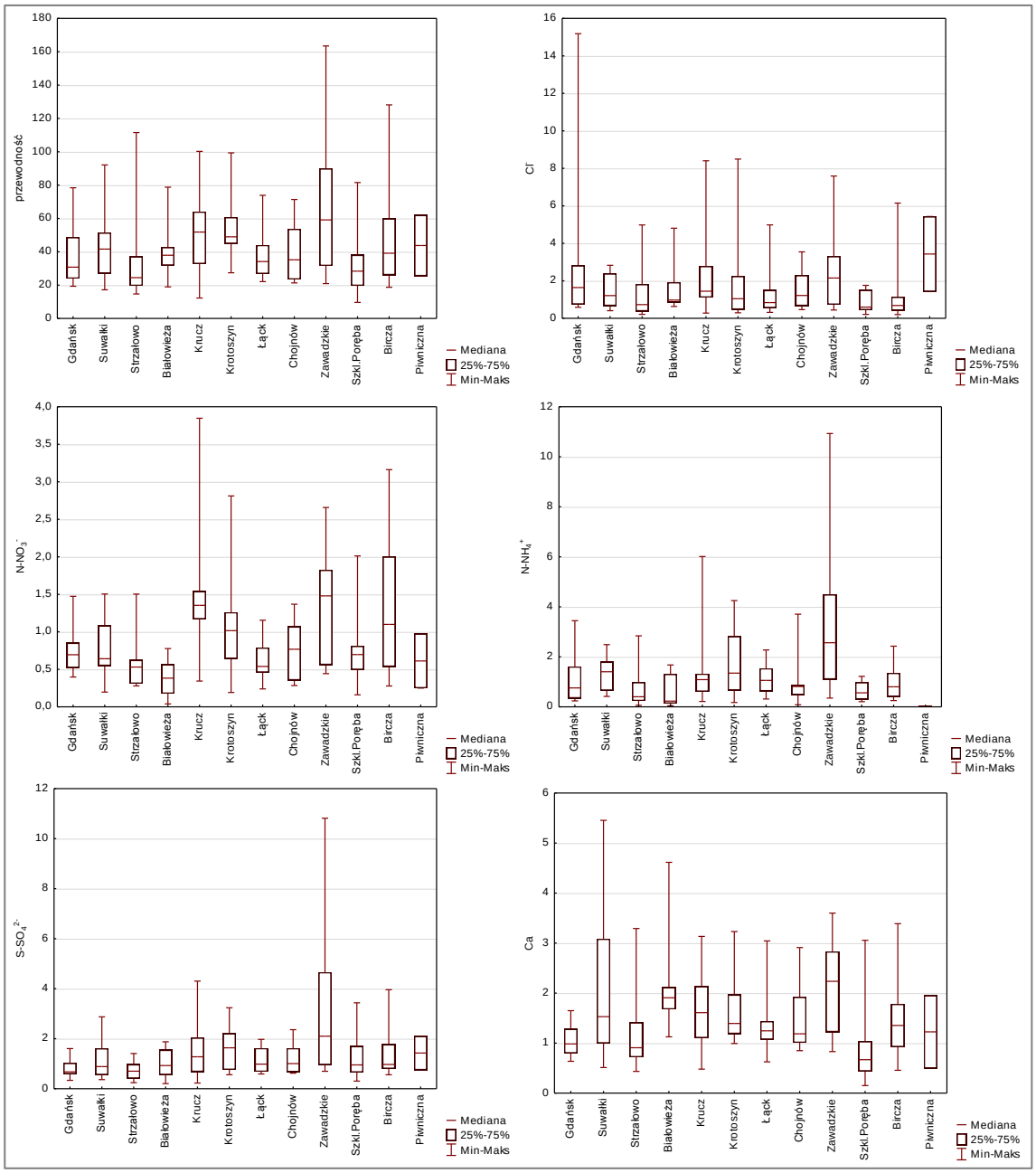
Rysunek 85. Mediany, zakres kwantylowy oraz rozstęp miesięcznych stężeń NO_2 na SPO MI w 2013 roku.



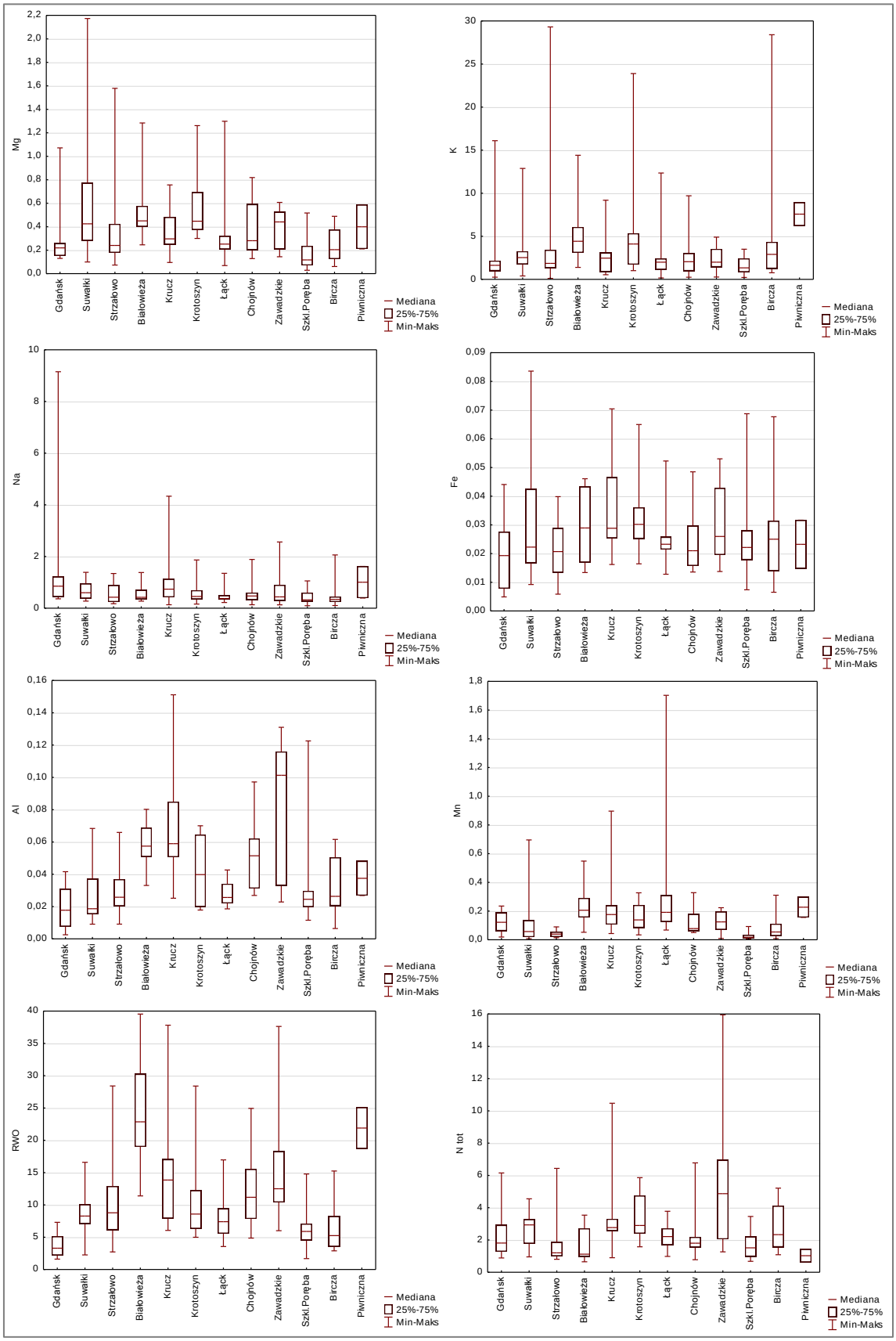
Rysunek 86. Roczny przebieg stężeń NO_2 w powietrzu na powierzchniach SPO MI w 2013 r.



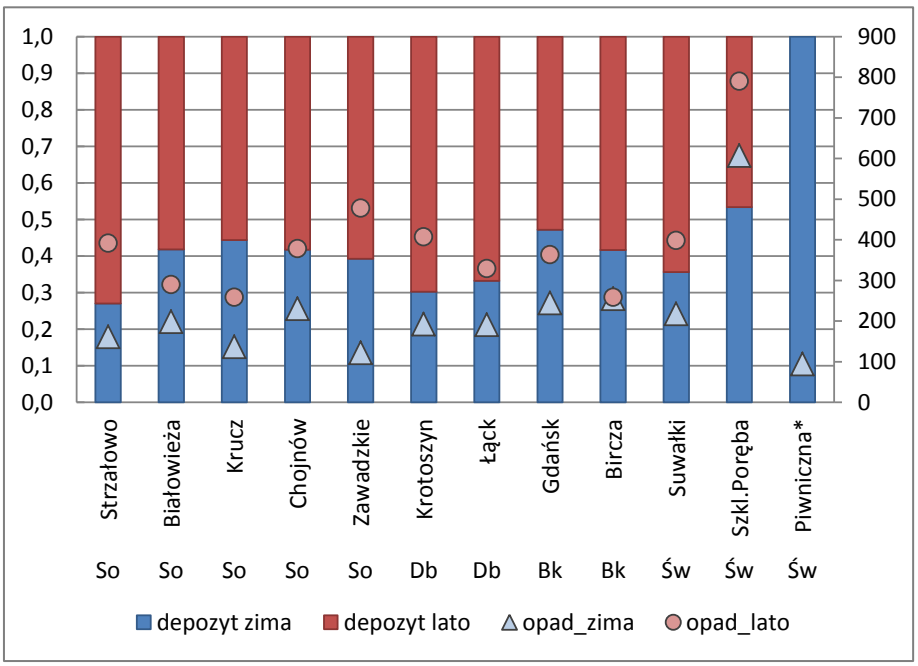
Rysunek 87. Szacunkowy roczny depozyt azotu w formie NO_2 i siarki w formie SO_2 na powierzchniach monitoringu intensywnego w 2013 roku. *- dane dla Nadl. Bielsko od stycznia do października, ** - dane dla Nadl. Piwniczna z listopada i grudnia.



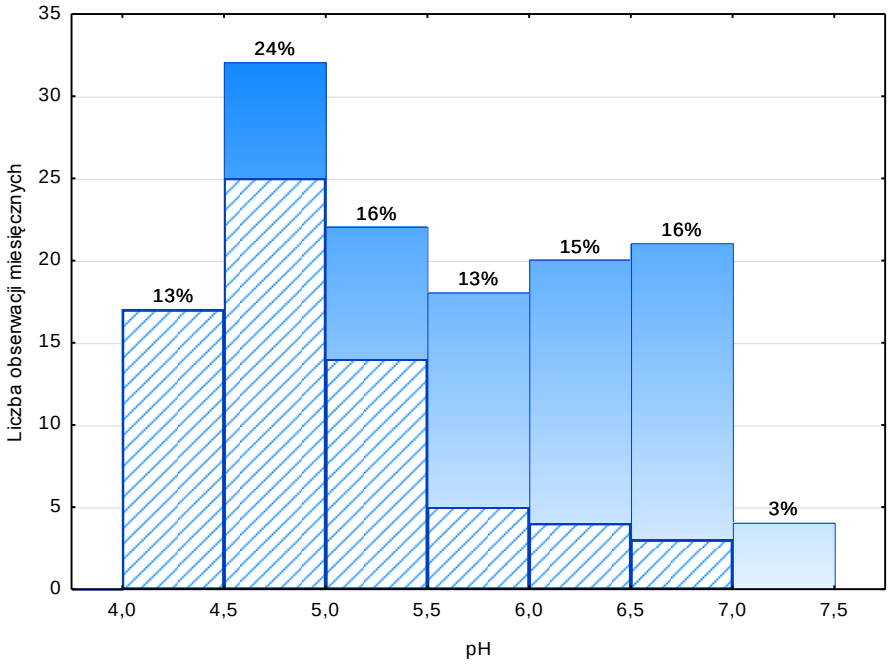
Rysunek 88. Przewodność i stężenia głównych składników [mg·dm^{-3}] w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. RWO - rozpuszczony węgiel organiczny, Ntot azot całkowity.



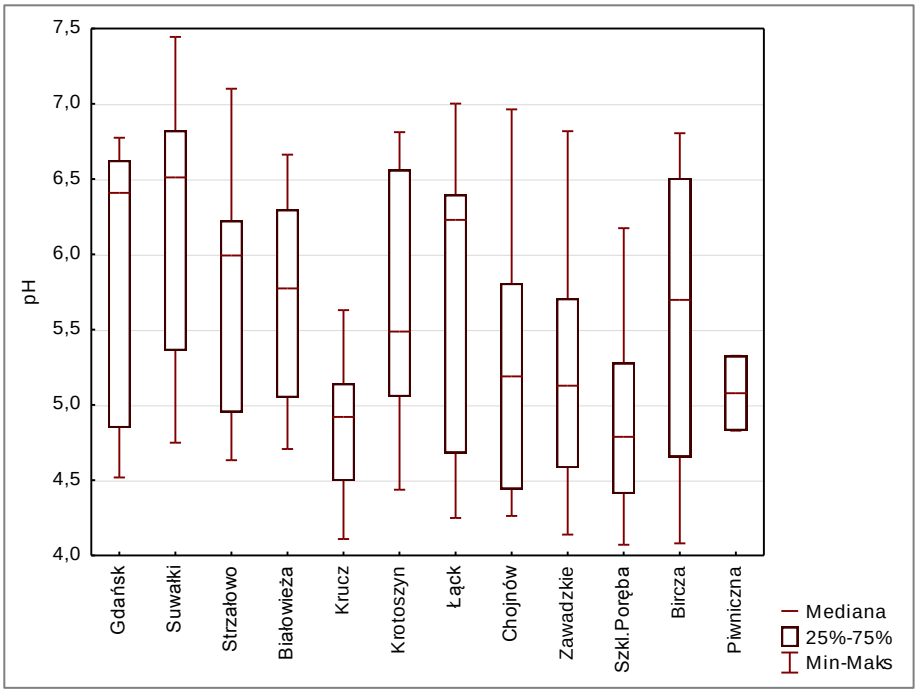
Rysunek 88. cd.



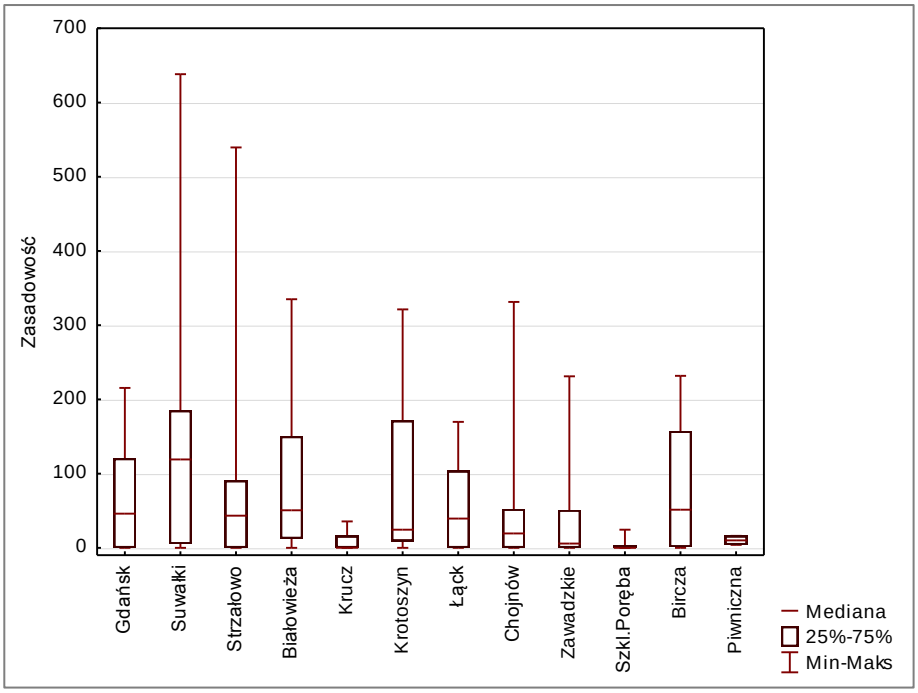
Rysunek 89. Suma opadu pod koronami [mm] (prawa oś) oraz udział depozytu podkoronowego w sezonie letnim (V-X) i zimowym (I-IV, XI-XII) na SPO MI w 2013 roku. *- dane z listopada i grudnia 2013 roku.



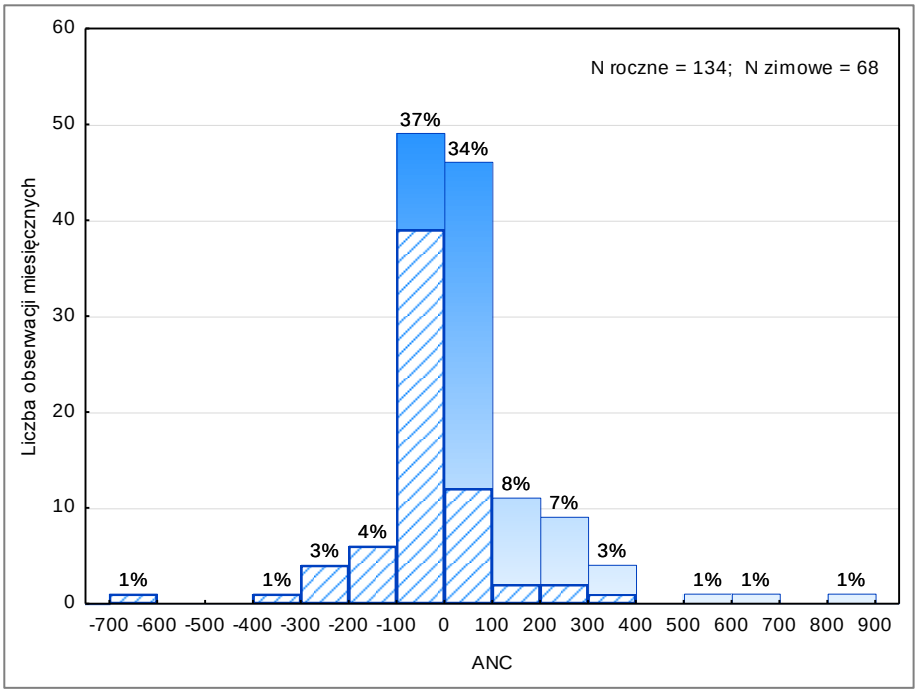
Rysunek 90. Histogram pH opadów podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. Obszar zakreskowany odpowiada opadom w okresie zimowym, tj. w miesiącach I-IV i XI-XII.



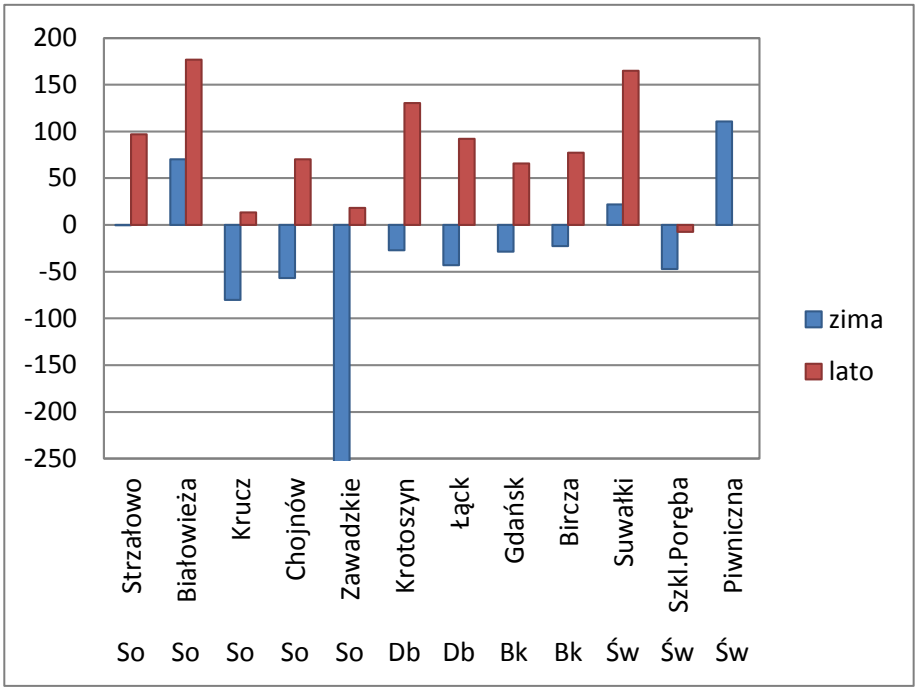
Rysunek 91. pH opadów podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. Piwniczna - dane z listopada i grudnia.



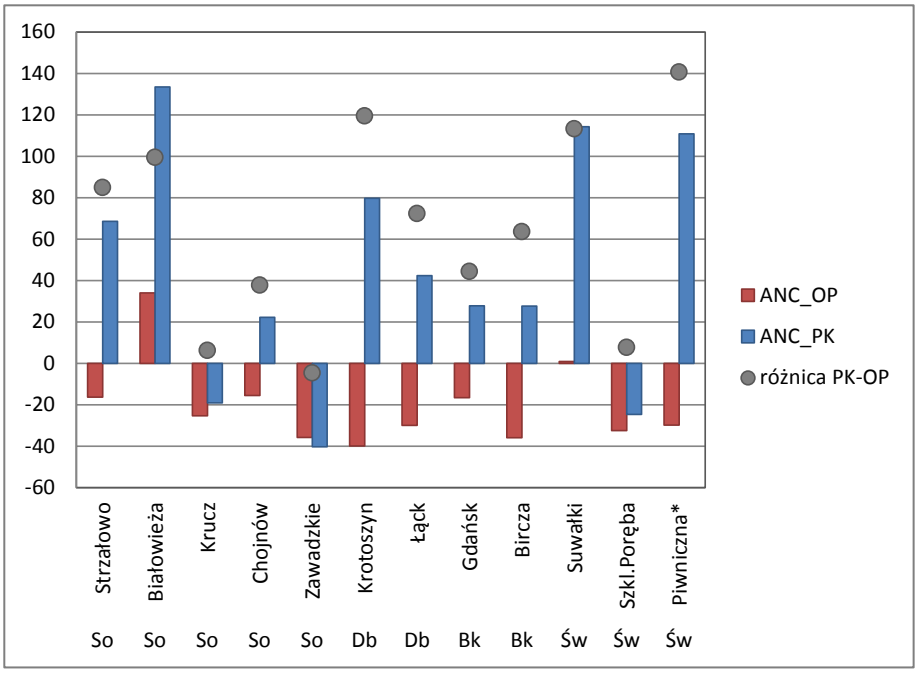
Rysunek 92. Zasadowość [$\mu eq \cdot dm^{-3}$] miesięcznych opadów podkoronowych na SPO MI w 2013 roku.



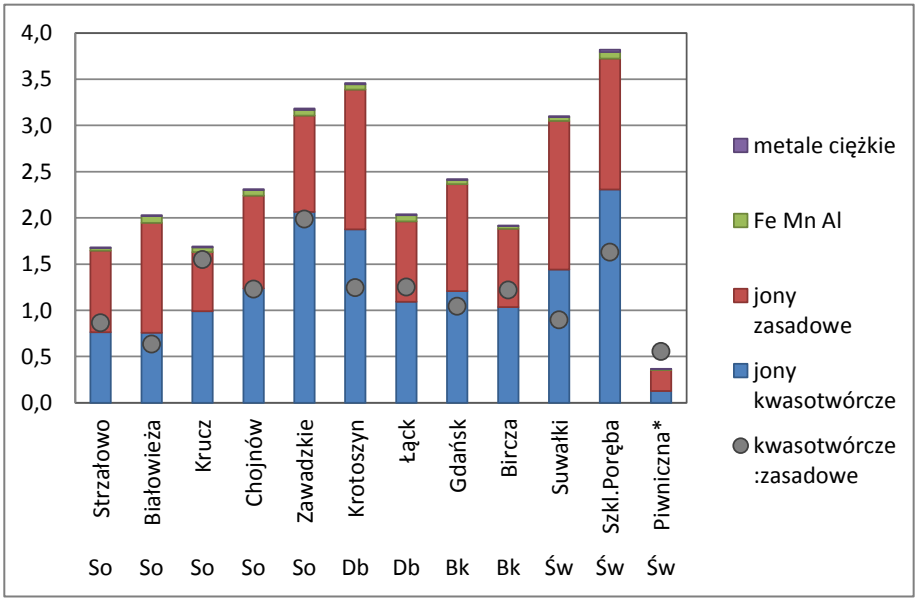
Rysunek 93. Histogram pojemności zobojętniania kwasów ANC [µeq·dm^{-3}] w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 r. Obszar zakreskowany odpowiada opadom w okresie zimowym, tj. w miesiącach I-IV i XI-XII.



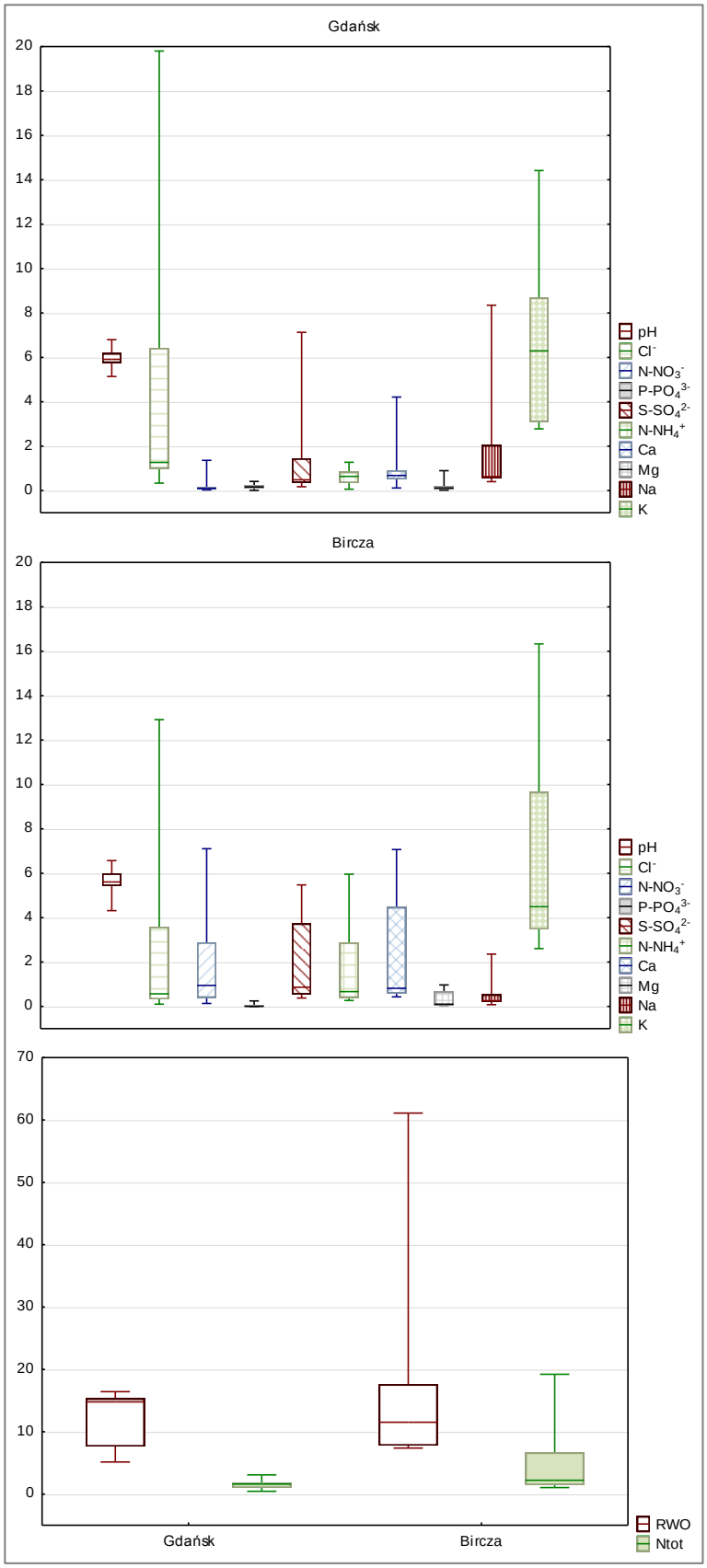
Rysunek 94. Pojemność zobojętniania kwasów (ANC) [µeq·dm^{-3}] w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. Średnie dla okresu zimowego (miesiące I-IV i XI-XII) i letniego (V-X).



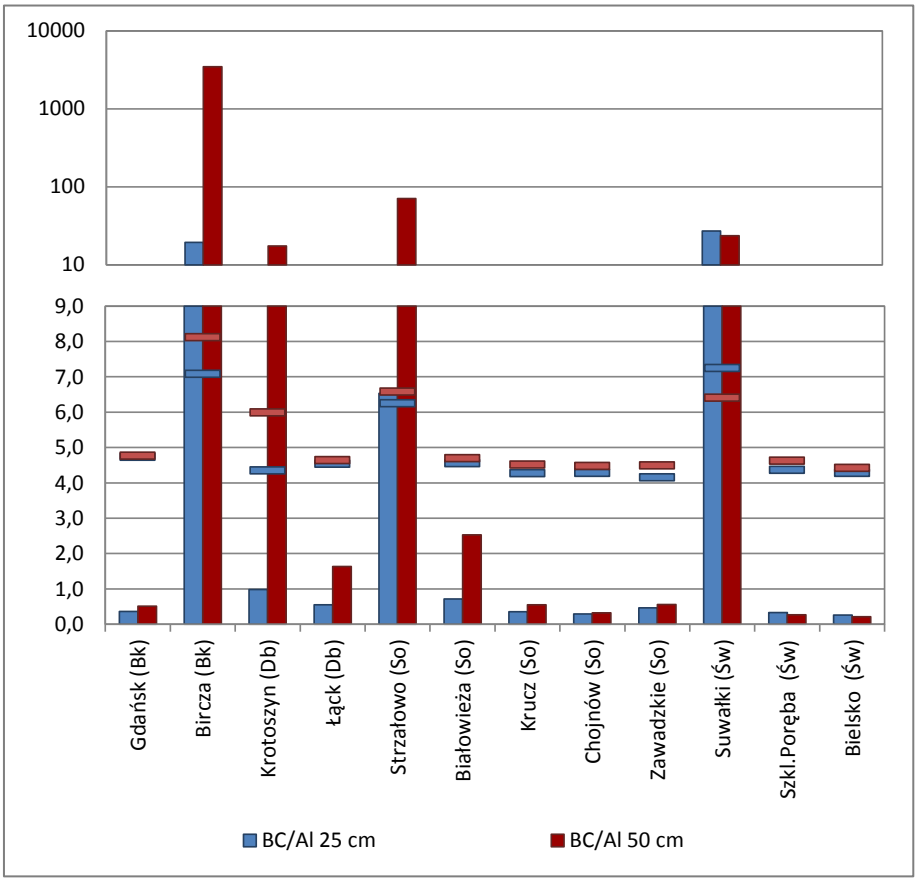
Rysunek 95. Średnia roczna pojemność zobojętniania kwasów (ANC [µeq·dm^{-3}]) w opadach na otwartej przestrzeni (OP) i podkoronowych (PK) na SPO MI w 2013 roku. * - dane z listopada i grudnia 2013 roku



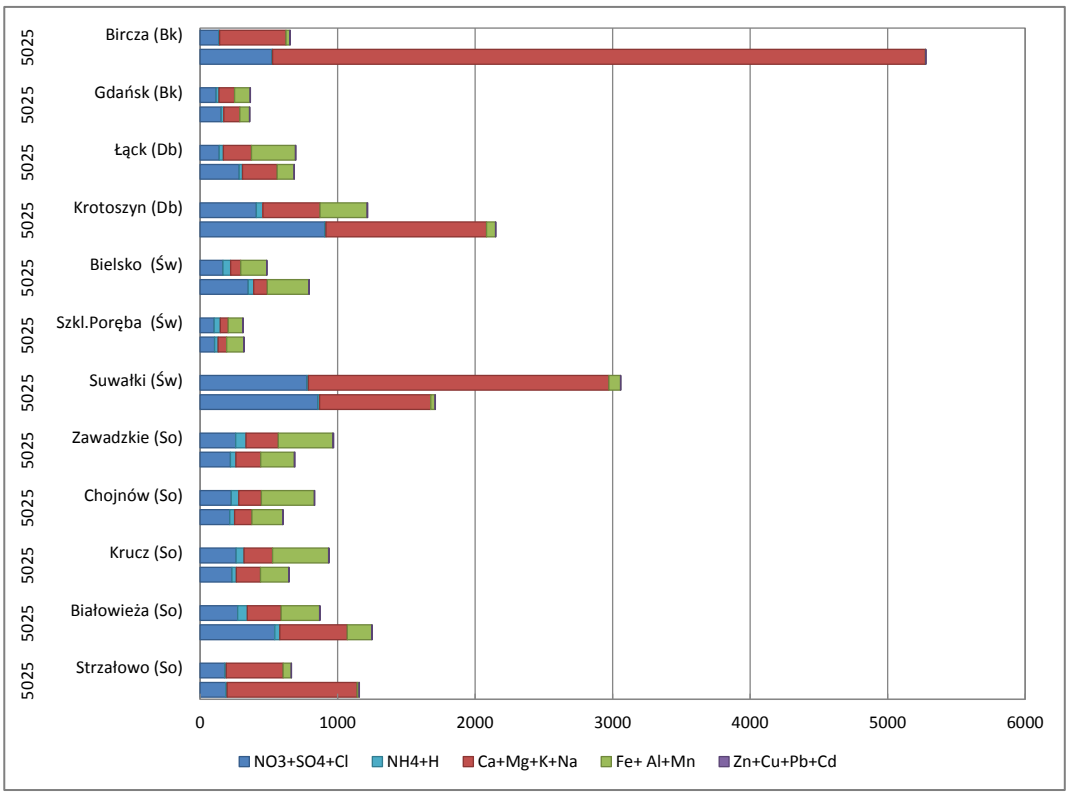
Rysunek 96. Ładunek jonów [kmol$_c$·ha^{-1}] oraz stosunek depozytu jonów kwasotwórczych do zasadowych w opadach podkoronowych na SPO MI w 2013 roku. * - dane z listopada i grudnia 2013 roku



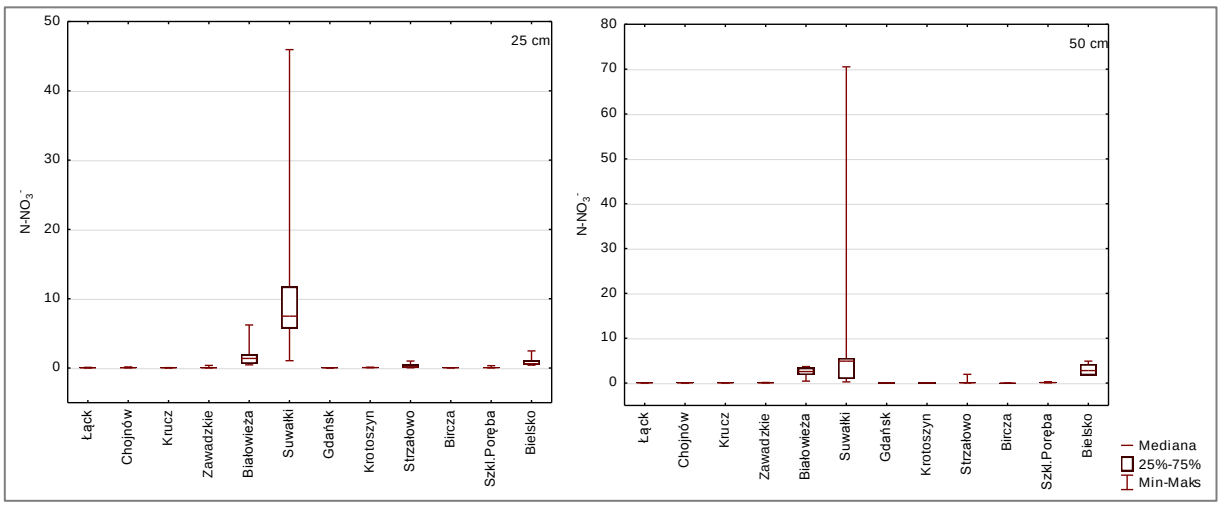
Rysunek 97. Stężenia głównych składników w $mg \cdot dm^{-3}$ oraz pH w wodach spływających po pniach drzew w 2013 roku. Zaznaczono medianę, zakres wartości miesięcznych (wąsy) oraz zakres kwartylowy (ramka).



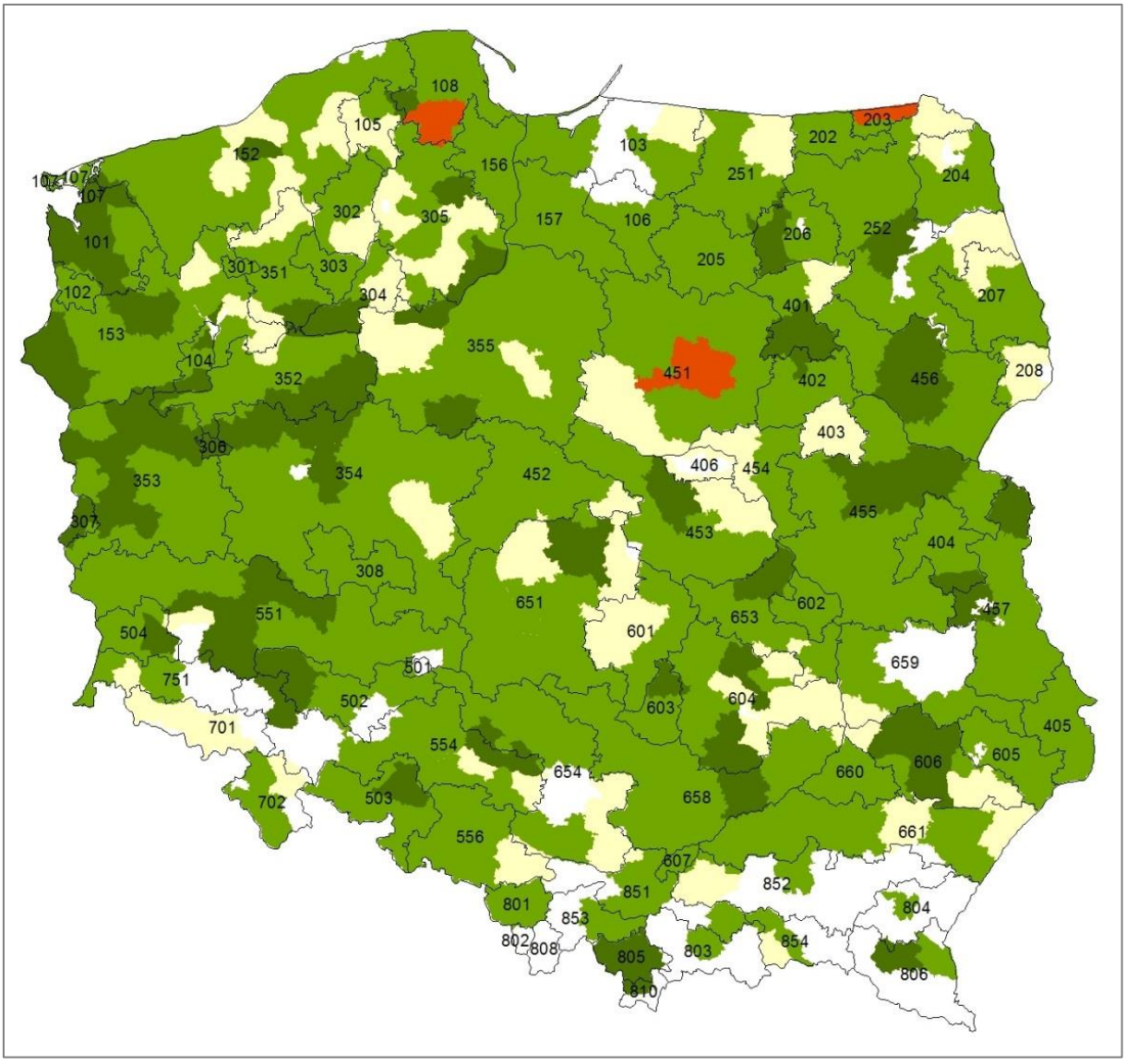
Rysunek 98. Stosunek molowy kationów zasadowych do glinu (BC/Al) w roztworach glebowych na SPO MI w 2013 r. Poziomymi kreskami zaznaczono średnią roczną wartość pH na głębokości 25 cm (kolor niebieski) i 50 cm (kolor czerwony).



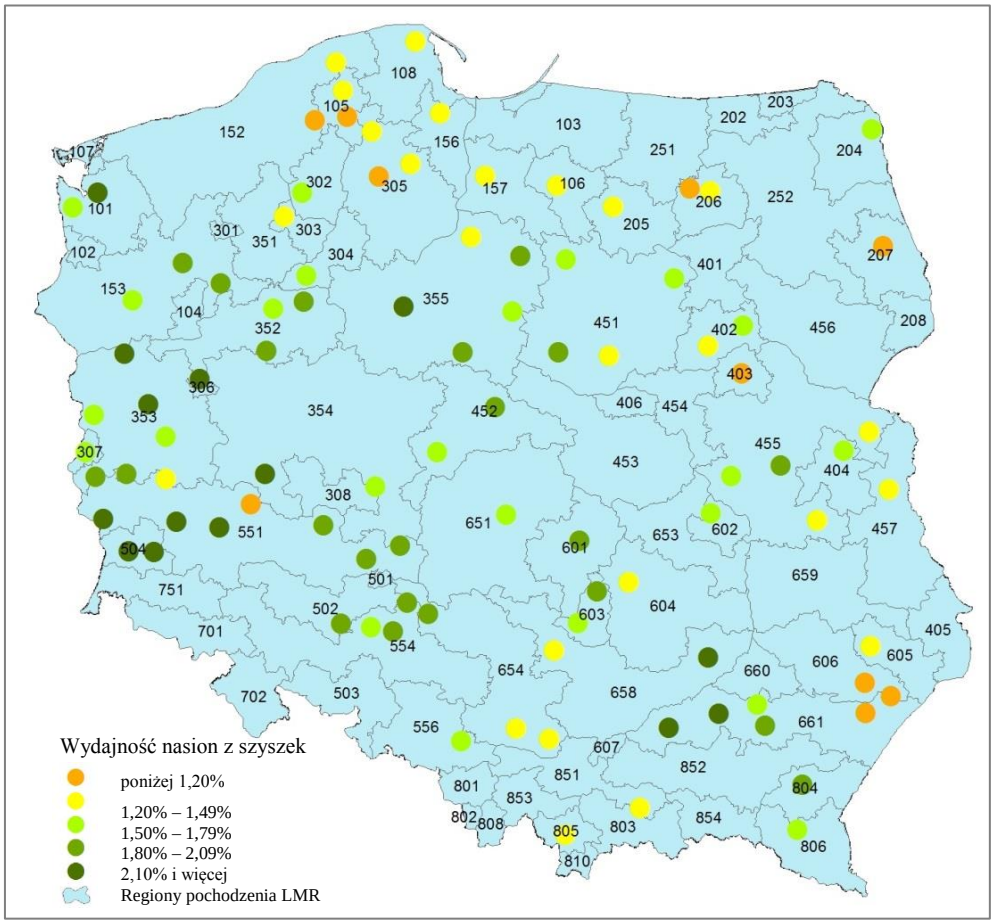
Rysunek 99. Suma stężeń jonów [$\mu mol_c \cdot dm^{-3}$] w roztworach glebowych na głębokości 25 i 50 cm (oznaczenie z lewej strony pionowej osi wykresu) na SPO MI w 2013 roku

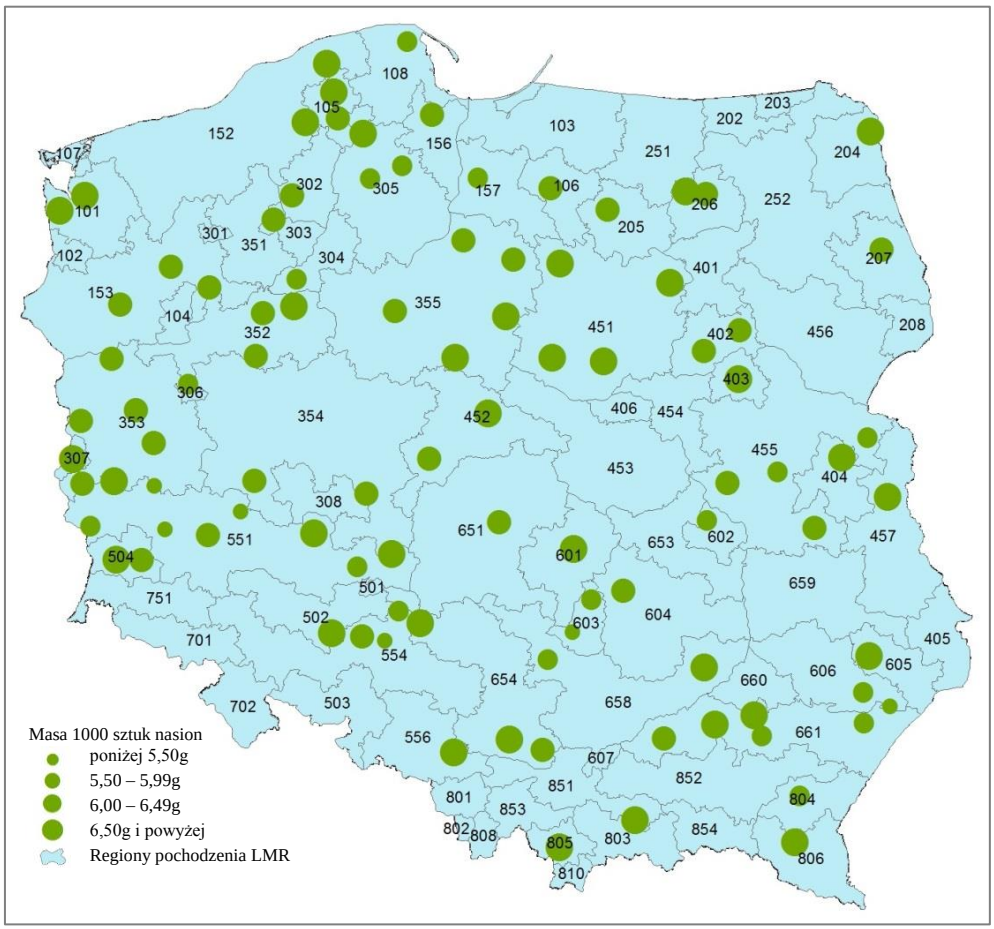


Rysunek 100. Stężenia azotanów (V) [mg N·dm^{-3}] w roztworach glebowych na głębokości 25 cm i 50 cm na SPO MI w 2013 roku.

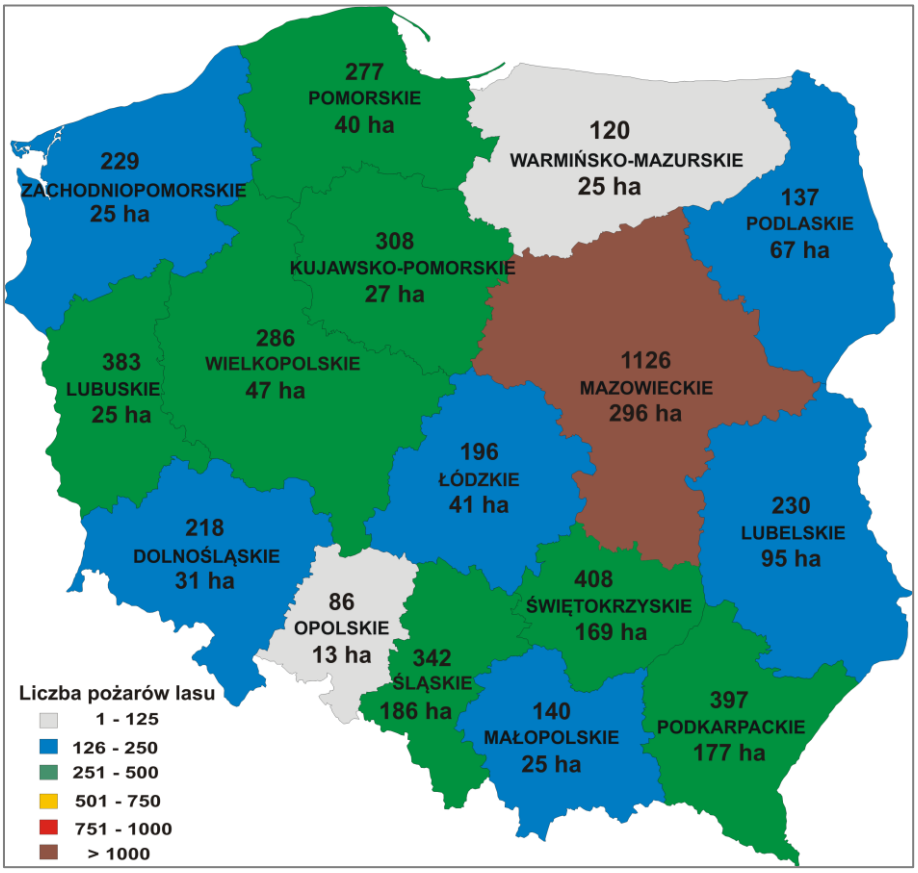


Rysunek 101. Przewidywany urodzaj sosny w 2013 roku na podstawie danych przesłanych przez nadleśnictwa w okresie od 24 lipca do 21 sierpnia

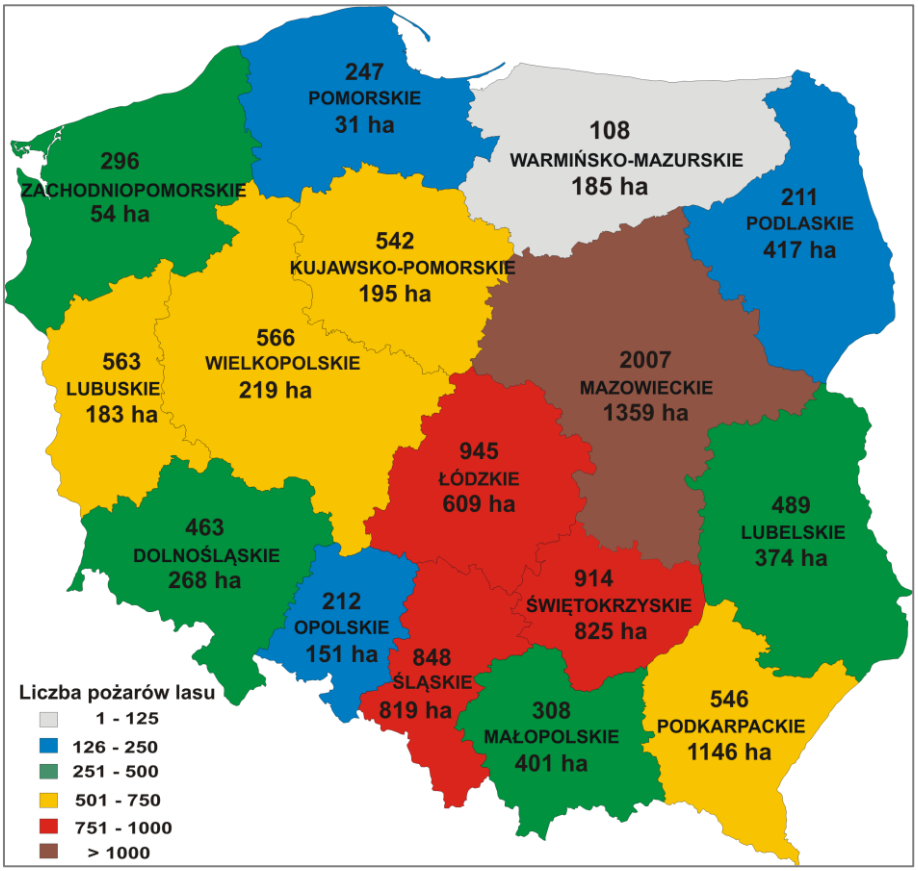




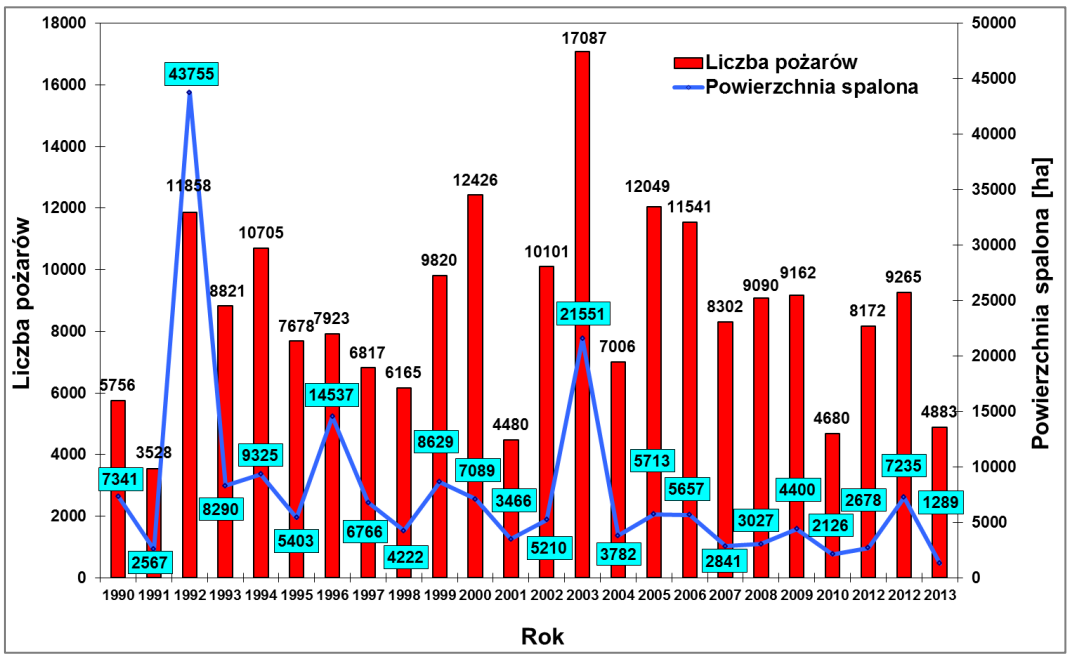
Rys. 102. Wielkości wybranych cech szyszek sosny zwyczajnej na powierzchniach wytypowanych do monitoringu obradzania jesienią 2013 r.



Rysunek 103. Liczba pożarów lasu i powierzchnia spalona w poszczególnych województwach w 2013 r.

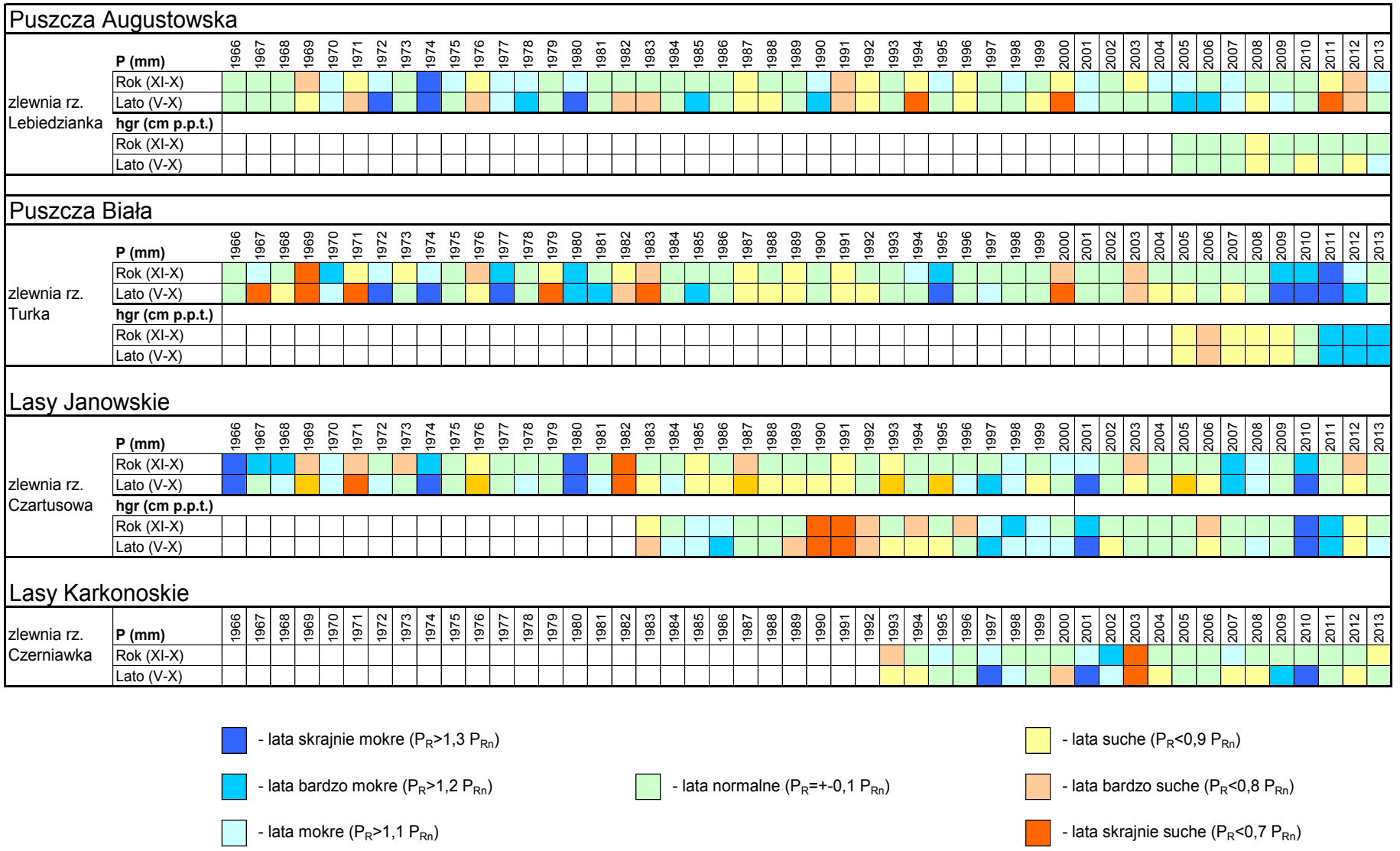


Rysunek 104. Liczba pożarów lasu i powierzchnia spalona w poszczególnych województwach w 2012 r.

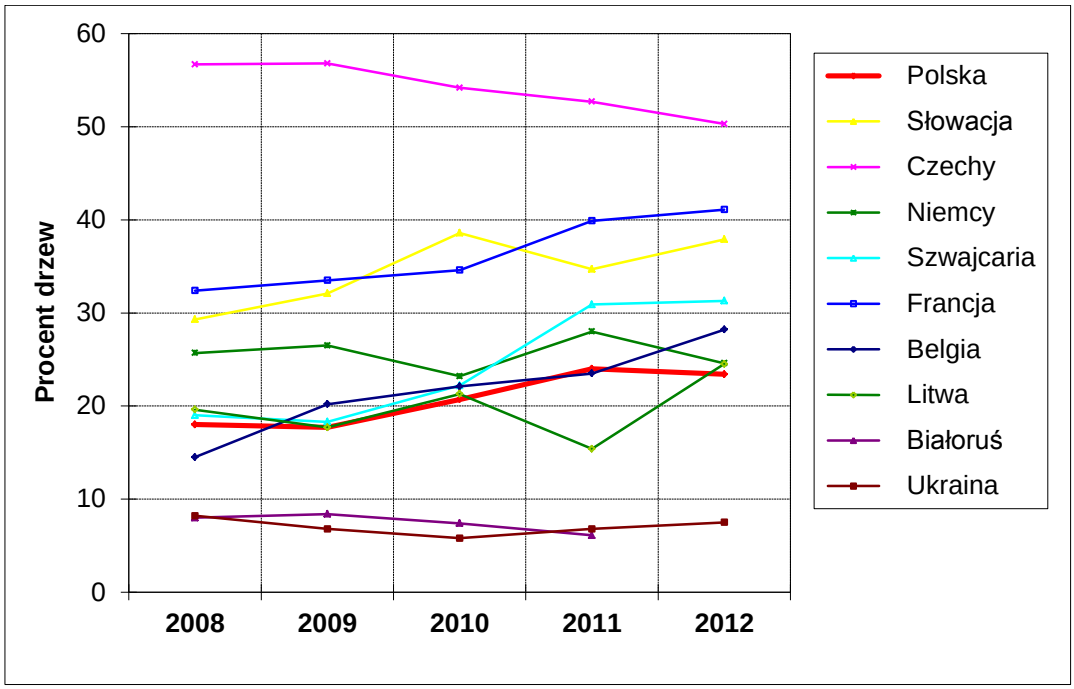


Rysunek 105. Ogólna liczba pożarów lasu i powierzchnia spalona w Polsce w latach 1990-2013

Zróżnicowanie warunków hydrologicznych w wybranych zlewniach leśnych



Rysunek 106. Monitoring hydrologiczny małych zlewni leśnych



Rysunek 107.Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach defoliacji 2 do 4 w latach 2008-2012 w krajach Regionu Subatlantyckiego oraz w krajach sąsiadujących z Polską