

INSTYTUT BADAWCZY LEŚNICTWA
ZAKŁAD URZĄDZANIA I MONITORINGU LASU



STAN ZDROWOTNY
LASÓW POLSKI
W 2004 ROKU

Spis treści:

1.	Wstęp – <i>Jerzy Wawrzoniak</i>	3
2.	Program monitoringu lasu w 2004 roku – <i>Jerzy Wawrzoniak</i>	4
3.	Zróźnicowanie poziomu uszkodzenia drzewostanów w kraju – <i>Jerzy Wawrzoniak</i>	6
4.	Dynamika poziomu uszkodzeń drzewostanów w latach 2000 – 2004 – <i>Jerzy Wawrzoniak</i>	10
5.	Właściwości fizyko-chemiczne gleb leśnych i ich zmiany w okresie badań 1995 – 2004 – <i>Józef Wójcik</i>	12
6.	Depozyt wybranych grup jonów oraz poziom koncentracji NO ₂ i SO ₂ w powietrzu w krajach przyrodniczo-leśnych w latach 2000-2004 - <i>Leszek Kluziński</i>	18
7.	Opady podkoronowe w drzewostanie sosnowym Nadleśnictwa Chojnów – <i>Magdalena Janek</i>	21
8.	Roztwory glebowe w drzewostanie sosnowym Nadleśnictwa Chojnów – <i>Magdalena Janek</i>	22
9.	Wpływ opadów atmosferycznych na zdrowotność drzewostanów w ostatnim pięcioleciu – <i>Jerzy Wawrzoniak</i>	23
10.	Intensywność obradzania i jakość nasion sosny – <i>Marek Bodył</i>	25
11.	Poziom zagrożenia lasów ważniejszymi gatunkami owadów – <i>Jadwiga Małachowska, Andrzej Kolk</i>	28
12.	Średnia biomasa osobnicza biegaczowatych w ekosystemach – <i>Marek Dobrowolski,</i> <i>Andrzej Kolk</i>	31
13.	Poziom zagrożenia lasów grzybami patogenicznymi – <i>Paweł Lech</i>	32
14.	Występowanie pożarów w lasach w 2004 roku – <i>Barbara Ubysz, Ryszard Szczygieł</i>	36
15.	Stan uszkodzenia lasów w Polsce na tle uszkodzenia lasów Europy – <i>Jadwiga Małachowska</i>	38
16.	Ocena wpływu czynników środowiska na stan zdrowotny lasów w 2004 roku i przewidywany kierunek zmian w najbliższych latach – <i>Jerzy Wawrzoniak</i>	41

1. Wstęp – Jerzy Wawrzoniak



Fot. 1. Drzewostan brzozowy. Nadleśnictwo Srokowo.
fot. E. Dmyterko

W 2004 roku realizowano program monitoringu lasu w perspektywie wejścia do Unii Europejskiej i konieczności dostosowania zasad funkcjonowania programu do wymogów rozporządzenia nr 2053/2003 Forest Focus (*Regulation (EC)*, 2003). Proces zmian i dostosowań do wymogów ww. rozporządzenia znalazł swój wyraz w krajowym programie monitoringu lasu na lata 2004 – 2006. Opracowanie krajowego programu jest wymogiem rozporządzenia Forest Focus i po jego zatwierdzeniu stanowi podstawę rozliczeń z Unią Europejską. Krajowy program monitoringu lasu wprowadził zasadę rozróżnienia gęstości sieci stałych powierzchni obserwacyjnych na dwa poziomy:

Poziom krajowy – dostarczający informacje na poziomie regionalnym (RDLP, krainy przyrodniczo-leśne)

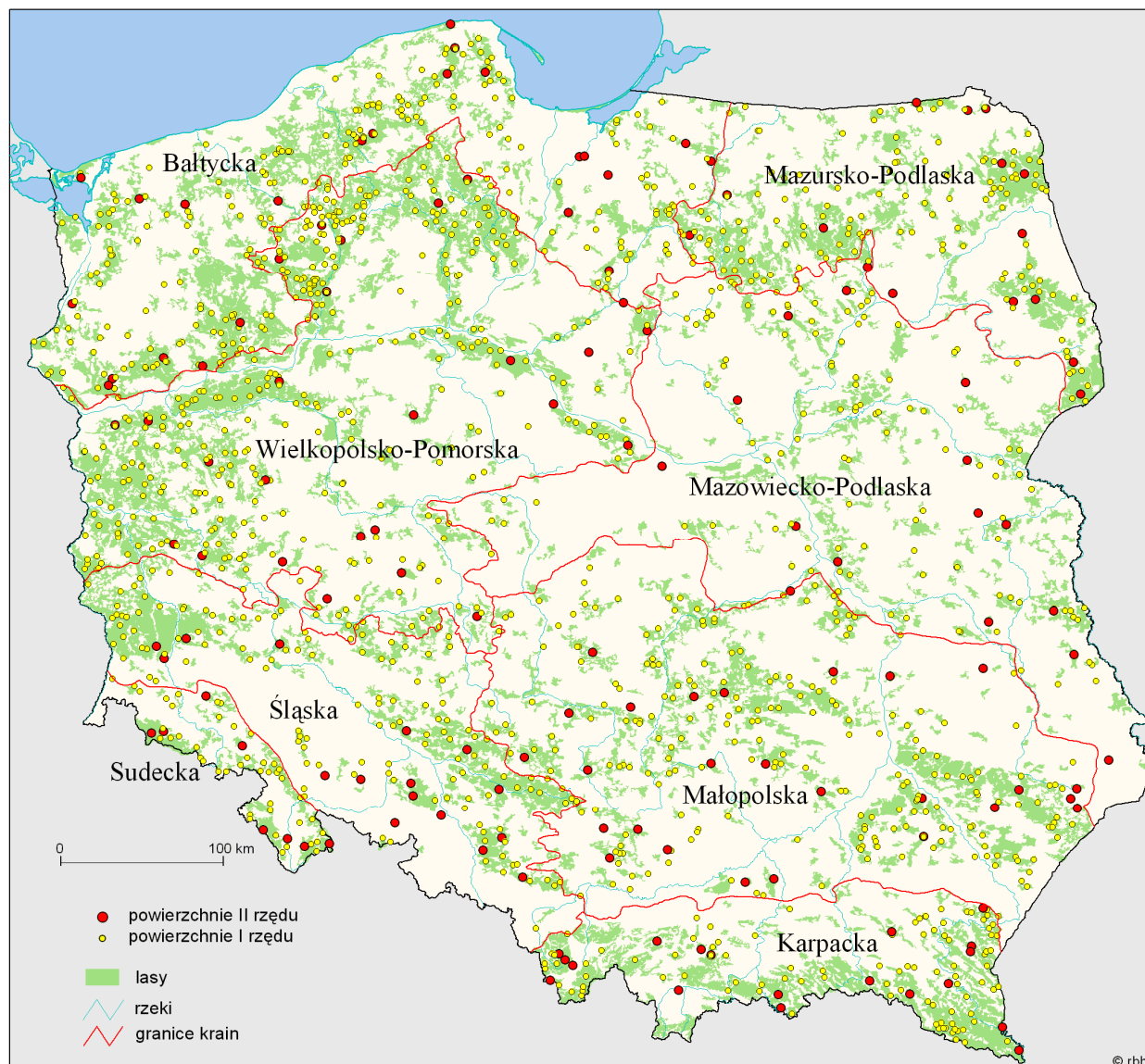
Poziom europejski – dostarczający informacje na poziomie krajowym.

Rozróżnienie to pozwala na jasny podział zarówno liczby stałych powierzchni obserwacyjnych, jak i zakresów prowadzonych na nich obserwacji i pomiarów przynależących do wyróżnionych poziomów. Zgodnie z

rozporządzeniem Forest Focus liczba stałych powierzchni obserwacyjnych II rzędu nie może przekraczać 20% liczby stałych powierzchni obserwacyjnych I rzędu w sieci 16 x 16 km, a na co najmniej 10% liczby stałych powierzchni II rzędu powinny być prowadzone obserwacje i pomiary o poszerzonym zakresie. W europejskiej sieci stałych powierzchni obserwacyjnych I rzędu istnieją 433 powierzchnie. W konsekwencji tych zapisów ze 148 stałych powierzchni obserwacyjnych II rzędu przynależących do poziomu krajowego wybrano 86 powierzchni poziomu europejskiego (Rys.1).

Krajowy program monitoringu lasu zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Forest Focus został zapoczątkowany w II kwartale 2004 roku opracowaniem wstępnego programu na okres od 1 maja do 31 grudnia 2004 roku. Opracowanie tego cząstkowego programu stworzyło szanse korzystania z funduszy UE w oparciu o rozporządzenie „Forest Focus” już w 2004 roku. Krajowy program monitoringu lasu na rok 2004, obejmujący okres 8 miesięcy, został przyjęty przez Unię Europejską.

2. Program monitoringu lasu w 2004 roku – *Jerzy Wawrzoniak*



Rys. 1. Rozmieszczenie stałych powierzchni obserwacyjnych I i II rzędu w krainach przyrodniczo-leśnych

W 2004 roku program monitoringu lasu kontynuował realizację poniższych celów:

- określenie przestrzennego rozkładu poziomu uszkodzenia drzewostanów
- analizę związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy zdrowotnością lasów a czynnikami środowiska
- określenie trendu zmian uszkodzenia drzewostanów w czasie
- tworzenie krótkoterminowych prognoz stanu zdrowotnego lasu.

Wykonano następujące pomiary i obserwacje:

Monitoring uszkodzeń drzewostanów – przeprowadzono na 1461 stałych powierzchniach obserwacyjnych (SPO) I rzędu w wieku powyżej 20 lat, w tym na 148 SPO II rzędu, określając następujące parametry:

defoliacje, odbarwienie, najmłodszy odbarwiony rocznik igliwia, długość igliwia lub wielkość liści, proporcje przyrostu pędów, typ przerzedzenia korony, udział martwych gałęzi w koronie, obecność pędów wtórnych, urodzaj nasion, intensywność kwitnienia, łatwo identyfikowalne przyczyny uszkodzenia.

Monitoring gleb – obejmował analizę chemiczną zawartości: P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Mn, Fe, Na, Pb i Al w 888 próbkach glebowych reprezentujących 148 stałych powierzchni obserwacyjnych II rzędu z 5 poziomów gleby mineralnej (0 - 5cm, 5 - 10cm, 10 - 20cm, 20 - 40cm, 40 - 80cm) i poziomu organicznego.

Monitoring zdrowotności nasion sosny – obejmował ocenę jakości nasion pozyskanych w drzewostanach sosnowych ze 100 SPO II rzędu. Określono masę jednej szyszki, wydajność wagową nasion z szyszek, liczbę pełnych nasion w szyszce, masę 1000 nasion, zdolności kiełkowania, energię kiełkowania, odporność na postarzanie, długość, szerokość zarodka, długość i szerokość prąbielma.

Monitoring entomologiczny – obejmował obserwację gęstości populacji owadów liściożernych: brudnicy mniszki, boreczników, strzygoni choinówki, poprocha cetyniaka, zawisaka borowca, barczatki sosnowki, osnuj gwiazdzistej w drzewostanach iglastych na 1130 SPO na podstawie jesiennych poszukiwań, pułapek feromonowych i zbierania cetyny oraz określenie liczebności biegaczowatych na wybranych SPO II rzędu w celu obliczenia średniej biomasy osobniczej.

Monitoring fitopatologiczny – obejmował ocenę fitopatologicznego zagrożenia lasu na 148 SPO rzędu, zmierzającą do rozpoznania zagrożenia grzybami chorobotwórczymi poprzez ocenę zasiedlania pniaków przez grzyby.

Monitoring depozytu zanieczyszczeń – obejmował pomiar zanieczyszczeń powietrza na 148 SPO II rzędu, w ramach którego wykonano pomiary stężeń SO_2 i NO_2 metodą pasywną oraz określono skład chemiczny opadów atmosferycznych. Analizy obejmowały: pH, Ca, K, Mg, Na, NH_4 , Cl, NO_3 , SO_4 , Al, Mn, Fe oraz zawartość metali ciężkich (Cd, Pb, Cu, Zn).

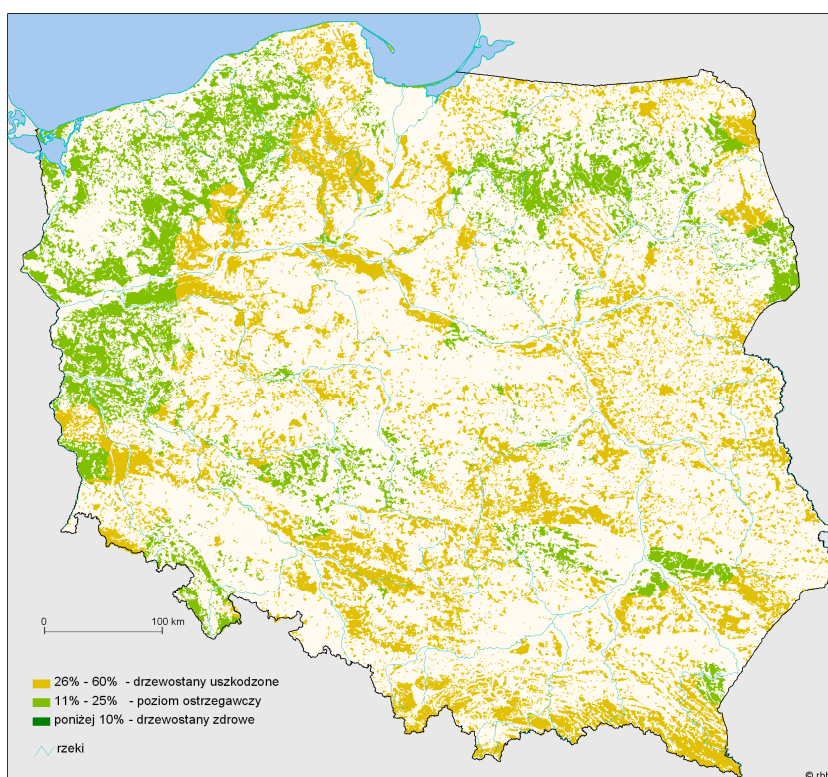
Monitoring opadów podkoronowych i roztworów glebowych – obejmował pomiary na jednej powierzchni II rzędu w Nadleśnictwie Chojnów. Przeprowadzono pobór próbek i analizy chemiczne z 15 chwytników podkoronowych, 10 chwytników wód spływających po pniu i 24

lizymetrów do pobierania roztworów glebowych na dwóch głębokościach (po 12 na każdej głębokości) w cyklu dwutygodniowym.

3. Zróżnicowanie poziomu uszkodzenia drzewostanów w kraju

– *Jerzy Wawrzoniak*

W 2004 roku przeprowadzono ocenę stanu uszkodzenia drzewostanów w wieku powyżej 40 lat na 1276 stałych powierzchniach obserwacyjnych szacując 25520 drzew i na 185 powierzchniach w drzewostanach od 20 do 40 lat szacując 3700 drzew. Liczba drzew próbnych w drzewostanach starszych reprezentujących poszczególne gatunki wahała się od 920 dla jodły do 16360 dla sosny. W młodszych drzewostanach liczba drzew próbnych była znacząco niższa.



Rys. 2. Poziom uszkodzenia lasów w 2004 roku na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji

Poziom uszkodzenia gatunków drzew podlegających obserwacjom w 2004 roku był zróżnicowany (Rys. 2). Najbardziej uszkodzonymi gatunkami były: jodła wśród gatunków iglastych i dąb wśród gatunków liściastych. Porównanie wskaźnika defoliacji pomiędzy gatunkami drzewostanów powyżej 40 lat przy pomocy testu Tukey'a wskazuje na istotnie wyższy poziom uszkodzenia w drzewostanach jodłowych i dębowych niż w

drzewostanach pozostałych gatunków. Gatunkami o podobnym poziomie uszkodzenia wyrażonym wskaźnikiem defoliacji są świerk i brzoza. Drzewostany tych gatunków są istotnie mniej uszkodzone od drzewostanów jodłowych i dębowych, ale bardziej uszkodzone od drzewostanów sosnowych i bukowych. Drzewostany sosnowe wykazują istotnie niższy poziom uszkodzenia od gatunków wyżej wymienionych, ale wyższy od poziomu uszkodzenia drzewostanów bukowych, które reprezentują najwyższą zdrowotność.

Tabela 1. Procentowy udział drzew w klasach defoliacji wg gatunków. Zestawienie krajowe - drzewostany w wieku powyżej 40 lat - 2004 rok

Klasyfikacja		Gatunki							
Klasy defoliacji	sosna	świerk	jodła	iglaste	buk	dąb	brzoza	liściaste	razem
0 - bez defoliacji 0 - 10%	13,13	39,37	80,00	14,90	21,25	9,45	15,00	14,14	14,78
1 - lekka defoliacja 11 - 25%	63,20	43,12	15,00	61,86	61,25	42,22	62,50	56,03	60,95
2 - średnia defoliacja 26 - 60%	21,50	15,63	0,00	21,06	16,25	37,22	20,94	25,35	21,73
3 - duża defoliacja > 60%	1,32	1,88	0,00	1,35	1,25	7,78	0,62	2,93	1,59
4 - drzewa martwe	0,85	0,00	5,00	0,83	0,00	3,33	0,94	1,55	0,95
Klasy 1 - 3 > 10%	86,02	60,63	15,00	84,27	78,75	87,22	84,06	84,31	84,27
Klasy 2 - 3 > 25%	22,82	17,51	0,00	22,41	17,50	45,00	21,56	28,28	23,32
Klasy 2 - 4 > 25% i drz. martwe	23,67	17,51	5,00	23,24	17,50	48,33	22,50	29,83	24,27
Klasy 3 - 4 > 60% i drz. martwe	2,17	1,88	5,00	2,18	1,25	11,11	1,56	4,48	2,54
Liczba drzew próbnych	2940	160	20	3120	80	180	320	580	3700

Klasyfikacja		Gatunki							
Klasy odbarwienia	sosna	świerk	jodła	iglaste	buk	dąb	brzoza	liściaste	razem
0 - bez odbarwienia 0 - 10%	99,25	97,68	99,46	99,09	99,66	97,66	99,10	98,76	99,01
1 - lekkie odbarwienie 11 - 25%	0,21	1,96	0,43	0,41	0,00	1,22	0,17	0,50	0,44
2 - średnie odbarwienie 26 - 60%	0,08	0,00	0,00	0,07	0,00	0,27	0,00	0,10	0,07
3 - duże odbarwienie > 60%	0,04	0,09	0,00	0,04	0,05	0,13	0,06	0,08	0,05
4 - drzewa martwe	0,42	0,27	0,11	0,39	0,29	0,72	0,67	0,56	0,43
Klasy 1 - 3 > 10%	0,33	2,05	0,43	0,52	0,05	1,62	0,23	0,68	0,56
Klasy 2 - 3 > 25%	0,12	0,09	0,00	0,11	0,05	0,40	0,06	0,18	0,12
Klasy 2 - 4 > 25% i drz. martwe	0,54	0,36	0,11	0,50	0,34	1,12	0,73	0,74	0,55
Klasy 3 - 4 > 60% i drz. martwe	0,46	0,36	0,11	0,43	0,34	0,85	0,73	0,64	0,48
Liczba drzew próbnych	16360	2200	920	19480	2040	2220	1780	6040	25520

Klasyfikacja		Gatunki							
Klasa uszkodzenia *)	sosna	świerk	jodła	iglaste	buk	dąb	brzoza	liściaste	razem
0 - bez uszkodzeń	8,23	6,18	6,96	7,94	18,29	2,61	8,43	9,62	8,34
1 - klasa ostrzegawcza	61,20	51,37	31,95	58,71	59,46	44,51	51,91	51,74	57,06
2 - lekkie i średnie uszkodzenie	28,60	40,36	57,39	31,28	21,37	48,87	37,25	36,16	32,44
3 - duże uszkodzenie	1,55	1,82	3,59	1,68	0,59	3,29	1,74	1,92	1,73
4 - drzewa martwe	0,42	0,27	0,11	0,39	0,29	0,72	0,67	0,56	0,43
Klasy 1 - 3	91,35	93,55	92,93	91,67	81,42	96,67	90,90	89,82	91,23
Klasy 2 - 3	30,15	42,18	60,98	32,96	21,96	52,16	38,99	38,08	34,17
Klasy 2 - 4	30,57	42,45	61,09	33,35	22,25	52,88	39,66	38,64	34,60
Klasy 3 - 4	1,97	2,09	3,70	2,07	0,88	4,01	2,41	2,48	2,16
Liczba drzew próbnych	16360	2200	920	19480	2040	2220	1780	6040	25520

*) klasa uszkodzenia stanowi kombinację klasy defoliacji i klasy odbarwienia wg schematu:

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



Fot. 2 Drzewostan dębowy. Nadleśnictwo Bogdaniec.-
fot. E. Dmyterko

Biorąc pod uwagę udział drzew zdrowych (defoliacja 0-10%) i udział drzew uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%) dla oceny kondycji drzewostanów otrzymano podobny układ zróżnicowania poziomu uszkodzenia gatunków jak w wypadku analizy wskaźnika defoliacji. W drzewostanach starszych (w wieku powyżej 40 lat)

najwyższy udział drzew zdrowych wykazywały drzewostany bukowe – 18,29%, brzozone – 12,68% i sosnowe – 8,23%. Najniższy udział tych drzew odnotowano w drzewostanach dębowych – 2,61% i świerkowych – 6,18%. Drzewa uszkodzone stanowiły najwyższy udział w drzewostanach jodłowych – 60,98% i dębowych – 52,16%. Najniższy udział tych drzew odnotowano w drzewostanach bukowych – 21,96%, sosnowych – 30,14% i brzożowych – 38,99% (Tab. 1) (Rys. 3). W drzewostanach młodszych (w wieku od 20 – 40 lat) wśród drzewostanów iglastych w drzewostanach świerkowych odnotowano 39,37% udział drzew zdrowych a wśród drzewostanów liściastych w drzewostanach bukowych udział ten wynosił 21,25%. Młodsze drzewostany jodłowe wykazują bardzo duży udział drzew zdrowych – 80,0%, ale wynik ten oparty jest tylko na obserwacjach 20 drzew próbnych na jednej powierzchni. Udział drzew uszkodzonych w młodszych drzewostanach przekraczał 40% w drzewostanach dębowych – 45,00%. Drzewostany bukowe i świerkowe charakteryzowały się najniższym udziałem drzew uszkodzonych.

Tabela 2. Zestawienie wskaźnika defoliacji badanych gatunków w krainach przyrodniczo-leśnych w kolejności malejącej dla kolumny: "razem" - drzewostany w wieku powyżej 40 lat - 2004 rok

Kraina przyrodniczo-leśna	Liczba drzew próbnych	Wskaźnik defoliacji								
		sosna	świerk	jodła	buk	dąb	brzoza	iglaste	liściaste	razem
8 Karpacka	2360	3,61	3,75	3,60	2,79	4,55	-	3,66	2,86	3,33
6 Małopolska	4460	3,07	3,30	2,72	2,22	3,39	3,18	3,05	3,10	3,06
4 Mazowiecko-Podlaska	2240	2,92	2,83	-	-	3,28	3,08	2,92	3,20	2,99
5 Śląska	2440	2,76	2,91	-	2,78	3,08	3,04	2,78	3,04	2,84
3 Wielkopolsko-Pomorska	6220	2,67	2,68	-	2,09	3,32	3,09	2,67	3,07	2,73
2 Mazursko-Podlaska	2460	2,49	2,84	-	-	4,62	2,74	2,56	3,25	2,70
7 Sudecka	940	-	2,73	-	1,87	3,04	3,02	2,73	2,55	2,68
1 Bałtycka	4400	2,51	2,61	-	2,07	3,11	2,66	2,52	2,50	2,51
Kraj	25520	2,75	3,01	3,41	2,42	3,35	2,92	2,81	2,91	2,84

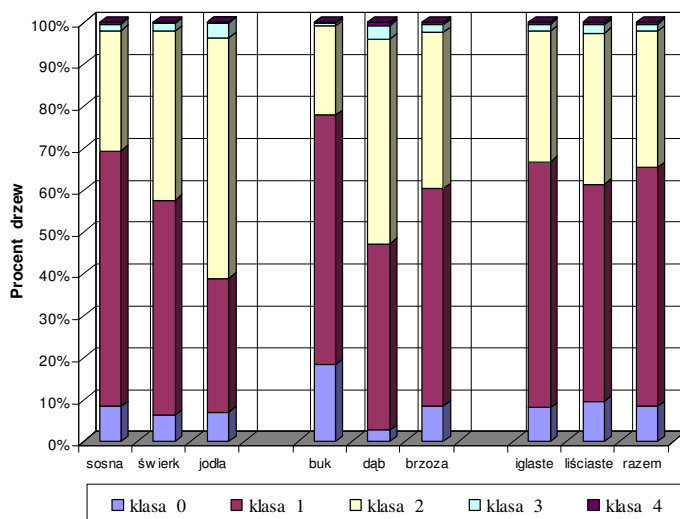


Fot. 3. Odnowienie świerkowe w drzewostanie sosnowym –
fot. E. Dmyterko

Poziom odbarwienia drzew wszystkich monitorowanych gatunków był niski i nieznacznie przekraczał 2%. Najwyższy procent odbarwienia liści odnotowano w młodszych drzewostanach dębowych - 11,67%.

Wszystkie gatunki wykazują niższe uszkodzenie w grupie drzewostanów młodszych w

porównaniu do drzewostanów starszych.



Rys. 3. Udział drzew monitorowanych gatunków w klasach uszkodzeń w 2004 roku - drzewostany starsze

Utrzymuje się zróżnicowanie geograficzne poziomu uszkodzenia drzewostanów w Polsce. Zdrowotność drzewostanów starszych w Polsce południowej znajduje się na niższym poziomie w porównaniu do Polski północnej. Jednak, jak wykazują poprzednie lata monitoringu, różnice te są z roku na rok mniejsze. W 2004 roku tylko Kraina

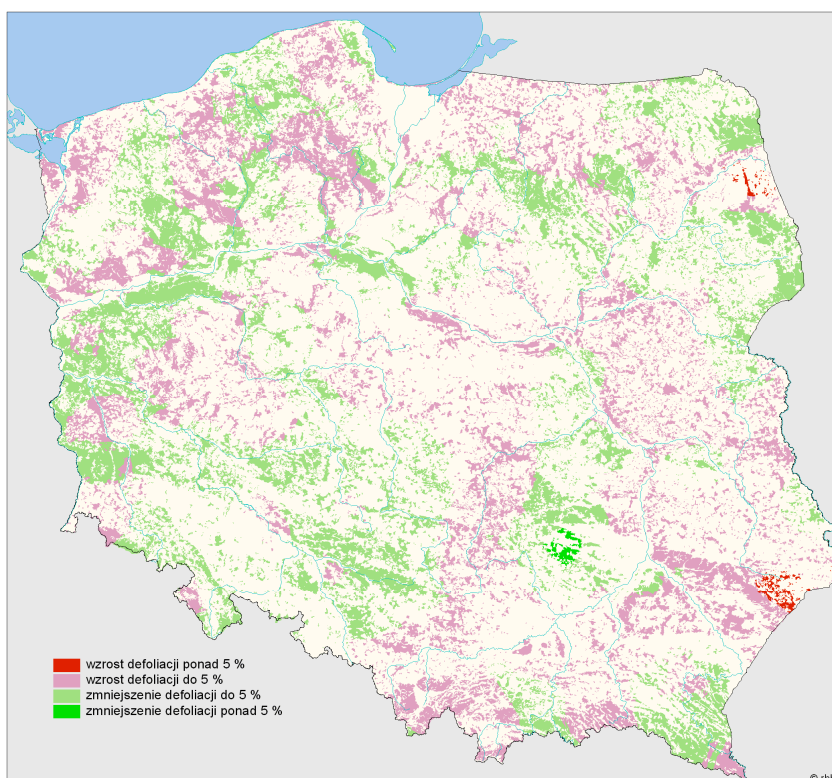
Karpacka wykazuje istotnie niższą zdrowotność od pozostałych krain. Poziom zdrowotności drzewostanów w Krainach Śląskiej i Sudeckiej wyrażony wskaźnikiem defoliacji nie różni się istotnie od poziomu zdrowotności w Krainach Mazowiecko-Podlaskiej, Małopolskiej i Wielkopolsko-Pomorskiej (Tab. 2). Wyższą zdrowotność drzewostanów niż w większości krain odnotowano w Krainie Bałtyckiej. Stan zdrowotny drzewostanów młodszych był wyraźnie lepszy. Potwierdza się jednak ogólny podział na dwie grupy o zróżnicowanym wskaźniku defoliacji : południową i północną. Wyjątek stanowi Kraina Sudecka, która wykazuje znacznie wyższy poziom zdrowotności niż pozostałe krainy Polski południowej. Poziom zdrowotności

poszczególnych gatunków w krainach przyrodniczo-leśnych odzwierciedlał w większości przypadków zróżnicowanie na obszar północny i południowy.

Poziom uszkodzenia gatunków drzew podlegających obserwacjom w 2004 roku był zróżnicowany. Najbardziej uszkodzonymi gatunkami były : jodła wśród gatunków iglastych i dąb wśród gatunków liściastych. Zdrowotność drzewostanów w Polsce południowej utrzymuje się na niższym poziomie w porównaniu do Polski północnej. Jednakże różnice te są z roku na rok mniejsze.

4. Dynamika poziomu uszkodzeń drzewostanów w latach 2000 – 2004

– *Jerzy Wawrzoniak*

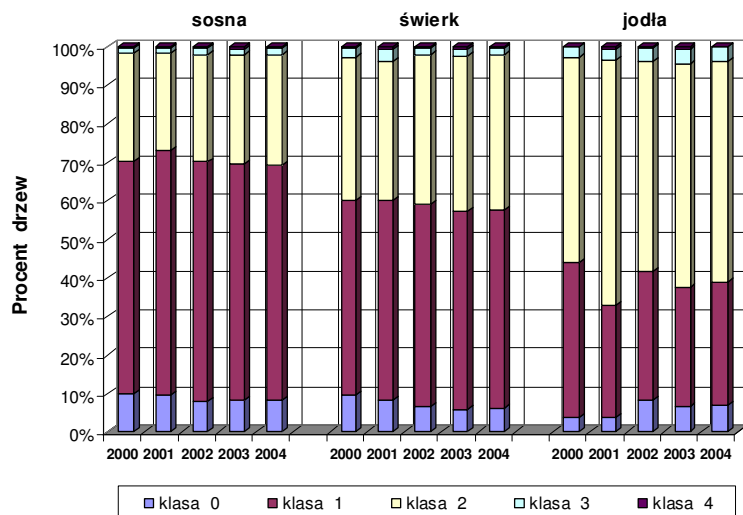


Rys. 4. Różnice w poziomie uszkodzenia lasów pomiędzy latami 2003 i 2004 na podstawie zmiany defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych

Poziom uszkodzeń drzewostanów starszych w ostatnich 5 latach podlegał niewielkim zmianom (Rys. 4). Porównanie wskaźnika defoliacji testem Tukey'a wykazało, że biorąc pod uwagę wszystkie gatunki razem stwierdzono istotnie wyższy wskaźnik defoliacji w latach 2003 – 2004 w porównaniu do lat 2000 i 2001. Porównanie wskaźnika defoliacji pomiędzy rokiem 2002, a okresem 2003 – 2004 nie wykazało statystycznie istotnych różnic. Dla

gatunków iglastych wyższy wskaźnik defoliacji w 2003 roku wykazywał statystyczną istotność w porównaniu tylko do roku 2001. Wskaźnik defoliacji drzewostanów iglastych w 2004 roku nie był istotnie różny od wskaźników w pozostałych latach pięciolecia.

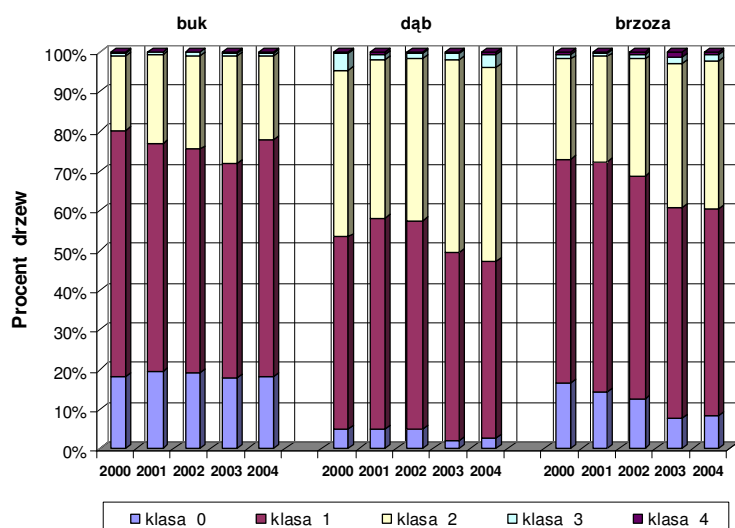
O istotności różnicy wskaźnika defoliacji pomiędzy latami 2000, 2001 a latami 2002 – 2004 dla wszystkich gatunków i dla gatunków iglastych decydował istotnie niższy wskaźnik defoliacji dla sosny. Wśród poszczególnych gatunków liściastych stwierdzono istotnie wyższy wskaźnik defoliacji tylko w drzewostanach brzoźowych w latach 2003 -2004 w porównaniu do lat wcześniejszych analizowanego okresu .



Rys. 5. Udział drzew gatunków iglastych w klasach uszkodzeń w latach 2000-2004 (drzewostany starsze)

2000 roku do 8,34% w roku 2004. Jednocześnie nastąpił przyrost udziału drzew uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%) z 31,51% w 2000 roku do 34,13% w 2004 roku. Tendencja ta dotyczyła zarówno drzewostanów gatunków iglastych jak i liściastych. Najwyraźniej zarysowała się ona w drzewostanach świerkowych, gdzie udział drzew zdrowych spadł z 9,47% w 2000 roku do 6,18% w 2004 roku, a drzew uszkodzonych wzrósł z 39,75% do 42,18% w tych samych latach. Drzewostany jodłowe wykazały przyrost udziału drzew zdrowych pomiędzy rokiem 2000, a 2004 z 3,60% do 6,99% przy równoczesnym wzroście udziału drzew uszkodzonych z 55,86% do 60,98% (Rys. 5). Wśród drzewostanów liściastych najwyraźniejsze różnice odnotowano w drzewostanach dębowych i brzozowych. Drzewostany dębowe wykazały zmniejszenie udziału drzew zdrowych z 4,95% w 2000 roku do 2,62% w 2004 roku i wzrost udziału drzew uszkodzonych z 46,22% do 52,16% w tym samym okresie. Jeszcze większe pogorszenie kondycji zdrowotnej wykazały drzewostany brzozowe, gdzie udział drzew zdrowych spadł z 16,42% w 2000 roku do 8,41% w 2004 roku, a udział drzew uszkodzonych w tym okresie wzrósł z 26,60% do 38,99%. Przełomowym rokiem pogorszenia się kondycji zarówno drzewostanów dębowych, jak i brzozowych był rok 2003 (Rys. 6).

Rozpatrując zmiany poziomu uszkodzenia drzewostanów na podstawie udziału drzew zdrowych i uszkodzonych w ostatnim pięcioleciu można dostrzec pogorszenie się stanu zdrowotnego drzewostanów starszych w okresie 2002 –2004. Udział drzew zdrowych dla wszystkich gatunków razem (defoliacja poniżej 10%) zmniejszył się z 10,36% w



Rys. 6. Udział drzew gatunków liściastych w klasach uszkodzeń w latach 2000-2004 (drzewostany starsze)

Analizując zmiany kondycji drzewostanów starszych wszystkich gatunków monitorowanych razem w ostatnim pięcioleciu w poszczególnych RDLP można stwierdzić, że w porównaniu do roku 2003 poprawę odnotowano w RDLP Białystok, Olsztyn, Szczecin i Szczecinek reprezentujące drzewostany

o poziomie zdrowotności powyżej średniego poziomu dla kraju. Wśród pozostałych RDLP poprawę kondycji drzewostanów stwierdzono w RDLP: Kraków, Katowice, Radom i Wrocław. W układzie krain przyrodniczo-leśnych wzrost poziomu zdrowotności drzewostanów starszych w odniesieniu do roku 2003 stwierdzono w Krainach: Karpackiej, Śląskiej Mazowiecko-Podlaskiej i Bałtyckiej.

Drzewostany młodsze były reprezentowane przez znacznie mniejszą liczbę powierzchni rozłożonych nierównomiernie na terenie kraju, co ogranicza możliwości wnioskowania. Poprawę kondycji zdrowotnej drzewostanów młodszych w porównaniu do roku 2002 odnotowano w RDLP: Szczecinek oraz Katowice, Łódź, Wrocław .

Poziom uszkodzeń drzewostanów w ostatnich 5 latach podlegał niewielkim zmianom. Jednak lata 2003 – 2004 wykazują nieco wyższy poziom uszkodzenia w porównaniu do lat 2000 – 2001

5. Właściwości fizyko-chemiczne gleb leśnych i ich zmiany w okresie badań 1995 – 2004 – Józef Wójcik

Gleba odgrywa podstawową rolę w kształtowaniu warunków egzystencji ekosystemów leśnych. Wpływa ona w istotny sposób na tempo krążenia materii i obiegu wody w układach przyrodniczych, decydując o ich stabilności. Fizyczne, chemiczne i biologiczne właściwości gleby są silnie ze sobą powiązane i niekorzystna zmiana jednej z nich powoduje w konsekwencji zmiany w całym środowisku glebowym, przenoszące się z czasem na funkcjonowanie ekosystemu leśnego. Niezwykle cenną właściwością środowiska glebowego jest zdolność do kompensacji i przeciwdziałania krótkotrwałym niekorzystnym oddziaływaniom antropogenicznym, np. w procesach buforowania i wiązania depozytu metali ciężkich. Stanowi

to istotny mechanizm wspomagania stabilności całego ekosystemu. Dlatego też, uszkodzenie gleb lub zakłócenie ich funkcji prowadzi zawsze w krótszej lub dłuższej perspektywie do destrukcji całego ekosystemu.



Fot. 4. Drzewostan dębowo – bukowy. Drawieński P.N. – fot. E. Dmyterko

Gleby stałych powierzchni obserwacyjnych reprezentują 11 typów, przy czym gleby rdzawe występują aż na 45,3 % SPO, gleby brunatne i brunatne kwaśne na 31,7 %, a bielice i gleby bielcowe na 12,2 %. Pozostałe typy gleb (słabo wykształcone ze skał luźnych, płowe, glejobielicowe, opadowo-glejowe, murszowate i mady rzeczne

reprezentują łącznie tylko 4,2 % powierzchni. Badane gleby zostały wytworzone z utworów o zróżnicowanym uziarnieniu: od utworów zwirowych, poprzez piaski, pyły i gliny, aż do utworów ilowych, dominują jednak gleby wytworzone z piasków różnego pochodzenia. Poziomy akumulacyjne 58,8 % gleb występujących na stałych powierzchniach obserwacyjnych wykazują uziarnienie piasku luźnego lub słabogliniastego (według klasyfikacji PTG), a zawartość łu koloidalnego w 70,3 % przypadków nie przekracza 5 %, przy czym aż 29,1 % poziomów akumulacyjnych zawiera niewykrywalne ilości tych cząstek. Dokładną charakterystykę badanych gleb można znaleźć u Wawrzoniak i Małachowska 1996 oraz Wawrzoniaka et al., 2000.

Skład chemiczny gleby oraz jej właściwości fizyko-chemiczne zależą od tego, jaką frakcję (średnicę ziarn) poddano analizie. Od 1896 roku (Uchwała Sekcji Rolniczej Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności) aż do chwili obecnej, badania właściwości chemicznych gleb Polski były prowadzone w tzw. frakcji części ziemistych wg klasyfikacji PTG, tzn. w próbkach przesianych przez sito o średnicy oczek mniejszej od 1,0 mm. Tymczasem w zdecydowanej większości krajów świata, w tym we wszystkich państwach Unii Europejskiej, badania chemii gleb prowadzi się we frakcji części ziemistych wg klasyfikacji USDA-FAO, zgodnie z którą do frakcji tej należą cząstki mniejsze nie od 1,0 mm, jak to ma miejsce w Polsce, a od 2,0 mm.

W trzecim cyklu monitoringu gleb leśnych Polski (2003-2004) właściwości gleb badano w próbkach o średnicy 2 mm. Przejście na system obowiązujący w programie ICP-Forests

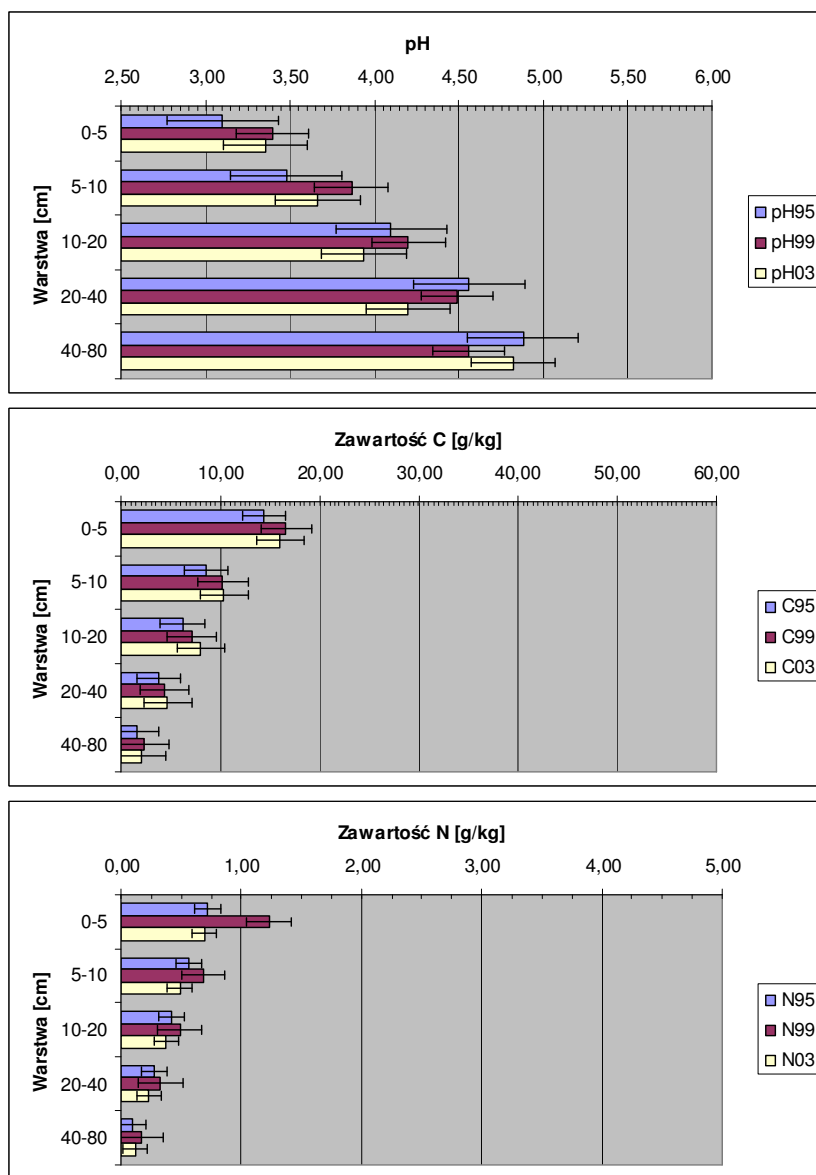
spowodowało, że porównanie aktualnych cech monitorowanych gleb z ich stanem, jaki zarejestrowano cztery lub osiem lat wcześniej byłoby obarczone niemożliwym do oszacowania błędem. Aby nie dopuścić do zaprzepaszczenia danych pierwszego i drugiego cyklu monitoringu gleb dokonano porównania wyników analiz tych samych gleb we frakcji o średnicy ziarn mniejszej od 2,0 mm i we frakcji o średnicy ziarn mniejszej od 1,0 mm.



Fot. 5. Mada rzeczna. Nadleśnictwo Miękinia – fot. J. Wójcik

Zmienność w czasie właściwości (parametrów) charakteryzujących glebę jest bardzo zróżnicowana. Część parametrów nie ulega zmianie w ciągu setek lat (np. typ gleby, uziarnienie), inne pozostają niezmiennie przez dziesiątki lat (np. całkowita zawartość składników pokarmowych), jeszcze inne wreszcie mogą ulec znaczącym zmianom w ciągu okresu mierzonego jednym lub kilkoma sezonami wegetacyjnymi (np. odczyn, właściwości sorpcyjne). Ta ostatnia grupa właściwości gleb nazywana jest cechami labilnymi lub łatwo zmiennymi. Ponieważ fizyczne, chemiczne i biologiczne właściwości gleby są silnie ze sobą powiązane to zmiana jednego z parametrów labilnych pociąga za sobą zmiany innych. Powszechnie znany jest, na przykład, wpływ odczynu na tzw. ładunki nietrwałe na koloidach glebowych – w wyniku wzrostu zakwaszenia gleby następuje spadek ilości ładunków ujemnych (zależnych od pH) na koloidach glebowych, a tym samym dochodzi do zmniejszenia się pojemności sorpcyjnej (aktualnej) gleby.

Zmiany zawartości węgla organicznego, jakie zanotowano w trzech okresach pomiarowych, były wielokierunkowe i dotyczyły zarówno typu gleby jak i warstwy, z której pobrano próbkę. W górnych (0-20 cm) warstwach biellic zawartość C w latach 1999 i 2003 była podobna i nieco wyższa niż w 1995 roku, podczas gdy te same warstwy gleb bielicowych w latach 1995 i 1999 zawierały nieco mniej tego pierwiastka niż w roku 2003 (Rys.7). Inny kierunek zmian zanotowano w górnych warstwach gleb rdzawych, które najmniej C zawierały w 1999 roku, a w latach 1995 i 2003 zawartości tego pierwiastka były podobne. Zawartość węgla organicznego w warstwach 20-80 cm gleb należących do typów BL, B i RD nie zmieniała się w czasie. W górnych warstwach gleb płowych zanotowano zwiększanie się zawartości C w czasie, w warstwach głębszych natomiast – przyrost ilości C w roku 1999 w stosunku do pozostałych lat. Gleby typów BR i BRK charakteryzowały się spadkiem zawartości C w kolejnych cyklach monitoringu.



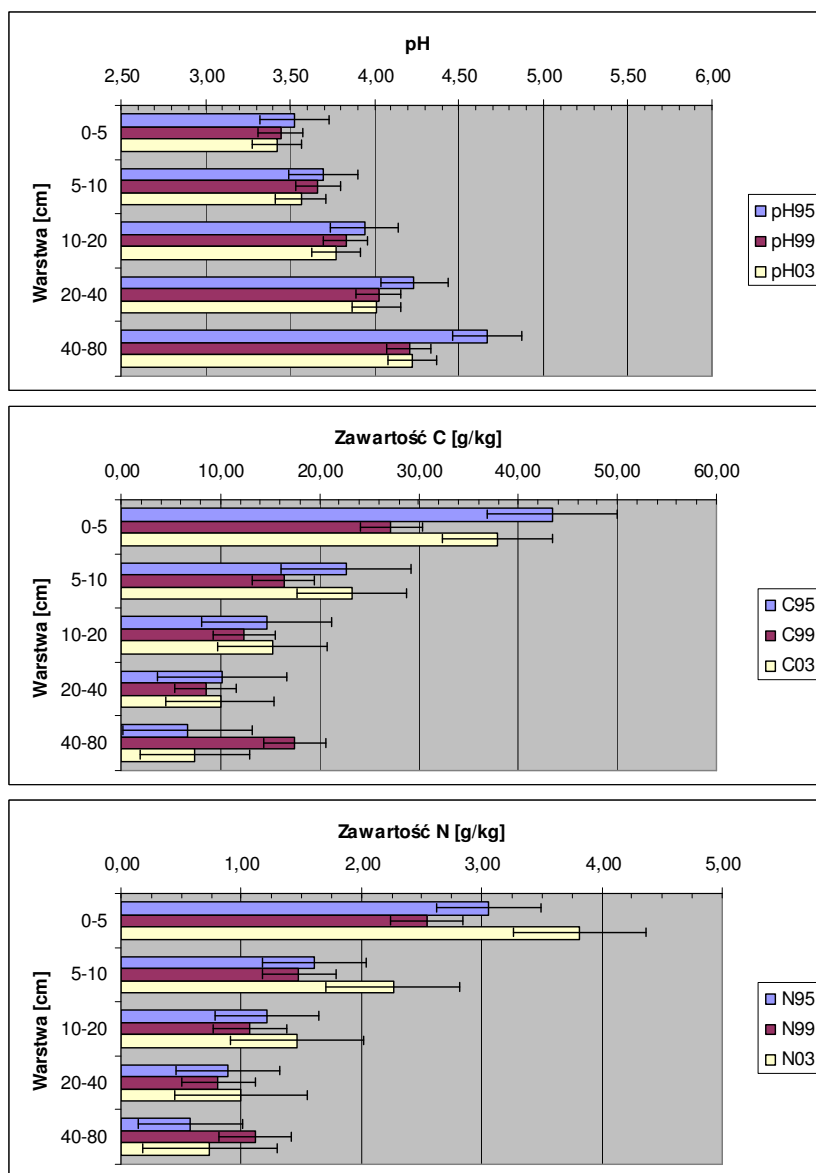
Rys. 7. Zmiany odczynu oraz zawartości węgla i azotu w bielicach

Zawartość azotu ogólnego w górnych warstwach gleb w roku 2003 była wyższa niż w roku 1999 w przypadku gleb bielcowych, brunatnych kwaśnych i brunatnych – niższa w przypadku bielicy i gleb rdzawych, natomiast w glebach płowych nie uległa zmianie. Zmiany zawartości tego pierwiastka w czasie w głębszych warstwach gleb były mało znaczące.

W 1999 roku w stosunku do roku 1995 zanotowano zmniejszenie zakwaszenia w glebach bielcowych i bielicach, brak zmian w stopniu zakwaszenia w glebach rdzawych i płowych oraz wzrost zakwaszenia w glebach brunatnych i brunatnych kwaśnych (Rys.8). Po czterech latach,

w roku 2003, nastąpił wzrost zakwaszenia wszystkich gleb, niezależnie od ich typu. Przyczyną spadku pH gleb w okresie 1999 – 2003 był najprawdopodobniej wzrost zawartości gazowych związków azotu w powietrzu.

Spadkowi wartości pH gleb, niezależnie od typu i warstwy, w latach 1999 – 2003 towarzyszył wzrost kwasowości wymiennej oraz zawartości łącznej kationów (Sk) Al, Fe, Mn i H w kompleksie sorpcyjnym. Przyczyną wzrostu wartości Sk w omawianym okresie było, obok dopływu jonów H^+ , najprawdopodobniej zwiększenie się rozpuszczalności związków Al, Fe i Mn w bardziej kwaśnym roztworze glebowym.



Rys. 8. Zmiany odczynu oraz zawartości węgla i azotu w glebach brunatnych kwaśnych

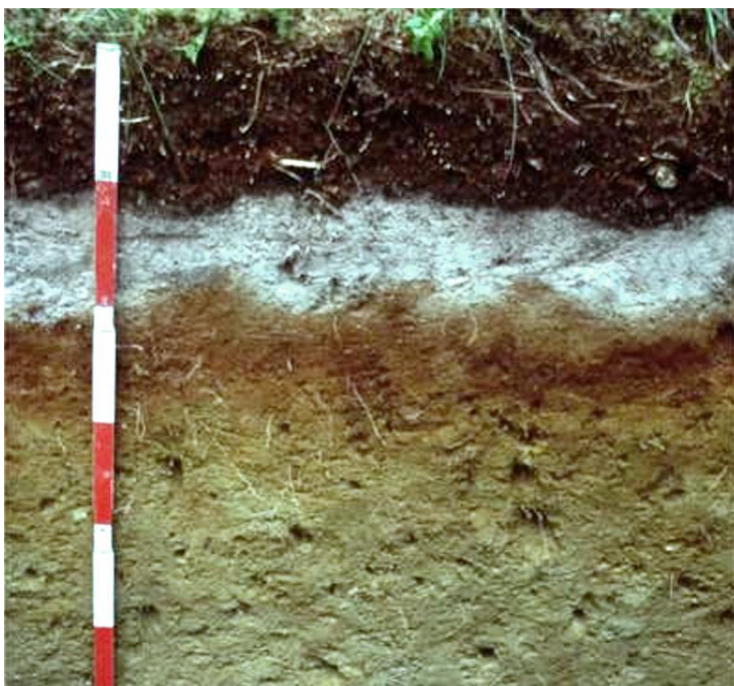
– jej wyraźne zmniejszenie.

W 2003 roku stwierdzono spadek ilości wymiennego potasu w glebach płowych, podczas gdy pozostałe typy gleb charakteryzowały się wyraźnym wzrostem zawartości tego pierwiastka w 2003 roku. Taki kierunek zmian jest wysoce pożądanym, gdyż drzewostany bardzo często wykazują objawy niedoboru tego składnika pokarmowego (Wójcik, 1999).

Zmiany sumy zasad (Sz) w glebach były wypadkową zmian zawartości wymiennych form Ca, Mg i K. W bielicach w ostatnich czterech latach nastąpiło zmniejszenie wartości Sz w całym profilu, natomiast w glebach bielcowych i rdzawych – tylko w warstwach górnych. W glebach płowych i brunatnych wielkość sumy zasad w omawianym okresie nie uległa zmianie, a w glebach brunatnych kwaśnych nieznacznie się zwiększyła.

Zmiany zawartości wymiennych form wapnia w kompleksie sorpcyjnym w bielicach i glebach rdzawych i płowych polegały na zmniejszaniu się ilości tego pierwiastka w czasie. Brak zmian zawartości wymiennego Ca stwierdzono w glebach brunatnych kwaśnych, a wzrost zawartości – w glebach brunatnych i w wierzchnich warstwach gleb bielcowych.

Zawartość wymiennego magnezu nie zmieniała się w czasie jedynie w glebach brunatnych kwaśnych. W glebach płowych zaobserwowano stały spadek zawartości wymiennego magnezu, a w pozostałych typach – po początkowym wzroście ilości tej formy Mg



Fot. 6. Bielica. Nadleśnictwo Chojnów – fot. J. Wójcik

Pojemność sorpcyjna (T) bielici i gleb rdzawych wzrosła w 2003 roku w stosunku do wcześniejszych cykli monitoringu tylko w warstwach górnych, a gleb bielcowych – w całym profilu. Warstwy 0-20 cm gleb brunatnych i brunatnych kwaśnych charakteryzują się stałym, poczynając od 1995 roku, zwiększaniem się pojemności sorpcyjnej.

Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (V), będąc stosunkiem zawartości kationów

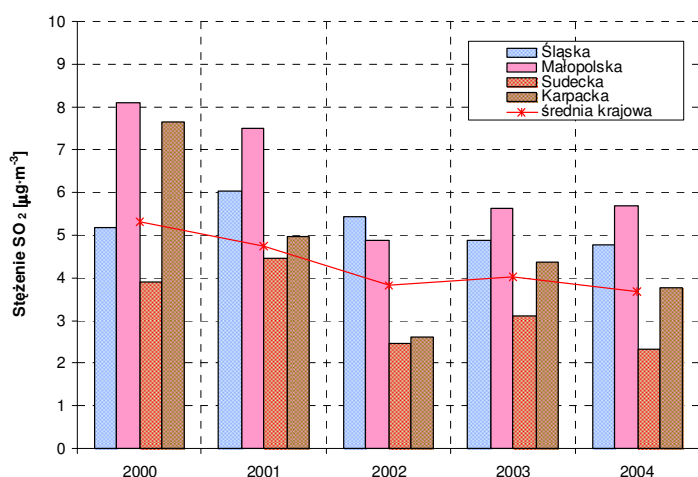
zasadowych w tym kompleksie do całkowitej pojemności sorpcyjnej, w 2003 roku zmniejszył się drastycznie w stosunku do lat poprzednich w bielicach oraz w glebach bielcowych i rdzawych. Zmniejszenie wartości V, chociaż mniej gwałtowne zanotowano także w glebach brunatnych i brunatnych kwaśnych. Jedynie głębsze warstwy gleb płowych nie wykazywały zmian stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami.

Zmiany zawartości badanych pierwiastków w glebie w latach 1995 – 2003 były wielokierunkowe i dotyczyły zarówno typu gleby jak i warstw poboru próbek. Odnotowano wzrost zakwaszenia gleb. O ile w okresie 1995 - 1999 wzrost zakwaszenia dotyczył jedynie gleb brunatnych, to w okresie 1999 – 2003 objął on wszystkie typy gleb.

6. Depozyt wybranych grup jonów oraz poziom koncentracji NO₂ i SO₂ w powietrzu w krainach przyrodniczo-leśnych w latach 2000-2004

- Leszek Kluziński

Badania wpływu zanieczyszczeń na środowisko leśne muszą być prowadzone w cyklu wieloletnim (Malzahn, 2004). Powstaje wówczas możliwość rozróżnienia wpływu zjawisk krótkookresowych od długotrwałego trendu związanego z istotnym oddziaływaniem zanieczyszczeń powietrza na ekosystemy leśne.

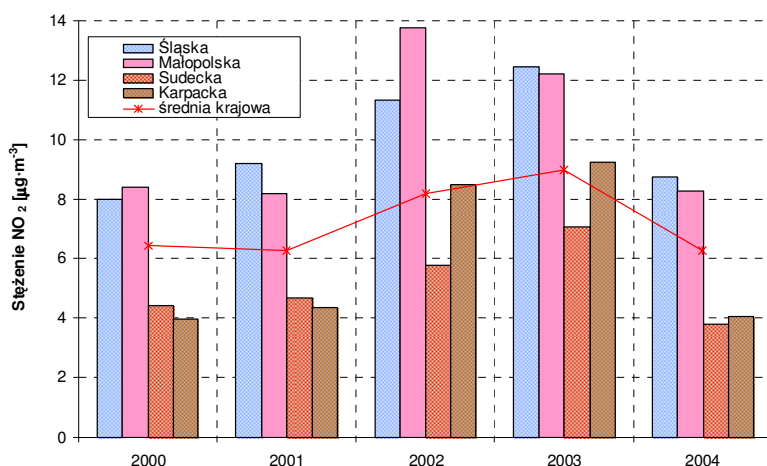


Rys. 9. Średnie koncentracje SO₂ w powietrzu w krainach przyrodniczo-leśnych Polski południowej (lata 2000-2004)

Podlaskiej i w Krainie Śląskiej oraz Sudeckiej w części Polski południowej. Od roku 2003 zaznaczyła się tendencja wzrostowa w dwóch krainach Polski południowej – Małopolskiej i Karpackiej. Do krain, w których utrzymały się najniższe koncentracje dwutlenku siarki w analizowanym okresie 2000-2004, należą Kraina Mazursko-Podlaska oraz Sudecka (Rys. 9).

Analizując koncentracje dwutlenku siarki w powietrzu atmosferycznym jako średnie dla krain przyrodniczo-leśnych w okresie ostatnich pięciu lat można zauważyć, że do krain o najwyższych poziomach koncentracji zaliczają się, podobnie jak w przypadku NO₂ - Kraina Małopolska i Śląska wśród krain Polski południowej oraz Kraina Wielkopolsko-Pomorska i Mazowiecko-Podlaska w Polsce północnej. Trend spadkowy odnotowano w krainach Polski północnej oprócz Krainy Mazowiecko-

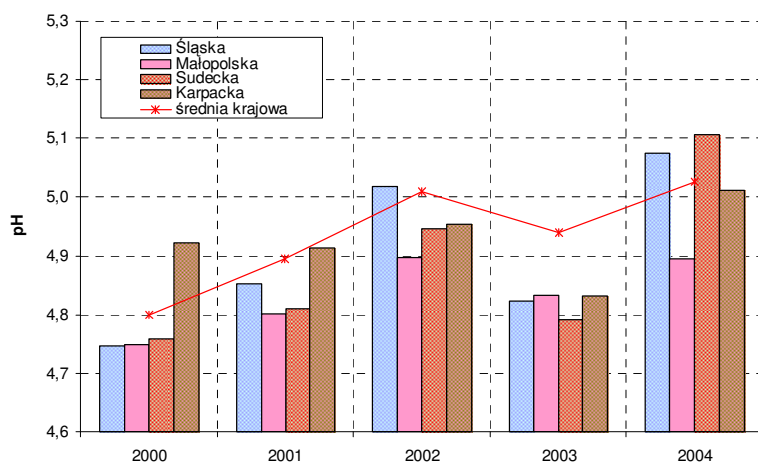
Badając zmiany średnich koncentracji dwutlenku azotu w latach 2000 - 2004 w krainach przyrodniczo-leśnych Polski stwierdzono, że najwyższe stężenia charakteryzowały 2 krainy Polski południowej - Krainę Małopolską i Śląską oraz w Polsce północnej - Krainę Wielkopolsko-Pomorską i Mazowiecko-Podlaską. Do krain o najniższych stężeniach NO₂ w omawianym pięcioleciu zalicza się Kraina Mazursko-Podlaska w Polsce północnej, oraz Kraina Sudecka i Karpacka w Polsce południowej. Począwszy od roku 2002 zaznacza się spadek stężeń NO₂ w krainach Polski południowej, podczas gdy w krainach Polski północnej brak wyraźnego trendu zmian (Rys. 10).



Rys. 10. Średnie koncentracje NO₂ w powietrzu w krainach przyrodniczo-leśnych Polski południowej (lata 2000-2004)

Śledząc zmiany czynnika pH na przestrzeni lat 2000 – 2004 w krainach przyrodniczo-leśnych na obszarze Polski północnej i środkowej oraz Polski południowej można zauważyć, że spadek pH w roku 2003 okazał się przejściowy, a dane za rok 2004 potwierdziły wzrostowy trend średniej krajowej tego współczynnika.

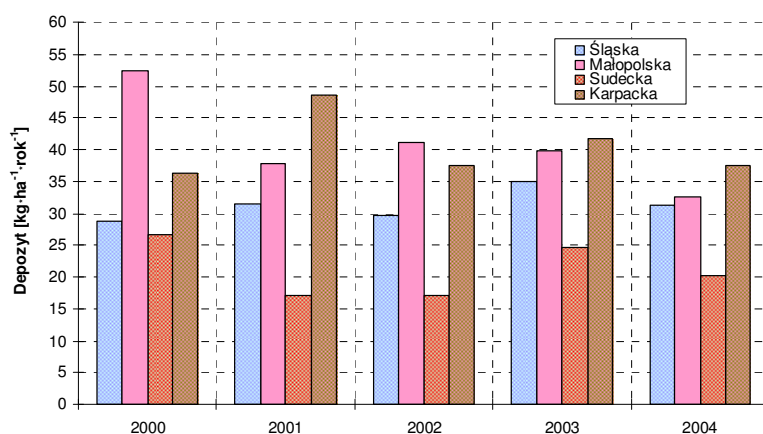
Zauważył na tym zdecydowany wzrost pH w krainach Polski południowej w roku 2004. Jednoczesne obniżenie wartości średnich pH w krainach Polski północnej spowodowało zbliżenie poziomów tego współczynnika, który w poprzednich latach wyraźnie różnicował te dwa obszary Polski. W badanym pięcioleciu można stwierdzić obniżanie się kwasowości opadów w niemal wszystkich krainach Polski południowej oraz w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej i Bałtyckiej. Natomiast w Krainie Mazursko-Podlaskiej i Mazowiecko-Podlaskiej zauważa się trend odwrotny, czyli wzrost kwasowości opadów atmosferycznych (Rys. 11).



Rys. 11. Wartość pH opadów atmosferycznych w krainach przyrodniczo-leśnych Polski południowej (lata 2000-2004)

Analizując kształtowanie się średnich wartości depozytu sumy kationów zasadowych w krainach przyrodniczo-leśnych w latach 2000–2004 zauważa się, że wysoki poziom depozytu tych jonów w całym pięcioleciu utrzymywał się w krainie Małopolskiej i Karpackiej. W ciągu ostatnich dwóch lat uległ jednak istotnemu obniżeniu.

Systematycznie spada poziom depozytu jonów alkalicznych w Krainie Mazursko-Podlaskiej. W krainie tej osiąga najniższe średnie roczne wartości. Od roku 2002 zauważa się trend wzrostowy w krainach Wielkopolsko-Pomorskiej i Mazowiecko-Podlaskiej w północnej części Polski, oraz w Krainie Sudeckiej w Polsce południowej.



Rys. 12. Depozyt jonów kwasogennych (N-NO_3^- , S-SO_4^{2-} , Cl^-) w krainach przyrodniczo-leśnych Polski południowej (lata 2000-2004)

i Karpacka. W Polsce północnej i środkowej wartości najwyższe osiągał depozyt w Krainie Bałtyckiej. Tendencja do wzrostu depozytu tych jonów była zauważalna w badanym pięcioleciu w Krainie Sudeckiej, a od roku 2003 wzrost depozytu jonów kwasogennych zarysowuje się w Krainach Wielkopolsko-Pomorskiej i Mazowiecko-Podlaskiej. Trend spadkowy cechował Krainę Mazursko-Podlaską, a w Polsce południowej Krainę Małopolską. W Krainie Bałtyckiej oraz Małopolskiej poziom depozytu utrzymuje stałą wartość. Najniższe sumy depozytu omawianych jonów odnotowano w Krainach Mazursko-Podlaskiej oraz Sudeckiej (Rys. 12).

Obserwując zmiany w ciągu ostatnich 5 lat depozytu jonów eutrofizujących (N-NH_4^+ , N-NO_3^-) w krainach przyrodniczo-leśnych można stwierdzić, że krainy o największym depozycie omawianej grupy jonów, to Wielkopolsko-Pomorska, a od roku 2004 Mazowiecko-Podlaska w Polsce północnej oraz Małopolska i Karpacka w Polsce południowej. Trend zmian depozytu jonów eutrofizujących - we wszystkich krainach Polski północnej i środkowej, oprócz Krainy Mazowiecko-Podlaskiej, w której od roku 2002 zarysowuje się tendencja wzrostowa jest malejący. Odwrotna tendencja wystąpiła w krainach Polski południowej, gdzie właśnie zaznacza się trend wzrostowy depozytu omawianych jonów we wszystkich krainach oprócz Krainy Małopolskiej. Najniższe wartości depozytu cechują Krainę Mazursko-Podlaską oraz Sudecką.

Poziom koncentracji NO_2 i SO_2 w latach 2000 – 2004 utrzymując się na niskim poziomie wykazuje w ostatnim okresie nieznaczne tendencje wzrostowe. W analizowanym okresie odnotowano obniżanie się kwasowości opadów na przeważającym obszarze kraju. Depozyt analizowanych jonów wykazuje mieszane tendencje i zróżnicowanie na terenie kraju.

7. Opady podkoronowe w drzewostanie sosnowym Nadleśnictwa Chojnów

– Magdalena Janek

Suma opadów podkoronowych w 2004 r. była mniejsza aż o 30% od sumy tych opadów w 2003 r. Średnia roczna wartość pH opadów podkoronowych na powierzchni w Chojnowie była w roku 2004 niewiele niższa (o 0,2), średnia przewodność opadów była trochę większa (o $14 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), a zawartość większości jonów była większa, bądź zbliżona do wyników otrzymanych w 2003 r. Depozyt składników dopływających z opadami podkoronowymi w 2004 r. był mniejszy od depozytu oszacowanego w poprzednim roku o ok. $24 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, głównie z powodu dużo niższych opadów.



Fot. 7. Kolektory do pomiaru opadów podkoronowych. Nadleśnictwo Chojnów – fot. G.Misiewicz.

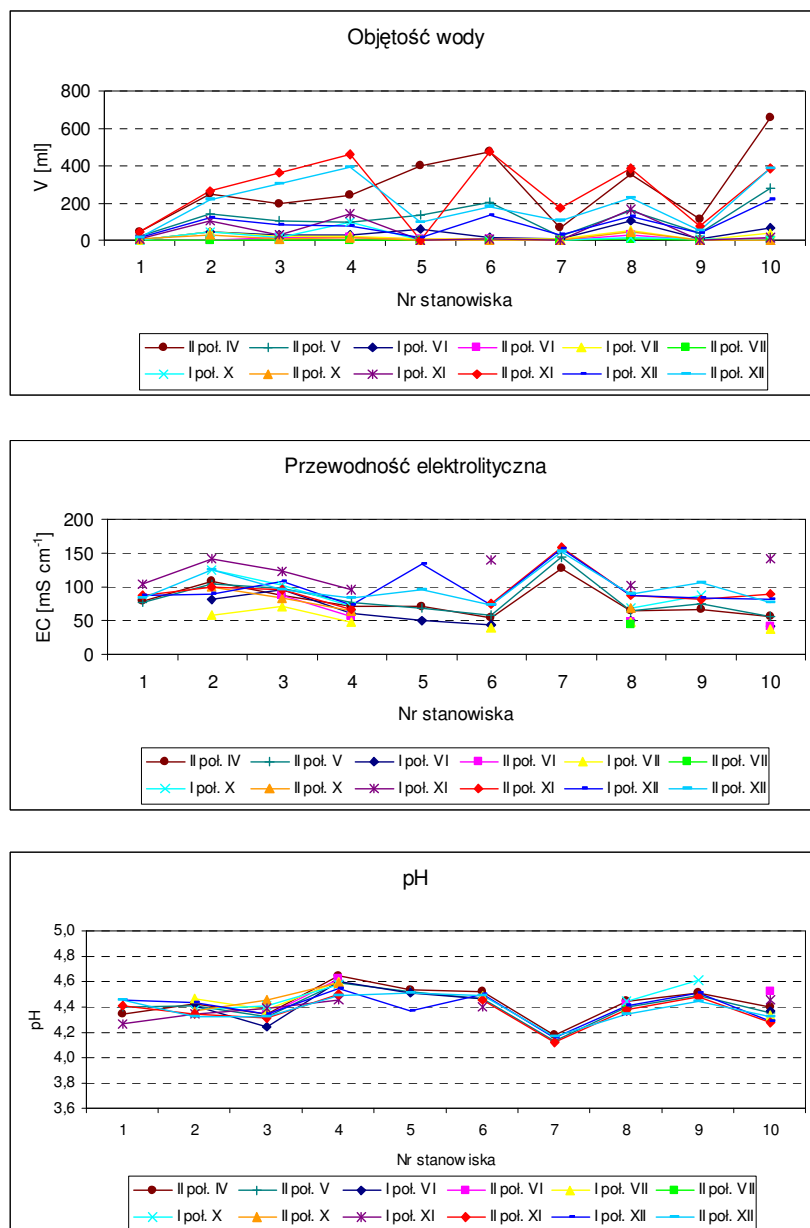
Wody spływające po pniach były bardziej stężone niż opady podkoronowe, a ich przewodność osiągała zwykle wartości od 100 do $700 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Wody spływające po pniach, podobnie jak w poprzednim roku, charakteryzował zdecydowanie kwaśny odczyn, bardziej niż odczyn opadów podkoronowych, zbieranych w tym samym okresie.

Wartość pH większości prób wahała się w granicach od 3 do 4. Od kwietnia do września średnia miesięczna wartość pH była większa od 3,5, a zawartość siarki S-SO_4 nie przekraczała $6 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$. Do marca i od października, czyli w miesiącach chłodnych, pH było przeważnie niższe, a zawartość siarki w opadach – większa. Trudno jest stwierdzić inne sezonowe zmiany chemizmu wód spływających po pniach drzew, głównie z powodu bardzo dużej zmienności ich wielkości.

Suma opadów podkoronowych w 2004 roku była wyraźnie mniejsza niż w 2003 co spowodowało mniejszy depozyt jonów docierających do gleby z wodami opadowymi.

Wody spływające po pniach wykazywały wyższy poziom stężenia jonów mineralnych w porównaniu do wód przesiekających przez korony drzew.

8. Roztwory glebowe w drzewostanie sosnowym Nadleśnictwa Chojnów – Magdalena Janek



Rys. 13. Objętość (V), przewodność elektrolityczna (EC) oraz pH wody glebowej z głębokości 50 cm na SPO II rzędu w Nadleśnictwie Chojnów w 2004 roku

Odczyn wód glebowych z głębokości 25 cm oraz 50 cm był kwaśny, a wartość pH wynosiła od 4,0 do 4,6. W każdym z punktów lizymetrycznych pH prób z kolejnych pobrań wahało się przeważnie w granicach 0,2 jednostki, było więc mniej zróżnicowane niż pH prób między punktami w jednym czasie. W 2004 roku pH wód glebowych z obu głębokości było dużo mniej zróżnicowane niż w roku poprzednim. Nie wystąpiło też wyraźne obniżanie się pH wód glebowych w czasie badań: od pory letniej do zimowej, ani też wzrost zawartości glinu i jonów siarczanowych w tych wodach, jak miało to miejsce w 2003 r.

Przewodność elektrolityczna wód glebowych z głębokości 25 cm w 2004 r. była wyraźnie zróżnicowana w zależności od okresu sprzed i po suszy letniej. Przewodność prób pobranych od kwietnia do lipca mieściła się w granicach 30-80 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, zaś od października do grudnia przewodność była większa: od 50 do 160 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Przewodność elektrolityczna wszystkich wód glebowych z głębokości 50 cm w 2004 r. mieściła się w granicach 40-160 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, podobnie jak w roku poprzednim (Rys. 13).



Fot. 8 Pobór próbek roztworów glebowych w Nadleśnictwie Chojnów – fot. G. Misiewicz.

Stosunek molowy wapnia do glinu w Chojnowie wyniósł średnio w 2004 r.: 0,52 w wodach glebowych z głębokości 25 cm oraz 0,69 w wodach z głębokości 50 cm. Natomiast stosunek molowy magnezu do glinu wyniósł średnio: 0,23 w wodach glebowych z głębokości 25 cm oraz 0,34 w wodach z głębokości 50 cm. Były to wartości niższe niż w roku poprzednim, szczególnie w

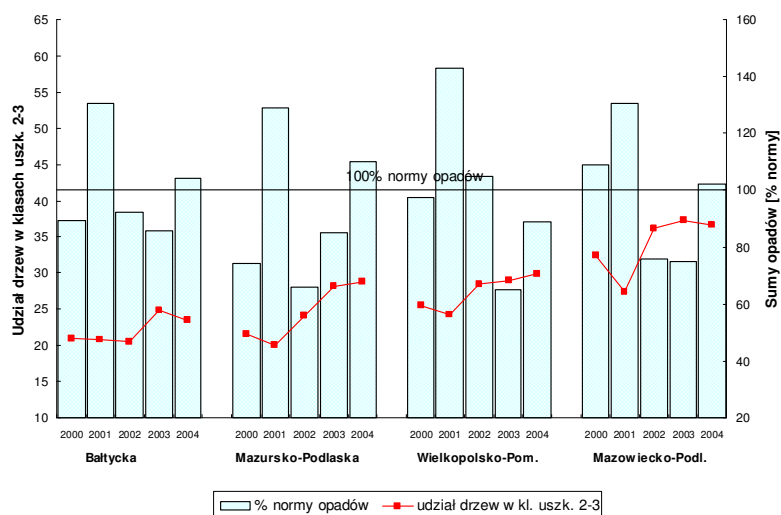
przypadku Ca:Al. Różnice te należy wyjaśnić w toku dalszych prac, gdyż przytoczone wartości wskazywać mogą na zagrożenie stabilności drzewostanu w Chojnowie. Wartości graniczne dla stosunku wapnia do glinu to 1,0, zaś dla magnezu do glinu – 0,1 (Ulrich, za Stachurskim et al. 1994).

Odnotowano niższy stosunek molowy wapnia do glinu w roztworze glebowym przekraczający wartości progowe. Mogą one oznaczać zagrożenie stabilności drzewostanów, jeśli wystąpią w następnych latach.

9. Wpływ opadów atmosferycznych na zdrowotność drzewostanów w ostatnim pięcioleciu – *Jerzy Wawrzoniak*

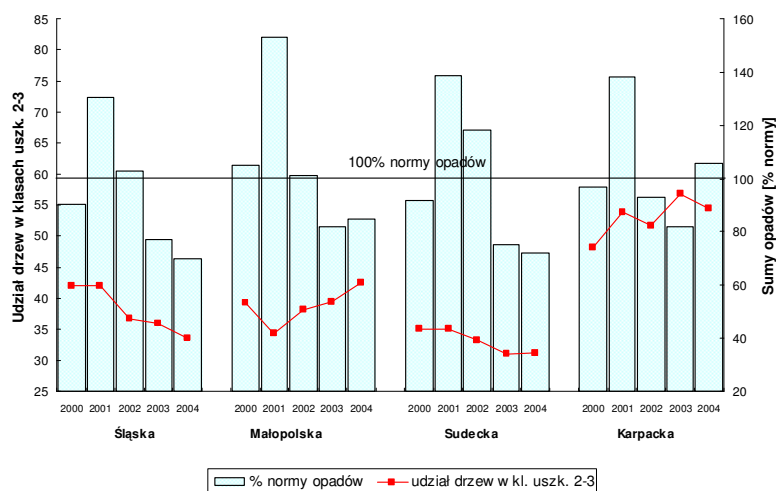
Warunki pogodowe w okresie wegetacyjnym roku 2004 były zróżnicowane na terenie kraju. Średnia suma opadów okresu wegetacyjnego dla kraju wyliczona na podstawie wyników z ponad 50 stacji synoptycznych IMGW w 2004 roku wynosiła 368 mm co stanowiło 95% średniej wieloletniej. Był to rok bardziej wilgotny w porównaniu do roku 2003, kiedy średnia suma opadów w okresie wegetacyjnym wynosiła 307 mm co stanowiło 79% normy wieloletniej. Jednak w omawianym pięcioleciu znacznie obfitsze opady odnotowano w okresie wegetacyjnym roku 2001, kiedy średnia suma opadów tego okresu dla kraju wynosiła 514 mm stanowiąc 139% normy wieloletniej. W poszczególnych regionach kraju poziom opadów w okresie wegetacyjnym był zróżnicowany. Niski poziom opadów odnotowano w RDLP: Wrocław – 68%, Katowice – 77% i Zielona Góra – 79% normy wieloletniej. Opady powyżej poziomu normy wieloletniej

odnotowano w RDLP: Krosno - 119%, Olsztyn – 117%, Gdańsk -112%, Białystok – 108%, Piła i Toruń – 105% i RDLP Szczecinek – 104%.



Rys. 14. Uszkodzenie drzewostanów oraz suma opadów atmosferycznych w sezonie wegetacyjnym (IV-IX) w latach 2000-2004 (wartości średnie dla krain przyrodniczo-leśnych) - część pierwsza

Temperatury powietrza w okresie od marca do września 2004 roku wykazywały podobny przebieg w poszczególnych krainach przyrodniczo-leśnych nie wykazując gwałtownych skoków. Różnice średnich temperatur w poszczególnych miesiącach pomiędzy krainami sięgały 2,0 °C.



Rys. 15. Uszkodzenie drzewostanów oraz suma opadów atmosferycznych w sezonie wegetacyjnym (IV-IX) w latach 2000-2004 (wartości średnie dla krain przyrodniczo-leśnych) - część druga

W układzie krain przyrodniczo-leśnych deficyt wody w 2004 roku odnotowano w Krainach: Śląskiej - 70% i Sudeckiej - 72% normy wieloletniej. Suma opadów wahała się od 277 mm w Krainie Śląskiej do 315 mm w Krainie Sudeckiej. W krainie Mazursko-Podlaskiej, Karpackiej, Bałtyckiej i Mazowiecko-Podlaskiej średnia suma opadów w okresie wegetacyjnym przekroczyła 100% normy wieloletniej a najwyższą sumę opadów odnotowano w Krainie Karpackiej - 642 mm.

Związek pomiędzy niższymi opadami od średniej wieloletniej, a udziałem drzew uszkodzonych w krainach przyrodniczo-leśnych nie przejawiał się w sposób konsekwentny (Rys. 14,15). Wyraźny wzrost udziału drzew uszkodzonych w warunkach niskich opadów w okresie wegetacyjnych widać w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej i Krainie Małopolskiej. Jednak w Krainach Śląskiej i Sudeckiej mimo niskich opadów w okresie wegetacyjnym nie odnotowano przyrostu udziału drzew uszkodzonych. Kierunek zmiany poziomu zdrowotności drzewostanów w danym roku, mimo istotnego wpływu warunków pogodowych, jest modyfikowany przez regionalne warunki związane z żyznością dominujących siedlisk, poziomem antropopresji oraz stanem zdrowotnym drzewostanów w roku poprzednim. Powyższa analiza nie obejmuje warunków pogodowych całego roku, ograniczając się do okresu wegetacyjnego (Tab. 3). Z pewnością wielkość opadów

śniegu, długość utrzymywania się pokrywy śnieżnej oraz temperatury przedwiośnia mają wpływ na poziom zdrowotności drzewostanów w danym roku.

Tab. 3. Zestawienie sum opadów w okresach wegetacyjnych (IV-IX) w latach 2000-2004 według krain przyrodniczo-leśnych *)

RDLP	Liczba stacji **)	Sumy opadów (mm)					% normy opadów				
		2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004
Bałtycka	9-12	321	463	314	303	378	89	130	92	86	104
Mazursko-Podl.	4- 5	285	446	251	313	414	74	129	66	85	110
Wielkopolsko-Pom.	9	340	456	351	226	290	97	143	105	65	89
Mazowiecko-Podl.	7- 6	380	446	274	263	336	109	131	76	75	102
Śląska	6-4	426	564	439	297	277	90	130	103	77	70
Małopolska	12	441	581	412	319	338	105	153	101	82	85
Sudecka	2	418	602	505	323	315	92	139	118	75	72
Karpacka	2- 5	500	741	486	480	642	97	138	93	82	106
Kraj	51-55	381	514	362	307	368	97	139	95	79	95

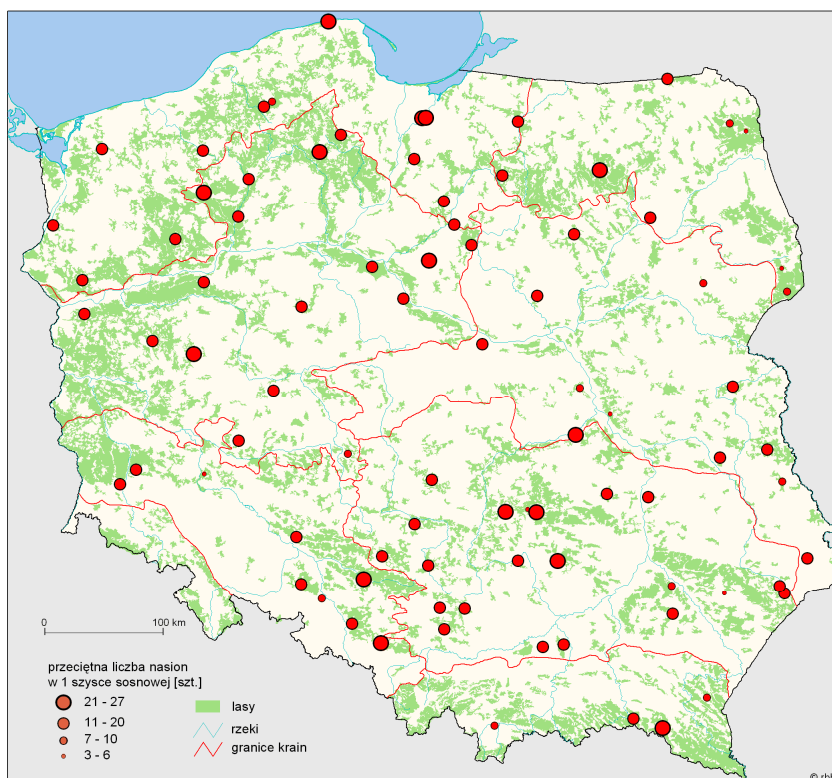
*) na podstawie danych z IMGW z lat 2000-2004

**) Liczba czynnych stacji zmieniała się w kolejnych latach. Na pierwszym miejscu podano liczbę stacji czynnych w 2000 roku, a na drugim miejscu - ich liczbę w 2004 roku.

Związek pomiędzy niższymi opadami a udziałem drzew uszkodzonych nie przejawiał się w sposób konsekwentny. Wyraźny wzrost udziału drzew uszkodzonych w warunkach niskich opadów w okresie wegetacyjnym widać w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej i Małopolskiej. Jednak w Krainie Śląskiej i Sudeckiej mimo niskich opadów nie odnotowano przyrostu udziału drzew uszkodzonych.

10. Intensywność obradzenia i jakość nasion sosny – Marek Bodył

Badania wydajności i jakości nasion sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na stałych powierzchniach obserwacyjnych II rzędu prowadzone są od 1996 roku. Każdego roku obserwacjom podlegają te same wskaźniki jednostek nasiennych, pochodzących z SPO II. Do analizowanych indyktorów wydajnościowych należą: masa jednej szyszki, wydajność nasion z szyszek i liczba pełnych nasion w jednej szyszce (Rys. 16)., natomiast do jakościowych zaliczają się: masa 1000 nasion, żywotność nasion (wyrażona zdolnością i energią kiełkowania), odporność na test przyspieszonego postarzania oraz długość i szerokość zarodka i prabielma.



Rys. 16. Przeciętna liczba nasion w szyszkach sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)

W roku 2004, podobnie jak w latach ubiegłych, zmienność na terenie kraju cech wydajnościowych była większa od zmienności cech jakościowych (z wyjątkiem odporności na test przyspieszonego postarzania). Współczynniki zmienności wskaźników wydajnościowych wyniosły od 22% (dla masy jednej szyszki), poprzez 28% (wydajność nasion z szyszek) do 37% (dla liczby pełnych nasion w jednej szyszce).

Podobnie jak w minionych okresach, zmienność w długości i szerokości prąbielma, długości zarodka oraz zdolności i energii kiełkowania kształtowała się na niskim poziomie (współczynniki zmienności 6 – 8%). Nieco większą niż zazwyczaj zmiennością charakteryzowała się tylko szerokość zarodka (12%). Podwyższony poziom współczynnika zmienności wykazywała, jak zwykle, masa 1000 nasion (14%). Podobnie jak w ubiegłych latach, najbardziej zmiennym parametrem na terenie kraju była jednak odporność na test przyspieszonego postarzania – współczynnik zmienności osiągnął 226%.

Wyniki badań monitoringowych po raz kolejny potwierdziły, że Kraina II Mazursko-Podlaska cechuje się najniższymi wartościami określającymi wydajność. Za pomocą analizy wariancji udowodniono istotność różnic w wydajności nasion z szyszek pomiędzy Krainą II (1,11%), a Krainą III Wielkopolsko-Pomorską i VI Małopolską (odpowiednio 1,65% i 1,64%). Średnia dla kraju wydajność nasion w szyszce była w 2004 mniejsza niż 1,5%, którą to wielkość w gospodarce leśnej przyjmuje się za średnią wieloletnią (Kocięcki 1966). W przypadku przeciętnej liczby pełnych nasion w jednej szyszce Kraina II (10 szt.) istotnie różniła się od Krainy I (17 szt.). Nie udowodniono natomiast statystycznie różnic pomiędzy krainami przyrodniczo-leśnymi w przeciętnej masie jednej szyszki. Wskaźnik ten mieścił się w zakresie od 5,32 g (Kraina VIII Karpacka) do 6,78 (Kraina I).



Fot. 9. Korona sosny . Nadleśnictwo Srokowo –
fot. E. Dmyterko

Średnia masa 1000 nasion w 2004 roku wyniosła 6,21 g, była więc bardzo zbliżona do średniej wieloletniej, wynoszącej 6,1 g (Kocięcki 1966). Najlżejsze nasiona wystąpiły przeciętnie na terenie Krainy VIII, a najcięższe na terenie Krainy V Śląskiej; średnia masa 1000 nasion osiągnęła odpowiednio 5,63 g i 6,49 g. Testy statystyczne wykazały brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy krainami. Nasiona z Krainy VIII cechowały się również najmniejszymi przeciętnymi wymiarami zarodka i prabielma. Największymi wartościami długości i szerokości prabielma oraz długości zarodka charakteryzowały się nasiona z Krainy V. Najszerokie zarodki wytworzyły się natomiast na obszarze Krainy III. Podobnie jak w przypadku masy 1000 nasion, nie udowodniono statystycznie żadnej z różnic pomiędzy

krainami pod względem przeciętnych wymiarów zarodka i prabielma.

Nasiona sosny zwyczajnej wytworzone w 2004 r. odznaczały się bardzo wysoką żywotnością, określoną energią i zdolnością kiełkowania. Na 100 powierzchni aż 98 stanowiły drzewostany, z których nasiona osiągnęły zdolność kiełkowania powyżej 95%. Analizy statystyczne wykazały jednak, że Kraina II była istotnie słabsza od Krainy III i VI, zarówno pod względem energii, jak i zdolności kiełkowania. Wpływ na to miała bardzo słaba żywotność nasion z powierzchni zlokalizowanej w Nadleśnictwie Jagiełek (Kraina II). Zdolność kiełkowania nasion z tej powierzchni wyniosła zaledwie 24,0%. Najprawdopodobniej było to spowodowane nie tyle niekorzystnymi czynnikami środowiska, które ewentualnie mogły mieć wpływ na zawiązywanie, wykształcanie i dojrzewanie nasion, ile nieprzestrzeganiem założeń metodycznych przy pozyskiwaniu szyszek do badań. Nasiona ze wszystkich innych powierzchni, położonych na terenie Krainy II, osiągały zdolność kiełkowania w zakresie 95,5 – 99,5%. Po pominięciu w analizach wyników oceny żywotności nasion z Nadleśnictwa Jagiełek, testy statystyczne wykazały, że nie ma istotnych różnic w zdolności i energii kiełkowania między regionami kraju.

Nasiona sosny zwyczajnej w 2004 roku odznaczały się bardzo wysoką żywotnością pomimo mniejszej niż w ubiegłych latach, wydajności nasion w szyszce.

11. Poziom zagrożenia lasów ważniejszymi gatunkami owadów

– *Jadwiga Małachowska, Andrzej Kolk*



Fot. 10. Omszały pień ponad stuletniego buka w Drawieńskim P.N. – fot. E. Dmyterko

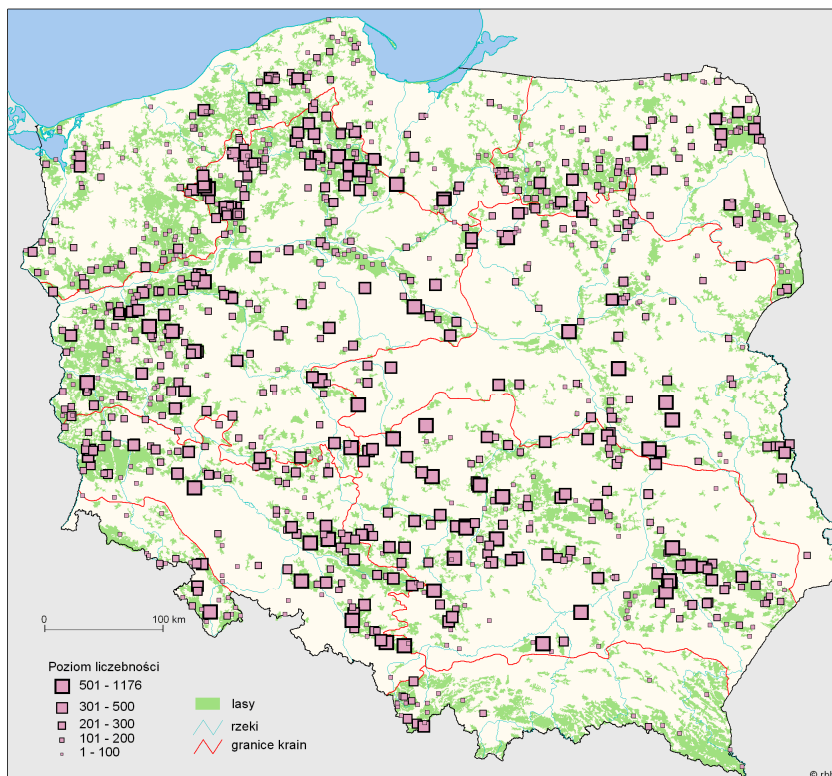
Ubogi skład gatunkowy, małe zróżnicowanie struktury wiekowej drzewostanów oraz inne cechy drzewostanowo-siedliskowe w powiązaniu z warunkami pogodowymi oraz depozytem zanieczyszczeń sprzyjają występowaniu gradacji foliofagów. Liczebności populacji różnych gatunków szkodników są bardzo zmienne w czasie. Są lata, w których liczebności te są niewielkie, ale okresowo, pod wpływem czynników sprzyjających, gwałtownie wzrastają, powodując duże zniszczenia w lasach. W celach ochronnych corocznie monitoruje się w lasach stan liczebności najbardziej szkodliwych foliofagów, tak aby poprzez zastosowanie odpowiednich działań zapobiegawczych zminimalizować rozmiary szkód.

Dane o aktualnym stanie liczebności najbardziej szkodliwych foliofagów uzupełniają obraz stanu uszkodzenia drzewostanów ocenianego w programie monitoringu lasu.

Analizę zagrożenia lasów ze strony owadów w ostatnim pięcioleciu przeprowadzono na podstawie wyników odłowów brudnicy mniszki oraz oceny występowania innych szkodników liściożernych i cetyńców przeprowadzonych na SPO I rzędu zlokalizowanych w drzewostanach iglastych w wieku powyżej 20 lat.

Brudnica mniszka jest jednym z najgroźniejszych szkodników drzewostanów sosnowych. W 2004 roku średnia liczebność brudnicy mniszki obniżyła się w porównaniu do wartości sprzed roku, jednak pozostawała wyższa, niż w latach 2001-2002. W kilku regionach nastąpił wzrost średniej w porównaniu z rokiem ubiegłym; są to RDLP Radom, Poznań, Lublin i Kraina Sudecka. W 2004 roku najniższe średnie liczebności tego szkodnika wystąpiły w RDLP Krosno (99,0 szt./pułapkę), a najwyższe w RDLP Łódź (271,7 szt./pułapkę) i Warszawa (255,0

szt./pułapkę). Ponadto w każdym RDLP na jednej lub kilku powierzchniach odłowiono znaczne ilości tego szkodnika, wyjątkowo wysokie w Nadl. Żmigród w RDLP Wrocław (1081 szt./pułapkę), w Nadl. Grodziec w RDLP Poznań (1081 szt./pułapkę) i w Nadl. Bolewice w RDLP Szczecin (940 szt./pułapkę) (Rys. 17).

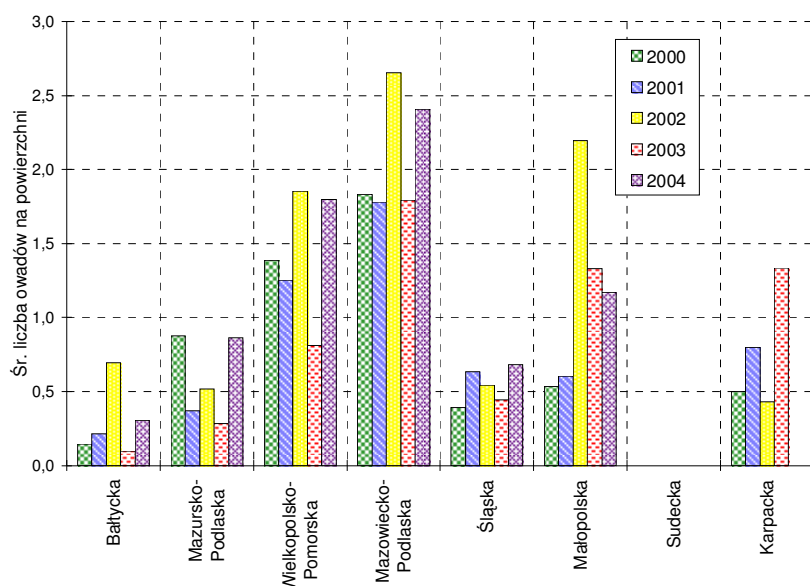


Rys. 17. Występowanie brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) na stałych powierzchniach obserwacyjnych w drzewostanach iglastych

wynosiła 2,07 szt./pow. W roku 2001 liczebności tego owada były znacznie niższe, a w latach 2002-2004 były to w większości regionów liczebności śladowe. W 2004 roku średnia w kraju liczba poczwerek znalezionych na powierzchni wyniosła 0,17. W większości RDLP liczebności tego owada były znikome. W kilku RDLP (Poznań, Toruń, Wrocław, Zielona Góra i Gdańsk) zaobserwowano wzrost liczebności w porównaniu z rokiem 2003, jednak nie są to wartości alarmujące (od 0,21 do 0,48 szt./pow.). Na pojedynczych powierzchniach w RDLP Toruń, Poznań, Wrocław, Olsztyn i Zielona Góra odnotowano liczby poczwerek sięgające wartości ostrzegawczych (powyżej 3 poczwarki/pow.).

Zagrożenie ze strony brudnicy mniszki w drzewostanach starszych w całym pięcioleciu było niskie w RDLP Krosno, w układzie krain: w Krainie Karpackiej. Wysokie zagrożenie utrzymywało się stale w RDLP Łódź i Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, zagrożenie wysokie do średniego wystąpiło w RDLP Warszawa, Piła, Poznań, Toruń, Szczecin, Katowice i Kraków.

Strzygonia choinówka to szkodnik mogący również zagrażać lasom, w okresie wzmożonego pojawu. W ostatnim pięcioleciu największe zagrożenie od tego owada wystąpiło w 2000 roku. Średnia liczebność w skali kraju w drzewostanach



Rys. 18. Dynamika występowania boreczników w drzewostanach iglastych (starszych) na SPO wg krain przyrodniczo-leśnych w latach 2000-2004

najmniej kokonów tych owadów (poniżej 0,3 szt./pow.) zarejestrowano w RDLP: Katowice, Kraków, Szczecin, Szczecinek i Gdańsk. Średnią liczebność przekraczającą 2 szt./pow. zanotowano w RDLP: Toruń, Poznań, Zielona Góra, Radom i w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej. Na pojedynczych powierzchniach w Nadl. Myszyniec (RDLP Olsztyn), Nadl. Przymuszewo (RDLP Toruń), Nadl. Krzystkowie i Trzebciny (RDLP Zielona Góra) i Nadl. Grodziec (RDLP Poznań) odnotowano liczby kokonów sięgające wartości ostrzegawczych (powyżej 24 kokony/pow.).

Poproch cetyniak to kolejny groźny foliofag. W latach 2000-2001 średnie liczebności tego szkodnika w skali kraju w drzewostanach były niskie: 0,30 i 0,23 szt./pow. W latach 2002-2004 liczebności były znacznie wyższe, wynosiły odpowiednio: 1,29, 1,10 i 1,41 szt./pow. W 2002 roku podwyższone liczebności notowano w RDLP Katowice, Zielona Góra, Łódź, Poznań i Piła (od 1,53 do 3,52 szt./pow.), w układzie krain: w Krainie Bałtyckiej i Wielkopolsko-Pomorskiej (1,77 i 1,72 szt./pow.). W latach 2003-2004 podwyższone liczebności (ponad 1,50 szt./pow.) wystąpiły ponownie w RDLP Poznań i Zielona Góra (w 2003 roku) oraz pojawiły się w RDLP Szczecinek i Toruń, w ostatnim roku również w RDLP Gdańsk. W 2004 roku na trzech powierzchniach w Nadl. Manowo oraz na pojedynczych powierzchniach w Nadl. Tychowo, Białogard i Czarne Czulchowskie (RDLP Szczecinek), w Nadl. Lipusz i Kościerzyna (RDLP Gdańsk) oraz w Nadl. Grodziec (RDLP Poznań) odnotowano liczby poczwerek przekraczające wartość ostrzegawczą (powyżej 15 szt.).

Liczebność **zawisaka borowca** w pięcioleciu w drzewostanach utrzymywała się na niskim poziomie. Średnia liczebność w kraju wahała się od 0,20 do 0,46 szt./pow. Przez cały okres pięciolecia nieco podwyższone liczebności notowano w RDLP Poznań, Toruń i Zielona Góra (od 0,24 do 1,08 szt./pow.), w układzie krain: w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej (od 0,37-0,72 szt./pow.). W 2004 roku najwięcej owadów tego gatunku wystąpiło w RDLP Poznań i Toruń (1,00 i 0,65 szt./pow.).

Liczebność **barczatki sosnowki** w drzewostanach na przeważającym obszarze kraju utrzymywała się na niskim poziomie w całym pięcioleciu. Średnia krajowa w latach 2000, 2002-2004 była bardzo niska (od 0,05 do 0,24 szt./pow.), w 2001 roku - wyższa (1,41 szt./pow.). Wzrost średniej w 2001 roku spowodowany był lokalnymi znacznymi zwiększeniami liczebności w RDLP Toruń (do 17,22 szt./pow.), Szczecin (do 0,82 szt./pow.) oraz Łódź (do

Liczebność **boreczników** utrzymuje się w ostatnich latach w skali kraju na niskim poziomie. W drzewostanach dość wysokie liczebności w ciągu całego pięciolecia utrzymywały się w RDLP Poznań, Toruń i Zielona Góra, najniższe w RDLP: Katowice, Szczecinek i Gdańsk. W układzie krain: w Krainie Bałtyckiej (Rys. 18). W latach 2000, 2001, 2003 średnia dla kraju wynosiła odpowiednio: 0,89, 0,84 i 0,81 szt./pow. W latach 2002, 2004 wartości były znacznie wyższe: 1,53 i 1,25 szt./pow. W 2004 roku

0,41 szt./pow.). W latach 2000 i 2002 zanotowano podwyższone liczebności tego szkodnika w RDLP Zielona Góra. W 2004 roku liczebności tego owada na SPO były śladowe.

Osnuja gwiaździsta w okresie ostatniego pięciolecia nie stanowiła dużego zagrożenia w lasach. Średnia liczebność tego owada w drzewostanach w skali kraju wahała się od 0,24 (w 2000 roku) do 0,73 szt./pow. (w 2003 roku). Podwyższone liczebności zanotowano w RDLP Katowice (w latach 2000-2004, od 0,90 do 3,83 szt./pow.), Kraków (w latach 2000, 2002-2004, od 1,00 do 1,50 szt./pow.), Łódź (w latach 2001-2002, 1,10 i 1,41 szt./pow.), Toruń (w 2003 roku, 0,87 szt./pow.), Radom (w 2003 roku, 0,96 szt./pow.) i Gdańsk (w latach 2003-2004, 1,14 i 0,87 szt./pow.), w układzie krain: w Krainie Śląskiej (w latach 2000-2004, od 0,78 do 3,11 szt./pow.) i Małopolskiej (w latach 2002-2003, 0,82 i 0,83 szt./pow.). W 2004 roku najwięcej owadów tego gatunku wystąpiło w RDLP: Katowice, Kraków i Gdańsk (od 0,87 do 2,44 szt./pow.), w układzie krain: w Krainie Śląskiej (2,01 szt./pow.). W Nadl. Brzeg i Pszczyna (RDLP Katowice) na pojedynczych powierzchniach odnotowano przekroczenie liczby ostrzegawczej larw tych owadów (odpowiednio 77 i 40 szt.).

Cetyńce są najczęściej spotykanymi szkodnikami wtórnymi drzewostanów sosnowych. W latach 2000, 2001 i 2004, średnia ilość zebranej cetyny na SPO w drzewostanach była porównywalna (od 6,3 do 6,8 szt./pow.). W roku 2002 wartość ta była wyższa (8,3 szt./pow.), a w 2003 roku nieco niższa (5,6 szt./pow.). W 2004 roku najwięcej cetyny średnio na powierzchnię zebrano, podobnie jak w latach 2002-2003, w RDLP Olsztyn (13,5), Gdańsk (11,3) i Szczecinek (11,0), w układzie krain w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej (11,1).

Poziom zagrożenia drzewostanów owadami liściożernymi w 2004 roku był niewielki. Liczebność osnuj gwiazdzistej, po znacznym wzroście w 2003 roku, powróciła do wartości z roku 2002. Liczebność barczatki sosnowki obniżyła się znacznie w porównaniu z 2003 rokiem. Z kolei liczba boreczników sosnowych wzrosła niemal do poziomu z 2002 roku. Zanotowano umiarkowany wzrost liczebności strzygoni choinówki, poprocha cetyniaka i cetyńców oraz umiarkowany spadek liczebności zawisaka borowca. Liczebność populacji brudnicy mniszki wyraźnie obniżyła się w porównaniu do roku 2003, jednak utrzymuje się nadal na dość wysokim poziomie.

12. Średnia biomasa osobnicza biegaczowatych w ekosystemach

– *Marek Dobrowolski, Andrzej Kolk*

W 2004 roku oszacowano wielkość wskaźnika średniej biomasy osobniczej (SBO) epigeicznych biegaczowatych dla potrzeb monitoringu biologicznego na 43 powierzchniach monitoringu (SPO) II-go rzędu zlokalizowanych w lasach RDLP Olsztyn, Piła, Poznań, Szczecin, Szczecinek, Toruń i Zielona Góra.

Nadal obserwowano, podobnie jak w roku 2003, obniżenie liczebności odłowów na wielu powierzchniach. Za przyczynę można przyjąć częste opady deszczu w całym poprzedzającym okresie sezonu wegetacyjnego, co mogło rzutować na liczebność lub aktywność migracyjną populacji poszczególnych gatunków *Carabidae*. Tam, gdzie liczba odłowionych owadów była znacznie niższa niż minimalna liczba potrzebna do określenia SBO (50 szt.) zdecydowano się nie uwzględniać wyników.

Porównanie wyników pierwszej i drugiej serii obserwacji wykazało wzrost wartości SBO na 24 spośród wszystkich analizowanych powierzchni (70,6% wszystkich powierzchni z uznanym wynikiem w 2004 roku). Na pozostałych powierzchniach wartość SBO w 2004 roku była mniejsza niż w poprzednim cyklu obserwacyjnym.

Wzrost wartości SBO oznacza, że w drzewostanach sosnowych, gdzie to zjawisko wystąpiło, można się spodziewać nieco niższego zagrożenia ze strony foliofagów. Zagrożenie silne ze strony owadów wystąpić może tylko na 4 powierzchniach, zagrożenie średnie również na 4 powierzchniach, zagrożenie słabe na 3 powierzchniach SPO. Na pozostałych powierzchniach wartość wskaźnika SBO sygnalizuje brak zagrożeń ze strony owadów szkodliwych.

Podobnie jak w przypadku ubiegłych lat, interpretacja wartości wskaźnika SBO jest niejednoznaczna z uwagi na brak możliwości rozstrzygnięcia, czy aktualna wartość tego parametru nie jest skutkiem chwilowego zaburzenia stanu populacji tworzących zgrupowanie gatunków biegaczowatych, czy też wyrazem długookresowej tendencji związanej z trwałymi zmianami w środowisku leśnym. Ogólnie można powiedzieć, że w latach 2003-2004 przeważały powierzchnie, na których zanotowano wzrost SBO. Komplet wyników z drugiej tury obserwacji ze wszystkich powierzchni pozwoli za pomocą analizy statystycznej potwierdzić, czy jest to trwała tendencja, zgodna z opisanym zjawiskiem powolnego wzrastania średniej biomasy biegaczowatych w starzejących się drzewostanach.

W latach 2003 – 2004 przeważały powierzchnie, na których odnotowano wzrost średniej biomasy osobniczej.

13. Poziom zagrożenia lasów grzybami patogenicznymi – *Paweł Lech*

W roku 2004 na powierzchniach monitoringu fitopatologicznego stwierdzano od 232 (Kraina Śląska) i 12 (RDLP Piła) do 410 (Kraina Sudecka) i 398 pniaków/ha (RDLP Zielona Góra). Średnia dla całego kraju wynosiła 307 pniaka/ha i była nieznacznie większa niż w latach 2000-2003 oraz znacząco niższa od średniej liczby pniaków na 1 hektar w roku 1999 (403), kiedy to lustrację wykonano na tych samych powierzchniach.



Fot. 11. Pień buka zasiedlony przez grzyby saprotroficzne w Drawieńskim P.N. – fot. E. Dmyterko

Zasiedlenie pniaków przez grzyby (wskaźnik WG) zawierało się w przedziale od 20,5% (Kraina Sudecka) do ponad 50% (Kraina Bałtycka i Wielkopolsko-Pomorska) oraz od 8,3% (RDLP Olsztyn) do 85% (RDLP Zielona Góra), przy średniej dla całego kraju wynoszącej 41,5%. Wartość średniej jest zbliżona do danych z roku 2003 (49,1%), 2001 (44,1%) i 1999 (46,94%) oraz nieco wyższa od średnich dla roku 2002 i 2000 (odpowiednio 32,9% i 36,9%).

Wartości wskaźników wieku i stopnia rozłożenia pniaków były do siebie zbliżone w większości RDLP i krain przyrodniczo-leśnych. Średnie wartości tych wskaźników dla całego kraju (2,52 i 2,27) nie odbiegały od średnich z lat poprzednich.

W 2004 roku udział pniaków zasiedlonych przez patogeny korzeni (korzeniowca wieloletniego i opieńki) był podobny jak w roku poprzednim i wynosił 16%. Stwierdzono liczniejsze przypadki kolonizacji pniaków przez korzeniowca wieloletniego (281 w roku 2004 względem 224 w roku 2003) oraz rzadsze przez opieńki (144 w roku 2004 względem 194 w roku 2003) (Tab. 4). Wiązał się z tym znaczący spadek, w porównaniu do roku 2003, udziału pniaków zasiedlonych przez patogeny dla świerka (z 32,8% do 16,2%), jodły (z 17,6% do 0%) i dębu (z 20,2% do 15,2%) oraz wzrost dla sosny (z 11,4% do 16,4%). Odsetek pniaków zasiedlonych przez patogeny był zbliżony w przypadku sosny (16,4%), świerka (16,2%), buka (15,8%) i dębu (15,2%). Niższy udział pniaków z patogenami w przypadku innych gatunków, zwłaszcza jodły i brzozy (0% i 10%) mógł natomiast wynikać z relatywnie niskiej reprezentatywności danych dla tych dwu gatunków będącej pochodną niewielkiej liczby zinwentaryzowanych pniaków (odpowiednio 9 i 36).

Opieńki kolonizowały najczęściej pniaki powstałe po ścięciu dębów (14,7% zasiedlonych pniaków tego gatunku) i świerków (9,3%). Znacznie niższym odsetkiem skolonizowania przez opieńki cechowały się natomiast pniaki sosnowe (2,8%), bukowe (5,5%) i brzozowe (5,6%). Udział pniaków opanowanych przez korzeniowca wieloletniego był największy dla sosny (13,7%) oraz buka (10,4%). W przypadku świerka i dębu był on niższy, zaś na pniakach jodłowych i brzozowych korzeniowca wieloletniego nie stwierdzono.

Grzyby saprotroficzne stwierdzano na pniakach wszystkich głównych gatunków lasotwórczych, przy czym zróżnicowanie odsetka zasiedlonych pniaków było znacznie mniejsze niż w przypadku patogenów i zawierało się w przedziale 18,4% (świerk) – 44,4% (jodła), przy średniej dla wszystkich gatunków wynoszącej 25,5%. Stosunek liczby pniaków zasiedlonych przez grzyby saprotroficzne i patogeniczne (wskaźnik WD), charakteryzujący ilościowe relacje w zbiorowisku grzybów kolonizujących systemy korzeniowe drzew i odzwierciedlający potencjalne zagrożenie ze strony patogenów najmniej korzystny był w przypadku świerka –

WD=1,14. Niewielką wartością tego wskaźnika cechowała się również sosna (WD=1,55), natomiast u innych gatunków zdecydowanie przeważała liczba pniaków skolonizowanych przez grzyby saprotroficzne (WD>2,0). Wartości tego wskaźnika w odniesieniu do niemal wszystkich gatunków osiągnęły zbliżone lub wyższe wartości w porównaniu z rokiem 2003, jedynie dla sosny odnotowano spadek (z 1,79 do 1,55), co wiązać należy ze zwiększonym w 2004 roku o blisko 40% udziałem pniaków sosnowych skolonizowanych przez korzeniowca wieloletniego.

Tabela 4. Kolonizacja pniaków głównych gatunków lasotwórczych przez grzyby

Gatunek	Pniaki szt.	H.a. szt.	Opieńki szt.	Sap szt.	Pat/ Pniaki %	H.a./ Pniaki %	A.spp./ Pniaki %	Sap/ Pniaki %	WD
Sosna	1618	221	45	412	16,4	13,7	2,8	25,5	1,55
Świerk	582	40	54	107	16,2	6,9	9,3	18,4	1,14
Jodła	9			4				44,4	
Dąb	204	1	30	70	15,2	0,5	14,7	34,3	2,26
Buk	183	19	10	66	15,8	10,4	5,5	36,1	2,28
Brzoza	36		2	8	5,6		5,6	22,2	4,00
Inne	30		3	12	10,0		10,0	40,0	4,00
Razem	2662	281	144	679	16,0	10,6	5,4	25,5	1,60
Razem	2482	224	194	622	16,8	9,0	7,8	25,1	1,49

H.a. – korzeniowiec wieloletni

A.spp. - opieńki

Pat – patogeny korzeni

Sap – grzyby saprotroficzne

WD – stosunek Sap/Pat

Rozpowszechnienie patogenów, wyrażone liczebnością na 1 hektarze pniaków skolonizowanych przez korzeniowca wieloletniego bądź opieńki, oznaczające *de facto* liczbę porażonych i usuniętych z tego powodu drzew, jest równocześnie informacją o potencjalnym zagrożeniu drzewostanu z uwagi na możliwość infekcji wtórnych przez systemy korzeniowe drzew. Było ono w roku 2004 (49,1 pniaka/ha) niemal identyczne jak w roku 2003 oraz około 2-krotnie większe niż w roku 2002, 2001 i 2000 (odpowiednio 18,9, 23,7 i 24,8 pniaki/ha). Podobnie wskaźnik WP (15,97%) zbliżony był do wartości z roku 2003 (16,84%) i znacznie większy niż w latach 2000-2002 (6,98%-8,85%).

Rozpowszechnienie patogenów wykazywało wyraźne zróżnicowanie regionalne. Najwięcej pniaków zasiedlonych przez sprawców chorób korzeni stwierdzono w Krainie Karpackiej (P/ha=71,4 pniaków/ha; WP=18,53). Nieco mniejsze rozpowszechnienie patogenów cechowało Krainy: Małopolską, Mazowiecko-Podlaską i Bałtycką – P/ha zawierało się w przedziale 56,8 – 57,9 pniaków/ha, a WP 18,01% – 20,92%. Najmniej pniaków zasiedlonych przez patogeny na 1 hektarze oraz najniższy udział pniaków zasiedlonych przez patogeny w łącznej liczbie pniaków stwierdzono w Krainie Mazursko-Podlaskiej. Spośród regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych najniższymi wartościami P/ha i WP% cechował się RDLP Warszawa i Piła, gdzie na powierzchniach monitoringu fitopatologicznego nie stwierdzono patogenów korzeni oraz RDLP Szczecinek i Szczecin (odpowiednio P/ha = 2,7 i 8,8 pniaków/ha oraz WP = 1,08% i 3,07%). Najwyższe wartości tych wskaźników odnotowano natomiast dla RDLP Toruń i Gdańsk (P/ha powyżej 100 pniaków/ha oraz WP powyżej 40%).

W roku 2004 wskaźniki odzwierciedlające występowanie grzybów saprotroficznych osiągnęły podobne wartości jak w latach poprzednich. Średnie wartości S/ha i WS dla całego kraju wynosiły 78,4 pniaki/ha i 25,51% podczas gdy rok wcześniej odpowiednio 72,9 pniaka/ha i 25,06%.

Regionalne zróżnicowanie występowania grzybów saprotroficznych było wysokie. Najliczniej grzyby te stwierdzano w drzewostanach na terenie Krainy Karpackiej (S/ha = 117,0 pniaków/ha i WS = 30,35%), najrzadziej zaś w Krainach Śląskiej (S/ha=29,9 pniaków/ha) i Sudeckiej (S/ha=48,1 pniaków/ha). Zróżnicowanie liczby pniaków z saprotrofami w poszczególnych RDLP było jeszcze większe niż pomiędzy krainami i mieściło się w przedziale 8,5 (RDLP Piła) – 268,8 pniaków/ha (RDLP Zielona Góra). Podobnie kształtował się rozkład wartości wskaźnika WS – najniższe określono dla RDLP Toruń, Piła i Gdańsk (odpowiednio 5,68, 8,33 i 9,52 pniaka/ha), natomiast najwyższe dla RDLP Szczecinek i Zielona Góra (67,50 i 73,12 pniaka/ha). Pomiedzy krainami przyrodniczo-leśnymi różnice wartości wskaźnika WS były mniejsze, jedynie dla Krain Sudeckiej i Śląskiej były one znacząco niższe (odpowiednio 11,74 i 12,07%) niż dla pozostałych krain (od 25,29-33,87%).

Zagrożenie drzewostanów ze strony chorób systemów korzeniowych (opieńkowej zgnilizny korzeni i huby korzeni) w ocenie monitoringu fitopatologicznego wyrażone jest, poza wskaźnikami rozpowszechnienia ich występowania (P/ha i WP), wskaźnikami dominacji saprotrofów (WD) i ekspozycji pniaków na zasiedlenie przez patogeny (EP). Średnie dla kraju wartości tych wskaźników w roku 2004 (1,60 i 27,28%) wskazują na podobny poziom zagrożenia jak w roku 2003, jednakże znacząco wyższy w porównaniu do lat 2000-2002, kiedy to wskaźniki WD i EP osiągały wartości odpowiednio w przedziałach 3 – 4 i 10 – 15%. Wskazywać to może na utrzymujące się w minionych dwu latach wysokie zagrożenie ze strony patogenów korzeni w lasach Polski. Zróżnicowanie wartości wskaźników WD i EP pomiędzy krainami przyrodniczo-leśnymi nie było duże. Jedynie w Krainie Śląskiej odnotowano znacząco niższą wartość wskaźnika WD (WD=0,88), zaś w Krainie Mazursko-Podlaskiej znacząco wyższą (WD=4,63), niż w pozostałych krainach ($1,30 < WD < 1,95$). Najwyższą wartością wskaźnika ekspozycji pniaków charakteryzowały się Kraina Bałtycka (EP=43,31%), najniższą zaś Kraina Mazursko-Podlaska (EP=8,60%). Łącznie rozpatrywane wartości wskaźników WD i EP oraz P/ha i WP wskazują na Krainy Karpacką, Śląską, Mazowiecko-Podlaską i Małopolską jako silnie zagrożone przez patogeny korzeni. Niski poziom zagrożeń charakteryzował natomiast jedynie Krainę Mazursko-Podlaską.

Na podstawie wyników badań wykonanych w ramach monitoringu fitopatologicznego w 2004 roku stwierdzić można, że zagrożenie drzewostanów ze strony patogenów korzeni kształtowało się na podobnym poziomie jak w roku 2003 i było znacząco wyższe niż w latach 2000-2002. Wysokie wartości wskaźników zagrożenia były pochodną dużej liczby pniaków zasiedlonych przez patogeny korzeni, które w roku minionym były 2-krotnie częściej rejestrowane w przeliczeniu na hektar niż w latach 2000-2002. Natomiast nasilenie występowania grzybów saprotroficznych nie uległo zmianie i od roku 2000 pozostaje na zbliżonym poziomie.

W porównaniu do roku 1999, w którym dokonano lustracji tych samych powierzchni, poziom zagrożenia wzrósł nieznacznie. W 2004 roku stwierdzono mniejszą o ¼ liczbę pniaków na 1 ha, ale też mniejszą liczbę na 1 ha pniaków zasiedlonych przez patogeny (o 17,5%) i grzyby saprotroficzne (o 40%). Sprawilo to, że w 2004 roku znacząco niższy był wskaźnik dominacji saprotrofów w zbiorowisku grzybów korzeniowych (1,60 względem 2,25 w roku 1999), jednakże wskaźnik ekspozycji pniaków osiągnął w obydwu terminach zbliżone wartości.

Analiza kolonizacji pniaków przez grzyby wykazała, że w 2004 roku świerk, sosna, dąb i buk cechowały się podobnym udziałem pniaków skolonizowanych przez patogeny (około 15-16% wszystkich pniaków tych gatunków). Stopień kolonizacji przez grzyby saprotroficzne był natomiast zdecydowanie niższy w przypadku pniaków świerkowych, co sprawilo, że gatunek ten charakteryzował się zdecydowanie najniższą spośród wszystkich wyróżnionych głównych gatunków lasotwórczych wartością wskaźnika dominacji saprotrofów (WD). Dlatego też gatunek ten uznać można za potencjalnie najsilniej zagrożony ze strony grzybów powodujących choroby korzeni.

Udziały pniaków świerkowych zasiedlonych przez korzeniowca wieloletniego i opieńki były zbliżone, co wskazuje na podobne znaczenie obydwu gatunków patogenów w kształtowaniu stanu zdrowotnego świerków.

W odniesieniu do jodły, brzozy i gatunków domieszkowych, ze względu na niewielką liczbę zinwentaryzowanych pniaków tych gatunków, ocena zagrożenia przez patogeny korzeni nie jest miarodajna. Taki sam wniosek odnosi się również do niektórych RDLP (Piła, Warszawa, Zielona Góra), w których zlokalizowane są tylko po 2-3 stałe powierzchnie obserwacyjne II rzędu.

Zagrożenie ze strony patogenów korzeni w 2004 roku kształtowało się na podobnym poziomie jak w 2003 roku i było wyższe niż w latach 2000 – 2002.

14. Występowanie pożarów w lasach w 2004 roku

– Barbara Ubysz, Ryszard Szczygieł

W roku 2004 w Polsce powstało 7219 pożarów, w wyniku których spaleni uległo 4338 ha lasów (Tab. 5). Nastąpiło zmniejszenie liczby pożarów aż prawie o 10 tysięcy i spadek powierzchni spalonej o ponad 17 tysięcy ha w porównaniu z 2003 rokiem, kiedy odnotowano 17088 pożarów na obszarze 21500 ha. Liczba pożarów w 2004 roku kształtowała się na poziomie średniej z lat dziewięćdziesiątych, która wynosiła 7698 pożarów.

W latach 1991-2004 rocznie powstawało od ok. 3,5 tys. do 17 tys. pożarów. Średnie z ostatnich 5-letnich okresów (1998-2002, 1999-2003 i 2000-2004) świadczą o tendencji wzrostowej występowania pożarów, wynoszącej odpowiednio: 8 472, 10 700 i 10 263.

Liczba pożarów na terenach Lasów Państwowych wyniosła 3445 i była zbliżona do roku 1998 (3406) i średnich (3 732 i 3 759) z okresów pięcioletnich (1997-2001 i 1998-2002). Ich udział wśród ogółu pożarów krajowych wyniósł 48% podobnie jak w roku ubiegłym. Nadal przeważają pożary wybuchające na terenie lasów niepaństwowych. W roku 2004 powstało ich 3774, co stanowiło 43% pożarów z roku 2003. Liczba ta była zbliżona do średniej z okresów wieloletnich 1991-2000, 1991-2002 i 1992-2001 (odpowiednio 3646, 3770 i 3838).

Roczna powierzchnia spalona (w okresie 1991-2004 r.) wynosiła od 2,5 tys. ha do 43,7 tys. ha, średnia zaś roczna z okresu 1991-2002 r. około 10 tys. ha. Średnio w minionych ostatnich dwóch 5-leciach (1999-2003 i 2000-2004) pożary obejmowały powierzchnię 9 047 i 8 253 ha (w okresach wcześniejszych wynosiła ona 5,5-5,9 tys. ha). W roku 2004 ogółem spłonęły lasy na powierzchni o wielkości mniejszej niż połowa powyższych średnich wieloletnich (4 338 ha), w tym 998 ha w LP (24% tego co w roku poprzednim).

Udział powierzchni lasów dotkniętych pożarami na terenie LP, wśród całkowitej powierzchni spalonej w kraju, po spadku do 19% w roku 2003 wzrósł do poziomu z kilku lat poprzednich, tj. do 23%.

Analiza sum ogólnej liczby pożarów w kraju w okresach 10-letnich również wskazuje, że nadal utrzymuje się ich wysoka liczba (nawet po roku 1992 z katastrofalnymi pożarami). Dla 10-lecia 1995-2004 ich liczba (88 085) nieco obniżyła się wobec poprzedniego okresu 5-letniego 1994-2003 (91 111), ale zdecydowanie wzrosła w porównaniu z wcześniejszym okresem 5-letnim 1993-2002 (82 844). Analogiczne porównanie sumy powierzchni spalonej, wynoszącej 79 617 ha w latach 1995-2004, wykazuje jeszcze spadek wobec 109 912 ha (w okresie 1992-

2001) oraz 84 450 ha (w okresie 1994-2003), ale wyraźny wzrost w porównaniu z 71 240 ha (okres 1993-2002). Dla LP spadek, dotyczący powierzchni objętej pożarem, w stosunku do okresu 1992-2001 (54 443), nadal wynosi jeszcze ponad 50% (21 289 ha w okresie 1995-2004).

Tabela 5. Statystyka pożarów lasu w Polsce w latach 1998 - 2004

Lata	Liczba pożarów lasu		Powierzchnia spalona [ha]		Powierzchnia średnia jednego pożaru [ha]			Udział procentowy w LP wśród ogółu krajowych	
	ogółem	w tym LP	ogółem	w tym LP	ogółem	w tym LP	pozostałe	liczby pożarów	powierzchni spalanej
1998	5946	3406	4019	1449	0,68	0,43	1,01	57	36
1999	9405	4533	8307	1800	0,88	0,40	1,34	48	22
2000	12428	5052	7013	1766	0,59	0,35	0,71	41	25
2001	4480	2044	3333	685	0,74	0,33	1,09	46	21
2002	10101	3760	5083	1180	0,50	0,31	0,62	37	23
2003	17088	8209	21500	4182	1,26	0,51	1,95	48	19
2004	7219	3445	4338	998	0,60	0,29	0,89	48	23

Średnia powierzchnia jednego pożaru w lasach, wszystkich rodzajów własności, w roku 2004 zmniejszyła się prawie 2-krotnie (do 0,60 ha) w stosunku do ubiegłego 2003 roku i była zbliżona do roku 2000 (0,59 ha) i okresu 5-letniego 1998-2002 (0,66 ha). W LP w 2004 r. osiągnęła wartość 0,29 ha, najmniejszą w historii i zbliżoną do lat 2000-2002 (0,31-0,35 ha). W lasach niepaństwowych wynosiła 0,89 ha (była to czwarta wielkość wśród najniższych wartości od 1991 r.).

Na zagrożenie pożarowe lasów Polski wpływ miały warunki pogodowe, głównie duża ilość dni z opadami i niższymi niż w 2003 roku temperaturą i wilgotnością względną powietrza.

Najbardziej palnym miesiącem był kwiecień (23% pożarów, tj. 1691) i wrzesień (16%), a następnie czerwiec (13%), sierpień (12%) i maj (11%). Najmniej pożarów w sezonie palności powstało w lipcu (6%). Łączna liczba pożarów wczesną wiosną (kwiecień – maj) stanowiła, podobnie jak w ubiegłym roku, 34% (w roku 2002 – 40%) wszystkich zdarzeń. We wrześniu ich liczba była 2-krotnie większa.

Najwięcej (19%) pożarów w 2004 r. powstało (podobnie jak w 2003 r.) w województwie mazowieckim (1351) oraz w lubuskim 13% (942). Powyżej 500 pożarów zanotowano w województwach wielkopolskim (664), łódzkim (578), śląskim (533), dolnośląskim (525) i kujawsko-pomorskim (531). Najmniej pożarów lasu powstało w województwie warmińsko-mazurskim (143).

Największe powierzchnie spalone lasów odnotowano w województwie lubuskim (772 ha, czyli 18% ogółu), na terenie województwa dolnośląskiego (580 ha), a w następnej kolejności w woj. mazowieckim (536 ha) i śląskim (405 ha) oraz ponad 200 ha w wielkopolskim, kujawsko-pomorskim i łódzkim.

Głównymi przyczynami pożarów w LP były podpalenia (49% wobec 30% w okresie 1991-2000 i 39% w roku 2003) oraz nieostrożność dorosłych (23%). Przerzuty z gruntów nieleśnych uległy ponad 2-krotnemu

zmniejszeniu w porównaniu z 2003 r., wynosząc 6% pod względem liczby pożarów i 8% odnośnie powierzchni spalonej. Ciągłe znaczną pozycję stanowią pożary, których przyczyn nie ustalono (18%).

Na terenach niezagospodarowanych (nieużytki) w 2004 roku powstało blisko 23 tysiące pożarów na powierzchni około 32 tysięcy hektarów. W porównaniu do 2003 roku nastąpiło prawie dwukrotne zmniejszenie liczby pożarów i trzykrotne powierzchni spalonej.

W 2004 roku nastąpił znaczny spadek liczby pożarów i spadek liczby powierzchni spalonej w porównaniu do roku 2003, głównie z powodu warunków pogodowych w 2004.

15. Stan uszkodzenia lasów w Polsce na tle uszkodzenia lasów Europy

– *Jadwiga Małachowska*

Porównania poziomu uszkodzenia drzewostanów w Polsce z innymi krajami Europy dokonano na podstawie raportu opracowanego przez Komisję Ekonomiczną Unii Europejskiej (UNECE) i Centrum Koordynacyjne Międzynarodowego Programu Oceny i Monitoringu Wpływu Zanieczyszczeń Powietrza na Lasy „Forest Condition in Europe (Large-Scale Condition Surveys 2004)”.

We wszystkich zestawieniach dotyczących 2004 roku, szeregujących kraje pod względem udziału drzew w klasach defoliacji 2-4, Polska (podobnie jak w latach poprzednich) znajduje się w grupie krajów, gdzie ten udział jest wysoki. W naszym kraju udziały drzew w tych klasach wynosiły: 34,6% dla badanych gatunków razem, 33,4% dla gatunków iglastych i 38,7% dla gatunków liściastych (Rys. 19).

W zestawieniu dotyczącym gatunków razem silniejsze niż w Polsce uszkodzenia drzewostanów (od 35,9 do 57,3% drzew w klasach defoliacji 2-4) zanotowano w trzech krajach: we Włoszech (35,9%), w Bułgarii (39,7%), i najsilniejsze w Czechach (57,3%).

Silniejsze niż w Polsce uszkodzenia drzewostanów iglastych (od 35,5 do 70,6% drzew w klasach defoliacji 2-4) wystąpiły w sześciu krajach: w Mołdawii (35,5%), na Słowacji (36,2%), w Słowenii (37,4%), Bułgarii (47,1%), Czechach (62,6%) i najsilniejsze w Chorwacji (70,6%).

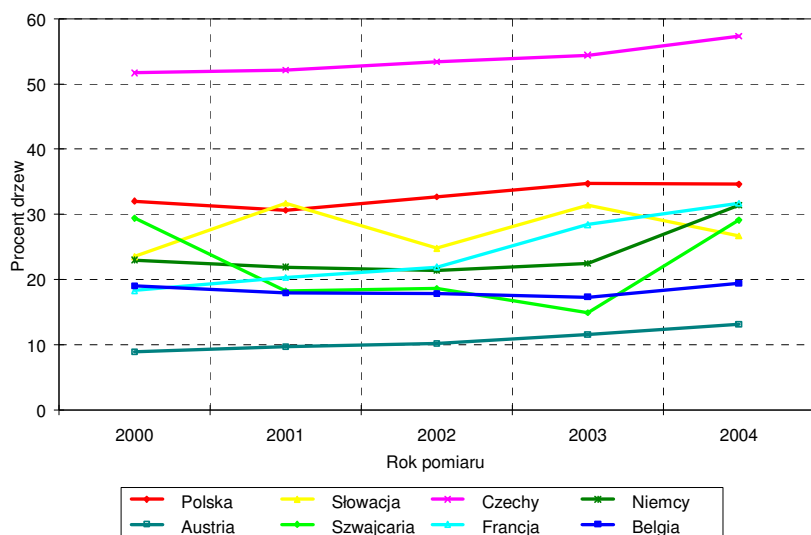
Silniejsze niż w Polsce uszkodzenia drzewostanów liściastych (od 41,5 do 46,9% drzew w klasach defoliacji 2-4) wystąpiły w czterech krajach: w Niemczech (41,5%), we Włoszech (42,0%), na Ukrainie (43,2%) i najsilniejsze w Holandii (46,9%).

Odnotowano ponadto, że w krajach sąsiadujących z naszym krajem od wschodu i południa (Litwa, Ukraina, Słowacja i Czechy), podobnie jak w Polsce, udział drzew w klasie 0

(bez defoliacji) jest wyjątkowo niski w skali Europy, nieprzekraczający 20% (wg zestawienia dotyczącego gatunków razem oraz gatunków iglastych).

Najniższą defoliację w Europie wykazywały drzewostany iglaste Estonii, Portugalii, Danii, Rumunii i Białorusi oraz drzewostany liściaste Estonii, Szwecji i Finlandii (poniżej 10% drzew w klasach 2-4).

W 2004 roku w porównaniu z rokiem 2003 w kilku krajach nastąpiły wyraźne zmiany w kondycji drzewostanów - różnice w udziale drzew w klasach defoliacji 2-4 przekroczyły 10 punktów procentowych. Kondycja drzewostanów iglastych uległa wyraźnej poprawie w Mołdawii i w Serbii z Czarnogórą. Znaczne pogorszenie kondycji zanotowano w drzewostanach iglastych Szwajcarii. Kondycja drzewostanów liściastych pogorszyła się w Holandii, Niemczech i Szwajcarii. Wyraźnej poprawy kondycji drzewostanów liściastych (spadku udziału drzew uszkodzonych o co najmniej 10 punktów procentowych) nie zanotowano w żadnym kraju. W większości krajów kondycja zdrowotna drzewostanów wyrażająca się udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4 nie uległa poważnej zmianie, różnice nie przekraczają 3 punktów procentowych. Taka sytuacja dotyczy drzewostanów iglastych w 16 krajach oraz drzewostanów liściastych w 15 krajach. W Polsce, średnio w skali kraju, kondycja drzewostanów w 2004 roku nie zmieniła się w porównaniu z rokiem 2003. Różnice w udziale drzew w klasach defoliacji 2-4 są znikome, wynoszą -0,2 punktu procentowego w drzewostanach iglastych i +0,9 punktu procentowego w drzewostanach liściastych.



Rys. 19. Zmiany w procentowym udziale drzew w klasach defoliacji 2-4 w krajach Regionu Subatlantyckiego w latach 2000-2004 - gatunki razem

Są kraje, w których w ciągu pięciolecia 2000-2004 kondycja zdrowotna drzewostanów wyrażająca się udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4 nie ulegała poważnym zmianom. Dotyczy to zarówno krajów o niskim poziomie uszkodzenia drzewostanów, jak i tych w których uszkodzenie jest stale wysokie. W tych krajach różnica między zanotowanym

w pięcioleciu maksymalnym i minimalnym udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4 nie przekraczała 5 punktów procentowych. Tak stabilną kondycją charakteryzowały się drzewostany

iglaste Portugalii, Danii, Estonii i Rumunii, gdzie udział drzew uszkodzonych utrzymywał się na niskim poziomie (od 3,6 do 9,9%), Litwy, Finlandii i Austrii (od 9,1 do 13,1% drzew uszkodzonych), Hiszpanii, Albanii i Belgii (od 11,6 do 19,7% drzew uszkodzonych), Włoszech (od 19,1 do 21,7% drzew uszkodzonych), Polski (od 30,3 do 33,4% drzew uszkodzonych), Słowacji (od 36,2 do 40,4% drzew uszkodzonych), oraz Czech, gdzie udział drzew uszkodzonych był stale bardzo wysoki (od 58,1 do 62,6%). Najbardziej stabilną kondycję wśród liściastych wykazywały drzewostany Finlandii i Albanii (słabo uszkodzone - od 8,3 do 10,7% drzew uszkodzonych), Portugalii, Rumunii, Hiszpanii i Chorwacji (od 12,6 do 19,1% drzew uszkodzonych), Belgii i Węgier (od 16,6 do 22,0% drzew uszkodzonych) oraz Norwegii, gdzie udział drzew uszkodzonych był stale dość wysoki i wahał się od 29,0 do 34,0%.

W niektórych krajach w ciągu pięciolecia 2000-2004 kondycja zdrowotna drzewostanów ulegała znacznym zmianom. Różnica między zanotowanym maksymalnym i minimalnym udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4 przekraczała w wielu krajach 15 punktów procentowych, a w niektórych sięgała 35 punktów procentowych. Tak zmienną kondycją charakteryzowały się drzewostany iglaste Cypru, Białorusi i Szwajcarii (od 15,6 do 19,7 punktów procentowych różnicy między maksymalnym i minimalnym udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4), Chorwacji (od 53,3 do 77,4% drzew uszkodzonych, czyli 24,1 punktów procentowych różnicy), Serbii z Czarnogórą (32,3 punktów procentowych różnicy) oraz Ukrainy, gdzie udział drzew uszkodzonych wahał się od 11,4 do 47,3% (35,9 punktów procentowych różnicy). Dużą zmiennością kondycji drzewostanów liściastych charakteryzowały się Niemcy, Szwajcaria, Francja i Bułgaria (od 16,8 do 19,8 punktów procentowych różnicy między maksymalnym i minimalnym udziałem drzew w klasach defoliacji 2-4), Serbia z Czarnogórą (20,9 punktów procentowych różnicy), Holandia (28,4 punktów procentowych różnicy) oraz Ukraina, gdzie udział drzew uszkodzonych wahał się od 35,3 do 69,6% (różnica przekroczyła 34 punktów procentowych).

W raporcie „Forest Condition in Europe (Large-Scale Condition Surveys 2004)” o stanie lasów w Europie prezentowane są zestawienia dotyczące uszkodzeń drzewostanów w poszczególnych krajach, a także w regionach klimatycznych Europy. Region Subatlantycki, największy w klasyfikacji ICP-Forests, zawiera ok. 22% wszystkich powierzchni, na których przeprowadzane są obserwacje uszkodzeń drzewostanów. Region ten niezmiennie od kilku lat wykazuje wysokie uszkodzenia zarówno wśród drzewostanów iglastych jak i liściastych. Dzieje się tak za sprawą krajów stanowiących wschodnią część tego regionu: Polski, Czech i Słowacji, wykazujących najwyższe uszkodzenia drzewostanów w skali Europy.

Poziom uszkodzenia drzewostanów w Polsce jest nadal jednym z wyższych w Europie. Spośród krajów Regionu Subatlantyckiego reprezentujących podobne jak w Polsce warunki klimatyczne jedynie Czechy wykazują wyższy, a Słowacja niewiele niższy niż w Polsce poziom uszkodzenia drzewostanów.

16. Ocena wpływu czynników środowiska na stan zdrowotny lasów w 2004 roku i przewidywany kierunek zmian w najbliższych latach

– Jerzy Wawrzoniak

Stan zdrowotny drzewostanów w 2004 roku utrzymuje się na porównywalnym poziomie do roku 2003. Poziom uszkodzenia drzewostanów iglastych był nieznacznie niższy, natomiast poziom uszkodzenia drzewostanów liściastych nieznacznie wyższy. Lata 2002 i 2003 charakteryzowały się znacznym deficytem wodnym w okresie wegetacyjnym, co miało istotny wpływ na pogorszenie się kondycji zdrowotnej drzewostanów w tych latach. Zarówno wskaźnik defoliacji jak i udział drzew uszkodzonych w drzewostanie były najwyższe w całym pięcioleciu. Poziom opadów atmosferycznych w okresie wegetacyjnym 2004 roku był zróżnicowany. W Krainach Bałtyckiej, Mazursko-Podlaskiej, Mazowiecko-Podlaskiej i Karpackiej opady przekraczały wieloletnią normę. W Krainach: Wielkopolsko-Pomorskiej, Śląskiej, Małopolskiej i Sudeckiej wielkość opadów była znacznie poniżej normy wieloletniej i utrzymywała się na poziomie roku 2003 pogłębiając deficyt wodny drzewostanów tej części kraju. Skutkowało to wzrostem udziału procentowego drzew uszkodzonych w drzewostanach Krainy Wielkopolsko-Pomorskiej i Małopolskiej. W Krainach Śląskiej i Sudeckiej mimo wystąpienia opadów znacznie poniżej normy wieloletniej nie odnotowano wzrostu udziału drzew uszkodzonych w drzewostanach, co wskazuje na znaczący udział innych czynników środowiska na stan zdrowotny drzewostanów tych regionów. Jedną z prawdopodobnych przyczyn może być stały trend obniżania koncentracji zanieczyszczeń powietrza, szczególnie SO_2 , w tym regionie kraju, który w latach 70-ych i 80-ch charakteryzował się bardzo wysokim poziomem zanieczyszczeń powietrza i niskim poziomem zdrowotności drzewostanów. Rozpatrując wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowotność drzewostanów należy wskazać na utrzymujący się na wysokim poziomie depozyt jonów eutrofizujących (N-NH_4 i N-NO_3), który powoduje wzrost żyzności siedlisk leśnych, jak również większą koncentrację azotu w organach asymilacyjnych i większe przyrosty drzew. Konsekwencją tych procesów obok zmian w składzie gatunkowym roślinności runa leśnego jest wzrost wrażliwości drzewostanów na oddziaływanie czynników biotycznych jak i abiotycznych.

Rozpatrując poziom zdrowotności poszczególnych gatunków w 2004 roku należy odnotować poprawę kondycji drzewostanów jodłowych i bukowych oraz pogorszenie stanu zdrowotnego drzewostanów dębowych. Zmiany te są niewielkie i nie istotne z punktu widzenia statystyki. Poziom zdrowotności drzewostanów sosnowych, świerkowych i brzozowych pozostał na niezmiennym poziomie w odniesieniu do roku 2003.

W dłuższej perspektywie czasu kondycja zdrowotna drzewostanów zależy od zmian zachodzących w środowisku glebowym. Gleba leśna, której właściwości determinuje zarówno mniej podatna na zmiany skała macierzysta jak i bardziej zmienne wierzchnie warstwy gleby będące w bezpośrednim kontakcie ze środowiskiem, kształtuje warunki odżywiania się drzewostanów. Zakłócenia tych warunków powodują obniżenie odporności drzewostanów na różnorodne stresy środowiska. Większość gleb leśnych w Polsce została wytworzona z utworów piaszczystych różnego pochodzenia charakteryzujących się niewielką pojemnością sorpcyjną i małymi zdolnościami buforowymi stwarzając warunki do szybkiej reakcji na zmienne warunki środowiska. Badania gleb na SPO II rzędu

w ramach monitoringu lasu zapoczątkowane w 1995 roku i powtarzane cyklicznie w okresach czteroletnich tj. w 1999 i w 2003 pozwalają na ocenę łatwozmiennych właściwości gleb. Zakończone w 2004 roku analizy próbek gleb pobranych w 2003 roku dają obraz zmian fizyko-chemicznych właściwości podstawowych typów gleb w okresie 8 lat. Zmiany te wskazują na wzrost zakwaszenia gleb niezależnie od typu gleby w ostatnich latach. W konsekwencji powoduje to wzrost zawartości w glebach wymiennych form glinu, żelaza i manganu oraz obniżeniem udziału kationów zasadowych. Te niekorzystne procesy nie współgrają ze spadkiem koncentracji SO₂ i NO₂ w powietrzu oraz spadkiem kwasowości opadów atmosferycznych odnotowywanych w ostatnim okresie. Pewnym wyjaśnieniem tych zmian jest wolniejszy spadek depozytu jonów kwasogennych, które powodują zakwaszanie gleb w odniesieniu do szybszego spadku depozytu związków alkalicznych przeciwdziałającym zakwaszeniu.

Czynnik biotyczne nie odgrywały w 2004 roku istotnej roli w kształtowaniu zdrowotności drzewostanów. Zagrożenie drzewostanów ze strony patogenów korzeni było niskie i kształtowało się na podobnym poziomie jak w roku 2003. Gęstość populacji owadów liściożernych w 2004 roku utrzymywała się na podobnym poziomie jak w 2003 roku. Wzrosła wyraźnie populacja boreczników do poziomu z roku 2002, a tylko niewielki wzrost liczebności odnotowano w wypadku strzygonii choinówki i poprocha cetyniaka.

W nadchodzących latach procesy zmian w środowisku przyrodniczym będą kontynuowane w różnym tempie. Spadek koncentracji zanieczyszczeń powietrza będzie spowalniany przez szybki rozwój gospodarczy. Należy przewidywać stopniowy wzrost depozytu związków azotowych z powodu wzrostu ruchu samochodowego, ale również z powodu intensyfikacji produkcji zwierząt hodowlanych. Narastający depozyt związków azotowych może mieć niekorzystne oddziaływanie na stan zdrowotny drzewostanów w związku z obniżeniem odporności na stresy. Zarówno czynniki abiotyczne jak i biotyczne mogą powodować lokalnie narastające szkody w drzewostanach w nadchodzących latach. W znacznym stopniu o kondycji drzewostanów decydować będą warunki pogodowe, a w szczególności poziom deficytu wody w okresie wegetacyjnym. Są one jednak trudne do przewidzenia w perspektywie dłuższego okresu czasu.

Literatura

1. Forest Condition in Europe, 2005 Technical Report of ICP Forests (Large-Scale Condition Surveys 2004), Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), Hamburg 2005.
2. Kocięcki S., 1966, *Terminarz nasiennictwa leśnego*, PWRiL, Warszawa.
3. Malzahn E., 2004, *Kierunek zmian poziomu zanieczyszczeń powietrza i czynników klimatycznych w Puszczy Białowieskiej*, Leś. Pr. Bad. nr 1, Warszawa.
4. Regulation (EC) No 2152/2003 of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 concerning monitoring of forests and environmental interactions in the Community (Forest Focus), Official Journal of the European Union, L324/1, 11.12.2003.
5. Stachurski A., Zimka J. R., Kwiecień M., 1994, *Niektóre aspekty krążenia pierwiastków w ekosystemach leśnych na terenie Jakuszyń (II)*. (w:) Karkonoskie Badania Ekologiczne, II Konferencja, Dziekanów Leśny, 17–19.01.1994 (red. Fischer Z.), Oficyna Wydawnicza Instytutu Ekologii PAN, Dziekanów Leśny: 207-232.
6. Wawrzoniak J., Małachowska J. [red.], 2000, *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 1999 roku na podstawie badań monitoringowych*, Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
7. Wawrzoniak J., Małachowska J., Wójcik J., Liwińska A., 1996, *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 1995 roku na podstawie badań monitoringowych*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ, Warszawa.
8. Wójcik J., 1999, *Stan odżywienia drzewostanów sosnowych na podstawie badań monitoringowych*. Instytut Badawczy Leśnictwa. Materiały I konferencji leśnej „Stan i perspektywy badań z zakresu hodowli lasu”. Sękocin, 18-19 maja 1999. 94-100.