



INSTYTUT BADAWCZY LEŚNICTWA

Zakład Geomatyki

Symbole: UKD 630.6, 630.2, 630.1
PKT 60.33.00, 60.19.00, 60.09.00
LKO 524.61

Rodzaj sprawozdania: fiszka II *Charakterystyka stanu zdrowotnego drzewostanów, określenie przewidywanych zmian w zakresie stanu zdrowotnego ekosystemów leśnych, identyfikacja czynników wpływających na potencjał przyrostu drzewostanów oraz powiązanych zasobów węglowych w skali zagregowanej*

Rodzaj sprawozdania: etapowe za 2023 rok

Zleceniodawca: Narodowy Fundusz ochrony Środowiska i gospodarki Wodnej

Nr tematu: 2155/2023 (w Funduszu) / 661550 (w IBL)

Nr umowy: 1853/2023/Wn50/NE-PR/D o dofinansowanie w formie dotacji

zawarta w dniu 07.12.2023 r

Tytuł tematu: Znaczenie lasów i gruntów z roślinnością leśną w pochłanianiu i magazynowaniu CO₂ w ramach nowej strategii leśnej UE 2030 oraz pakietu ustaw „Gotowi na 55”

Kierownik projektu: **dr hab. inż. Emilia Wysocka-Fijorek, prof. IBL**

Wykonawcy (alfabetycznie): **dr Tomasz Hycza, dr inż. Tomasz Jabłoński (wraz z zespołem Autorów cytowanych opracowań), dr inż. Bożydar Neroj (wraz z Zespołem), mgr inż. Marcin Żaczek (wraz z Zespołem)**

Kierownik Zakładu:

Dyrektor Instytutu:

Sękocin Stary, listopad 2023 r.

SPIS TREŚCI

1 Opis wpływu stanu zdrowotnego lasów w Polsce na zmniejszanie się przyrostu drzew oraz zagrożeń wynikających z zamierania całych drzewostanów 4

1.1 Wstęp..... 4

1.2 Klimat..... 5

1.3 Porolność..... 7

1.4 Susza i wiatr 8

1.5 Owady, grzyby i jemiola 11

1 OPIS WPŁYWU STANU ZDROWOTNEGO LASÓW W POLSCE NA ZMNIEJSZANIE SIĘ PRZYROSTU DRZEW ORAZ ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH Z ZAMIERANIA CAŁYCH DRZEWOSTANÓW

Fiszka określająca wpływ stanu zdrowotnego ekosystemów leśnych w Polsce w kontekście potencjału przyrostu drzewostanów.

Charakterystyka stanu zdrowotnego drzewostanów, określenie przewidywanych zmian w zakresie stanu zdrowotnego ekosystemów leśnych, identyfikacja czynników wpływających na potencjał przyrostu drzewostanów oraz powiązanych zasobów węglowych w skali zagregowanej.

Opracowano na podstawie:

- Kompleksowy program przeciwdziałania procesom zamierania lasów w Polsce oraz działania mitygacyjne w perspektywie do 2030 roku (nieopublikowany)
- Raporty o stanie lasów 2015-2022
- Krótkoterminowe prognozy ... 2016-2023
- Zagrożenia środowiska leśnego i ochrona ekosystemów leśnych (diagnoza sytuacji, stan obecny
- i trendy) (nieopublikowana ekspertyza)
- Materiały ZSL 2022

1.1 Wstęp

Obserwowane od szeregu lat globalne zmiany klimatyczne i związane z nimi anomalie pogodowe są główną przyczyną aktywizacji procesów chorobowych w lasach. Szczególnie istotne znaczenie, w tym kontekście ma ostatnie 8 lat (2015-2022), w których nasiliły się szkody powstające w wyniku oddziaływania czynników abiotycznych i antropogenicznych (susza, wysokie temperatury powietrza, silne wiatry, eutrofizacja, czyli zwiększona depozycja

związków azotu w glebie, „porolność” gruntów zalesionych) i biotycznych (szkodniki owadzie, choroby infekcyjne, inne organizmy). Pełnią one różną rolę w zachodzących procesach chorobowych. Zmiany klimatyczne i „porolność” gruntów zalesionych to tak zwane czynniki predysponujące, zwiększające podatność lasu na czynniki szkodliwe. Abiotyczne i antropogeniczne to czynniki inicjujące, a foliofagi, patogeny i inne organizmy (np. jemiola) to czynniki współuczestniczące. Owady kambio- i ksylofagiczne (żywiące się drewnem i łykiem drzew) to również czynniki współuczestniczące, powodujące zamieranie osłabionych drzew (cyt. Kompleksowy program przeciwdziałania procesom zamierania lasów w Polsce oraz działania mitygacyjne w perspektywie do 2030 roku).

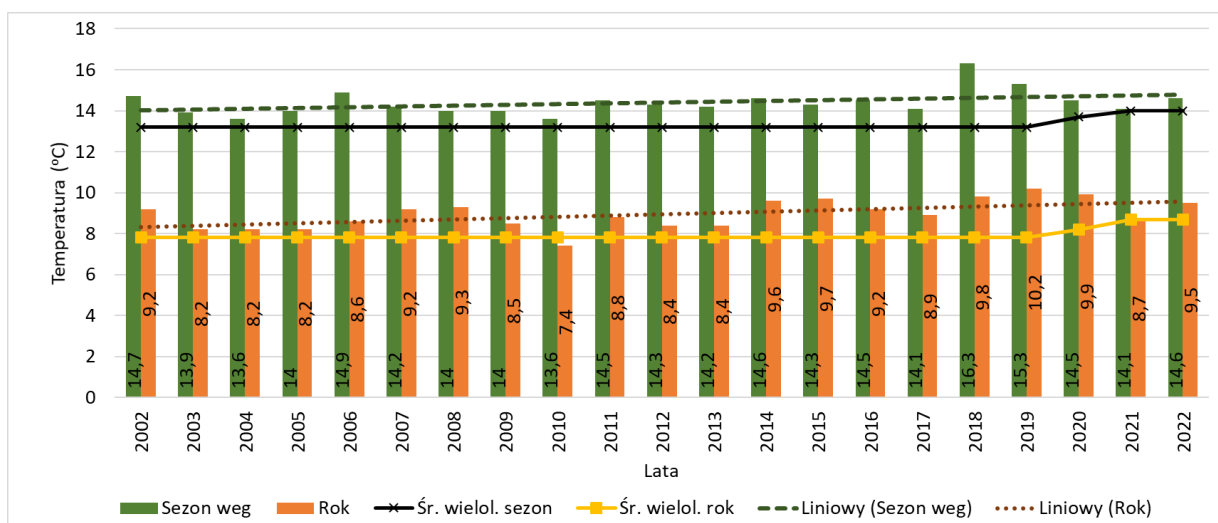
W przebiegu wielu zjawisk przyrodniczych istotną rolę odgrywają warunki meteorologiczne i geologiczne, rzeźba terenu czy też dostępność wody. Wpływ tych czynników nie jest w pełni rozpoznany. Mogą one oddziaływać zarówno na wzrost i kondycję pojedynczych drzew, jak i całych drzewostanów, a także wywierać wpływ na biologię i ekologię szkodników owadzych i patogenów. Zmiany klimatu w naszej szerokości geograficznej wyostwiają kontrasty pogodowe, np. po okresach suszy przychodzą nawałnice, a następnie znowu pojawiają się okresy suche; ciepłe zimy przeplatają się z chłodnymi wiosnami. W ciągu ostatnich trzydziestu lat częstotliwość ekstremów pogodowych wzrosła o połowę. Konsekwencją zmian klimatycznych jest niezaprzeczalnie zwiększenie częstotliwości i skali występowania ekstremalnych zaburzeń układu czynników biotycznych i abiotycznych w ekosystemach leśnych w całej Europie (cyt. Raport o stanie lasów).

1.2 Klimat

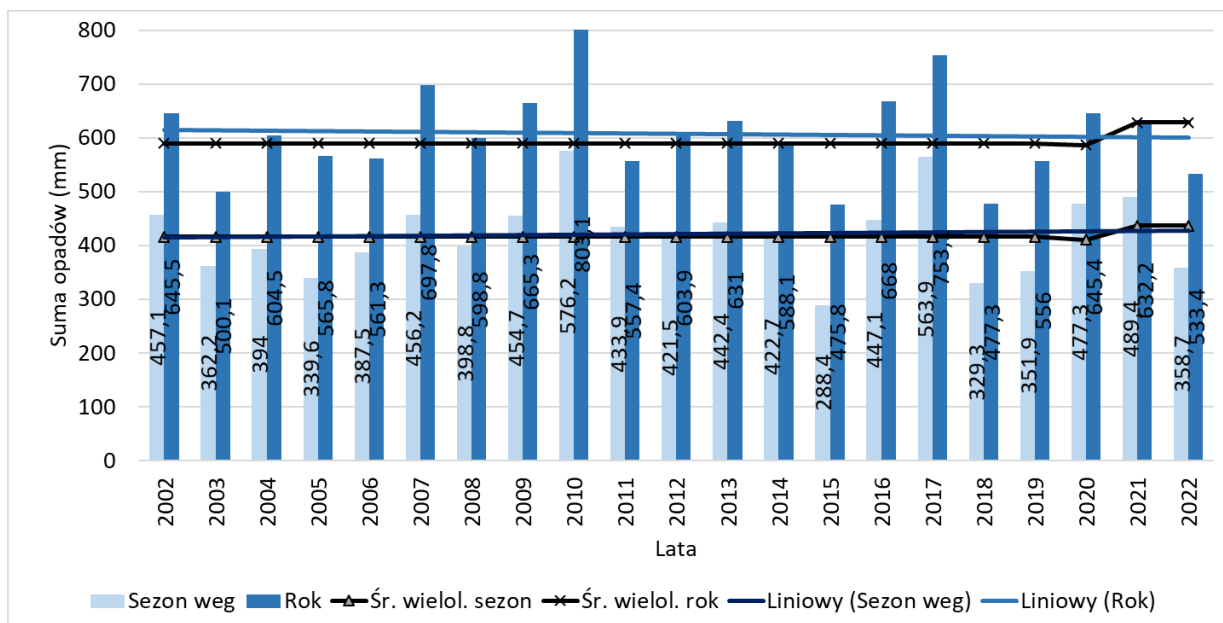
Według danych z cząstkowego raportu Światowej Organizacji Meteorologicznej (ang. World Meteorological Organization, WMO) o stanie globalnego klimatu, rok 2022 jest ósmym z rzędu najcieplejszym rokiem w historii pomiarów i to pomimo „chłodzącego” wpływu La Niña. Oczekuje się, że globalne ocieplenie i inne długoterminowe trendy zmiany klimatu będą się utrzymywać, w wyniku wysokich poziomów gazów cieplarnianych akumulujących się w atmosferze. Według WMO, średnia globalna temperatura w 2022 r. była o około 1,15°C wyższa od średniej z okresu przedindustrialnego z lat 1850 – 1900. Jednym z efektów ocieplania się Ziemi jest topnienie lodowców w Alpach oraz pokrywy lodowej w Grenlandii, gdzie we wrześniu zamiast śniegu padał deszcz. Dramatyczne skutki obserwuje się również w oceanach. 10 procent całkowitego wzrostu poziomu morza, który śledzimy od 30 lat, miało

miejsce w ciągu ostatniego 2,5 roku. Tempo wzrostu podwoiło się od 1993 roku (Krótkoterminowa prognoza ... 2023).

Według najnowszego raportu unijnego programu obserwacji Ziemi - Copernicus Climate Change Service (C3S) – rok 2022 był w Europie drugim najcieplejszym w historii pomiarów. Rekordowe temperatury wystąpiły w wielu częściach Europy, m.in. w Wielkiej Brytanii, gdzie 19 lipca po raz pierwszy zanotowano temperaturę powyżej 40°C. Falam upałów towarzyszyła uporczywa i niszczycielska susza oraz pożary. Poziomy wielu rzek europejskich, w tym Renu, Loary i Dunaju, spadły do krytycznie niskich wartości. W Alpach odnotowano rekordowe wartości topnienia lodowców, średnio na poziomie 3-4 metrów grubości. Według wstępnych pomiarów, w ostatnich 2-latach utracono 6% objętości lodu na lodowcach szwajcarskich; po raz pierwszy w historii, nawet w najwyższych partiach śnieg nie przetrwał sezonu letniego, a zatem nie doszło do nagromadzenia świeżego lodu. W ciągu ostatnich dwóch dekad ilość lodu na lodowcach w Szwajcarii zmniejszyła się o ponad jedną trzecią (Krótkoterminowa prognoza ... 2023).



Rysunek 1 Średnia temperatura powietrza (rok i sezon wegetacyjny) w latach 2002-2022 i linia trendu



Rysunek 2 Suma opadów atmosferycznych (rok i sezon wegetacyjny) w latach 2002–2022 i linia trendu

W Polsce warunki termiczne zmieniały się z roku na rok od początku drugiej dekady XX w. Do połowy lat 80. ubiegłego wieku warunki termiczne w poszczególnych latach były klasyfikowane w grupie warunków zimnych i chłodnych. Od drugiej połowy lat 80. coraz częściej występowały warunki opisywane jako normalne lub cieplejsze. Ostatnia dekada to okres występowania warunków od bardzo ciepłych po ekstremalnie ciepłe ze stale zmniejszającymi się opadami (Rysunek 1, Rysunek 2), rok 2022 nie odbiegał od tego trendu (Krótkoterminowa prognoza ... 2023).

1.3 Porolność

Porolność gruntu, na którym wzrasta nowe pokolenie lasu, jest istotnym czynnikiem antropogenicznym uruchamiającym wieloczynnikowe procesy chorobowe. Cecha ta (porolność) nabiera szczególnie istotnego znaczenia w kontekście obserwowanych zmian klimatycznych.

Szacuje się, że ok. 23% (tj. ok. 2,1 mln ha) drzewostanów rośnie na gruntach porolnych. Wielkości te można uznać za zaniżone, gdyż odnoszą się w zasadzie do gruntów zalesionych po II wojnie światowej. Zakładając, że wieloczynnikowe zamieranie dotknie w pierwszej kolejności drzewostany rosnące na tzw. terenach trudnych, do których niewątpliwie należą grunty porolne, można przewidzieć możliwy rozmiar tego zjawiska w przyszłości.

Pierwsze pokolenie lasu na gruntach porolnych wzrasta w warunkach permanentnego stresu. Dzieje się tak dlatego, gdyż oprócz całej gamy biotycznych i abiotycznych czynników szkodliwych charakterystycznych dla terenów leśnych istotny wpływ na kondycję drzewostanów ma również stan gleb wcześniej użytkowanych rolniczo. Są to zazwyczaj gleby wielokrotnie nawożone i orane na tej samej głębokości, a ich skład fizykochemiczny i mikrobiologiczny znacznie odbiega od składu i struktury gleb leśnych.

Biorąc pod uwagę specyficzny charakter gleb porolnych, szczególnego znaczenia w ich przypadku nabierają również czynniki współuczestniczące. Niewątpliwie największym problemem w drzewostanach rosnących na gruntach porolnych są patogeny systemów korzeniowych, przede wszystkim huba korzeni. Obecnie, z uwagi na niemal całkowite wstrzymanie zalesień, problem szkód powodowanych przez tego patogena dotyczy głównie starszych drzewostanów sosnowych podlegających jednocześnie silnej presji ze strony suszy i wiatru (cyt. Kompleksowy program przeciwdziałania procesom zamierania lasów w Polsce oraz działania mitygacyjne w perspektywie do 2030 roku).

1.4 Susza i wiatr

Średnia powierzchnia lasów zarządzanych przez LP osłabianych/uszkodzonych rokrocznie przez czynniki abiotyczne w latach 2015-2022 osiągnęła poziom 31 tys. ha rocznie (1,3% lasów zarządzanych przez LP). Do czynników abiotycznych o charakterze kłęskowym, mających największy wpływ na poziom uszkodzeń drzewostanów w omawianym 8-leciu można zaliczyć przede wszystkim silną suszę (średnio 46 tys. ha rocznie) i silne wiatry (średnio 40 tys. ha rocznie). Najsilniej obciążona szkodami abiotycznymi była południowa, zachodnia i centralna część Polski. Największy areał uszkodzonych rokrocznie drzewostanów odnotowano na terenie RDLP we Wrocławiu – średnio 8 tys. ha rocznie, w tym szkody spowodowane przez suszę – 16 tys. ha i silny wiatr – 7 tys. ha. Również na terenie RDLP w Katowicach rejestrowano objawy osłabienia/uszkodzenia przez czynniki abiotyczne na średniej powierzchni 6,5 tys. ha rocznie (w tym susza – 13 tys. ha, wiatr – 5 tys. ha). Na terenie RDLP w Toruniu odnotowano średnio rocznie 3 tys. ha lasów uszkodzonych głównie przez wiatr (6 tys. ha) i suszę (3 tys. ha). Podczas sierpniowego huraganu z 2017 r. jednorazowo zostało zniszczonych lub poważnie uszkodzonych ponad 33 tys. ha lasów. Również na terenie RDLP w Poznaniu powierzchnia drzewostanów uszkodzonych przez czynniki abiotyczne osiągnęła średnio roczny poziom

3 tys. ha. Dominowały szkody spowodowane przez suszę (średnio 6,5 tys. ha rocznie) i wiatr (średnio 3 tys. ha rocznie).

Tabela 1 Średnia powierzchnia lasów zarządzanych przez LP osłabianych/uszkodzonych rokrocznie przez czynniki abiotyczne w latach 2015-2022

RDLP	2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022			średnia z lat 2015-2022
	susza	wiatr	pozostałe	susza	wiatr	pozostałe	susza	wiatr	pozostałe	susza	wiatr	pozostałe	susza	wiatr	pozostałe	susza	wiatr	pozostałe	susza	wiatr	pozostałe	susza	wiatr	pozostałe	
Białystok	93	887	26	318	2 503	6	368	1 050	54	240	722	17	1 993	270	45	33	329	15	33	1 097	37	83	10 858	26	879
Gdańsk	134	790	14	23	71	10	4	11 717	228	12	279	9	229	19	34	503	31	1 802	177	21	54	165	303	146	699
Katowice	14 466	1 032	1 744	16 821	4 963	1 755	10 994	1 610	1 110	15 533	45	1 607	11 708	31 033	2 166	14 675	49	2 112	11 629	403	1 640	7 942	265	174	6 478
Kraków	26	20	32	43	343	10	0	377	14	5	132	17	46	648	115	1	9	890	2	95	0	7	412	0	135
Krosno	162	668	12	191	4	9	28	36	228	9	21	3	359	7	742	34	302	344	45	1	74	12	1	16	138
Lublin	598	181	380	2 776	288	77	119	1 651	107	61	117	38	386	476	81	74	600	255	127	399	30	55	584	1 778	468
Łódź	71	714	44	1 478	3 764	37	427	6 381	117	328	95	40	718	73	88	620	673	87	266	4 218	148	194	2 513	24	963
Olsztyn	60	356	25	49	70	3	723	47	24	236	35	9	99	98	119	289	230	450	216	909	3	42	2 747	0	285
Piła	9	4	19	26	424	6	81	20	3	110	4	25	416	33	120	1 654	42	70	1 392	8	26	339	11 998	0	701
Poznań	1 034	2 563	51	11 009	297	190	4 249	6 699	3	1 712	6 723	18	5 385	39	164	7 476	91	155	9 695	1 095	36	11 446	5 174	2	3 138
Radom	355	91	39	617	281	8	2 825	546	82	2 006	304	1 213	741	38	826	6 118	59	62	121	218	12	98	2 210	10 438	1 221
Szczecin	616	4 288	1 719	747	364	17	1 016	3 240	110	1 497	4 452	63	2 173	58	246	3 838	123	399	2 813	112	88	920	21 196	22	2 088
Szczecinek	53	60	13	44	27	24	127	2 060	2	168	4 895	24	159	419	82	2 159	14	47	424	21	100	273	19 338	70	1 275
Toruń	1 295	1 418	1 132	3 742	771	10	4 382	33 889	2	1 153	540	27	5 142	30	278	4 105	34	430	2 236	3 409	228	1 628	10 043	92	3 167
Warszawa	637	17	82	873	356	37	435	259	1 247	583	47	28	599	35	66	2 452	468	57	206	166	19	210	1 316	372	440
Wrocław	6 092	3 539	136	35 951	666	103	12 484	11 580	53	18 871	10 551	99	30 999	9 020	5 563	15 122	7 644	840	6 042	5 201	125	3 765	4 862	117	7 893
Zielona Góra	41	629	27	560	69	20	167	8 735	19	1 018	396	33	1 333	5	187	3 274	29	16	183	89	25	2 088	2 345	2	887
RAZEM	25 741	17 256	5 494	75 266	15 261	2 323	38 429	89 896	3 403	43 543	29 357	3 272	62 482	42 299	10 922	62 427	10 727	8 031	35 606	17 462	2 647	29 267	96 164	13 279	30 856

Tabela 2 Udział powierzchni lasów zarządzanych przez LP osłabianych/uszkodzanych rokrocznie przez czynniki abiotyczne w latach 2015-2022

RDLP	% powierzchni leśnej								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	średnia z lat 2015-2022
Białystok	0,2	0,5	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2	1,9	0,5
Gdańsk	0,3	0	4,2	0,1	0,1	0,8	0,1	0,2	0,7
Katowice	2,9	3,9	2,3	2,9	7,5	2,8	2,3	1,4	3,2
Kraków	0	0,2	0,2	0,1	0,5	0,5	0,1	0,2	0,2
Krosno	0,2	0,1	0,1	0	0,3	0,2	0	0	0,1
Lublin	0,3	0,8	0,5	0,1	0,2	0,2	0,1	0,6	0,4
Łódź	0,3	1,9	2,4	0,2	0,3	0,5	1,6	1	1
Olsztyn	0,1	0	0,1	0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,1
Piła	0	0,1	0	0	0,2	0,5	0,4	3,6	0,6
Poznań	0,9	2,8	2,7	2,1	1,4	1,9	2,7	4,1	2,3
Radom	0,2	0,3	1,1	1,1	0,5	2	0,1	4,1	1,2
Szczecin	1	0,2	0,7	0,9	0,4	0,7	0,5	3,5	1
Szczecinek	0	0	0,4	0,9	0,1	0,4	0,1	3,4	0,7
Toruń	0,9	1,1	9,1	0,4	1,3	1,1	1,4	2,8	2,3
Warszawa	0,4	0,7	1,1	0,4	0,4	1,6	0,2	1	0,7
Wrocław	1,9	7	4,6	5,6	8,7	4,5	2,2	1,7	4,5
Zielona Góra	0,2	0,2	2,1	0,3	0,4	0,8	0,1	1	0,6
RAZEM	0,7	1,3	1,9	1,1	1,6	1,1	0,8	1,9	1,3

Należy w tym miejscu podkreślić, że prezentowane powyżej dane dotyczące suszy odnoszą się wyłącznie do drzewostanów z widocznymi objawami uszkodzenia przez ten czynnik abiotyczny. Dane dotyczące m.in. Klimatycznego Bilansu Wodnego wskazują na wysokie prawdopodobieństwo występowania w lasach stresu wodnego spowodowanego przez suszę na powierzchni wielokrotnie większej.

1.5 Owady, grzyby i jemiola

W okresie 2015-2022 widoczny był systematyczny wzrost presji czynników biotycznych na lasy. O ile w 2015 r. ich istotny wpływ na kondycję lasów zarządzanych przez LP obserwowano tylko na niespełna 6% lasów, to już 2019 r. wzmożone występowanie owadów, grzybów i jemioly stwierdzono na ponad 10% lasów. W 2020 r. udział lasów zarządzanych przez LP pod

presją czynników biotycznych nieznacznie spadł do 8%, następnie w latach 2021-2022 spadł do poziomu 5,5-6% (Tabela 3, Tabela 4).

Tabela 3 Powierzchnia lasów zarządzanych przez LP pod presją czynników biotycznych

RDLP	zwalczanie		występowanie		RAZEM
	szkodniki pierzwiotne	kambiofagi	patogeny systemów korzeniowych	jemiola	
2015					
Białystok	1 040	534	1 623	0	3 196
Gdańsk	124	3 566	7 899	0	11 588
Katowice	1 443	8 245	30 599	0	40 287
Kraków	677	711	1 011	187	2 585
Krosno	2 228	29	633	10	2 901
Lublin	30 287	10	3 603	0	33 901
Łódź	16 855	54	1 498	0	18 407
Olsztyn	284	0	703	0	987
Piła	159	8 370	3 809	0	12 338
Poznań	1 624	91	838	0	2 553
Radom	23 521	10	4 211	0	27 742
Szczecin	352	406	8 448	0	9 207
Szczecinek	881	6 354	16 046	0	23 280
Toruń	1 586	5 717	17 825	0	25 128
Warszawa	917	347	5 781	0	7 045
Wrocław	3 000	350	32 269	0	35 618
Zielona Góra	1 057	37	309	0	1 402
RAZEM	86 034	34 830	137 103	197	258 164
2016					
Białystok	886	895	1 575	0	3 357
Gdańsk	447	6 328	7 765	0	14 540
Katowice	958	15 382	32 579	0	48 919
Kraków	220	1 259	726	295	2 499
Krosno	796	28	581	15	1 419
Lublin	907	1 710	7 878	0	10 495
Łódź	543	947	1 383	0	2 873
Olsztyn	172	5	401	0	578
Piła	534	2 927	7 069	0	10 529
Poznań	3 523	1 244	717	0	5 484
Radom	762	119	4 202	0	5 084
Szczecin	967	432	8 179	0	9 578
Szczecinek	406	5 529	17 504	0	23 439
Toruń	1 899	15 078	17 303	0	34 280

Warszawa	5 590	829	1 879	0	8 298
Wrocław	9 048	33 688	39 165	0	81 901
Zielona Góra	92	87	180	0	359
RAZEM	27 750	86 487	149 084	310	263 632
2017					
Białystok	670	502	998	0	2 170
Gdańsk	7 265	3 836	6 985	0	18 086
Katowice	445	13 669	31 360	0	45 474
Kraków	1 291	968	712	198	3 170
Krosno	1 542	55	815	8	2 419
Lublin	6 964	4 425	2 490	0	13 880
Łódź	232	961	630	382	2 205
Olsztyn	144	28	353	0	525
Piła	13 753	1 403	7 845	0	23 002
Poznań	3 743	766	1 132	0	5 640
Radom	13 047	33	2 302	697	16 079
Szczecin	2 717	226	7 369	9	10 321
Szczecinek	11 475	502	16 932	0	28 909
Toruń	13 825	12 760	15 709	8	42 302
Warszawa	597	134	4 270	96	5 096
Wrocław	6 248	142	43 716	0	50 106
Zielona Góra	12 570	78	213	0	12 861
RAZEM	96 529	40 487	143 830	1 398	282 244
2018					
Białystok	2 023	516	983	0	3 521
Gdańsk	10 984	3 396	5 410	0	19 790
Katowice	2 679	11 273	26 432	7 567	47 951
Kraków	1 383	1 015	662	318	3 378
Krosno	1 766	417	851	10	3 044
Lublin	7 468	7 196	2 668	60	17 393
Łódź	573	269	773	4 536	6 151
Olsztyn	10 319	2	788	0	11 109
Piła	13 662	1 187	7 904	0	22 753
Poznań	35 458	1 298	1 925	144	38 824
Radom	608	1 364	1 864	1 346	5 182
Szczecin	11 581	395	8 444	81	20 500
Szczecinek	3 547	2 804	17 841	0	24 192
Toruń	45 718	9 193	15 356	658	70 925
Warszawa	1 387	963	2 291	486	5 128
Wrocław	46 771	15 134	41 526	7 776	111 207
Zielona Góra	38 003	190	129	1	38 323
RAZEM	233 929	56 613	135 846	22 983	449 370
2019					
Białystok	3 614	483	746	0	4 843
Gdańsk	3 592	5 632	5 546	0	14 769

Katowice	3 404	9 833	26 161	12 591	51 989
Kraków	171	692	734	4 342	5 939
Krosno	24 039	98	874	2 317	27 328
Lublin	61 075	6 141	2 102	16 405	85 724
Łódź	7 807	733	427	9 510	18 477
Olsztyn	11 926	146	639	43	12 753
Piła	6 957	1 152	8 371	194	16 673
Poznań	22 590	5 632	2 027	17 360	47 608
Radom	38 900	425	2 042	14 250	55 616
Szczecin	2 567	2 816	8 537	7 990	21 910
Szczecinek	1 975	2 614	18 860	0	23 449
Toruń	14 441	16 449	15 526	2 538	48 954
Warszawa	4 217	829	1 719	5 206	11 971
Wrocław	2 949	23 811	55 620	23 741	106 121
Zielona Góra	17 896	1 982	43	6 313	26 233
RAZEM	228 119	79 466	149 971	122 800	580 356
2020					
Białystok	6 889	554	874	0	8 318
Gdańsk	189	5 714	5 382	0	11 285
Katowice	2 228	11 835	23 280	10 344	47 687
Kraków	78	486	741	4 884	6 188
Krosno	340	44	945	2 408	3 737
Lublin	2 191	1 969	2 235	15 798	22 192
Łódź	1 619	231	517	9 413	11 779
Olsztyn	209	122	529	0	861
Piła	1 623	1 322	8 490	278	11 712
Poznań	14 815	8 089	2 051	20 383	45 338
Radom	290	322	2 007	20 112	22 731
Szczecin	1 361	4 816	8 692	5 224	20 092
Szczecinek	263	5 172	19 136	0	24 571
Toruń	526	20 207	15 880	4 039	40 652
Warszawa	7 221	527	2 005	11 244	20 997
Wrocław	8 883	22 839	58 746	22 399	112 867
Zielona Góra	1 539	1 834	3	225	3 600
RAZEM	50 264	86 082	151 512	126 749	414 608
2021					
Białystok	464	378	1 018	4	1 864
Gdańsk	438	3 355	4 611	0	8 404
Katowice	3 145	11 459	21 964	10 661	47 228
Kraków	491	409	754	5 061	6 715
Krosno	295	111	950	2 481	3 837
Lublin	971	1 013	2 211	16 259	20 455
Łódź	1 668	107	347	15 241	17 363
Olsztyn	129	11	370	10	519
Piła	45	991	8 579	302	9 918

Poznań	22 234	6 192	2 486	24 599	55 511
Radom	14 547	95	1 791	15 156	31 589
Szczecin	362	2 653	8 746	4 820	16 582
Szczecinek	163	4 497	19 852	0	24 512
Toruń	1 661	10 215	13 118	6 142	31 136
Warszawa	5 486	256	1 948	12 610	20 300
Wrocław	6 237	7 333	51 126	20 767	85 463
Zielona Góra	8 512	1 665	41	629	10 847
RAZEM	66 848	50 741	139 911	134 741	392 241
2022					
Białystok	5 607	184	861	4	6 656
Gdańsk	17 543	3 373	4 474	0	25 389
Katowice	4 849	9 855	21 613	10 465	46 783
Kraków	313	345	764	5 918	7 340
Krosno	327	72	1 023	6 494	7 915
Lublin	1 766	708	2 142	14 606	19 222
Łódź	1 059	34	268	7 789	9 151
Olsztyn	103	12	167	68	350
Piła	7 084	376	4 587	305	12 351
Poznań	9 750	5 766	2 548	22 885	40 949
Radom	203	333	1 691	13 555	15 782
Szczecin	8 365	1 503	8 934	4 461	23 263
Szczecinek	138	5 183	20 322	0	25 644
Toruń	29 821	7 119	11 838	5 538	54 316
Warszawa	1 557	29	2 472	14 533	18 593
Wrocław	1 363	5 925	48 339	20 671	76 298
Zielona Góra	19 466	747	57	648	20 918
RAZEM	109 316	41 565	132 100	127 939	410 920

Tabela 4 Średnia powierzchnia i udział lasów zarządzanych przez LP pod presją czynników biotycznych

RDLP	średnia z lat 2015-2022	% powierzchni leśnej								średnia z lat 2015-2022
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Białystok	4 240	0,8	0,9	0,6	0,8	1,0	1,6	0,3	1,2	0,9
Gdańsk	15 481	6,8	7,8	8,8	8,9	7,1	5,9	3,0	8,9	7,2
Katowice	47 040	11,8	13,6	12,8	12,4	13,0	11,8	7,9	7,8	11,4
Kraków	4 727	2,1	1,9	2,3	2,4	4,0	4,1	4,0	4,4	3,2
Krosno	6 575	0,9	0,5	0,8	1,0	7,0	1,2	1,0	2,0	1,8
Lublin	27 908	9,4	4,6	4,1	5,0	22,1	6,1	5,1	4,8	7,7
Łódź	10 801	7,0	1,5	1,0	2,4	6,7	4,3	6,1	3,2	4,0
Olsztyn	3 460	0,3	0,2	0,2	2,1	2,3	0,2	0,1	0,1	0,7
Piła	14 910	4,8	5,2	9,1	9,0	7,4	6,0	2,9	3,6	6,0

RDLP	średnia z lat 2015-2022	% powierzchni leśnej								średnia z lat 2015-2022
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Poznań	30 238	0,8	1,5	1,7	10,0	12,2	11,6	13,6	10,0	7,7
Radom	22 476	10,3	3,0	5,9	2,3	18,6	8,0	10,2	5,1	7,9
Szczecin	16 432	2,8	2,8	2,8	4,5	4,7	4,5	2,6	3,6	3,5
Szczecinek	24 749	6,9	7,2	8,0	7,4	7,4	7,7	4,3	4,5	6,7
Toruń	43 462	10,2	12,2	13,7	20,4	15,3	13,4	7,4	12,9	13,2
Warszawa	12 178	7,0	5,5	5,1	4,0	7,4	12,5	11,0	10,1	7,8
Wrocław	82 448	12,9	23,0	17,8	29,0	30,7	32,6	16,2	14,5	22,1
Zielona Góra	14 318	0,4	0,1	3,1	9,0	6,2	0,8	2,6	4,9	3,4
RAZEM	381 442	5,6	5,8	6,0	8,2	10,3	8,0	5,5	5,8	6,9

Niewątpliwie największy wzrost znaczenia, w kontekście zaburzeń klimatycznych w ostatnim 8-leciu, dotyczy grupy szkodników wtórnych. Przede wszystkim widoczny jest silny wzrost presji tej grupy owadów na drzewostany sosnowe, świerkowe i dębowe. Wśród głównych przyczyn zaistniałej sytuacji należy wymienić, oprócz trwającej od 2015 r. suszy, coraz częstsze uszkodzenia lasów powodowane przez huragany stwarzające dogodne warunki do masowego rozmnażania się kambio- i ksylofagów.

Wzmózone występowanie kornika ostrozębnego odnotowano w 2015 r., na terenie 17 nadleśnictw rdLP w Lublinie, gdzie zabiegami ochronnymi objęto 231 ha drzewostanów sosnowych. W 2016 r. szkodnik ten został stwierdzony już na terenie 57 nadleśnictw należących do 10 rdLP. Zwalczenie prowadzono na powierzchni 5,8 tys. ha, głównie na terenie RDLP w Lublinie – 5,2 tys. ha. W 2017 r. gradacja tego szkodnika objęła 80 nadleśnictw (14 rdLP). Spadła natomiast powierzchnia zabiegów ochronnych – 4,8 tys. ha, w tym RDLP w Lublinie 3,5 tys. ha. W 2018 r. kornika ostrozębnego stwierdzono na terenie aż 148 nadleśnictw (14 rdLP). Zabiegi ograniczania liczebności tego owada prowadzono głównie na terenach rdLP w Lublinie (6,6 tys. ha), Radomiu (1,2 tys. ha), Warszawie (0,5 tys. ha), Krośnie (0,4 tys. ha) oraz Poznaniu (0,3 tys. ha). W 2019 r. całkowita powierzchnia występowania tego owada przekroczyła 26 tys. ha i dotyczyła (w różnym stopniu) wszystkich 17 rdLP. Największą powierzchnię zagrożonych drzewostanów sosnowych wykazano na terenie RDLP w Radomiu – 11,4 tys. ha. Zabiegami ochronnymi objęto 13,2 tys. ha drzewostanów sosnowych, w tym na terenie RDLP w Lublinie – 5,2 tys. ha i RDLP w Toruniu – 3,6 tys. ha. W 2020 r. występowanie kornika ostrozębnego w drzewostanach

sosnowych stwierdzono na terenie 225 nadleśnictw, na łącznej powierzchni ponad 18 tys. ha (16 rdLP, za wyjątkiem RDLP w Szczecinku). Zabiegami objęto 12 tys. ha lasów sosnowych, przede wszystkim na terenie RDLP w Toruniu – 6,7 tys. ha. W 2021 r. występowanie tego kambiofaga stwierdzono na terenie 165 nadleśnictw na łącznej powierzchni około 5,5 tys. ha (14 rdLP, za wyjątkiem RDLP w Szczecinku i Krakowie). W porównaniu z rokiem ubiegłym był to trzykrotny spadek powierzchni jego występowania. Zabiegi zwalczania (usuwanie zasiedlonych drzew) przeprowadzono na powierzchni około 3,5 tys. ha, głównie na terenach RDLP w Toruniu (1,4 tys. ha) oraz w Zielonej Górze (0,7 tys. ha). W 2022 r. wzmożone występowanie kornika ostrozębnego odnotowano na terenie 132 nadleśnictw na łącznej powierzchni 1,4 tys. ha. Niezbędne było wykonanie zabiegów ochronnych, polegających na usuwaniu zasiedlonych drzew, na powierzchni 1,2 tys. ha w drzewostanach sosnowych położonych w głównej mierze na terenach rdLP: Toruń (0,3 tys. ha) oraz Radomiu (0,3 tys. ha).

W tym miejscu należy również wspomnieć o całej gamie innych szkodników wtórnych, które coraz liczniej zasiedlają lasy sosnowe w ostatnich latach. Przede wszystkim jest to przyplaszczek granatek powodujący istotne gospodarczo szkody w północnej i zachodniej Polsce. Coraz liczniejsze są również doniesienia z różnych rejonów kraju dotyczące licznego występowania w drzewostanach opanowanych przez kornika ostrozębnego również kornika sześciowębnego, smolika sosnowca, czy też cetyńca mniejszego.

W wyniku silnego stresu wodnego spowodowanego długotrwałą suszą znacząco zwiększyło się zagrożenie świerczyn na południu i północy kraju ze strony kornika drukarza i gatunków towarzyszących. Najwyższe zagrożenie ze strony kornika drukarza w latach 2015-2022 odnotowano na terenie rdLP we Wrocławiu, Katowicach, Szczecinku i Białymstoku (Tabela 3, Tabela 4). Szczególnie wysoki poziom zagrożenia drzewostanów świerkowych panował na obszarze Sudetów i Przedgórze Sudeckiego (RDLP Wrocław), gdzie rozmiar cięć sanitarnych uległ w 2018 r. gwałtownemu zwiększeniu, do poziomu nie notowanego w okresie co najmniej ostatnich 40 lat i przewyższającego ten z okresu tzw. klęski ekologicznej z połowy lat 80-tych. W 2019 r. nastąpiło dalsze pogorszenie stanu sanitarnego świerczyn. Najsilniej zagrożone były świerczyny na terenie RDLP we Wrocławiu. W 2020 r. zabiegami zwalczania kornika drukarza objęto 35 tys. ha świerczyn, przede wszystkim na terenach rdLP we Wrocławiu i Katowicach. W latach 2021-2022 zwalczanie tego kambiofaga prowadzono odpowiednio na pow. 24 tys. ha i 22 tys. ha głównie na terenach wspomnianych rdLP na południu kraju. Od 2022 r. również na terenie RDLP w Szczecinku.

W drzewostanach liściastych głównym problemem był niezmiennie opiętek dwupłatkowy. Trwająca od 2015 r. susza i anomalie pogodowe (huragany) spowodowały istotny wzrost zagrożenia drzewostanów dębowych ze strony tego szkodnika oraz towarzyszących mu wyrzynników i rozwiertka istotnie wpływających na jakość pozyskiwanego drewna. Najsilniej zagrożone były dębiny na terenach rdLP: w Poznaniu, Wrocławiu, Toruniu i Katowicach.

Sumaryczna powierzchnia występowania szkodników pierwotnych w latach 2015-2022 przekroczyła 1 mln ha. Ze względu na skalę zagrożenia w omawianych 8 latach zaszła konieczność przeprowadzenia naziemnych i lotniczych zabiegów ochronnych na powierzchni ponad 0,9 mln. ha. Lata 2015-2016 cechował względnie niski poziom zagrożenia ze strony tej grupy szkodników. Powierzchnia występowania i zwalczania wyniosła w 2015 r. odpowiednio 175 tys. ha i 86 tys. ha i w głównej mierze dotyczyła imagines chrabąszczy. W 2016 r. występowanie i zwalczanie szkodników pierwotnych odnotowano na rekordowo niskich powierzchniach, odpowiednio 91 tys. ha i 30 tys. ha w skali kraju. Z kolei lata 2017-2019 charakteryzowały się wysokim poziomem zagrożenia powodowanym przede wszystkim przez foliofagi drzewostanów sosnowych i imagines chrabąszczy. Powierzchnia występowania szkodników pierwotnych w 2017 r. wzrosła do 300 tys. ha, a następnie w 2018 r. do 454 tys. ha i w 2019 r. do 470 tys. ha. Wzrosły również znacząco powierzchnie zabiegów ochronnych, które wykonano w latach 2017-2019, odpowiednio na powierzchniach 96 tys. ha, 234 tys. ha i 228 tys. ha. W 2020 r. odnotowano znaczny spadek zagrożenia ze strony tej grupy owadów. Zabiegi ochronne wykonano na powierzchni nieznacznie przekraczającej 50 tys. ha. Z kolei w latach 2021-2022 widoczny był ponowny wzrost znaczenia tej grupy owadów. Zwalczano je na pow. 67 tys. ha (2021) i 109 tys. ha (2022 - Tabela 3, Tabela 4).

Choroby infekcyjne są kolejnym istotnym czynnikiem szkodotwórczym, uaktywniającym się w efekcie oddziaływania innych czynników stresowych. Dominującą rolę (jako główny czynnik szkodotwórczy) pełnią choroby korzeni – opieńkowa zgnilizna korzeni powodowana przez grzyby rodzaju *Armillaria* i huba korzeni powodowana przez korzeniowce (*Heterobasidion* spp.). Ich udział w całkowitej powierzchni występowania chorób infekcyjnych w latach 2015-2022 wynosił 20%, w tym huba korzeni 91 tys. ha/rok i opieńkowa zgnilizna korzeni – 51 tys. ha/rok. Występowanie patogenów korzeniowych było w zasadzie rejestrowane na terenie wszystkich 17 rdLP.

Huba korzeni była głównym czynnikiem uszkadzającym drzewostany w latach 2015-2022 na terenach rdLP: we Wrocławiu – średnio 33 tys. ha/rok, Szczecinku – 17 tys. ha/rok i Toruniu – 12 tys. ha/rok.

Drugą co do ważności jednostką chorobową systemów korzeniowych była opieńkowa zgnilizna korzeni. Niewątpliwym liderem była RDLP w Katowicach, na terenie której odnotowano średnio 26 tys. ha/rok drzewostanów porażonych przez tego patogena. Wysoki poziom uszkodzeń jest widoczny również na terenie RDLP we Wrocławiu – 14 tys. ha.

W omawianym 8-leciu pojawiały się również epifitozy innych sprawców chorób grzybowych silnie powiązanych z występowaniem m.in. bardzo wysokich temperatur, gradobić czy też silnych wiatrów. W 2016 r. na powierzchni 17 tys. ha odnotowano zamieranie pędów sosny. W 2015 r. powierzchnia występowania tej choroby wyniosła tylko 526 ha w skali kraju. Ponad 95% powierzchni drzewostanów z objawami zamierania pędów sosny znajdowała się na terenach rdLP w Poznaniu i Wrocławiu, gdzie to zjawisko chorobowe zarejestrowano na powierzchni odpowiednio 7 tys. ha i 9 tys. ha. W 2017 r. areał występowania choroby spadł do niespełna 4 tys. ha, a w 2018 r. do 644 ha.

W ostatnich latach pojawił się nowy czynnik osłabiający drzewostany sosnowe – jemiola (*Viscum spp.*). W latach 2015-2016 notowano niewielkie powierzchnie drzewostanów (głównie jodłowych) zasiedlonych przez jemiolę na terenach rdLP: w Krakowie i Krośnie. Natomiast w 2017 r. stwierdzono 1,4 tys. ha drzewostanów iglastych (jodłowych i sosnowych) masowo zasiedlonych przez tego półpaszyta. W 2018 r. odnotowano już prawie 23 tys. ha przede wszystkim zamierających drzewostanów sosnowych silnie opanowanych przez ten organizm. Jego masowe występowanie koncentrowało się w południowej i centralnej części kraju. Przeprowadzona w 2019 r., na zlecenie Dyrekcji Generalnej LP, kompleksowa inwentaryzacja występowania jemioly wykazała 166,7 tys. ha drzewostanów sosnowych opanowanych w różnym stopniu przez tego półpaszyta. Widoczne objawy osłabienia stwierdzono w przypadku 74% zinwentaryzowanych drzewostanów (122,8 tys. ha). W latach 2020-2021 po raz kolejny wzrosła szkodliwość jemioly, która uszkodziła w istotnym stopniu odpowiednio 127 tys. ha i 134 tys. ha drzewostanów iglastych (głównie sosnowych). W 2022 r. powierzchnia drzewostanów uszkodzonych przez jemiolę wyniosła 128,5 tys. ha. Problem drzewostanów iglastych uszkadzanych przez jemiolę był szczególnie istotny w rdLP w Poznaniu, gdzie powierzchnia osiągnęła 22,9 tys. ha i we Wrocławiu, gdzie powierzchnia wyniosła

20,7 tys. ha. Wzrost powierzchni uszkodzeń od jemioly zgłaszano również w rdLP w Pile, Warszawie i Zielonej Górze. Znaczący (7-krotny) wzrost uszkodzeń od jemioly w drzewostanach iglastych zgłoszono z terenu RDLP w Olsztynie, jednego z regionów dotychczas niezagrażonych tym pasożytem (Tabela 3, Tabela 4).