

ZBIGNIEW FILIPEK, ROBERT KUŹMIŃSKI

Cechy drzewostanów i siedlisk powierzchni gradacyjnych strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze

Features of tree stands and habitats of the areas of pine beauty moth (*Panolis flammea* Schiff.) gradation in the Regional Directorate of the State Forests in Zielona Góra

ABSTRACT



Filipek Z., Kuźmiński R. 2021. Cechy drzewostanów i siedlisk powierzchni gradacyjnych strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze. Sylwan 165 (8): 589-599. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2021077>.

The pine beauty moth (*Panolis flammea* Denis & Schiffermüller, 1775) is one of the most serious parasites appearing on the area of the Regional Directorate of the State Forests (RDSF) in Zielona Góra (western Poland). The main study objectives was to point out the most important stand and habitat features that influence the pest gradation appearance on the area of the RDSF in Zielona Góra. Therefore, information on the year of gradation and combat of the *Panolis flammea* in the period from 1998 to 2020 was specified, with data characterising the stand as: age of the stand in the gradation year, stand quality, canopy density, forestation and the habitat features as: soil cover type, soil type and subtype, moisture variant and the state of the habitat. The conducted analyses resulted in a description of the stand on the area of the RDSF in Zielona Góra where most often massive outbreaks of the pine beauty moth took place, simultaneously revealing which stand is preferred by this insect species. Such stand is Scots pine dominated, aged 41-50, in II class of the site index, with relative stocking at level of 0.9-1.0, moderate canopy density, and growing on the fresh coniferous habitat.

KEY WORDS

pest gradation, defoliating insects, environmental preferences

ADDRESSES

Zbigniew Filipek ^(1, 2) – e-mail: zbigniew.filipek@las.gov.pl

Robert Kuźmiński ⁽¹⁾ – e-mail: robert.kuzminski@up.poznan.pl

⁽¹⁾ Katedra Entomologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu; ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

⁽²⁾ Wydział Ochrony Lasu, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych; ul. Grójecka 127, 02-124 Warszawa

Wstęp

Monitorowanie populacji owadów mających tendencje do masowego (gradacyjnego) występowania na obszarach leśnych należy do ważniejszych działań z zakresu ochrony lasu. Odpowiednia wiedza pozwala na podjęcie z wystarczającym wyprzedzeniem czynności zmierzających do

utrzymania ilościowego stanu populacji gatunków powodujących szkody w drzewostanach na poziomie, który nie zagraża trwałości lasu.

Jedną z ważniejszych grup owadów mogących doprowadzić do istotnych szkód w drzewostanach sosnowych są owady foliofagiczne. Masowe ich pojawy objawiają się znaczną redukcją aparatu asymilacyjnego. Szkody te powodują spadek przyrostu drzewostanów, a drzewa stają się mniej odporne na działania szkodników wtórnych i chorób grzybowych. Gołożery mogą doprowadzić też do zamierania lasów na znaczących powierzchniach [Dominik 1997].

Strzygonia choinówka *Panolis flammea* (Denis & Schiffermüller, 1775) należy do grupy owadów najczęściej spotykanych w lasach. Jej występowanie pokrywa się w znacznej mierze z zasięgiem sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* (L.) i obejmuje znaczną część Europy i Azji. Jest jednym z najgroźniejszych szkodników liściożernych w drzewostanach sosnowych. Żer strzygoni niszczy młode pędy przed wykształceniem pączków jest zabójczy dla sosny, gdyż uniemożliwia regenerację aparatu asymilacyjnego. Uszkodzone i огоłocone z igieł pędy majowe szybko obumierają. Jednorazowy żer zupełny prowadzi zazwyczaj do zamierania pojedynczych drzew i całych drzewostanów, zwłaszcza młodszych. Drzewostany, które przeżyły, charakteryzują się mimo regeneracji igliwia minimalnym przyrostem, który wraca do stanu normalnego dopiero po około 7 latach [Czuczalov, Malenko 2018]. W drzewostanach uszkodzonych silnym żerem często zasychają wierzchołki i przez kilka lat masowo wydziela się posusz, co zmusza do aktywnej walki ze szkodnikami wtórnymi. Gradacje strzygoni choinówki inicjują więc długotrwałe choroby łańcuchowe lasu [Szujewski 1995].

Historyczne areale gradacji strzygoni choinówki występujące na terenie Polski notowane są już od 1721 roku [Koehler 1971 za Szujewski 1983]. Za najdawniejszy opisany masowy pojaw strzygoni można uznać żer w lasach człuchowskich na Pomorzu w 1815 roku [Śliwa 1991]. Teren zachodniej Polski, a w szczególności obszar Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych (RDLP) w Zielonej Górze, należy również do obszarów stałego występowania strzygoni choinówki oraz stwierdzanego tu cyklicznie jej gradacyjnego pojawu. Gradacje strzygoni choinówki na tym terenie notowane były w latach 1783-1785, 1887 i 1921-1924 oraz ponownie po ponad 30 latach: w latach 1956-1957, 1961, 1963-1964, 1969-1973, 1978 i 1988 [Szujewski 1983; Śliwa 1991].

Głównym celem pracy była próba określenia najważniejszych cech drzewostanu i siedliska, które mogły wpłynąć na gradacyjne pojawy strzygoni choinówki na terenie RDLP w Zielonej Górze, co może być w przyszłości pomocnym narzędziem przy wyborze drzewostanów do kontroli i dokładnego monitorowania rozwoju populacji tego gatunku. Przedstawiono także występowanie i zwalczanie *P. flammea* na terenie tej dyrekcji w latach 1998-2020.

Material i metody

Badaniami objęto cały obszar będący w zarządzie RDLP w Zielonej Górze (ryc. 1). Znajduje się on w pierwszej strefie zdrowotności lasów [Koehler 1971] i charakteryzuje ubogimi drzewostanami sosnowymi, w których pojawy strzygoni choinówki nabierają charakteru okresowo powtarzających się zjawisk [Nunberg 1951].

Analizą objęto ostatnie 23 lata. W pierwszym etapie zestawiono dane dotyczące drzewostanów, na terenie których w latach 1998-2020 dochodziło do masowego pojawu strzygoni. Wykorzystano dane z jesiennych poszukiwań szkodników pierwotnych sosny (JPSPS) z lat 1998-2020, opisy taksacyjne drzewostanów oraz zestawienia stałych ognisk gradacyjnych szkodników pierwotnych sosny z bazy Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP). Informacje na temat wielkości powierzchni zagrożonej i przeprowadzonych zabiegów pozyskano z corocznie opracowywanej przez Instytut Badawczy Leśnictwa (na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów



Ryc. 1.

Lokalizacja obszaru badań
Localisation of the research area

Państwowych) krótkoterminowej prognozy występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych lub oceny występowania ważniejszych szkodników leśnych i chorób infekcyjnych drzew leśnych.

Następnie podjęto próbę określenia elementów, którymi najczęściej charakteryzowały się drzewostany gradacyjne. W tym celu wyselekcjonowano do dalszych analiz drzewostany, które spełniały następujące kryteria:

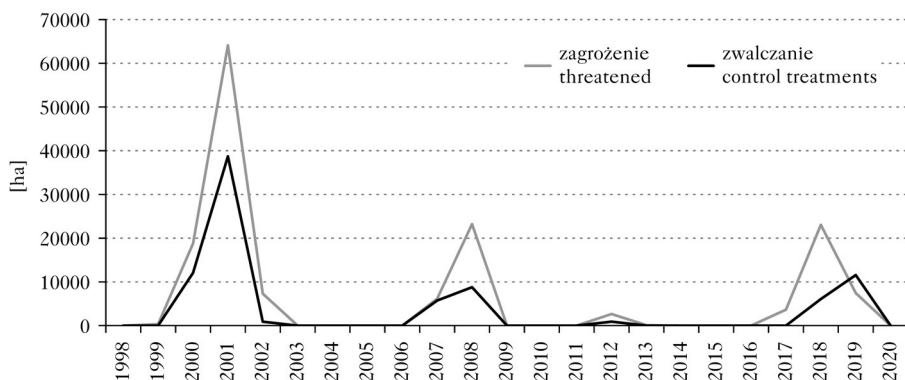
- drzewostan (pododdział) znajduje się na obszarze ogniska gradacyjnego (zaewidencjonowanego w bazie SILP) i na jego obszarze zlokalizowana jest powierzchnia próbna wchodząca w skład partii kontrolnej JPSPS, która uwidoczniła jest na mapie ochrony lasu nadleśnictwa w bazie SILP;
- w czasie JPSPS stwierdzono na podstawie liczby znalezionych poczwerek zagrożenie silne, następnie potwierdzone nadzwyczajnymi kontrolami wiosennymi (na podstawie liczby jaj oraz gąsienic w stadiach L1 i L2);
- na powierzchni przeprowadzono zabiegi ograniczające występowanie populacji strzygony choinówki z wykorzystaniem środków ochrony roślin.

W analizie uwzględniono cechy drzewostanów i siedliska według opisu taksacyjnego zawartego w planie urządzenia lasu właściwym dla badanych nadleśnictw. W odróżnieniu od podobnych tego typu prac [Gawęda, Grodzki 2020] zrezygnowano z analizy udziału sosny w drzewostanie, gdyż siedliska lasowe stanowiły niespełna 3% wszystkich analizowanych, natomiast pozostałe to różne warianty siedlisk borowych. Wiek drzewostanów sosnowych, w których przeprowadzono zabiegi ratownicze, analizowano w okresach 10-letnich, czyli w podklasach wieku.

W wyniku przeprowadzonej analizy wyróżniono cechy charakteryzujące drzewostany, w których najczęściej dochodziło do gradacyjnego występowania strzygony choinówki. W oparciu o te cechy zbudowano opis „drzewostanu gradacyjnego”, który następnie skonfrontowano z drzewostanami, w których zlokalizowane były partie kontrolne.

Wyniki

WYSTĘPOWANIE I ZWALCZANIE STRYGINI CHOINÓWKI. W ostatnich 23 latach (1998-2020) na terenie RDLP w Zielonej Górze wystąpiły 3 gradacje strzygony choinówki, które miały miejsce w latach 1999-2002, 2007-2008 oraz 2017-2019, oraz jednoroczny silniejszy pojaw w 2012 roku (ryc. 2).



Ryc. 2.

Powierzchnia drzewostanów zagrożonych przez strzygonię choinówkę oraz objętych ograniczaniem jej liczebności na terenie RDLP w Zielonej Górze w latach 1998-2020

Area of stands threatened by the pine beauty moth and subjected to control treatments within the Regional Directorate of the State Forests in Zielona Góra in the years 1998-2020

W trakcie pierwszej, a zarazem największej w analizowanym okresie gradacji w latach 1999-2002, stopniowy wzrost liczebności owadów rozpoczął się od końca lat 90. XX wieku (ryc. 2), osiągając punkt kulminacyjny w 2001 roku, w którym strzygonia wystąpiła masowo na powierzchni ponad 64 tys. ha, a zabiegi ograniczania liczebności tego gatunku przeprowadzono na powierzchni 38 719 ha (tab. 1). W 1998 roku stwierdzono powstające zagrożenie na podstawie przeprowadzonych JPSPS na powierzchni 350 ha. Przeprowadzone w 1999 roku poszukiwania wykazały dalszy wzrost zagrożenia. Prognoza na rok 2000 wykazała zagrożenie 18 775 ha drzewostanów sosnowych w 15 nadleśnictwach, w tym zagrożenie silne stwierdzono na powierzchni 1450 ha w 8 nadleśnictwach. Największy obszar silnego zagrożenia znalazł się w nadleśnictwach Bytnica i Sława Śląska, odpowiednio 550 i 575 ha. Prognozowane jesienią 1999 roku zagrożenie zostało potwierdzone w trakcie wiosennych kontroli uzupełniających w 2000 roku. W wyniku tego obszar na terenie 6 nadleśnictw został zakwalifikowany do agrolotniczych zabiegów ograniczających liczebność populacji strzygoni choinówki. Zabieg ochronny wykonano na łącznej powierzchni 12 065 ha (ryc. 3a). Powierzchnia ta okazała się wielokrotnie większa od prognozowanego obszaru zagrożonego w stopniu silnym. Największe powierzchnie objęte zabiegiem znalazły się na obszarze nadleśnictw Bytnica (4262 ha), Krosno Odrzańskie (3262 ha) i Sława Śląska (3056 ha).

Na 2001 rok prognozowano już znacznie większą powierzchnię zagrożoną, wynoszącą łącznie dla 18 nadleśnictw 64 100 ha (ryc. 3a), w tym 16 025 ha w stopniu silnym w 12 nadleśnictwach. W 2001 roku zabieg chemiczny ograniczania liczebności owadów również okazał się konieczny. Przeprowadzono go na terenie 10 nadleśnictw na 38 719 ha (tab. 1), co oznaczało trzykrotne zwiększenie powierzchni zwalczania w stosunku do 2000 roku. Ponad 70% powierzchni zabiegów wykonano na terenie 4 nadleśnictw: Bytnica, Gubin, Brzózka i Wymiarki.

Prognoza zagrożenia na 2002 rok potwierdziła skuteczność zabiegów agrolotniczych przeprowadzonych w latach 2000-2001. Obszar zagrożony zmniejszył się do łącznej powierzchni 7300 ha i był zlokalizowany na terenie 9 nadleśnictw. Wiosenne uzupełniające poszukiwania były podstawą podjęcia decyzji o przeprowadzeniu zabiegu ratowniczego na 892 ha w 2 nadleśnictwach: Lubsko (92 ha) i Świebodzin (800 ha). Należy zaznaczyć, że w Nadleśnictwie Świebodzin konieczne było przeprowadzenie zabiegu ograniczania liczebności strzygoni, mimo że na podstawie JPSPS przeprowadzonych w 2001 roku stwierdzono brak zagrożenia.

Tabela 1.

Powierzchnia [ha] zabiegów ochronnych przeciw strzygoni choinówce (Azab) oraz prognozowanego zagrożenia (Azagr) na terenie nadleśnictw RDLP Zielona Góra w latach 2001, 2007, 2018 i 2019

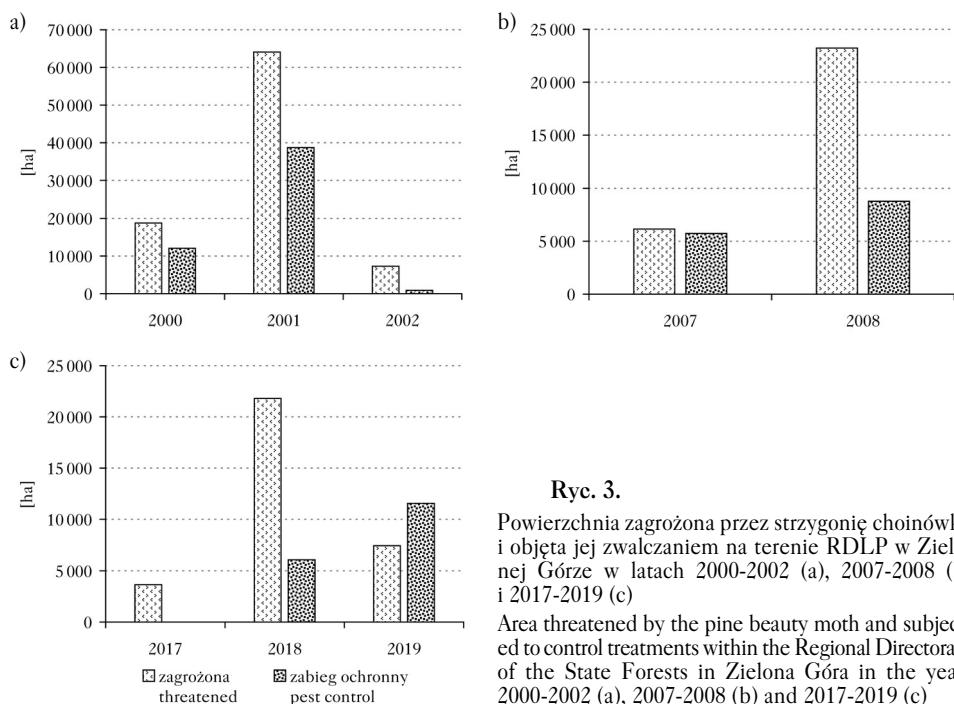
Area [ha] of control treatments against the pine beauty moth (Azab) and of the predicted threat (Azagr) within the forest districts of the Regional Directorate of the State Forests in Zielona Góra in years 2001, 2007, 2018 and 2019

	Azab	Azagr
Bytnica	11 047	6 900
Gubin	6 815	7 925
Lubsko	350	4 300
Krosno Odrzańskie	3 210	7 175
Wymiarki	5 067	6 050
Brzózka	5 549	6 475
Torzym	2 352	5 890
Żagań	1 200	1 975
Zielona Góra	1 560	3 500
Świebodzin	1 569	1 750
Razem (2001)		51 940
In total (2001)	38 719	64 100*
Cybinka	2 380	1 600
Gubin	1 500	1 100
Krosno Odrzańskie	1 204	575
Sulechów	650	400
Razem (2007)		3 675
In total (2007)	5 734	6 150*
Torzym	2 457	2 600
Gubin	1 256	2 200
Wymiarki	2 363	2 900
Razem (2018)		7 700
In total (2018)	6 076	23 050*
Brzózka	5 247	3 200
Gubin	1 376	1 600
Żagań	1 196	1 000
Lipinki	1 974	900
Bytnica	1 768	50
Razem (2019)		6 750
In total (2019)	11 561	7 450*

* dla całej RDLP; for entire Regional Directorate of the State Forests

Zabiegi wykonane w 2002 roku na terenie RDLP w Zielonej Górze były jedynymi zabiegami agrolotniczymi wykonanymi w tym roku na terenie Lasów Państwowych przeciwko strzygoni choinówce. Sumarycznie w latach 2000-2002 łączna powierzchnia zabiegów ochronnych wyniosła 51 676 ha (ryc. 3a), co stanowiło 57% powierzchni, na której stwierdzono zagrożenie, jednak była to powierzchnia trzykrotnie większa niż wykazane w tym okresie zagrożenie w stopniu silnym.

Lata 2003-2006 to okres całkowitego braku zagrożenia drzewostanów sosnowych na terenie RDLP w Zielonej Górze ze strony strzygoni choinówki (ryc. 2). Dopiero prognoza na 2007 rok wskazywała na zagrożenie 6150 ha (w tym 150 ha zagrożenia silnego) na obszarze 17 nadleśnictw (ryc. 3b). Największe powierzchnie zagrożone znalazły się na terenie nadleśnictw Cybinka (1600 ha, w tym 100 ha zagrożenia silnego), Gubin (1100 ha) i Lubsko (1000 ha). Wio-



Ryc. 3.

Powierzchnia zagrożona przez strzygonię choinówkę i objęta jej zwalczaniem na terenie RDLP w Zielonej Górze w latach 2000-2002 (a), 2007-2008 (b) i 2017-2019 (c)

Area threatened by the pine beauty moth and subjected to control treatments within the Regional Directorate of the State Forests in Zielona Góra in the years 2000-2002 (a), 2007-2008 (b) and 2017-2019 (c)

senne poszukiwania potwierdziły zagrożenie wykazane jesienią. Jednak okazało się, że prognozy nie do końca były trafne, a powierzchnia zabiegów znacznie przekroczyła prognozowaną. Zabiegi przeprowadzono na powierzchni 5734 ha w 4 nadleśnictwach (tab. 1).

Mimo przeprowadzonych w 2007 roku zabiegów ratowniczych prognozowano dalszy wzrost powierzchni zagrożonej w roku 2008, którą na podstawie JPSPS oszacowano na 23 225 ha w 15 nadleśnictwach, w tym aż 2425 ha w stopniu silnym. Najbardziej zagrożone były drzewostany nadleśnictw: Brzózka (4950 ha, w tym silnie 500 ha), Cybinka (3600 ha, w tym silnie 850 ha) i Lubsko (3100 ha, w tym silnie 450 ha). W 8 nadleśnictwach powierzchnie zagrożone przekraczały 1 tys. ha.

Kontrole wiosenne zakwalifikowały do zabiegów ochronnych 8777 ha na terenie 5 nadleśnictw: Brzózka (3817 ha), Gubin (1500 ha), Cybinka (1500 ha), Krosno Odrzańskie (1000 ha) i Lubsko (960 ha).

Po tym nastąpił kolejny, tym razem trzyletni okres międzygradacyjny strzygoni choinówki (ryc. 2). Żadne z nadleśnictw na terenie RDLP w Zielonej Górze nie odnotowywało zagrożenia. Ponowny wzrost liczebności tego gatunku wykazały JPSPS w 2011 roku. Na ich podstawie prognozowano w 2012 roku zagrożenie 2650 ha (ryc. 2), z czego 2250 ha w Nadleśnictwie Wymiarki. Kontrola przeprowadzona wiosną 2012 roku potwierdziła konieczność wykonania zabiegu ograniczania liczebności owadów na powierzchni 910 ha.

Lata 2013-2016 to czteroletni okres braku prognozowanego masowego pojawu strzygoni choinówki, z małym wyjątkiem w 2013 roku, kiedy w Nadleśnictwie Wymiarki stwierdzono zagrożenie 100 ha w stopniu słabym.

Od 2017 roku zaczęto obserwować narastanie populacji strzygoni choinówki (ryc. 2). Na ten rok prognozowano zagrożenie na 3650 ha, jednak populacja gatunku nie zagrażała stabilności drzewostanów i odstąpiono od przeprowadzenia zabiegów agrolotniczych (ryc. 3c). Prognoza na 2018 rok wykazała istotny wzrost zagrożenia w stosunku do 2017 roku (ryc. 2). Zagrożenie drzewostanów

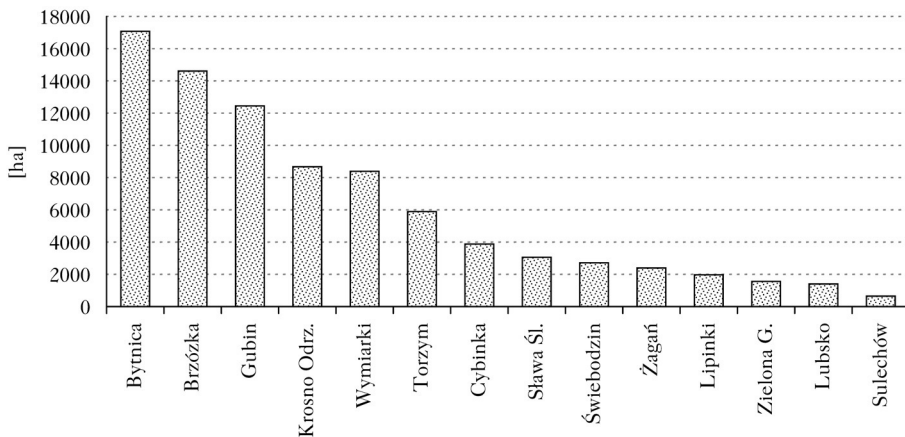
wystąpiło w 11 nadleśnictwach na łącznej powierzchni 23 050 ha, z czego na 3950 ha w stopniu silnym. Największe powierzchnie zagrożone w stopniu silnym stwierdzono w 4 nadleśnictwach: Wymiarki (1000 ha), Gubin (800 ha), Krzystkowice (700 ha) i Cybinka (650 ha). Spośród tych nadleśnictw tylko w 3 wiosenne kontrole uzupełniające potwierdziły występowanie strzygoni i było konieczne zastosowanie środków ochrony roślin z wykorzystaniem statków powietrznych. W 2018 roku wykonano zabiegi ratownicze na powierzchni 6076 ha (tab. 1).

Rok 2019 zapowiadał się również niekorzystnie w zakresie zagrożenia od strzygoni choinówki. Już jesienne prace prognostyczne przeprowadzone w 2018 roku zapowiadały zagrożenie na terenie 7 nadleśnictw na łącznej powierzchni 7450 ha (ryc. 2), w tym w stopniu silnym na 2850 ha. Mimo że prognoza wynikająca z JPSPS była o prawie 16 tys. ha mniejsza w stosunku do 2018 roku, to powierzchnia wykonanych zabiegów okazała się o prawie 100% większa. Przeprowadzono je łącznie na 11 561 ha, na obszarze 5 nadleśnictw, najwięcej na terenie Nadleśnictwa Brzózka – 5247 ha (tab. 1).

W analizowanym 23-leciu sumaryczna powierzchnia zagrożonych przez strzygonię choinówkę drzewostanów sosnowych na terenie RDLP w Zielonej Górze wyniosła 156 800 ha (co daje przeciętnie ponad 6800 ha/rok) i obejmowała wszystkie 20 nadleśnictw RDLP w Zielonej Górze. W tym przedziale czasowym na terenie 14 nadleśnictw wykonano zabiegi ochronne z wykorzystaniem statków powietrznych i środków ochrony roślin na łącznej powierzchni 84 734 ha (ryc. 4).

CZYNNIKI DRZEWOSTANOWO-SIEDLISKOWE. Dokonując próby określenia czynników drzewostanowo-siedliskowych, które mogły mieć wpływ na rozwój gradacji strzygoni choinówki, wyselekcjonowano drzewostany, które spełniały kryteria opisane w metodyce. Ogółem z bazy danych SILP otrzymano 7598 powierzchni (adresów leśnych), które w opisywanym okresie zaewidencjonowano w bazie ognisk gradacyjnych dla strzygoni choinówki na terenie RDLP w Zielonej Górze i spełniały trzeci warunek przyjętych założeń (na powierzchniach przeprowadzono zabiegi ograniczające występowanie populacji owada).

Dla terenu RDLP w Zielonej Górze wszystkie przyjęte w kryteriach warunki spełniły 373 drzewostany w wieku od 28 do 101 lat, w tym 20% w IIb, 35% w IIIa, 17% w IIIb, 14% w IVa,



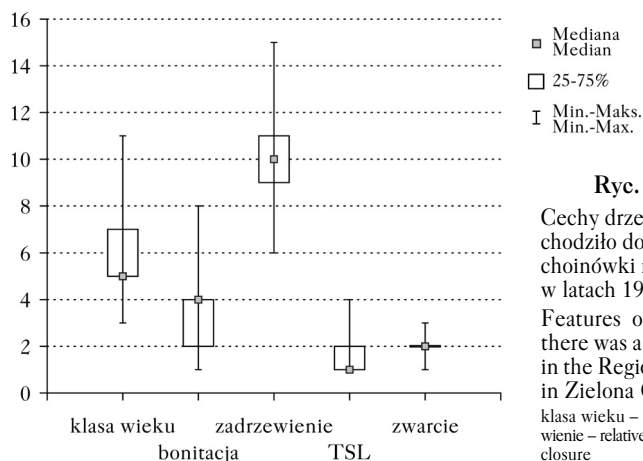
Ryc. 4.

Powierzchnia zabiegów ograniczania liczebności strzygoni choinówki w nadleśnictwach RDLP w Zielonej Górze w latach 1998-2020

Area of reducing the abundance of the pine beauty moth in the forest districts of the Regional Directorate of the State Forests in Zielona Góra in the years 1998-2020

7% w IVb, 5% w Va klasie wieku i 2% w IIa, Vb oraz VIa klasie wieku. Rosły one na siedliskach boru świeżego (Bśw), boru mieszanego świeżego (BMśw), lasu mieszanego świeżego (LMśw), a nawet boru mieszanego wilgotnego (BMw). Klasy bonitacji drzewostanu zawierały się pomiędzy Ia a IV, natomiast zadrzewienie wynosiło od 0,7 do 1,5. Wszystkie drzewostany rosły na siedliskach naturalnych bądź zbliżonych do naturalnego (N1 i N2) oraz zniekształconych (Z1), gdzie najczęściej występują gleby rdzawe bielicowe lub gleby bielicowe właściwe.

Z analizy powyższych parametrów wyłania się obraz drzewostanu sosnowego potencjalnie



Ryc. 5.

Cechy drzewostanów i siedliska, w których dochodziło do masowego występowania strzygoni choinówki na terenie RDLP w Zielonej Górze w latach 1998-2020

Features of the stand and habitat in which there was a mass occurrence of *Panolis flammea* in the Regional Directorate of the State Forests in Zielona Góra in 1998-2020

klasa wieku – age class; bonitacja – site index class; zadrzewienie – relative density; TSL – forest site type; zwarcie – canopy closure

Tabela 2.

Najważniejsze cechy opisu taksacyjnego drzewostanu zagrożonego gradacyjnym występowaniem strzygoni choinówki

The most important features of the stand at risk of gradation of the pine beauty moth

Cecha Feature	Wartość Value
Gatunek panujący Dominant tree species	sosna Scots pine
Zwarcie Canopy closure	umiarkowane moderate
Wiek [lata] Age [years]	41-50
Stan siedliska State of habitat	zbliżony do naturalnego close to natural
TSL Habitat type	Bśw, BMśw fresh coniferous, fresh mixed coniferous
Gatunek gleby Soil type	piasek luźny loose sand
Bonitacja Site index class	II
Podtyp gleby Soil subtype	rdzawe bielicowe brown rusty soils
Zadrzewienie Relative density	0,9-1,0
Pokrywa gleby Soil cover	mszysta moss

najczęściej narażonego na gradacyjne wystąpienie strzygoni choinówki i wymagającego przeprowadzenia zabiegów ochronnych (ryc. 5; tab. 2).

Są to drzewostany o następujących cechach:

- typ siedliskowy lasu: Bśw – 65% (241 wydzieleń leśnych) lub BMśw – 32% (121 wydzieleń),
- wiek: III klasa (193 wydziały leśne, w tym 66% IIIa klasa wieku),
- bonitacja: II (135 wydzieleń),
- zadrzewienie pomiędzy 0,9 (109 wydzieleń) a 1,0 (117 wydzieleń),
- zwarcie umiarkowane (336 wydzieleń),
- podtyp gleby: gleby rdzawe bielcowe na piaskach luźnych (264 wydziały),
- pokrywa gleby: mszysta (220 wydzieleń),
- stan siedliska: zbliżony do naturalnego – N2 (178 wydzieleń), naturalny – N1 (103 wydziały) lub zniekształcony – Z1 (92 wydziały).

Po uwzględnieniu specyfiki drzewostanów na terenie RDLP w Zielonej Górze (na podstawie danych wygenerowanych z Banku Danych o Lasach, według stanu na 1 stycznia 2019 roku), gdzie:

- 80,7% powierzchni RDLP zajmuje sosna,
- 39% powierzchni zajmują siedliska boru świeżego i suchego,
- 27,6% drzewostanów stanowi III klasa wieku,

okazuje się, że istotna część tych lasów spełnia powyższe kryteria i wykazuje tendencje do wystąpienia sprzyjających warunków do gradacyjnego pojawu strzygoni choinówki

Dyskusja

W analizowanym okresie w kilku nadleśnictwach powierzchnia zwalczania była dużo większa od powierzchni zagrożonej, zidentyfikowanej na podstawie jesiennych poszukiwań. O ile sytuacja odwrotna nie budzi niepokoju i jest korzystna z punktu widzenia ochrony lasu (a mogły na to wpłynąć czynniki zewnętrzne, do których zaliczyć można niesprzyjające do przetrwania poczwerek warunki pogodowe panujące zimą czy też naturalny opór środowiska, który spowodował znaczne zmniejszenie populacji owada [Trofimova, Trofimov 2017]), to taki stan zmusza do zwrócenia uwagi na przyczynę wzrostu powierzchni, niekiedy ponad 100%, na której przeprowadzono zabiegi ochronne, w stosunku do powierzchni prognozowanego zagrożenia drzewostanów sosnowych.

Wykluczając czynnik ludzki, który także mógł mieć wpływ na powyższą sytuację, należy skoncentrować się na dwóch zasadniczych elementach. Pierwszym z nich jest metoda, którą zostały wykonane JPSPS. Stosowano metodę 10 powierzchni próbnych wprowadzoną do stosowania w Lasach Państwowych Instrukcją Ochrony Lasu w 2004 roku. Zgodnie z nią poszukiwań dokonywano na 10 powierzchniach próbnych z wykorzystaniem ramki o wymiarach 0,5×1 m: 5 ramek przykładanych jest do pnia drzewa, a kolejne 5 znajduje się w odległości 1,5 m od niego. Przywołując schemat rozmieszczenia poczwerek i larw szkodników sosny zimujących w ściółce i glebie mineralnej [Instrukcja... 1988], należy zauważyć, że po 40% poczwerek strzygoni zimuje w strefie przypniowej i środkowej, a tylko 20% w strefie zewnętrznej [Łęski 2001]. Przy stosowaniu tej metody mogło dochodzić do „utrąty” w poszukiwaniach około 60% zimującej populacji, co przy sprzyjających warunkach przy przetrzywaniu mogło skutkować dużo większą powierzchnią zagrożoną w stosunku do stwierdzonej w trakcie wiosennych, uzupełniających prac prognostycznych. W konsekwencji mogło mieć to przełożenie na powierzchnię zabiegu ratowniczego.

Wyjątek stanowi 2001 rok, kiedy w Nadleśnictwie Bytnica powierzchnia wykonanego zabiegu przekroczyła prawie dwukrotnie powierzchnię prognozowaną, a w 2000 roku jesienne prace prognostyczne wykonano obowiązującą wówczas metodą powierzchni podokapowych [Instrukcja... 1999]. Przypadek ten należy traktować jako przykład, że wybór metody prognozowania zagrożenia drzewostanów przez szkodniki pierwotne za pomocą jesiennych poszukiwań jest wciąż kwestią otwartą i wymaga dalszych badań celem opracowania możliwie najdokładniejszych sposobów prognozowania. Zmiany wprowadzone do obowiązującej Instrukcji... [2012] umożliwiają wybór metody JPSPS, uwarunkowany rodzajem szkodników pierwotnych sosny występujących na terenie nadleśnictwa i uwzględniający ich preferencje co do miejsca zimowania pod okapem drzewostanu.

Kolejną istotną kwestią jest wybór odpowiedniego drzewostanu do lokalizacji partii kontrolnej JPSPS. Aktualnie obowiązująca Instrukcja... [2012], nakładając obowiązek wykonywania jesiennych poszukiwań szkodników pierwotnych sosny w wyznaczonych drzewostanach sosnowych lub z przewagą sosny w wieku powyżej 20 lat, nie precyzuje bardziej szczegółowo parametrów drzewostanu w zakresie lokalizacji partii kontrolnych (PK). Aktualizacji lokalizacji dokonuje się w miarę potrzeb.

Po przeanalizowaniu 373 wydzieleń leśnych stwierdzono, że na terenie RDLP w Zielonej Górze drzewostan najbardziej podatny na gradacyjne wystąpienie strzygoni choinówki cechują najczęściej następujące (podstawowe) elementy taksacyjne: jest to drzewostan w III klasie wieku, o typie siedliskowym lasu Bśw/BMśw, bonitacji II, zadrzewieniu 0,9-1,0 i zwarciu umiarkowanym.

Dokonano próby weryfikacji opracowanego opisu taksacyjnego hipotetycznego drzewostanu zagrożonego gradacyjnym występowaniem strzygoni choinówki. Ze względu na aktualność danych uwzględniono w analizie jedynie zabiegi wykonane w 2019 roku na terenie Nadleśnictwa Brzózka, gdzie powierzchnia zagrożona wynikająca z JPSPS wynosiła 3200 ha, a powierzchnia zabiegów 5247 ha (wzrost o 63%). Szczegółowemu porównaniu poddano leśnictwo, na terenie którego powierzchnia zabiegów była największa w skali nadleśnictwa i porównano opisy taksacyjne drzewostanów, w których zlokalizowane są PK, z opracowanymi cechami drzewostanu według tabeli 2.

Na terenie leśnictwa znajduje się 28 partii kontrolnych. Wiek poszczególnych drzewostanów waha się pomiędzy 49 a 95 lat. W III klasie wieku znajduje się 13 powierzchni, czyli 46% ogółu, 8 powierzchni w IV klasie wieku (8%) i 7 w V klasie wieku (7%). Spośród 13 drzewostanów w III klasie wieku 5 rośnie na I bonitacji, 4 na II, 3 na III i 1 na IV bonitacji. Na siedlisku Bśw jest 9 partii kontrolnych, a na BMśw 4 PK. Współczynnik zadrzewienia 0,9-1,0 występuje w 8 PK, 0,8 w 4 PK, a 0,7 w jednej PK.

Tylko 2 partie kontrolne charakteryzują się w 100% cechami zgodnymi z opracowanym opisem taksacyjnym. Piętnaście PK znajduje się w drzewostanach starszych niż III klasa wieku. Być może stąd wynika niedoszacowanie powierzchni zagrożonej, prognozowanej na podstawie JPSPS w stosunku do powierzchni wykonanych zabiegów. Należy pamiętać, że w 40-letnich drzewostanach sosnowych przy pełnej defoliacji na skutek żeru strzygoni choinówki obserwuje się przyspieszony proces zamierania drzew, co może również doprowadzić do istotnego uaktywnienia się szkodników wtórnych [Sukovata, Kolk 2000], dlatego też lokalizacja partii kontrolnej jest tak istotna.

Podsumowując, można stwierdzić, że dla drzewostanów sosnowych znajdujących się w stałych ogniskach gradacyjnych strzygoni choinówki na terenie RDLP w Zielonej Górze należałoby rozważyć lokalizację PK w drzewostanach, których opis taksacyjny jest zgodny z cechami zestawionymi w tabeli 2.

Do rozważenia pozostaje jeszcze kwestia powierzchni, na którą powinna przypadać jedna partia kontrolna. Przykłady dużych rozbieżności pomiędzy powierzchnią prognozowaną a powierzchnią zwalczania, w których ta druga jest znacznie większa, sugerują, że aktualne wytyczne dotyczące liczby i rozmieszczenia partii kontrolnych nie w pełni oddają rzeczywiste zagrożenie drzewostanów przez strzygonię choinówkę.

Literatura

- Czuczalov P. W., Malenko A. A. 2018. Wlijanie abedanja chwoi sowkoj sosnowoj na szirinu godicznowo słoja sosny obyknowennoj na primiere wolczichiskowo lesozaszczitnowo rajona. Materiały XIII Międzynarodowej naukowo – praktycznej konferencji młodych naukowców. Barnaul. 127-130.
- Dominik J. [red.]. 1977. Ochrona Lasu. PWRiL, Warszawa.
- Gawęda P., Grodzki W. 2020. Wpływ cech drzewostanu i siedliska na występowanie borecznika sosnowca *Diprion pini* L. oraz borecznika zielonozółtego *Gilpinia virens* (Klug) (Hymenoptera, Diprionidae) na wybranych obszarach północnej Polski. Leś. Pr. Bad. 81 (3): 99-106. DOI: <https://doi.org/10.2478/frp-2020-0011>.
- Instrukcja Ochrony Lasu. 1988. PWRiL, Warszawa.
- Instrukcja Ochrony Lasu. 1999. DGLP, Warszawa.
- Instrukcja Ochrony Lasu. 2004. CILP, Warszawa.
- Instrukcja Ochrony Lasu. 2012. CILP, Warszawa.
- Koehler W. 1971. Hylopatologiczna charakterystyka lasów Polski. PWRiL, Warszawa.
- Łęski O. [red.]. 2001. Poradnik ochrony lasu. Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Nunberg M. 1951. O zdrowotności naszych lasów. PWRiL, Warszawa.
- Sukovata L., Kolk A. 2010. Wpływ defoliacji drzew i drzewostanów sosnowych spowodowanej przez strzygonię choinówkę (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) na ich przeżywalność w krajach Środkowej i Wschodniej Europy. Sylwan 144 (10): 45-51.
- Szujecki A. 1995. Entomologia leśna. T. II. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Szujecki A. 1983. Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa.
- Śliwa E. 1991. Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.). Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Instytut Badawczy Leśnictwa. Biblioteczka Leśnika. Wyd. II zmienione.
- Trofimova O., Trofimov V. 2017. Entomofagi sosnowej sowki (*Panolis flammea* Schiff.). Wiestnik moskowskowo gosudarstwennowo obłastnowo uniwersiteta. Seria: Jestiestwiennyje nauki 1: 39-48.