

Problemy ochrony lasu w Pienińskim Parku Narodowym

Problems of forest protection in the Pieniny National Park

WOJCIECH GRODZKI

Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich IBL, ul. Fredry 39, 30–605 Kraków

Abstract. Paper presents actual main problems of the forest protection in Pieniny National Park. The occurrence of abiotic factors: air pollution and the damages by snow and wind, and biotic factors: pathogenic fungi and insect pests in Pieniny forests is discussed. Phytophagous insects: *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera, Tortricidae) and *Cephalcia* sp. (Hymenoptera, Pamphiliidae) like potential pests of spruce stands are indicated. The problem of damages caused by bark beetles and its control in fir and spruce nature reserves is described. Some practical advices for the forest protection in national park conditions are given.

WSTĘP

Pieniński Park Narodowy obejmuje swym zasięgiem około 1 020 ha terenów leśnych stanowiących własność Skarbu Państwa oraz nadzoruje gospodarkę leśną na ponad 757 ha lasów nie stanowiących własności Skarbu Państwa. Obszar leśnych rezerwatów ścisłych, grupujących się głównie we wschodniej części Parku, wynosi około 684 ha, resztę stanowią rezerwaty częściowe. W składzie gatunkowym drzewostanów przeważa jodła, zajmująca 58% powierzchni leśnej i dominująca w ścisłych rezerwach wschodniej części Parku. Drzewostany świerkowe zajmują około 18% powierzchni, grupując się w części zachodniej, objętej ochroną częściową. Trzecim głównym gatunkiem jest buk, którego udział wynosi około 20%. Obserwowany jest stały wzrost udziału gatunków liściastych przy jednoczesnym ustępowaniu jodły i świerka (Dziewolski 1984, 1991).

Rozkład przestrzenny gatunków panujących, wpływający bezpośrednio na charakter tworzonych przez nie drzewostanów, powoduje pojawia-

nie się specyficznych, lokalnych problemów ochronnych, zaś przyjęty dla danego obszaru system ochrony rezerwatowej (ścisła, częściowa) narzuca określony zakres swobody ingerowania człowieka w ekosystemy leśne, w tym czynnej ochrony lasu. Praca niniejsza, zawierająca omówienie głównych problemów ochrony lasu w Parku, wskazuje aktualne zagrożenia drzewostanów i kierunki niezbędnych działań profilaktyczno-ochronnych. Przy jej opracowywaniu korzystano z dokumentacji zgromadzonej w Pracowni Ochrony Lasów Górskich IBL w Krakowie oraz z danych z ostatniego urzędowania lasów PPN w 1989 roku.

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

Zanieczyszczenia przemysłowe

Negatywne oddziaływanie zanieczyszczeń przemysłowych na lasy ma miejsce na terenie całego kraju, a jego nasilenie jest różne w zależności od lokalnego poziomu emisji, warunków naturalnych oraz składu i charakteru drzewostanów. Szcz-

Tabela I. Średnie wskaźniki zanieczyszczeń powietrza z lat 1985–1988 (Wawrzoniak i in. 1989).
Average indices of air pollution from 1985–1988 (Wawrzoniak et al. 1989).

Obszar pomiarów Study area	sezony letnie – summers				sezony zimowe – winters			
	SO ₂	NO _x	F	pył/dust	SO ₂	NO _x	F	pył/dust
	mg/m ² /dobę			g/m ² /m-c	mg/m ² /dobę			g/m ² /m-c
Pieniński PN	9.199	0.073	0.059	3.658	32.208	0.394	0.106	2.979
Gorczański PN	7.859	0.039	0.060	2.779	19.766	0.116	0.058	1.713
OZLP Kraków	9.932	0.116	0.058	4.326	22.072	0.349	0.064	3.038
Karkonoski PN	8.070	0.085	0.103	2.944	20.185	0.162	0.133	1.741

gólnie narażonymi na szkody są lasy górskie, zwłaszcza iglaste, rosnące ze swej natury w trudnych warunkach a przy tym z reguły ekspozowane na działanie silnych wiatrów, niosących gazy i pyły przemysłowe często z odległych źródeł. Powoduje to tworzenie się efektu synergicznego, polegającego na wzmożonym, połączonym oddziaływaniu mroźnych wiatrów i stosunkowo niskich stężeń szkodliwych substancji, prowadzącym często do powstawania silnych uszkodzeń aparatu asymilacyjnego drzew.

W tabeli (Tab. I) zestawiono średnie wartości wskaźników SO₂, NO_x, F i opadu pyłu z sezonów letnich i zimowych w latach 1985–88 na terenie PPN (7 punktów pomiarowych) oraz, dla porównania, w Gorczańskim PN (19 punktów), na całym obszarze Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych w Krakowie (ogółem 153 punkty, w tym 85 w Parkach Narodowych) a także w Karkonoskim PN (26 punktów), w rejonie totalnego zniszczenia lasów. Dane te są wynikami monitoringu technicznego w lasach (Wawrzoniak i in. 1989).

Wartości wskaźników zanieczyszczeń uzyskiwane z terenu PPN są z reguły zbliżone, a często nawet wyższe, niż wartości średnie dla całego terenu OZLP Kraków. Jednocześnie wskaźniki te osiągają zwykle znacznie wyższe wartości niż na terenie położonych w niedalekim sąsiedztwie Gorców, dosięgając, a w niektórych przypadkach przekraczając, wartości uzyskiwane dla terenu Karkonoszy. Na obszarze PPN stwierdzono także podwyższone, w stosunku do parków z północy Polski, poziomy skażenia metalami ciężkimi (Grodzińska 1980), zaś zawartość siarki ogólnej w igłach i liściach drzew Parku Pienińskiego jest

wyższa od podawanej w literaturze dla terenów niezanieczyszczonych (Sawicka 1991).

Przytoczone wyniki świadczą o znacznej presji zanieczyszczeń, ale także stosunkowo dużej jeszcze odporności drzewostanów PPN. Niemniej jednak i tutaj występują symptomy negatywnego oddziaływania przemysłu w postaci przebarwień i przerzedzeń w koronach drzew, szczególnie jodeł i świerków.

Skutkiem długotrwałego działania zanieczyszczeń jest, oprócz zewnętrznych objawów uszkodzeń, postępujące osłabienie drzew i drzewostanów, które stają się następnie obiektami szczególnie podatnymi na ataki chorób grzybowych i szkodników owadzych. Stopień skażenia środowiska leśnego Pienin oraz obserwowane już obecnie niepokojące symptomy obniżenia zdrowotności lasów wskazują na istnienie potencjalnego zagrożenia drzewostanów, które może wzrosnąć w momencie zaistnienia zespołu sprzyjających mu warunków.

Szkody atmosferyczne

Lokalne szkody mrozowe, polegające na uszkodzeniu aparatu asymilacyjnego drzew przez niskie temperatury, obserwowane są okresowo w drzewostanach jodłowych i świerkowych Parku. Ich nasilenie i rozmiar są z reguły niewielkie a szkodliwość znikoma.

Szkody od czynników atmosferycznych, polegające na powstawaniu wywrotów i złomów, nie są w górach zjawiskiem rzadkim. Charakter drzewostanów górskich sprawia, że są one szczególnie narażone na niszczące działania wiatru i śniegu. Likwidacja szkód natrafia na terenie Parku

Narodowego na dodatkowe przeszkody, wynikające z ścisłej ochrony rezerwatowej.

Na terenie Pienin w ciągu ostatnich dziesięcioleci nie dochodziło do powstawania wiatro- i śniegołomów o charakterze kłęskowym. Na początku lat sześćdziesiątych szkody występowały przez kilka kolejnych lat: w 1962 roku osiągnęły ok. 2 000 m³ wylamanych drzew, a w następnych latach (1963, 1965, 1966) drewno z wiatrołomów stanowiło przeszło połowę użytków przygodnych Parku, podczas gdy zwykle nie przekraczało 15% (Capecki 1974). W latach siedemdziesiątych jedynie w 1975 roku doszło do powstania szkód w ilości ponad 1 200 m³, co uważane jest w warunkach PPN za ilość poważną. Od roku 1981, kiedy to w lasach państwowych Parku zanotowano wiatrołomy w ilości ok. 500 m³ (oraz ok. 350 m³ w lasach prywatnych) aż do roku 1989 szkody nie przekraczały 70 m³ rocznie, by wiosną 1989 osiągnąć ok. 1 100 m³ (z czego prawie 400 m³ w rezerwachach ścisłych) i powtórzyć się w roku następnym w ilości ok. 500 m³.

Likwidacja szkód od wiatru polega na jak najszybszej wyróbce i wywozie świeżego drewna, stanowiącego potencjalną bazę lęgową dla owadów kambio- i ksylofagicznych. O ile na terenie rezerwatów częściowych prace te, nawet w dużym rozmiarze, ograniczać może jedynie stopień dostępności terenu, o tyle w warunkach rezerwatów ścisłych możliwości przeprowadzenia zabiegów ochronnych są niewielkie. Jedynym dostępnym sposobem ochrony tych drzewostanów przed szkodnikami wtórnymi jest wówczas okorowanie wywrotów i złomów, już po ich zasiedleniu przez owady, co jest niezwykle pracochłonne przy dużych ilościach wylamane drewna. Zastosowanie tych zabiegów w rezerwachach ścisłych jest konieczne, bowiem stan zdrowotny i odporność drzewostanów iglastych z reguły grozi gwałtownym rozrodem szkodników i rozprzestrzenieniem się ich na otaczające drzewostany (Capecki 1972).

CZYNNIKI BIOTYCZNE

Grzyby pasożytnicze

Pasożytnicza działalność grzybów na terenie Parku ogranicza się w zasadzie do chorób korzenio-

wych – opieńki miodowej i huby korzeni oraz do pasożytującego na jodle grzyba *Melampsorella caryophyllacearum* Schr., powodującego raka jodły. Znaczenie tej choroby, obecnej praktycznie we wszystkich drzewostanach jodłowych Parku w postaci charakterystycznych „czarcich mioteł” na gałęziach i deformacji pni jodeł, jest jednakże znikome.

Występowania opieńki i huby korzeni jest zjawiskiem powszechnym na terenie całego Parku, obejmującym drzewostany świerkowe, jodłowe i bukowe. Szkodliwość tych grzybów jest różna i wzrasta w drzewostanach nienaturalnych i osłabionych. Występowanie opieńki może mieć charakter saprofityczny, niemniej jednak generalnie stanowi ona, wspólnie z hubą korzeni, jedną z głównych przyczyn osłabienia drzew i wydzielania posuszu. Charakter występowania opieńki w drzewostanach jodłowych wpływa także na kształtowanie się składów gatunkowych kambio- i ksylofagów żerujących na tym gatunku, zaś huba korzeni jest jednym z podstawowych sprawców szkód w młodnikach (Capecki 1974). Wobec stalego postępującego osłabienia drzewostanów Parku przez czynniki abiotyczne (w tym zanieczyszczenia przemysłowe) istnieje niebezpieczeństwo wzrostu szkodliwości tych gatunków grzybów, będących patogenami słabości.

Szkodniki pierwotne

Potencjalnie zagrożonymi przez foliofagi drzewostanami Pienińskiego Parku Narodowego są obecnie wyłącznie świerczyny, zgrupowane w zachodniej części Parku. Głównymi gatunkami szkodników, których pojawu można się w nich obawiać są zwójka – wskaźnica modrzewianeczka *Zeiraphera griseana* Hb. (Lep. Tortricidae) oraz rośliniarki z rodzaju zasnuja *Cephalcia* sp. (Hym. Pamphiliidae).

Pierwszy z wymienionych szkodników obserwowany był w Pieninach już w latach 1956–59, w drzewostanach modrzewiowych i jodłowych; pod koniec okresu obserwacji wykazywał malejącą tendencję liczebności populacji. Tym niemniej już wówczas przewidywano możliwość wzrostu jego znaczenia tym bardziej, że gatunek ten znany był od ubiegłego wieku jako szkodnik pierwotny drzewostanów modrzewiowych, świerkowych i limbowych w górach (Żukowski 1957, 1960).

W latach 1977–83 gwałtowny pojaw wskaźnicy na świerku spowodował zniszczenie tysięcy hektarów lasów w Sudetach Zachodnich, a lokalne żery wystąpiły wówczas także w Beskidzie Żywieckim (Capecki i in. 1989). Stwierdzona przed laty obecność tego gatunku i poczynione wówczas spostrzeżenia oraz niedawna gradacja sudecka zmuszają do liczenia się z możliwością liczniejszego jego pojawu jako szkodnika świerka.

Zagrożenie przez rośliniarki z rodzaju zasnuja (*Cephalcia* sp.) jest w warunkach parku pienińskiego znacznie bardziej realne. W latach 1978–84 rozległa gradacja zasnuji wysokogórskiej (*C. falleni* Dalm.) objęła tereny Beskidu Sądeckiego i Gorców. W 1979 roku na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego wystąpiły uszkodzenia na ogólnej powierzchni prawie 2 200 ha (Capecki 1982), a w 1982 roku zagrożenie obejmowało prawie 2 000 ha świerczyn w Gorcach i masywie Radziejowej. Rozległość pojawu i nasilenie uszkodzeń, widocznych do dziś, a także bliskość świerczyn pienińskich sprawiły, że od 1985 roku także na terenie Parku prowadzone są regularnie jesienne poszukiwania diapauzujących larw zasnuji w glebie. Ich wyniki, osiągające maksymalnie do 4 szt/m² przy liczbie ostrzegawczej 20 szt/m² (Instrukcja Ochrony Lasu 1988, § 164.5), nie wskazują jak dotąd na istnienie zagrożenia. Tym niemniej na terenie Beskidu Sądeckiego obserwuje się od kilku lat wolne narastanie zagęszczenia populacji zasnuj, mogące zagrażać także świerczynom Parku. Stąd też stała kontrola liczebności tych szkodników ma podstawowe znaczenie dla ewentualnego wczesnego wykrywania wzrostu zagrożenia.

Szkodniki wtórne

Problem zagrożenia przez szkodniki wtórne dotyczy w przypadku Pienińskiego Parku Narodowego wyłącznie drzewostanów iglastych. Z uwagi na niewielki udział i specyficzny sposób występowania sosny i modrzewia, problem ten został omówiony w odniesieniu do drzewostanów jodłowych i świerkowych.

Drzewostany jodłowe. Drzewostany jodłowe Parku, zgrupowane w ścisłych rezerwach wschodniej jego części, znajdują się w zdecydo-

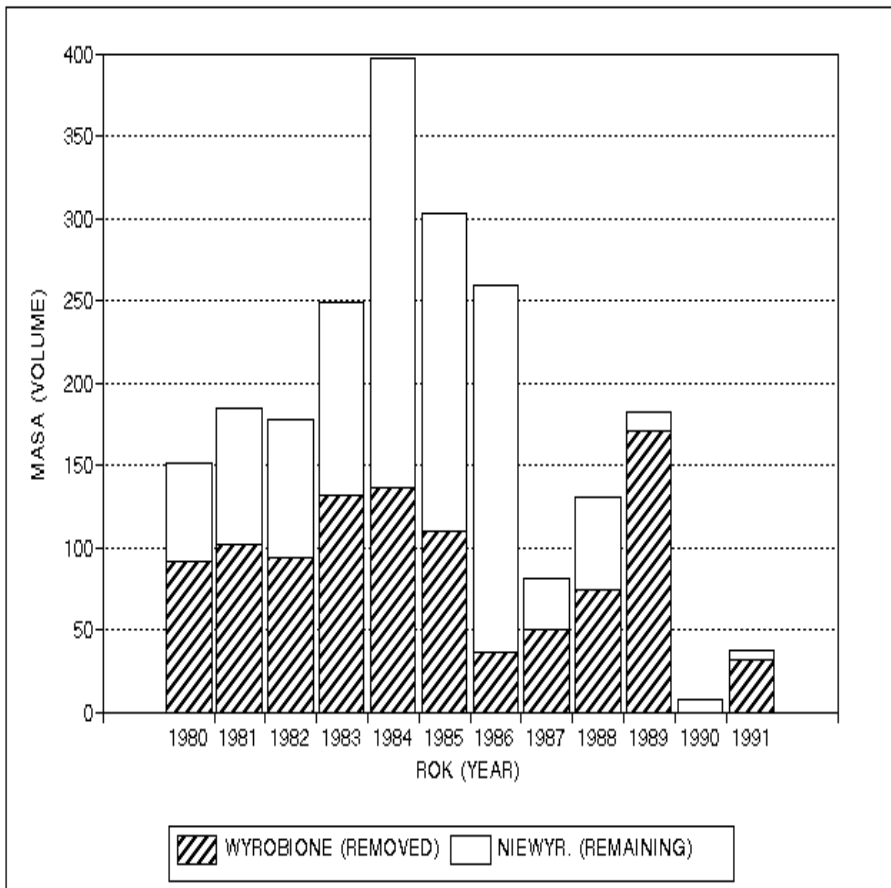
wanej przewadze masowej i powierzchniowej w stosunku do pozostałych gatunków drzew. Stanowią je przede wszystkim starodrzewia (przeciętny wiek jedlin wynosi około 120 lat) o wysokiej zasobności (prawie 400 m³/ha), rozluźnionym zwarciu i wielopiętrowej strukturze. Długoletnie objęcie tych drzewostanów ścisłą ochroną rezerwową sprawiło, że poprzez praktyczny brak ingerencji człowieka wytworzył się w nich stan swoistej równowagi dynamicznej między poszczególnymi składnikami biocenozy. Mimo, że rozumiany w kategoriach gospodarczych stan sanitarny tych drzewostanów jest bardzo zły, a ilość posuszu zarejestrowana w 1989 roku jest tu najwyższa spośród wszystkich gatunków i wynosi około 13.2 tys. m³, zagrożenie przez szkodniki wtórne jest z reguły niewielkie. Wydzielanie posuszu ma w tych drzewostanach charakter naturalny, związany z normalnymi procesami zachodzącymi w drzewostanach, a jego nagromadzenie wiąże się przede wszystkim z faktem nieusuwania wydzielających się drzew. Szkodniki wtórne odgrywają rolę naturalnego czynnika selekcyjnego i są w tym charakterze nieodzownym elementem układów biocenotycznych.

Wzrost zagrożenia drzewostanów jodłowych przez szkodniki wtórne następuje w okresach wystąpienia poważniejszych szkód od wiatru czy śniegu, powodujących nagle pojawienie się dużej ilości świeżego, odpowiadającego owadom materiału lęgowego. Obecny stan odporności jedlin a także kruchość wspomnianego wcześniej stanu równowagi sprawia, że w momentach takich konieczne jest podejmowanie zabiegów, mających na celu minimalizację ryzyka gwałtownej rozmnoży owadów, mogącej zagrażać drzewostanom. Sytuacja taka miała ostatnio miejsce wiosną 1989 roku, kiedy w rezerwach ścisłych powstało około 400 m³ złomów i wywrotów, stanowiących podczas najbliższego sezonu wegetacyjnego potencjalną bazę lęgową dla kambio- i ksylofagów. Sumiennie i terminowo przeprowadzona ewidencja i obserwacja oraz okorowanie zasiedlonych drzew pozwoliły uniknąć wzrostu zagrożenia drzewostanów. Ten model postępowania jest jedynym możliwym do zastosowania w warunkach ochrony ścisłej i powinien być stosowany jako gwarantujący utrzymanie zagrożenia na

dopuszczalnym poziomie, zwłaszcza wobec postępującego osłabienia drzewostanów.

Drzewostany świerkowe. Świerczyny Pienińskiego Parku Narodowego to z reguły drzewostany sztucznego pochodzenia, przeznaczone do stopniowej przebudowy w kierunku ich unaturalnienia i z tego względu objęte częściową ochroną rezerwatową. Jedynie na Macelowej Górze znajduje się niewielki fragment ścisłego rezerwatu świerkowego, silnie uszkodzonego w przeszłości przez czynniki atmosferyczne, mocno przerze-

siedlonych w kolejnych sezonach wegetacyjnych podlegała wahaniom, będącym zwykle pochodną szkód atmosferycznych oraz skuteczności prowadzonego zwalczania. Cięcia sanitarne w świerczynach, realizowane z różną intensywnością, stanowiły często przykrywkę dla planowego pozyskiwania drewna, nie wpływając na poprawę stanu sanitarnego i odporności drzewostanów. Ubocznym skutkiem tego postępowania były zaniedbania w zwalczaniu owadów, na które nie starczało sił i środków.



Ryc. 1. Masa (m^3) drzew zasiedlonych w świerczynach PPN w latach 1980–1991.
Volume (m^3) of infested trees in spruce stands of Park in 1980–1991.

zonego i podlegającego obecnie naturalnej przemianie z silną sukcesją gatunków liściastych.

Wydzielanie posuszu przy udziale szkodników wtórnych miało na przestrzeni ostatnich kilku dziesięcioleci różny nasilenie, a ilość drzew za-

Zaniedbania w zwalczaniu szkodników wtórnych występowały jeszcze w połowie lat osiemdziesiątych (Ryc. 1), kiedy to w lesie pozostawało więcej świeżo zasiedlonego drewna, niż zdołano wyrobić i wywieźć. Dopiero zwiększenie efe-

ktynowości zwalczania metodami klasycznymi i przy pomocy feromonów pozwoliło wykorzystać lata zmniejszonej frekwencji szkodników wtórnych w całych górach (obserwowanej od roku 1989) dla redukcji zagrożenia drzewostanów. Wydzielający się posusz i drzewa zasiedlone są usuwane na bieżąco, skutkiem czego utrzymuje się ono obecnie na minimalnym poziomie.

W sztucznych świerczynach zachodniej części Parku obserwuje się od pewnego czasu symptomy osłabienia, w postaci przerzedzeń koron drzew i przebarwień igliwia. Jak stwierdzono podczas badań prowadzonych w terenach kłęskowych Sudetów zmiany te, jako skutek łącznego wpływu czynników abiotycznych (m.in. emisje przemysłowe) i biotycznych, zwiększają podatność świerczyny na atak ze strony szkodników wtórnych (Grodzki 1991). Dodatkowym czynnikiem zwiększającym zagrożenie są wylesienia spowodowane budową zespołu zbiorników wodnych. Powstała w ich wyniku kilkusetmetrowa otwarta ściana drzewostanu świerkowego w okolicy doliny Harczy Grunt jest obecnie rejonem najwyższego potencjalnego zagrożenia przez korniki świerkowe i z tego względu wymaga szczególnej troski.

Na zagrożenie drzewostanów Parku przez szkodniki wtórne niebagatelny wpływ ma sposób zagospodarowania lasów prywatnych sąsiadujących z lasami rezerwatowymi (Grodzki i in. 1988). Drzewostany te, z reguły zaniedbane pod względem sanitarno-ochronnym, cechują się wprawdzie dużą stabilnością, wysokim przyrostem i zróżnicowaną strukturą, jednak mogą w określonych warunkach stanowić bazę lęgową dla kambio- i ksylofagów, przyczyniając się do wzrostu zagrożenia sąsiednich drzewostanów, szczególnie tych najbardziej osłabionych.

WNIOSKI

1. Lasy Pienińskiego Parku Narodowego podlegają procesowi stałego stopniowego obniżania zdrowotności. Jest to skutek silnej presji emisji przemysłowych, grożącej załamaniem kondycji stosunkowo odpornych jeszcze drzewostanów, a także działalności grzybów pasożytniczych, szczególnie w drzewostanach osłabionych.

2. Szkody od wiatru i śniegu, występujące

okresowo i w ograniczonym zakresie, wymagają każdorazowo szybkiej likwidacji lub zabezpieczenia dostępnymi w danych warunkach metodami.

3. Potencjalnie zagrażającymi świerczynom Parku są foliofagi: wskaźnica modrzewianeczka i zasnuje, które wymagają stałej obserwacji celem wczesnego wykrywania ewentualnego narastania liczebności ich populacji.

4. Zagrożenie przez szkodniki wtórne drzewostanów jodłowych w rezerwach ścisłych jest obecnie niewielkie, a owady te spełniają rolę naturalnego czynnika selekcyjnego.

5. Wobec wysokich wskaźników skażeń przemysłowych, notowanych na terenie Parku oraz nasilania się objawów chorobowych, należy oczekiwać dalszego wzrostu osłabienia drzewostanów, w tym szczególnie najmniej odpornych sztucznych świerczyn, a w konsekwencji wzrostu niewielkiego obecnie zagrożenia przez szkodniki wtórne.

LITERATURA

- Capecki Z. 1972. Ochrona lasu w górskich parkach narodowych i rezerwach. — *Chrońmy Przyr. Ojcz.* **5**(6): 27–33.
- Capecki Z. 1974. Stan zdrowotny lasów Pienińskiego Parku Narodowego. — *Ochr. Przyr.* **40**: 163–187.
- Capecki Z. 1982. Masowe wystąpienie zasnuji wysokogórskiej – *Cephalcia falleni* (Dalm.) (Pamphiliidae, Hymenoptera) w Gorcach. — *Sylwan* **4**: 41–50.
- Capecki Z., Grodzki W., Zwoliński A. 1989. Gradacja wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera, Tortricidae) w Polsce w latach 1977–1983. — *Prace IBL* **689**.
- Dziwowski J. 1984. Zmiany w składzie gatunkowym wybranych drzewostanów Pienińskiego i Babiogórskiego Parku Narodowego. — *Sylwan* **4**: 71–80.
- Dziwowski J. 1991. Naturalny rozwój drzewostanów Pienińskiego Parku Narodowego w czasie 51 lat (1936–1987). — *Ochr. Przyr.* **49**: 111–128.
- Grodzińska K. 1980. Zanieczyszczenie polskich parków narodowych metalami ciężkimi. — *Ochr. Przyr.* **43**: 9–27.
- Grodzki W., Garbaczyński B., Widelka J. 1988. Raport dotyczący stanu zdrowotnego lasów województwa nowosądeckiego. — IBL, Kraków. Mpis.
- Grodzki W. 1991. Wpływ wybranych czynników ekologicznych na zagrożenie świerczyny przez szkodniki wtórne w Sudetach. — *Notatnik Naukowy IBL* **10**.

Instrukcja Ochrony Lasu. — PWRiL, Warszawa 1988.

Sawicka E. 1991. Total sulphur content in assimilative organs of some plant species in the Pieniny National Park. — *Ochr.Przyr.* **49**: 101–109.

Wawrzoniak J., Małachowska J., Kowalska D. 1989. Pomiar zanieczyszczeń powietrza w lasach – monitoring techniczny. Sprawozdanie za okres 1985–1988. — IBL Warszawa. Mpis.

Żukowski R. 1957. Dwa mało znane w Polsce szkodliwe gatunki motyli: *Prays curtisellus* Don. i *Semasia diniana* Guen. w faunie Pienińskiego Parku Narodowego. — *Sylwan* **4**: 25–35.

Żukowski R. 1960. Obserwacje nad pojawem i ewentualnym przebiegiem gradacji u niektórych gatunków motyli w latach 1949–59 na obszarze Pienińskiego Parku Narodowego. — *Sylwan* **10**: 37–52.

SUMMARY

The Pieniny National Park including nearly 1 020 ha of national forests is supervising also more than 757 ha of private forests. Nearly 684 ha of national forests are reserves in strict protection of nature with almost total restrictions of human activity. In the remaining part of Park forest cuttings are limited to those of sanitary and silvicultural purposes. In forest composition there is 58% of fir stands (mostly in reserves in eastern part of the Park), 18% of spruce (artificially introduced in western part) and nearly 20% of beech. Forest protection problems are remaining in relationship with this species composition and nature protection system applied in such types of nature reserves in the Park.

The forests of Pieniny are strongly influenced by air pollution. The indices of air pollutants (SO₂, NO_x, F and dust) in the Park are similar or greater than in all area of National Forests Direction in Krakow and near or greater than those re-

sults for Karkonosze National Park, which is the area of total forest decline (Tab. I). The content of total sulphur and heavy metals in assimilative organs of plants is greater in Pieniny than in uncontaminated areas. Weakening of trees and damages in crowns of spruces and firs occurs in all Park's area.

Two phytophagous insects are potential pests of spruce stands in the Park. *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera, Tortricidae) was observed in Pieniny in 1956–59; its outbreak in Sudety in 1977–83 damaged several thousands of spruce stands. *Cephalcia falleni* Dalm. (Hymenoptera, Pamphiliidae) occurred in Gorce and Beskid Sądecki in 1978–84 and after strong damages it is observed in Pieniny from 1985 in very low population level.

The problem of bark beetles in the Park is various. In the eastern part, composed by natural, old fir stands, bark beetles populations are remaining on low level like a natural selection factor. After larger windthrows it can multiply in large volume of fresh wood. The pest control possibilities in those reserves are strongly restricted (only infested wood barking in the forest is allowed). In the artificial spruce stands, where pest control by other methods is possible, the bark beetle problem is influenced by the quality of silvicultural proceeding. In the last time bark beetles population level in spruce stands was strongly limited by the application of forest protection methods (Fig. 1).

In conditions of air pollution and weakening of stands in Pieniny the menace by all described factors can increase in future years and make some big problems for forest protection services in the Park.