

EUGENIUSZ JUREK, GRAŻYNA OLSZOWSKA, JANUSZ OLSZOWSKI

Zamieranie drzewostanów świerkowych w rejonie Gór Izerskich

Отмирание еловых насаждений в районе Изерских Гор

Dying of spruce stands in the region of Izerskie Mountains

WSTĘP

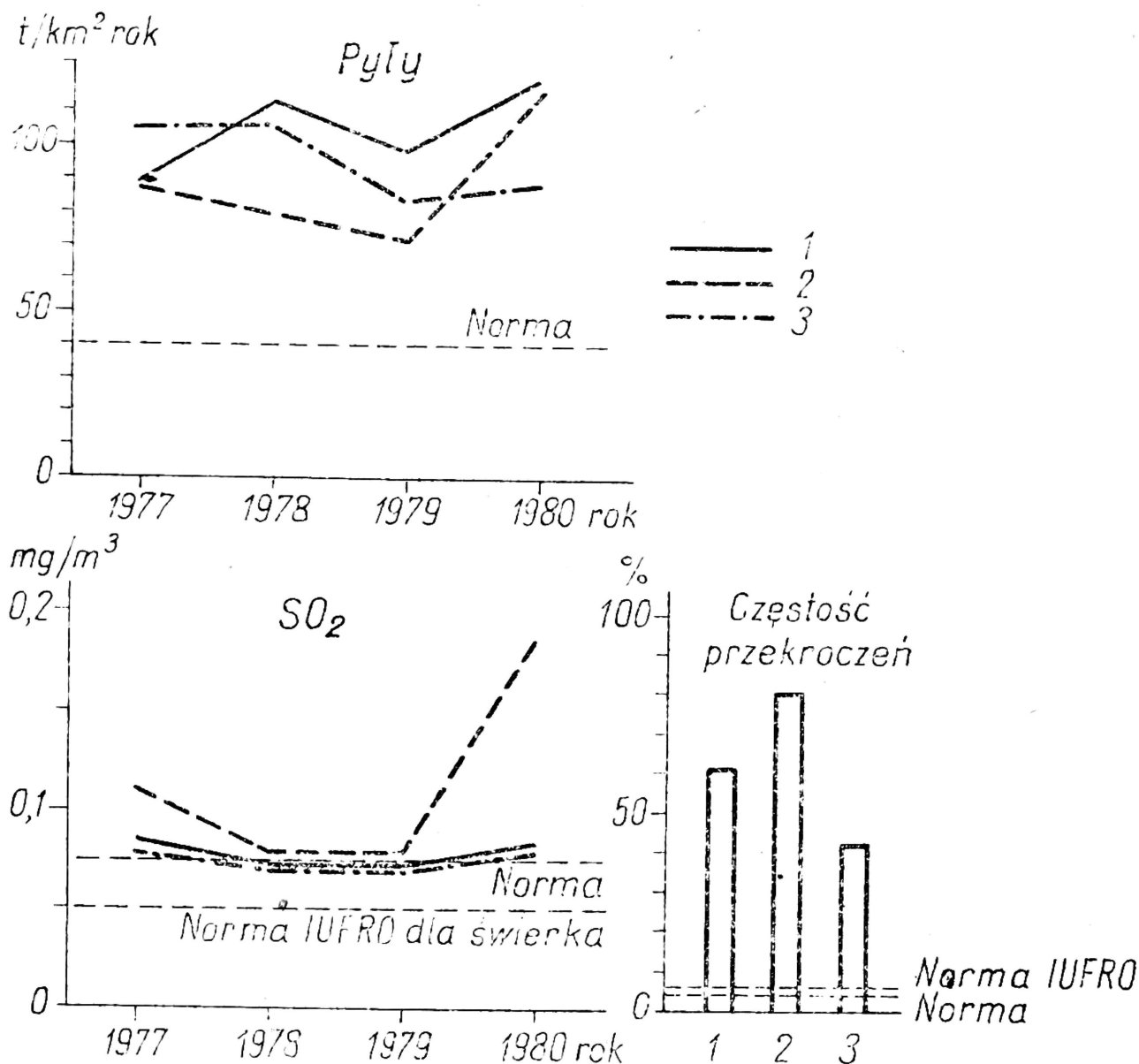
Zanieczyszczenie powietrza, wzrastające w wyniku rozwoju produkcji przemysłowej, powoduje poważne straty w gospodarce leśnej. Do największych emitatorów zanieczyszczających powietrze (głównie dwutlenkiem siarki, tlenkami azotu i pyłami) należą elektrownie. Zlokalizowanie kilku elektrowni na niewielkim obszarze, co często ma miejsce w pobliżu kopalni surowców energetycznych, powoduje znaczne szkody w środowisku przyrodniczym, nawet w oddalonych rejonach. Sytuację taką mamy w Polsce w rejonie Turoszowa. Zlokalizowana tam elektrownia Turoszów oraz położone w bezpośrednim sąsiedztwie dwie elektrownie po stronie NRD (Hirschfelde i Bergsdorf), powodują swoimi emisjami katastrofalne szkody w drzewostanach świerkowych w odległych o kilkadziesiąt kilometrów Górach Izerskich i Karkonoszach. Roczna emisja elektrowni Turoszów (5) wynosiła w tonach:

	1977 r.	1978 r.	1979 r.	1980 r.
Popiół lotny	174 458	263 067	169 255	144 978
Dwutlenek siarki	190 728	177 268	181 786	191 081
Tlenek azotu	26 528	25 770	22 881	21 968

Łączną emisję dwóch elektrowni po stronie NRD szacuje się na około 280 tys. ton SO₂/rok. Elektrownia Turów posiada moc 2 000 MW, elektrownie Hirschfelde i Bergsdorf łącznie 1 675 MW.

STOPIEŃ ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W REJONIE GÓR IZERSKICH

Systematyczne pomiary stopnia zanieczyszczenia powietrza na omawianym obszarze prowadzi Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Jeleniej Górze (5). Przyjmując jako dopuszczalną normę dla obszarów



Ryc. 1. Wielkość opadu pyłu i stężenie SO₂ (średniodobowa) w rejonie Gór Izerskich (dane OBiKŚ Jelenia Góra) 1 — Uzdrowisko Świeradów, 2 — Karkonoski Park Narodowy, 3 — Uzdrowisko Czarniawa

chronionych 40 t/km² pyłu w ciągu roku, na terenie Gór Izerskich stwierdzono średnio dwu- trzykrotne przekroczenie tej normy na przestrzeni lat 1977—1980 (ryc. 1). Stężenia dwutlenku siarki w powietrzu w ciągu czterech lat pomiarów były na ogół wyższe od dopuszczalnej normy, przy czym znaczne przekroczenia zanotowano w latach 1977 i 1980 na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego (ryc. 1). Norma określona rozporządzeniem Rady Ministrów (nr 89 z 30 IX 1980 r.) ma na celu głównie ochronę życia i zdrowia ludzi. Wiadomo, że uszkodzenia drzewostanów występują już przy znacznie niższych stężeniach. Zalecane przez IUFRO dopuszczalne średniodobowe stężenia SO₂ dla ochrony świerka (0,05 mg/m³) są o ok. 30% niższe od obowiązującej u nas normy (0,075 mg/m³) dla obszarów specjalnie chronionych (1). Występujące na omawianym obszarze stężenia są więc znacznie większe od dopuszczalnych granicznych stężeń dla świerka, a częstość średniodobowych dopuszczalnych przekroczeń stężeń dwutlenku siarki była kilkadziesiątkrotnie

większa niż normatywna (ryc. 1). Natomiast stężenia maksymalne w 1980 r. wynosiły na omawianym terenie od 0,2352 do 0,2836 mg/m³ (5).

W tym rejonie prowadzi także pomiary zanieczyszczenia powietrza Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna. Wyniki pomiarów prowadzonych przez Stację potwierdzają stopień skażenia powietrza określony przez OBiKS w tym rejonie, co ilustruje poniższe zestawienie (5):

Miejscowość	Rok pomiarowy			
	1977	1978	1979	1980
	Wielkość opadu pyłu t/km ² /rok			
Szklarska Poręba	96	112,4	80	95
	Stężenie średniodobowe SO ₂ mg/m ³			
Szklarska Poręba	0,2405	0,0393	0,1340	0,1552
Krobica	0,0629	0,1088	0,1279	0,1199

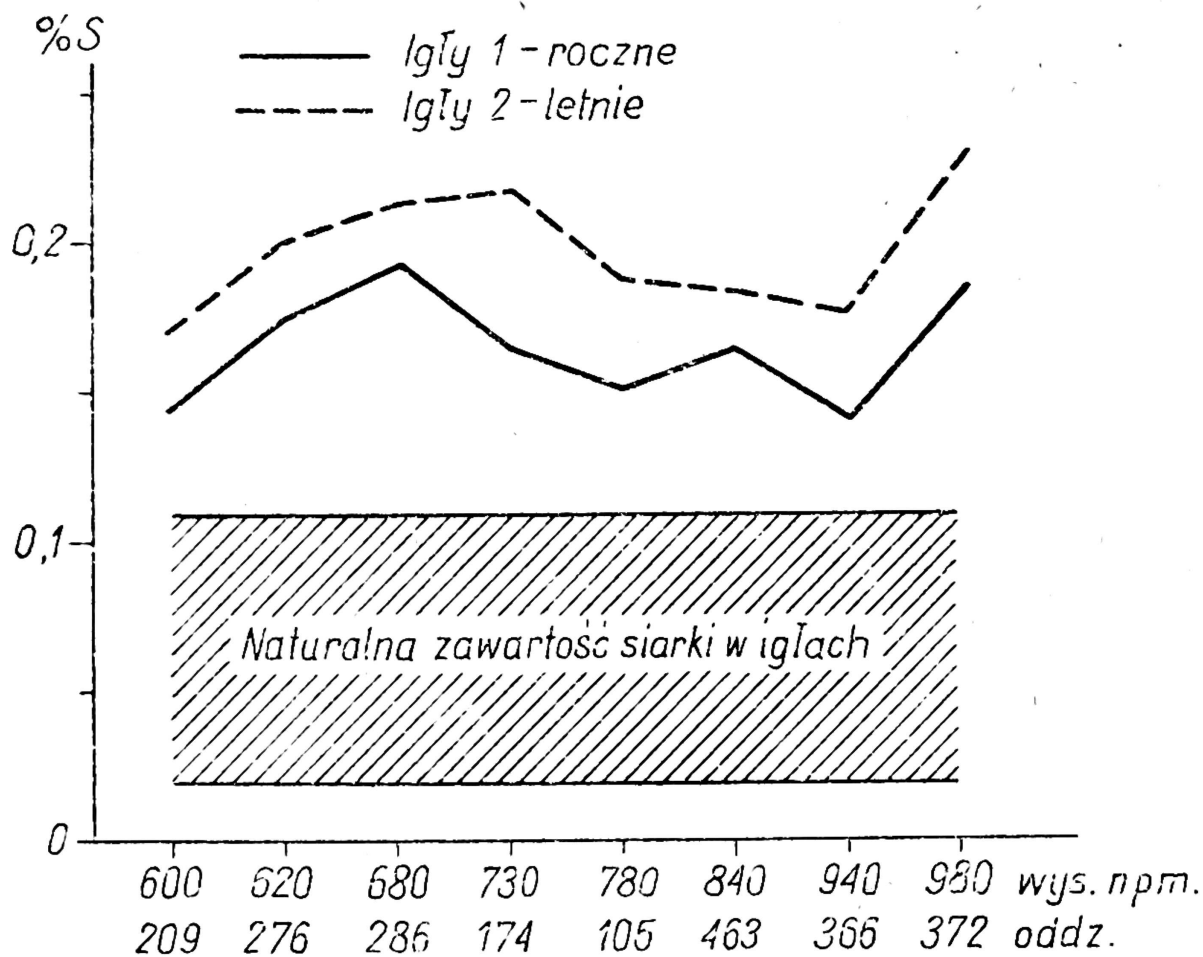
Średnie stężenie chwilowe fluoru wg danych OBiKS (5) w Szklarskiej Porębie przedstawiały się następująco (w mg/m³):

1977 r. — 0,046, 1978 r. — 0,054, 1979 r. — 0,043, 1980 r. — 0,0329. Stężenia maksymalne w 1980 r. wynosiły 0,200. Ilość przekroczeń normy dopuszczalnych stężeń osiągała 22,7%. Norma stężenia chwilowego fluoru w powietrzu dla obszarów specjalnie chronionych wynosi 0,01 mg/m³, przy 0,2% czasu częstości przekraczania dopuszczalnych stężeń. Dopuszczalne stężenia fluoru dla świerka według IUFRO wynoszą 0,0009 mg/m³ w okresie wegetacyjnym (3). Przedstawione powyżej dane świadczą o wysokim stężeniu fluoru w powietrzu w tym rejonie. Następuje w związku z powyższym synergiczne oddziaływanie dwutlenku siarki i fluoru na drzewostany, co potwierdza katastrofalny stan tamtejszych lasów (fot. 1).

STAN LASÓW W GÓRACH IZERSKICH

Góry Izerskie są najbardziej na zachód wysuniętą grupą górską Sudetów Zachodnich, przedzielonych granicą polsko-czechosłowacką. Na terenie Polski zajmują one 385 km², co stanowi mniej niż połowę całych Gór Izerskich. Składają się z trzech masywnych zwartych grzbietów, układających się równolegle do siebie i ciągnących się z zachodu na wschód. Charakteryzują się one łagodnymi i kopulastymi szczytami i niezbyt stromymi zboczami, prawie w całości pokrytymi lasami.

Gleby Gór Izerskich są głównie pochodzenia wietrzeniowego i należą w większości do typu gleb brunatnych, rzadziej bielcowych. Gleby brunatne są wytworzone z glin lekkich i średnio spiaszczonych, słabo- do średnioszkieletowych o różnej miąższości, od płytkich do głębokich, w zależności od spadku terenu i innych czynników, o pH 4—6.



Ryc. 2. Zawartość siarki w igłach świerka w Górach Izerskich (Nadleśnictwo Świeradów)

Panuje tu klimat oceaniczno-górski, którego strefowość uzależniona jest od wysokości bezwzględnej terenu. Powyżej 900 m n.p.m. w reglu górnym występuje strefa klimatyczna wysokogórska, poniżej w reglu dolnym strefa klimatyczna górską przechodząca stopniowo w podgórską. Przeciętne roczne temperatury dla poszczególnych stref klimatycznych w Górach Izerskich są następujące: dla przedgórza 7°C, dla strefy górskiej 5°C, dla strefy wysokogórskiej 3,2°C (2). Okres wegetacyjny dla średnich warunków górskich wynosi 170—180 dni, a w warunkach wysokogórskich spada do 160 dni. Jesienne przymrozki w strefie górskiej rozpoczynają się już w początkach września, a kończą się w połowie czerwca, sporadycznie występują jednak i w lipcu. Przeciętna roczna opadów atmosferycznych wynosi dla przedgórza ok. 770 mm, w strefie górskiej ok. 1150 mm, a w najwyższych partiach ok. 1500 mm. Dominują tutaj wiatry południowo-zachodnie z lokalnymi odchyleniami. Najniebezpieczniejsze są wiatry huraganowe, szczególnie groźne wczesną wiosną i późną jesienią, gdy gleba na skutek dużej wilgotności jest mało spoista. Powodują one znaczne szkody w drzewostanach izerskich. Średni roczny rozmiar tych szkód po stronie polskiej Gór Izerskich wynosi 30—40 tys. m³.

Lasy pokrywające te góry to głównie świerczyny. Udział świerka wynosi 90% wszystkich gatunków lasotwórczych, sosna 5%, modrzew 2%, brzoza 1,5%, dąb 0,5%, a 1% stanowią gatunki domieszkowe, takie jak olsza, sosna wejmutka, jodła, jesion, jawor, buk.

Wysunięcie Sudetów na północny zachód w stosunku do Karpat powoduje, że klimat jest tu chłodniejszy i wykazuje cechy oceaniczne. Ma to odbicie w piętrowym układzie roślinności. Granice pięter są znacznie obniżone, w porównaniu z Tatrami o 250—300 m, a w porównaniu z Babią Górą o 100—150 m.

W miarę wznoszenia się npm obserwujemy nasilanie się szkód w drzewostanach świerkowych. Jest to wynik nakładania się niekorzystnych warunków klimatycznych na istniejące zanieczyszczenie powietrza. Nie stwierdzono zależności między zawartością siarki ogólnej w igłach a wysokością bezwzględną (ryc. 2). Materna (4) przyjmuje, że drzewostany świerkowe, których jednoroczne igły zawierają siarki ogólnej od 0,129% s.m. zalicza się do słabo uszkodzonych, od 0,171% s.m. do średnio uszkodzonych oraz od 0,234% s.m. do silnie uszkodzonych. Zgodnie z tą klasyfikacją można uznać, że drzewostany świerkowe w Górach Izerskich znajdują się w średniej strefie uszkodzeń, ponieważ zawartość siarki w igłach jednorocznych waha się od 0,143 do 0,194% (ryc. 2). Dalszą konsekwencją takiego stanu jest nadmierne wydzielanie się posuszu. Masa posuszu czynnego i jałowego (w m³) przedstawiała się w nadl. Świeradów następująco:

Lata	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Drzewa trocinkowe	1600	2350	2850	3400	5250	10200
Posusz jałowy	2700	1500	5400	3900	8800	217700



Ryc. 3. Drzewostan świerkowy w oddz. 366 Nadleśnictwa Świeradów (940 m n.p.m.)
Fot. J. Olszowski



Ryc. 4. Uszkodzenia drzewostanu świerkowego w oddz. 174 Nadleśnictwa Świeradów (730 m n.p.m.)

Fot. J. Olszowski

W wyższych partiach gór, gdzie nakładają się na zanieczyszczenia powietrza surowe warunki klimatyczne, następuje obumieranie drzewostanów w 40—80% (ryc. 3). W niższych partiach procent ten odpowiednio maleje (ryc. 4). Osłabione drzewostany są opanowywane nie tylko przez szkodniki wtórne. Jednym z najgroźniejszych szkodników drzewostanów świerkowych będących pod presją emisji przemysłowych jest wskaźnica modrzewianeczka (*Zeiraphera griseana*). Jej gradacja w tym rejonie

w ostatnich latach miała tendencję rosnącą, której zahamowanie spowodowało dopiero zwalczanie chemiczne. Występowanie i zwalczanie wskaźnicy modrzewianeczki w nadl. Świeradów w ostatnich latach obejmowało następujące powierzchnie (w ha):

Lata	1977	1978	1979	1980	1981
Występowanie	1271	3722	6982	6172	6170
Zwalczanie	—	490	1444	4470	3194

Przedstawione powyżej dane wskazują na tragiczny stan lasów w rejonie Gór Izerskich, które wymagają w wielu partiach pilnej przebudowy. Najtrudniejsze do przebudowy są partie lasu położone wysoko, gdzie surowe warunki klimatyczne wykluczają stosowanie wielu gatunków do odnowień, a tam właśnie występują największe szkody. W pobliżu górnej granicy lasu proponuje się prowadzenie tzw. przebudowy częściowej, polegającej na wprowadzeniu pod osłonę drzewostanów brzozy brodawkowatej, jarzębiny, świerka kłującego, na niższych wysokościach npm jałowu, buka, w lukach — modrzewia europejskiego. Świerk kłujący (*Picea pungens*) okazał się gatunkiem, który odznacza się mniejszą wrażliwością na imisje SO_2 niż inne gatunki świerka. W górnych partiach jako osłonę proponuje się pozostawić posusz jałowu, którego eksploatacja nie dałaby efektów ekonomicznych.

Zaznaczyć jednak należy, że skażenie powietrza w tym rejonie osiągnęło taki poziom, że żadne — nawet bardzo kosztowne — zapobiegawcze działania administracji leśnej nie da spodziewanych efektów. Jeżeli weźmie się pod uwagę ogromne straty ekonomiczne Lasów Państwowych, zaburzenia hydrologiczne jakie tam wystąpią na skutek wylesień dużych obszarów, oraz niepowetowane szkody społeczne (bo przecież w tej sytuacji wiele miejscowości w tym rejonie może utracić charakter źródła), to okaże się, że odsiarczanie spalin w elektrowni Turów nie jest przedsięwzięciem tak kosztownym jak to próbuje się sugerować.

LITERATURA

1. Dziennik Ustaw 1980 nr 24.
2. Jurek E.: Sosna górska (*Pinus mugo Turra*) w Górach Izerskich (Sudety Zachodnie). Praca dyplomowa. Poznań: AR 1978.
3. Mitteilungen. Bericht der X. Fachtagung in Ljubljana. September 1978. Ljubljana: Int. Verb. Forst. Versuchsanst. 1979.
4. Materna J.: Frotschäden in Fichtenbeständen in Abhängigkeit von Immissionseinwirkung. Mitteilungen. Bericht der X. Fachtagung. September 1978. Lubljana: Int. Verb. Forst. Versuchsanst. 1979.
5. Raport o stanie środowiska w woj. jeleniogórskim w 1980 roku. Jelenia Góra: Ośr. Bad. i Kontr. Środow. 1981.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 2 kwietnia 1982 r.

Краткое содержание

Главной причиной отмирания еловых насаждений в районе Изерских Гор являются эмиссии промышленных загрязнений воздуха. Допускаемая норма для охраняемых территорий — 40 тонн пыли/км² в год, фактически на этой территории средняя годовая норма осадков пыли была превышена в течение 1977—1980 годов в 2—3 раза (рис. 1). Концентрации двуокиси серы в воздухе в течение четырех лет измерений превышали зачастую допускаемую норму, причем частота среднесуточных допускаемых превышений концентраций пыли в несколько десятков раз больше нормативной. Как показали выборочные измерения фтора в воздухе, в этом районе наблюдается синергическое воздействие двуокиси серы и фтора на растущие там насаждения. По мере возвышения н.у.м. наблюдаем увеличение повреждений в еловых насаждениях. Это является результатом совпадения увеличивающихся отрицательных климатических условий с существующими загрязнениями воздуха. Содержание серы в годовых хвоинках колебалось 0,14 до 0,19% (рис. 2). Последствием такого положения является слишком большое выделение сухостоя. В более высоких партиях гор, где совпадает загрязнение воздуха с суровыми климатическими условиями происходит отмирание насаждений в 50—80%. В более низки партиях этот процент соответственно уменьшается. На ослабленные насаждения нападают вредные насекомые. Трагическое состояние лесов в районе Изерских Гор требует во многих партиях экстренной перестройки.

Summary

Industrial air pollution is the main reason of the dying of spruce stands in the region of Izerskie Mountains. Quota of dust precipitation permissible for protected territories, amounting to 40 t/km²/year, was exceeded twice and even three times in the years 1977—1980 (fig. 1). The concentrations of sulphur dioxide in the air generally exceeded permissible quota during the four years of measurements, and the frequency of permissible exceedings of twenty-four hours mean values of concentrations of sulphur dioxide was several dozens times higher than it is allowed by the standard. Made at random measurements of fluorine in the air showed synergetic influence of sulphur dioxide and fluorine on growing there stands. Together with raising altitude, an increase of damage in spruce stands is being observed. This results joint effect of increasing unfavourable climatic conditions and existing air pollution. The sulphur content in one-year-old needles oscillated between 0,14 and 0,19% (fig. 2). Excessive dying of trees is a consequence of this state. In higher elevations of mountains, where the air pollution acts together with severe climatic conditions, 50—80% of stands are dying. In lower parts, this percentage accordingly decreases. Weakened stands are attacked by noxious insects. The tragic condition of the forests in the region of Izerskie Mountains needs an urgent reconstruction of stands in many parts.