

JAN CEITEL, JACEK ZIENTARSKI

Struktura autochtonicznych drzewostanów świerkowych w Sudetach*

The structure of the indigenous spruce forests in the Sudety Mountains

Abstract. The definition of origin of spruce forests in the Sudety Mountains is not easy because of the forest management. It was taken note that the stands which grown up before 1787 (Barzdajn 1991) are defined as certainly indigenous and stands established before 1860 (Kocięcki 1988) are defined as probably indigenous. The following characteristics were analyzed: age at the breast height, biosocial structure and the diameter of trees. The only characteristic which can allow to identify the indigenous of spruce stands is their age and, especially maximum age of the oldest trees, and – to a small degree – the average age. This characteristic is useful only when the information about the import of seeds in the Sudety Mountains are sure enough. The remain characteristics proves only the ability to natural regeneration of stand.

Key words: Sudety Mountains, *Picea abies*, indigenous stands, age, structure

Wstęp

Świerk pospolity (*Picea abies* (L.) Karst.) jest w zasadzie jedynym gatunkiem, który można wykorzystać przy restytucji lasów w wyższych położeniach Sudetów (Szymański i in. 1994). Pozostanie on również niezastąpionym składnikiem drzewostanów w niższych położeniach. Jednym z warunków odbudowy oraz przebudowy drzewostanów w Sudetach jest zachowanie zasady zmniejszania ryzyka hodowlanego (Bernadzki 1986, 1987). Sprowadza się ona m.in. do wykorzystania rodzimych populacji świerka, dobrze dostosowanych do lokalnych warunków siedliskowych. Rabunkowa eksploatacja lasów, a potem kierunek planowanej gospodarki leśnej (zręby zupełne, sztuczne odnawianie, import nasion) doprowadziły do dominacji tego gatunku w Sudetach (Wilczkiewicz 1966, 1976, Zientarski 1985, Zientarski i in. 1994). Z uwagi na dotychczasową gospodarkę leśną w Sudetach określenie pochodzenia drzewostanów świerkowych nasuwa duże trudności.

Ocena pochodzenia drzewostanów wyłącznie na podstawie klinalnej zmienności wielu cech świerka (Modrzyński 1989) wydaje się niewystarczająca, gdyż ze względu na dużą plastyczność tego gatunku, ułatwiającą adaptację do lokalnych warunków siedliskowych,

*Referat wygłoszony na seminarium naukowym pt.: "Przyszłość, teraźniejszość i jutro świerka sudeckiego" (Kostrzyca, 25-27 maja 1998).

dowodzi ona przede wszystkim przystosowania środowiskowego. Pomocniczym kryterium przy ustalaniu rodzimości drzewostanów dla potrzeb nasiennictwa leśnego może być ich wiek (Barzdajn 1991).

W latach osiemdziesiątych założono na terenie Sudetów kilkadziesiąt powierzchni badawczych w większości w jednogatunkowych i wielogatunkowych drzewostanach świerkowych w ramach pięciu tematów realizowanych przez Katedrę Hodowli Lasu AR w Poznaniu, a mianowicie: "Ocena hodowlanej wartości drzewostanów sudeckich pod kątem naturalnego ich odnowienia" (MR. II.18.3.1.5.; CPBR 10.20.IV.18.1.), kierowanych przez Pana Prof. dr hab. Kazimierza Urbańskiego oraz "Projekt przebudowy dolnoregłowych świerczyn sudeckich na podstawie typologicznej analizy lasu" (MR.II.18.3.4.3.). "Metody postępowania hodowlanego w zagrożonych i uszkodzonych lasach świerkowych sudeckiego regła dolnego i górnego" (CPBR 10.20.IV.18.8.) i "Próba odtworzenia naturalnych składów gatunkowych lasów sudeckich i określenie możliwości ich adaptacji do obecnych warunków środowiskowych" (CPBR 15.3.2.016.01), kierowanych przez Prof. dr hab. Stanisława Szymańskiego. Dane z tych powierzchni były już analizowane w różnych publikacjach (Barzdajn 1991, Barzdajn i in. 1987, Ceitel i in., 1994b, Szymański i in. 1987, 1991a, b, 1993a, b).

Uznano, że autochtoniczne drzewostany świerkowe mogą wyróżniać cechy strukturalne. Spośród obszernego materiału badawczego, pochodzącego z całych Sudetów, wybrano do analizy struktury wieku, biosocjalnej oraz grubości, jednogatunkowe drzewostany świerkowe oraz wielogatunkowe ze znacznym udziałem tego gatunku, co do których istniało przypuszczenie, iż są autochtonicznego lub prawdopodobnie autochtonicznego pochodzenia. W wyborze oparto się na wieku najstarszych świerków, uprawdopodobniających przyjęte założenia.

Materiał

Wybierając drzewostany do analizy przyjęto, że za bezwzględnie rodzime należy uznać takie, w których najstarsze świerki wyrosły przed rokiem 1787, tj. przed pierwszym zarejestrowanym importem nasion do śląskiej części Karkonoszy (Barzdajn 1991), a za prawdopodobnie rodzime powstałe przed 1860 rokiem (Kocięcki 1988). Według tego kryterium wybrano do analizy siedem powierzchni założonych w jednogatunkowych świerczynach oraz siedem powierzchni w świerkowych drzewostanach wielogatunkowych.

Ogólne dane wybranych powierzchni badawczych z terenu Karkonoszy (6 pow.), Masywu Śnieżnika (2 pow.) oraz Gór Białskich (6 pow.) zamieszczono w tabeli 1. Na wybranych powierzchniach przeważają drzewostany regła górnego (Karkonosze, Masyw Śnieżnika, Góry Białskie). Występują też w różnym stopniu zniekształcone drzewostany dolnoregłowe, ze znacznym udziałem świerka. Wstępnie, na podstawie wieku najstarszych drzew, za bezwzględnie autochtoniczne uznano świerki z powierzchni: JT1, JT1, KTR1, KT3, ST1, B1, M1 i M3, a za prawdopodobnie rodzime z powierzchni: KT4, ST2, KS6, B2, B4, M2.

Skład gatunkowy badanych drzewostanów, zarówno pod względem liczby drzew jak i wielkości powierzchni przekroju pierśnicowego podano w tabeli 2. W reglu górnym pod

TABELA 1
Ogólne dane dotyczące powierzchni doświadczalnych

Oznaczn. pow.	Rok badań	Jednostka organizac.	Oddział Section	Wys. n.p.m.	Wystawa	Typ siedl. lasu	Zespół roślinny
Karkonosze							
JT1	1982	KPN	156b	1200	N	BWG	PPh
JT1*	1982	KPN	157c	1200	N	BWG	PPh
KT1	1984	KPN	72g	1200	ENE	BWG	PPh
KT3	1984	KPN	361	1000	E	BMG	PPh
KT4	1984	KPN	35c	900	SE	LMG	LnF*
KS6	1984	KPN	35c	850	SSE	LMG	LnF*
Masyw Śnieżnika							
ST1	1987	Nadl. Łądek	290d/295b	1300	NNW	BWG	
ST2	1987	Nadl. Łądek	299c	1200	NW	BWG	
Góry Bialskie							
B4	1986	Nadl. Łądek	368a	1068	SE	BWG	
B2	1986	Nadl. Łądek	363a	1044	SE	BWG	
B1	1986	Nadl. Łądek	363a	1010	SSE	BWG	
M3	1986	Nadl. Łądek	189a	950	S	BMG	
M1	1986	Nadl. Łądek	189a	890	SSW	BMG	
M2	1986	Nadl. Łądek	189a	860	S	BMG	

KPN – Karkonoski Park Narodowy
 PPh – *Plagiothecop* – *Piceetum hercynicum* R. Tx. (1932) 1937
 LnF* – sztuczne świerczyny regla dolnego

względem składu gatunkowego przeważają absolutnie jednogatunkowe drzewostany świerkowe lub ze sporadyczną albo jednostkową domieszką jarzębu pospolitego i sosny zwyczajnej, z wyjątkiem Gór Bialskich (powierzchnie o symbolu B), gdzie występują drzewostany z panującym udziałem świerka. W rozpatrywanych drzewostanach regla dolnego świerk najczęściej jest gatunkiem głównym, występującym z bukiem zwyczajnym, jodłą pospolitą oraz klonem jaworem. Porównanie udziału gatunkowego według liczby drzew oraz powierzchni przekroju pierśnicowego wskazuje, że świerk znajduje się w optimum (panuje), buk znajduje się w okresie ekspansji a jodła w regresji (patrz Szymański i in. 1991b). W reglu dolnym Karkonoszy świerk występuje także w drzewostanach jednogatunkowych, z różnym, niewielkim udziałem domieszki innych gatunków (KT4) lub dwugatunkowych (KS6).

zbie drzew i piersńnicowej powierzchni

	<i>Acer</i>	<i>Sorbus</i>
<i>ica</i>	<i>pseudo-</i> <i>platanus</i>	<i>aucuparia</i>
-	-	-
-	-	-
-	-	6,3/3,1
-	-	0,2/0,1
-	-	0,3/0,1
-	-	-
-	-	9,3/4,1
-	-	-
7,6	15,4/20,9	-
2,9	3,5/6,6	0,4/0,3
8,6	5,3/9,8	0,4/0,2
6,7	0,3/0,2	0,7/0,7
1,1	0,4/0,1	-
4,8	-	-

) powierzchniach badawczych
re, odnoszące się wyłącznie do
stkich oraz wysokości i nawier-
ykorzystano także klasyfikację
(Puchalski 1966).

do tej wysokości (Szymański,
zwołyły określić drzewostany z
Problemem jest tu jednak okre-
ański, Modrzyński (1973) dla
600-1500 m n.p.m., że wiek
40 lat. Z badań Modrzyńskiego
w Karkonoszach wynika, że w

położeniach od 700 do 1150 m n.p.m. w
od 9 do 30 lat. Barzdajn (1991) ustalił, iż
zależne od warunków świetlnych niż od w
wieku oparto wyłącznie na wieku pierś-
niersnicowy, strukturę biosocjalną i grubo-
do wykreślenia krzywych wysokości.

Wyniki badań

Zróżnicowanie

Ze względów wspomnianych w rozdziale
wystarczyć znajomość wieku piersńnicowe-
wanych drzewostanach waha się od kilkun-

Struktura wieku piersńnicowego autochtonicznych
w S

Symbol pow.	Liczba drzew nawier- conych	Średni wiek	
Karkonosze			
JT1*	25	136	2
JT1'	34	140	2
KT1*	52	85	38
KT3*	92	132	19
KT4*	66	140	19
KS6**	76	127	19
Masyw Śnieżnika			
ST1*	34	131	27
ST2*	51	123	12
Góry Bialskie			
B4**	26	88	28,5
B2**	20	114	33,9
B1**	13	114	48,6
M3**	25	95	35,9
M1**	19	120	57,7
M2**	20	109	51,1

* - drzewostany jednogatunkowe; ** - drzewostany wielogatunkowe

położeniach od 700 do 1150 m n.p.m. wiek dorastania do 1,3 m zawiera się w granicach od 9 do 30 lat. Barzdajn (1991) ustalił, iż tempo wzrostu odnowień świerkowych jest silniej zależne od warunków świetlnych niż od wysokości położenia, a to spowodowało, że analizę wieku oparto wyłącznie na wieku pierśnicowym. Szczegółowej analizie poddano wiek pierśnicowy, strukturę biosocjalną i grubość drzew. Wysokość świerków wykorzystywano do wykreślenia krzywych wysokości.

Wyniki badań i ich dyskusja

Zróznicowanie wieku świerków

Ze względów wspomnianych w rozdziale "Metody" do badania zmienności wieku musi wystarczyć znajomość wieku pierśnicowego. Liczba nawiercanych świerków w analizowanych drzewostanach waha się od kilkunastu do prawie stu (tab. 3). Średni wiek świerków

TABELA 3
Struktura wieku pierśnicowego autochtonicznych świerków z jedno- i wielogatunkowym drzewostanem w Sudetach

Symbol pow.	Liczba drzew nawierconych	Średni wiek	Odchylenie standardowe S	Współczynnik zmienności [%]	Min.	Max.
Karkonosze						
JT1*	25	136	22,89	16,80	101	215
JT1'	34	140	23,17	16,60	109	218
KT1*	52	85	38,68	45,30	23	186
KT3*	92	132	19,55	14,85	94	187
KT4*	66	140	19,34	13,80	69	162
KS6**	76	127	19,74	15,55	76	164
Masyw Śnieżnika						
ST1*	34	131	27,74	21,24	94	218
ST2*	51	123	12,37	10,10	84	149
Góry Bialskie						
B4**	26	88	28,52	32,31	41	134
B2**	20	114	33,91	29,72	51	171
B1**	13	114	48,65	42,71	41	235
M3**	25	95	35,90	37,66	29	194
M1**	19	120	57,79	48,29	31	193
M2**	20	109	51,17	47,14	35	179

*- drzewostany jednogatunkowe; ** - drzewostany wielogatunkowe

jest silnie zróżnicowany, wynosi bowiem dla drzewostanów z Karkonoszy od 85 do 140 lat, z Masywu Śnieżnika 123-131 lat, a z Gór Bialskich od 88 do 120 lat (tab. 3). Istotniejszą informacją jest jednak zróżnicowanie wieku pierśnicowego w poszczególnych drzewostanach. Sięga ono w litych drzewostanach świerkowych od 4 klas (masyw Śnieżnika – 1200 m n.p.m.) do 9, 20-letnich klas wieku (Karkonosze – transekt Karpacz, 1200 m n.p.m.), a w drzewostanach wielogatunkowych od 5 (Góry Bialskie – 1068 m n.p.m.) do 9 klas wieku (Góry Bialskie – 890 m i 950 m n.p.m.). Świerki mieszczą się tu w różnych przedziałach wieku, począwszy od klasy II do XI. Zmienność wieku dowodzi, że w badanych drzewostanach zachodzi proces odnowienia pod okapem lub w lukach. Zróżnicowanie wieku świerków, na co wskazują wyraźnie współczynniki zmienności z tabeli 3, jest mniejsze w drzewostanach jednogatunkowych niż wielogatunkowych. Wyjątkiem jest tu drzewostan świerkowy z Karkonoszy, położony w transekcji nad Karpaczem. Rozstęp tej cechy przekracza wielokrotnie jedną klasę wieku. Współczynnik zmienności średniego wieku, porównując wyniki Barzdajna (1991), nie wyróżnia badanych drzewostanów od znacznie młodszych i mniej zróżnicowanych wiekowo, a więc prawdopodobnie obcego pochodzenia. Zróżnicowanie wieku pierśnicowego wskazuje jedynie, że są to drzewostany różnowiekowe (Suchecki 1947).

Udział świerków w poszczególnych klasach jest zróżnicowany i wskazuje na ciągłość procesów odnowienia oraz fazę rozwojową drzewostanu.

Wychodząc z założonego kryterium uznawania drzewostanów za rodzime oraz przyjmując minimalny wiek dorastania do wysokości 1,3 m, wynoszący 9 lat i uwzględniając rok badań terenowych określono przedziały wieku, w których powinny się mieścić najstarsze świerki. Z badanych drzewostanów do grupy bezwzględnie rodzimych należałoby zaliczyć te w których wiek biologiczny najstarszych drzew zawiera się od 204 do 209 lat, a wiek pierśnicowy od 195 do 200 lat, a do względnie rodzimych ze świerkami o wieku odpowiednio 131-136 lat oraz 122-127 lat. Porównując dane z tabeli 3, do pierwszej grupy można zaliczyć drzewostany z Karkonoszy o symbolu powierzchni badawczej JT, JTI, Masywu Śnieżnika – ST1 oraz Gór Bialskich – B1. Biorąc pod uwagę położenie wysokościowe oraz zróżnicowanie struktury wieku do grupy tej można zaliczyć, bez ryzyka popełnienia większego błędu, także drzewostany z Karkonoszy o symbolu KT1 oraz KT3. W drzewostanach wielogatunkowych celowa jest uwzględnienie także wieku innych gatunków. Biorąc pod uwagę wiek pierśnicowy innych gatunków w drzewostanach wielogatunkowych (Szymański i in. 1991b), np. jaworu na powierzchni B4 (196 lat) i buka na powierzchni o symbolu M (200-212 lat) oraz naturalną regenerację drzew, do grupy świerków bezwzględnie rodzimych można zaliczyć wszystkie rosnące w drzewostanach rezerwatowych "Puszcza Śnieżnej Białki" oraz "Nowa Morawa".

Spośród analizowanych drzewostanów jednogatunkowych do grupy bezwzględnie i względnie autochtonicznych należą świerczyny z najwyższych położeń górskich (1000-1300 m n.p.m.) oraz świerki rosnące w wielogatunkowych lasach dolnoreglowych lub na pograniczu regli we wspomnianych tutaj rezerwach. Największą wątpliwość, mimo wysokiego wieku, wzbudzają drzewostany dolnoreglowe z Karkonoszy (KT4, KS6).

Struktura biosocjalna świerków

Struktura klas wzrostu świerków przedstawia się różnie w badanych drzewostanach (tab. 4). Dominuje udział drzew najwyższych – I i II klasy wzrostu, jak w prawie wszystkich drzewostanach górnoregłowych, poza KT1 oraz niektórych dolnoregłowych, albo rozkład jest mniej więcej równomierny. Struktura biosocjalna powiązana jest ze strukturą wiekową – udziałem najmłodszych klas wieku, a tym samym fazą rozwojową drzewostanu oraz ze zwarciem drzewostanu. Większy udział klas IV i V stwierdzono w tych drzewostanach, gdzie świerk się odnawia. Nie ma tu jednak prostego związku między klasą wzrostu a wiekiem drzew, w szczegółowej analizie stwierdzono bowiem u niektórych świerków V klasy bardzo wysoki wiek (maksymalnie wynosił on u świerków z tej klasy: 106 lat na powierzchni KT1, 118 lat na KT3, 129 lat na KT4 oraz 139 lat na KS6).

Z badań Puchalskiego (1966) w rodzimym różnowiekowym borze świerkowym na Pilsku wynika mniej więcej równomierny udział klas wzrostu. W innych badaniach (Ceitel i in. 1992, 1993, 1994 a) górnoregłowego boru świerkowego w rezerwacie Pilsko w jednych drzewostanach występuje dominacja drzew z klas najwyższych, w innych najniższych.

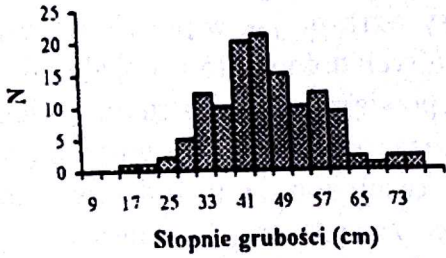
TABELA 4

Struktura biosocjalna autochtonicznych świerków z jedno- i wielogatunkowych drzewostanów w Sudetach

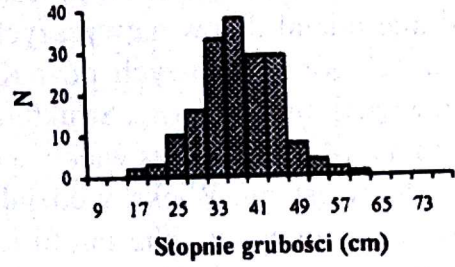
Symbol pow.	Klasy wzrostu (abs./%)					Ogółem (abs./%)
	I	II	III	IV	V	
Karkonosze						
JT1*	44/35,20	48/38,40	19/15,20	12/9,60	2/1,60	125/100
JT1'	97/55,43	54/30,86	21/12,00	2/1,14	1/0,57	175/100
KT1*	47/18,36	61/23,83	52/20,31	43/16,80	53/20,70	256/100
KT3*	134/28,82	129/27,74	113/24,30	69/14,84	20/4,30	465/100
KT4*	117/35,35	86/25,98	51/15,41	45/13,60	32/9,67	331/100
KS6**	100/26,39	103/27,18	92/24,27	61/16,09	23/6,07	379/100
Masyw Śnieżnika						
ST1*	94/43,72	92/42,79	27/12,56	2/0,93	–	215/100
ST2*	111/38,41	126/43,60	43/14,88	9/3,11	–	289/100
Góry Bialskie						
B4**	31/31,63	32/32,65	16/16,33	12/12,24	7/7,14	98/100
B2**	35/29,17	21/17,50	23/19,17	22/18,33	19/15,83	120/100
B1**	16/14,81	14/12,96	19/17,59	30/27,78	29/26,85	108/100
M3**	28/28,87	22/22,68	26/26,80	10/10,31	11/11,34	97/100
M1**	24/34,29	9/12,86	5/7,14	10/14,29	22/31,43	70/100
M2**	24/27,59	14/16,09	17/19,54	15/17,24	17/19,54	87/100

*– drzewostany jednogatunkowe; **– drzewostany wielogatunkowe

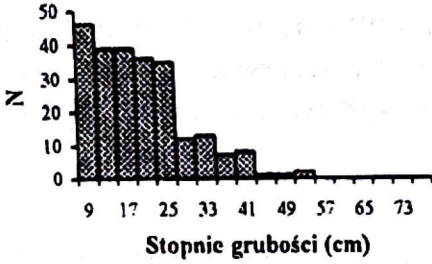
JT 1 - 1200 m npm.



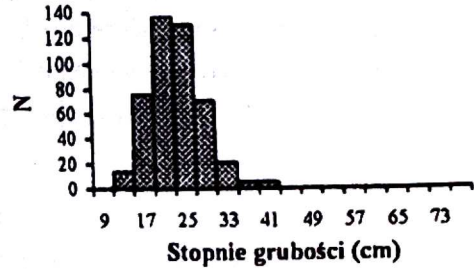
JT 1' - 1200 m npm.



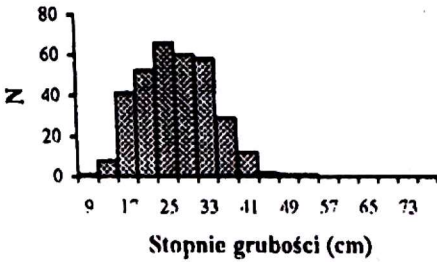
KT 1 - 1200 m npm.



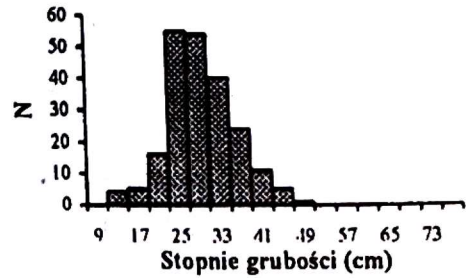
KT 3 - 1000 m npm.



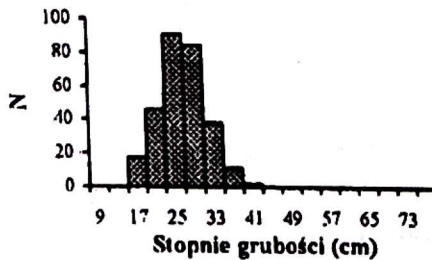
KT 4 - 900 m npm.



ST 1 - 1300 m npm.

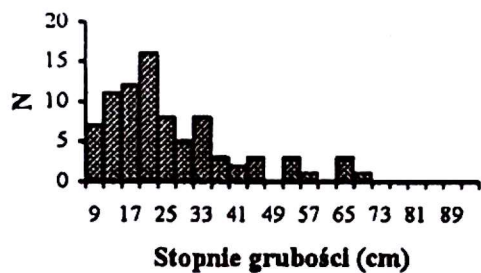


ST 2 - 1200 m npm.

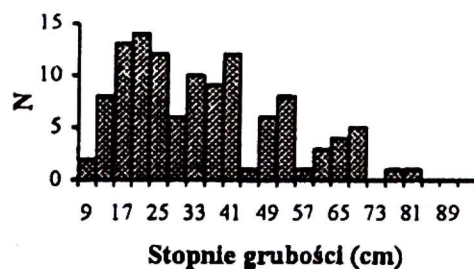


RYC. 1. Struktura grubości autochtonicznych świerków z jednogatunkowych drzewostanów w Sudetach

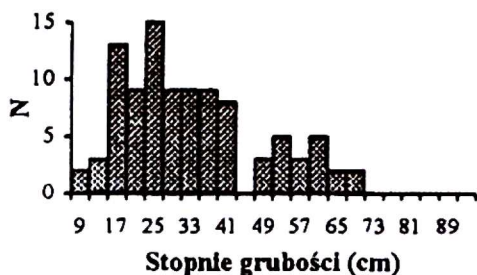
B 1 - 1010 m npm.



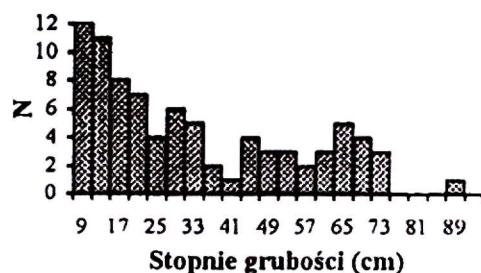
B 2 - 1044 m npm.



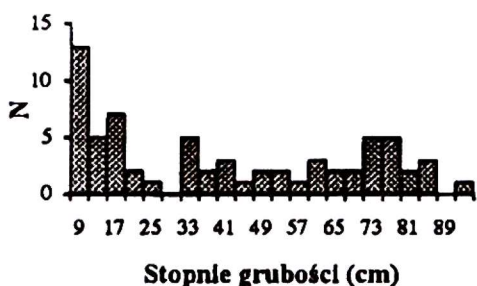
B 4 - 1048 m npm.



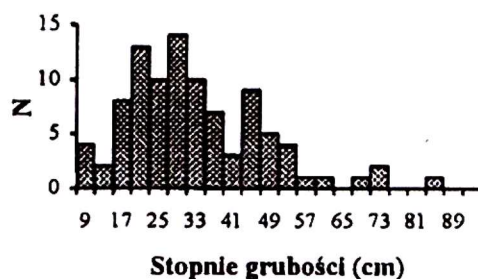
M 2 - 860 m npm.



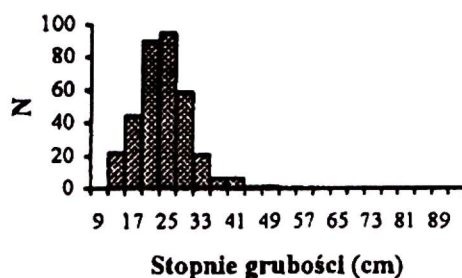
M 1 - 890 m npm.



M 3 - 950 m npm.



KS 6 - 850 m npm.



RYC. 2. Struktura grubości autochtonicznych świerków z wielogatunkowych drzewostanów w Sudetach

Dodatkowo udział ten nie jest stały i ulega zmianie w czasie. Struktura biosocjalna dowodzi więc tylko faktu istnienia regeneracji a nie rodzimoci drzewostanu.

Struktura grubości pierśnicowej i wysokość świerków

Rozkłady pierśnic w jednogatunkowych drzewostanach regla górnego z Karkonoszy i Masywu Śnieżnika są w zasadzie poza KT1 i KT3, symetryczne i jednomodalne, charakterystyczne dla drzewostanów jednopiętrowych (ryc. 1 i tab. 5). Wyraźniejszą asymetrię rozkładu grubości pierśnicowej świerków stwierdzono na powierzchni KT1 i KT3 oraz pochodzących z drzewostanów wielogatunkowych regla górnego i dolnego (tab. 5 i ryc. 2). Zróżnicowanie pierśnic jest duże i tym większe im większy jest udział niższych klas wzrostu oraz klas wieku. Stąd duże podobieństwo między wartością współczynnika zmienności dla wieku i grubości (porównaj dane tab. 3 i 5). Waha się ono od 17,53% (ST2) do 67,4% (M1). Mniejsze zróżnicowanie jest w jednogatunkowych świerczynach górnoregłowych, gdzie poza powierzchnią KT1, nie przekracza w zasadzie 25%. Większe są dla świerków z wielogatunkowych drzewostanów, zarówno regla górnego jak i dolnego.

TABELA 5
Charakterystyka statystyczna rozkładu grubości pierśnicowej autochtonicznych świerków z jedno- i wielogatunkowych drzewostanów w Sudetach

Symbol pow.	Liczba drzew [cm]	Średnia arytm. [cm]	Odchylenie standard.	Współcz. zmienności [%]	Współcz. asymetrii
Karkonosze					
JT1*	125	45,09	11,26	24,97	0,2889ns
JT1'	175	36,59	7,63	20,86	0,0300ns
KT1*	239	20,03	9,37	46,75	0,9189***
KT3*	456	23,44	5,13	21,90	0,5557***
KT4*	334	27,23	7,31	26,85	0,2290ns
KS6**	385	23,17	5,98	25,80	0,7545***
Masyw Śnieżnika					
ST1*	215	29,45	6,29	21,36	0,1980ns
ST2*	289	26,73	4,69	17,53	0,0741ns
Góry Bialskie					
B4**	97	33,20	14,91	44,925	0,7021***
B2**	117	34,68	16,87	48,65	0,6457**
B1**	83	26,17	14,41	55,07	1,2278***
M3**	95	32,74	14,80	45,20	0,9702***
M1**	67	40,84	27,52	67,40	0,2577ns
M2**	83	32,70	21,48	65,68	0,6843**

*- drzewostany jednogatunkowe; **- drzewostany wielogatunkowe

Zmienność grubości powiązana jest więc fazą rozwojową drzewostanu. Maksymalny zakres grubości związany jest nie tylko z wiekiem najstarszych drzew, ale także z warunkami siedliskowymi wyrażonymi tu przez położenie wysokościowe.

Struktury grubości świerków z analizowanych drzewostanów nie wykazują specjalnych związków z ich pochodzeniem. Jeśli wiek jest tą cechą, która może świadczyć o rodzimoci, to wysoki wiek obok warunków siedliskowych ma wpływ na maksymalną grubość świerków. Porównując wyniki analiz struktur grubości w drzewostanach karkonoskich z badań Barzdajna (1991), co do których nie ma żadnej pewności, iż są pochodzenia autochtonicznego, z tymi, o których ze względu na wiek możemy z całą pewnością powiedzieć, że są rodzime, nie stwierdzono istotnych różnic.

Układ krzywych wysokości, wykreślonych według równania Nässlunda, wskazuje wyraźnie na wpływ położenia wysokościowego oraz miejsca gdzie założono powierzchnie. Gorsze warunki wzrostu istnieją dla świerka nie tylko w wyższych położeniach, ale także w niektórych pasmach górskich. I tak są one gorsze w Masywie Śnieżnika w porównaniu do tej części Karkonoszy, która jest usytuowana nad Jagniątkowem, a w samych Karkonoszach gorsze w części położonej nad Karpaczem w stosunku do położonej nad Jagniątkowem (Barzdajn 1991). Porównanie krzywych wysokości dla świerczyn karkonoskich z krzywymi z publikacjami Barzdajna (1991) nie pozwala na stwierdzenie różnic związanych z rodzimocią drzewostanów.

Podsumowanie

Z analizowanych cech strukturalnych drzewostanów świerkowych, jedyną cechą pozwalającą identyfikować autochtoniczność drzewostanów świerkowych jest ich wiek, i to przede wszystkim wiek maksymalny, tzn. najstarszych drzew, a w mniejszym stopniu wiek średni. Im starsze są świerki, tym większą mamy pewność, że są one pochodzenia autochtonicznego. Pomocne być może także zróżnicowanie biosocjalne czy struktura grubości, ale tylko przy łącznej analizie z wiekiem drzewostanu. Samo zróżnicowanie wiekowe, biosocjalne, czy struktury grubości dowodzi jedynie zdolności naturalnej regeneracji drzewostanu. Sztucznie odnowienie nie wyklucza jednak rodzimoci drzewostanów, w czym jesteśmy zgodni z poglądami wyrażonym przez Barzdajna (1991).

W całych Sudetach mogą występować następujące populacje świerka, analogicznie do wymienionych przez Barzdajna (1991) dla Karkonoszy:

- sudeckiego, na jego naturalnych stanowiskach (z analizowanych jak można sądzić na powierzchniach JT1, JT1', KT1, KT3, ST1 oraz wszystkie o symbolach B i M),
- sudeckiego przeniesionego na inne stanowiska,
- obcego, spoza Sudetów,
- populacje mieszane.

Analizowane w pracy drzewostany świerkowe, co do których można stwierdzić, iż są względne lub bezwzględnie rodzime, nie obejmują wszystkich takich przypadków. Między innymi za taką można by uznać według przyjętych kryteriów, górnoreglową świerczynę

(1097-1340 m n.p.m.) położoną na północnym stoku Czarnej Kopy w Karkonoszach opisaną przez Zientarskiego (1985) oraz Boratyńskiego i in. (1987). Informacje o takich drzewostanach w Karkonoszach można znaleźć także w publikacjach Modrzyńskiego (1979, 1989). Dla takich celów właściwe byłoby zebranie wszystkich informacji o sudeckich świerczynach, w których analizowano wiek.

*Katedra Hodowli Lasu
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego
60-625 Poznań, ul. Wojska Polskiego 69
e-mail: jceitel@owl.au.poznan.pl*

Literatura

1. **Barzdajn W.**, 1991: Struktura drzewostanów i cechy morfologiczne świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst) w Karkonoszach. Roczn. AR Poznań, 212: 1-58.
2. **Barzdajn W., Urbański K., Wesoły W.**, 1987: Kształtowanie się struktury drzewostanów i cech morfologicznych drzew świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst) w Karkonoszach w zależności od wzniesienia nad poziomem morza. Zesz. Nauk. AR Karków, 215 (17): 39-60.
3. **Bernadzki E.**, 1986: Problemy obumierania lasów. W: Materiały na sympozjum "Ocena zmian środowiska leśnego", PTL Oddział w Warszawie: 1-15.
4. **Bernadzki E.**, 1987: Hodowla lasu a ochrona środowiska leśnego. W: Materiały na sesję naukową "Gospodarka leśna a środowisko", Cedzyna k. Kielc, PTL Warszawa: 48-61.
5. **Boratyński A., Konca B., Zientarski J.**, 1987: Sudeckie bory górnoeregłowe, *Plagiotehicio-Piceetum hercynicum* – warunki występowania, struktura, zagrożenia przez zanieczyszczenia środowiska. Arboretum Kórnickie, 32: 163-205.
6. **Ceitel J., Szymański S., Zientarski J.**, 1992: Zmiany w budowie i strukturze górnoeregłowego boru świerkowego w rezerwacie Pilsko. Część I. Analiza drzewostanu w dolnej strefie regla górnego (1200 m n.p.m.) Roczn. AR Poznań, 241: 3-15.
7. **Ceitel J., Szymański S., Zientarski J.**, 1993: Zmiany w budowie i strukturze górnoeregłowego boru świerkowego w rezerwacie Pilsko. Część II. Analiza drzewostanu w środkowej strefie regla górnego (1300 m n.p.m.) Roczn. AR Poznań 263: 49-57.
8. **Ceitel J., Szymański S., Zientarski J.**, 1994a: Zmiany w budowie i strukturze górnoeregłowego boru świerkowego w rezerwacie Pilsko. Część 11. III. Analiza drzewostanu w górnej strefie regla górnego (1300 m n.p.m.) Roczn. AR Poznań, 255: 23-33.
9. **Ceitel J., Szymański S., Zientarski J.**, 1994b: Przyrost grubości drzew i jego zmiany pod wpływem emisji przemysłowych. Prace IBL, Warszawa, Seria B, 21/2: 283-298.
10. **Kocięcki S.**, 1988: Wytyczne w sprawie selekcji drzew na potrzeby nasiennictwa leśnego. Pr. Inst. Bad. Leś. Ser. B, 7.

11. **Modrzyński J.**, 1979: Dynamika naturalnego odnowienia świerka (*Picea abies* (L.) Karst.) w drzewostanach położonych na różnych wysokościach nad poziomem morza w Karkonoskim Parku Narodowym PTPN, Pr. Kom. Nauk Rol. I Kom. Nauk Leś. 48: 113-132.
12. **Modrzyński J.**, 1989: Środowiskowe przystosowanie i pochodzenie świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) w Karkonoskim Parku Narodowym. Rocz. AR Poznań, Rozpr. Nauk., 192: 1-103.
13. **Puchalski T.**, 1966: Świerk rodzimy w górnym reglu Pilska. Struktura drzewostanu, przyrost grubości i udział drewna późnego u drzew. Sylwan, 110 (12): 1-23.
14. **Suchecki K.**, 1947: Hodowla lasu i produkcja drzew w lesie oraz na glebach nieleśnych. Ex libris, Warszawa.
15. **Szymański S., Ceitel J., Zientarski J.**, 1987: Pionowe zasięgi zespołów leśnych i gatunków drzew w Karkonoszach. Zesz. Nauk. AR Kraków, 215 (17): 277-293
16. **Szymański S., Ceitel J., Zientarski J.**, 1991a: Metody postępowania hodowlanego w zagrożonych i zniszczonych lasach świerkowych sudeckiego regla dolnego i górnego. W: Zagospodarowanie lasów górskich. AR Kraków: 43-55.
17. **Szymański S., Ceitel J., Zientarski J.**, 1991b: Wykorzystanie badań hodowlanych w górskich rezerwach leśnych Sudetów dla projektowania składów gatunkowych upraw i przebudowy drzewostanów na różnych wzniesieniach n.p.m. (na przykładzie rezerwatów "Puszcza Śnieżnej Białki" i "Nowa Morawa"). Prądnik. Prace i Materiały, Muzeum im. W. Szafera, 4: 181-191.
18. **Szymański S., Ceitel J., Zientarski J.**, 1993a: Kierunek przebudowy litych świerczyn zagrożonych emisjami przemysłowymi w świetle badań transektowych w Karkonoszach. W: Geoekologiczne problemy Karkonoszy. Wydaw. Uniw. Wrocław: 361-368.
19. **Szymański S., Ceitel J., Zientarski J.**, 1993b: Zmiany przyrostu grubości drzew jako reakcja na skażenie środowiska w Karkonoskim Parku Narodowym. Prądnik. Prace i Materiały, Muzeum W. Szafera. 7-8: 61-72.
20. **Szymański S., Ceitel J., Zientarski J.**, 1994: Odnowienie lasu (zagospodarowanie terenów pokłeskowych) – wyniki dotychczasowych działań i propozycje na przyszłość. W: Protection of forest ecosystems. Selected problems of forestry in. Sudety Mountains. Grant GEF 05/21685 POL Forest Biodiversity Protection Project. Wydawca P. Paschalis i S. Zajączkowski, Warszawa: 59-92.
21. **Szymański S., Modrzyński J.**, 1973: Określenie wieku potrzebnego do osiągnięcia przez świerk wysokości pierśnicy na różnych wzniesieniach nad poziomem morza. Sylwan, 117 (1): 11-24.
22. **Wilczkiewicz M.**, 1966: Przyczyna powstania klęsk żywiołowych od wichrów i śniegów w Sudetach. Sylwan 100 (4): 17-25.
23. **Wilczkiewicz M.**, 1976: Jodła pospolita (*Abies alba* Mill.) w Sudetach. Sylwan 120 (1): 69-80.

24. **Zientarski J.**, 1985: Wpływ wzniesienia oraz wielkości masywu górskiego na kształtowanie się górnej granicy lasu w Polsce. Maszynopis pracy doktorskiej, AR w Poznaniu.
25. **Zientarski J., Ceitel J., Szymański S.**, 1994: Zamieranie lasów – dynamika i prognozy. W: Protection of forest ecosystems. Selected problems of forestry in Sudety Mountains. Grant GEF 05/21685 POL Forest Biodiversity protection Project. Wydawca P. Paschalis i S. Zajączkowski, Warszawa: 11-28.
26. **Zoll T.**, 1963: Analiza stanu lasów w Sudetach. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 37: 123-144.

Summary

The structure of the indigenous spruce forests in the Sudety Mountains

The success of forests restitution in the Sudety Mountains depends mostly on the utilization of indigenous seed base adapted to the local site conditions. Determination of the origin of spruce stands is very difficult because of the forest management conducted as far. The very helpful criterion to define the indigenous of stands may be their age.

It was taken note that the stands which grown up before 1787 (Barzdajn 1991) are defined as certainly indigenous (in geographical meaning) and stands established before 1860 (Kocięcki 1988) are defined as probably indigenous.

The analyzed data were collected from many areas established in the Karkonosze Mountains, Śnieżnik massive and in the Bialskie Mountains in the years of 1982-1987. Those areas were established within the frameworks of the Sudety Mountains. These research are conducted by Department of Silviculture of the Agricultural University in Poznań.

The information about the age at the breast height of spruce allowed to select the spruce stands which can be defined as certainly or probably indigenous. Among the several dozen of investigated stands only in case of some of them the age at the breast height proves that they may be indigenous ones. They are mostly pure spruce stands in high altitude of the Sudety Mountains and Śnieżnik Massive. The autochthonic (indigenous) spruce is observed only in a few mixed stands which are now the nature reserver (the Bialskie Mountains).

Detailed analysis were performed in case of the age at the height, biosocial structure and the diameter of trees. The height of trees was used to draw the height curve. The only characteristic which can allow to identify the indigenous of stands is their age, especially maximum age of the oldest trees, and – to a small degree – the average age. This characteristic is useful only when the information about the import of seeds in the Sudety Mts. are sure enough. The older spruces, the higher probability of the indigenous.

The biosocial differentiation and diameter structure may be helpful but only when they are analyzed together with the age of stand.

The results presented in this paper don't include all the oldest stands existing in the Sudety Mountains.