

FELIKS KOBYLIŃSKI

Badania podstawowych technicznych własności drewna sosnowych drzewostanów nasiennych

Исследования основных технических свойств древесины семенных сосновых дрeвостоев

Studies on fundamental technical properties of wood from pine, seed-producing stands

W celu trwałego zachowania dodatnich cech ekotypów rodzimych i niektórych gatunków aklimatyzowanych, wydzielono w lasach państwowych drzewostany nasienne, mające stanowić bazę pozyskania nasion do przyszłych odnowień (7).

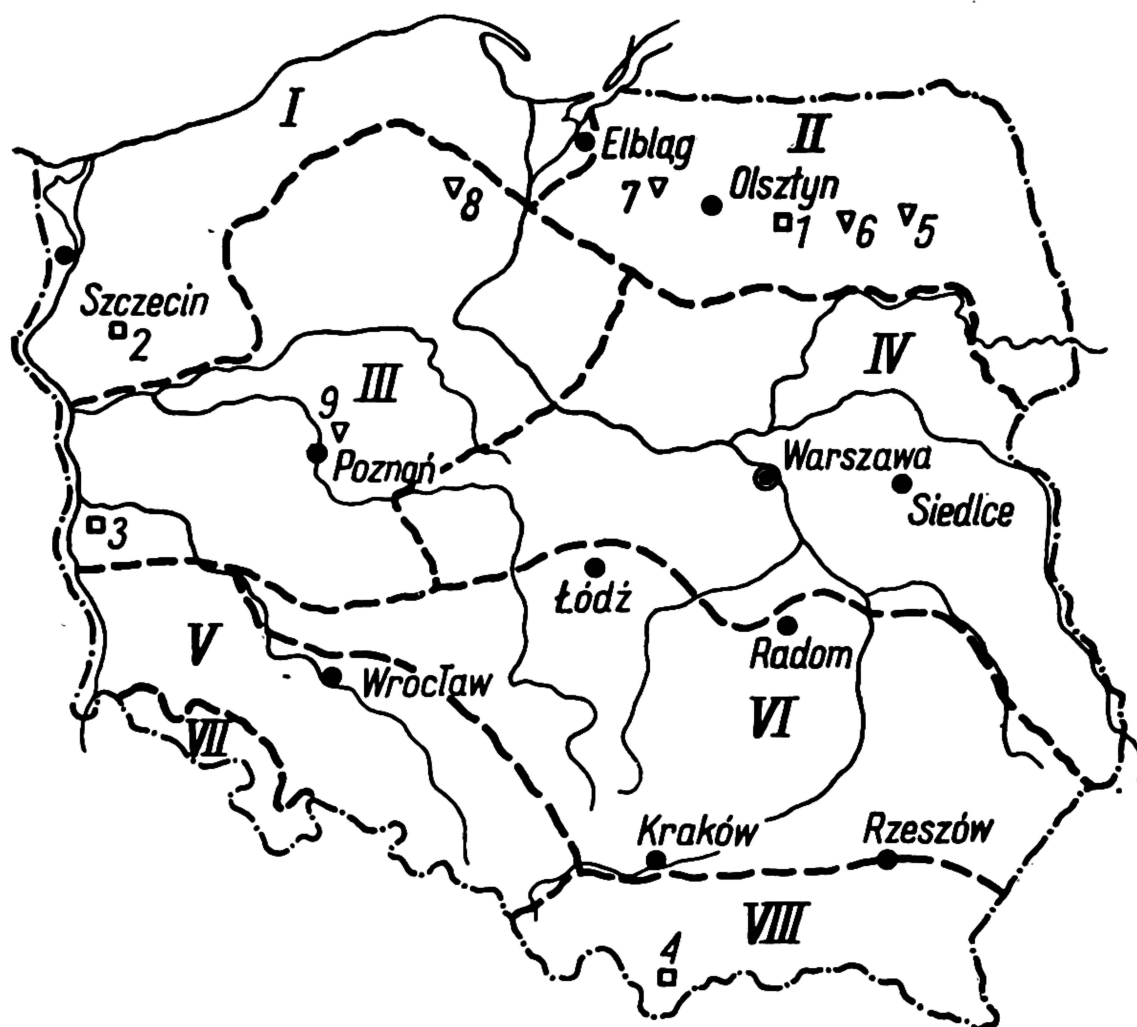
Do badań technicznych własności drewna sosnowych drzewostanów nasiennych, przeprowadzonych w Instytucie Technologii Drewna w latach 1965—1966, zostały wytypowane przez Zakład Nasiennictwa Instytutu Badawczego Leśnictwa cztery drzewostany, spośród ogólnej liczby 205 sosnowych drzewostanów nasiennych w Polsce.

Wytypowane do badań drzewostany w nadleśnictwach Dłużek, Karsko, Gubin i Nowy Targ, położone są w różnych dzielnicach geograficznych i krainach przyrodniczo-leśnych. Lokalizację badanych drzewostanów przedstawia tabela 1 i ryc. 1. Na ryc. 1 oprócz badanych drzewostanów nasiennych, oznaczonych numerami 1—4, są uwidocznione wszystkie uprzednio zbadane przez Zakład Badania Drewna ITD drzewostany sosnowe (numery 5—9), których wyniki badań posłużyły w niniejszej pracy jako materiał uzupełniający.

Tabela 1

Lokalizacja badanych drzewostanów nasiennych

Nadleśnictwo	Okręg LP (województwo)	Dzielnica geograficzna	Kraina przyrodniczo-leśna
Dłużek Karsko Gubin	Olsztyn Szczecin Zielona Góra	Pojezierze Mazurskie Pojezierze Pomorskie Nizina Śląska	Mazursko-Podlaska Bałtycka Wielkopolsko-Po- morska
Nowy Targ	Kraków	Podhale	Karpacka



I	Kraina Bałtycka	1□	N-ctwo Dłużek
II	" Mazursko-Podlaska	2□	" Karsko
III	" Wielkopolsko-Pomorska	3□	" Gubin
IV	" Mazowiecko-Podlaska	4□	" Nowy Targ
V	" Śląska	5▽	" Guzianka
VI	" Wyżów Środkowopolskich	6▽	" Spychowo
VII	" Sudecka	7▽	" Tabórz
VIII	" Karpacka	8▽	" Rytel
		9▽	" Poznań

Ryc. 1. Rozmieszczenie powierzchni próbnych do badań technicznych własności drewna sosnowego na tle krain przyrodniczo-lesnych Polski

Opisy siedlisk i drzewostanów, sporządzone na podstawie operatów urzędzeniowych, zawiera tabela 2.

MATERIAŁ DO BADAŃ

W celu pozyskania materiału do badań założono w każdym drzewostanie powierzchnię próbną o obszarze 0,5 ha.

Na wybranej powierzchni pomierzono na krzyż pierśnice wszystkich drzew z dokładnością do 0,5 cm, w kierunkach NS i EW. Średnie z dwóch pomiarów zestawiono w szereg rozdzielczy według wzrastających pierśnic, z podziałem na klasy grubości o odstopniowaniu co 4 cm. W każdej klasie obliczono przeciętną pierśnicę dzieląc sumę powierzchni przekrojów przez liczebność klasy. Tak obliczona pierśnica

Opis siedlisk i drzewostanów

Nadleśnictwa	Od- dział i pod- od- dział	Opis siedliska				Opis drzewostanu				
		Te- ren	Gleba	Pokrywa	Siedlis- kowy typ lasu	Wiek lat	Przeciętna		Boni- tacja	Za- drze- wienie
							pierś- nica cm	wyso- kość m		
Dłużek	300h	równy	bielica słabo zbieli- cowana, piasek głą- boki, gliniasty, świeży	zachwaszczona: trzcinnik, orlica, czernica, szczawik, malina, fiołek, miejscami przyłaszczka	bór mie- szany świeży	125	40	30	I	0,8
Karsko	129b	równy	bielica, glinka piasz- czysta świeża, mocna	zazieloniona, miejscami za- chwaszczona: szczawik, ma- rzanna, orlik, konwalia, fio- łek, czernica	bór mie- szany świeży	130	43	28	II	0,7
Gubin	73k	równy	średnio zbielicowana, piaski gliniaste, świe- że, głębokie, miejscami żwir	zachwaszczona, mszysta: orlica, brusznica, czernica, rokiet, śmiątek, wrzos, trzcinnik	bór mie- szany świeży	120	37	25	II	0,5
Nowy Targ	130d	równy	brunatna kwaśna, pseudo-glejowa, gli- na ciężka b. głęboka, wilgotna, miejscami świeża	zadarniona i mszysta: czer- nica, torfowiec, brusznica, płonnik, pięciornik, trawy, turzyca, miejscami bagno	bór mie- szany górski	110	34	21	III	0,6

stanowiła podstawową cechę przy wyborze drzew próbnych, których liczbę w poszczególnych klasach grubości wyznaczono proporcjonalnie do liczebności każdej klasy z tym, że ogólna liczba drzew próbnych na każdej powierzchni próbnej wynosiła 16.

Ponieważ drzewa próbne powinny reprezentować typową jakość drewna drzew wyhodowanych w określonych warunkach siedliskowych, przy ich wyborze wykluczono nietypowe, a mianowicie: chore, krzywe, wykazujące poważne zniekształcenia lub uszkodzenia.

Biorąc pod uwagę, że w praktyce nie zawsze można dobrać drzewa o pierśnicy wyliczonej, przy wyborze drzew próbnych przyjęto dopuszczalne odchylenia sięgające ± 1 cm.

Z każdego drzewa próbnego wycięto wyrzynek próbny długości 1,7 m do badań makrostruktury oraz fizycznych i mechanicznych własności drewna. Środek wyrzynka wypadł na $\frac{1}{3}$ długości strzały licząc od jej odziomka.

METODYKA BADAŃ

Z pobranych wyrzynków próbnych wyrobiono w Pracowni Badania Struktury Drewna materiał na próbki i umieszczono go w komorze klimatyzacyjnej w celu doprowadzenia jego wilgotności do poziomu 10—20%. Następnie, po uzyskaniu wymaganej wilgotności, wyrobiono próbki nadając im kształt i wymiary zgodne z wymaganiami odpowiednich norm. Wyrobione próbki znowu umieszczono w komorze klimatyzacyjnej, gdzie pozostawały aż do chwili przeprowadzenia badań.

Badaniami objęte były następujące makroskopowe oraz fizyczne i mechaniczne własności drewna:

- 1) szerokość bielu,
- 2) szerokość słoja rocznego,
- 3) procentowy udział drewna późnego,
- 4) ciężar właściwy w stanie zupełnie suchym,
- 5) wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien,
- 6) wytrzymałość na zginanie statyczne,
- 7) twardość.

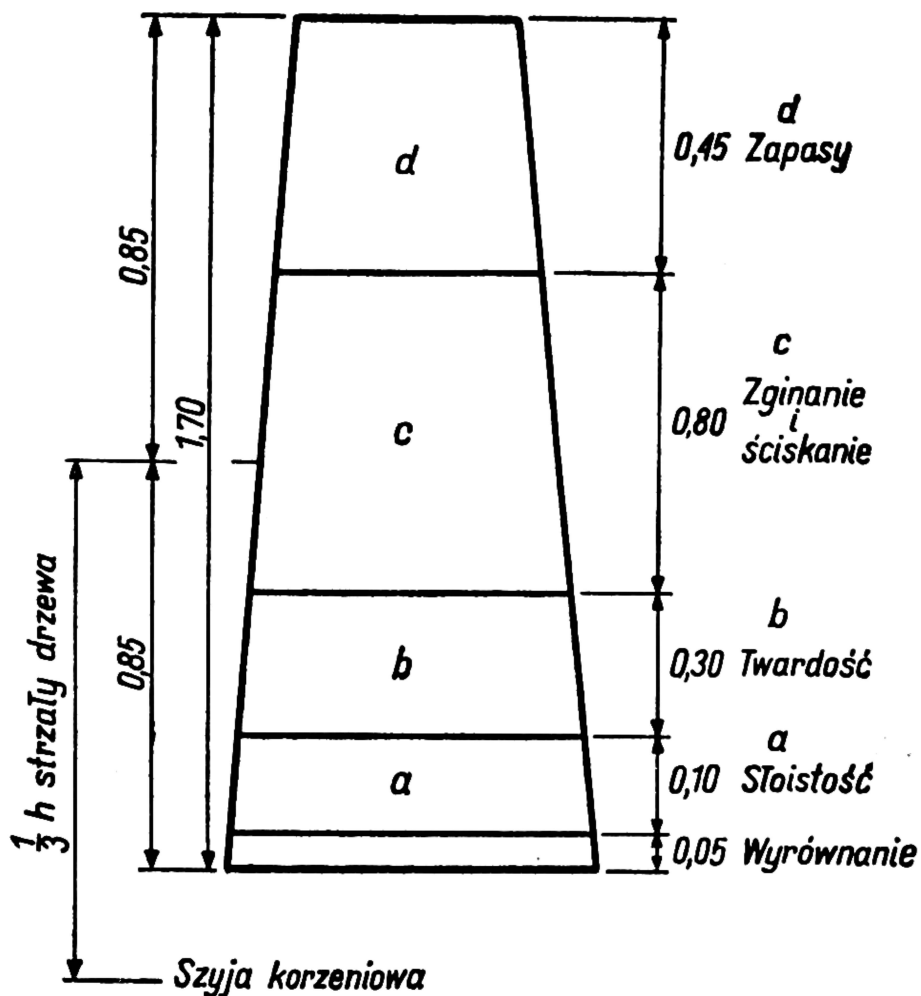
Rozmieszczenie próbek na przekroju podłużnym i poprzecznym wyrzynka przedstawione jest na ryc. 2 i 3.

Próbki do badań były wycinane w czterech głównych kierunkach stron świata, które to kierunki były oznaczone na drzewach stojących przed ich ścinką. Próbki do określania szerokości bielu, szerokości słoja rocznego i udziału drewna późniejszego wycinano z krążków odciętych z dolnej części wyrzynków.

Pomiary szerokości wczesnej i późnej strefy słoja rocznego wykonano z dokładnością do 0,01 mm za pomocą mikroskopu sumującego.

Badania fizycznych i mechanicznych własności drewna przeprowadzono według obowiązujących w tym zakresie norm (1, 2, 3, 4 i 5).

Próby statyczne wykonano na 5-tonowej maszynie probierczej Amslera, o zakresie obciążeń zbliżonym do siły niszczącej, a mianowicie: wytrzymałość na ściskanie — do 5000 kG, zginanie statyczne — do 500 kG i twardość — do 1000 kG.



Ryc. 2. Schemat rozmieszczenia próbek wzdłuż wyrzynka próbnego

WYNIKI BADAŃ

Zestawienie wyników badań technicznych własności drewna sosnowych drzewostanów nasiennych, sporządzone na podstawie wartości średnich dla drzew, zawiera tabela 3.

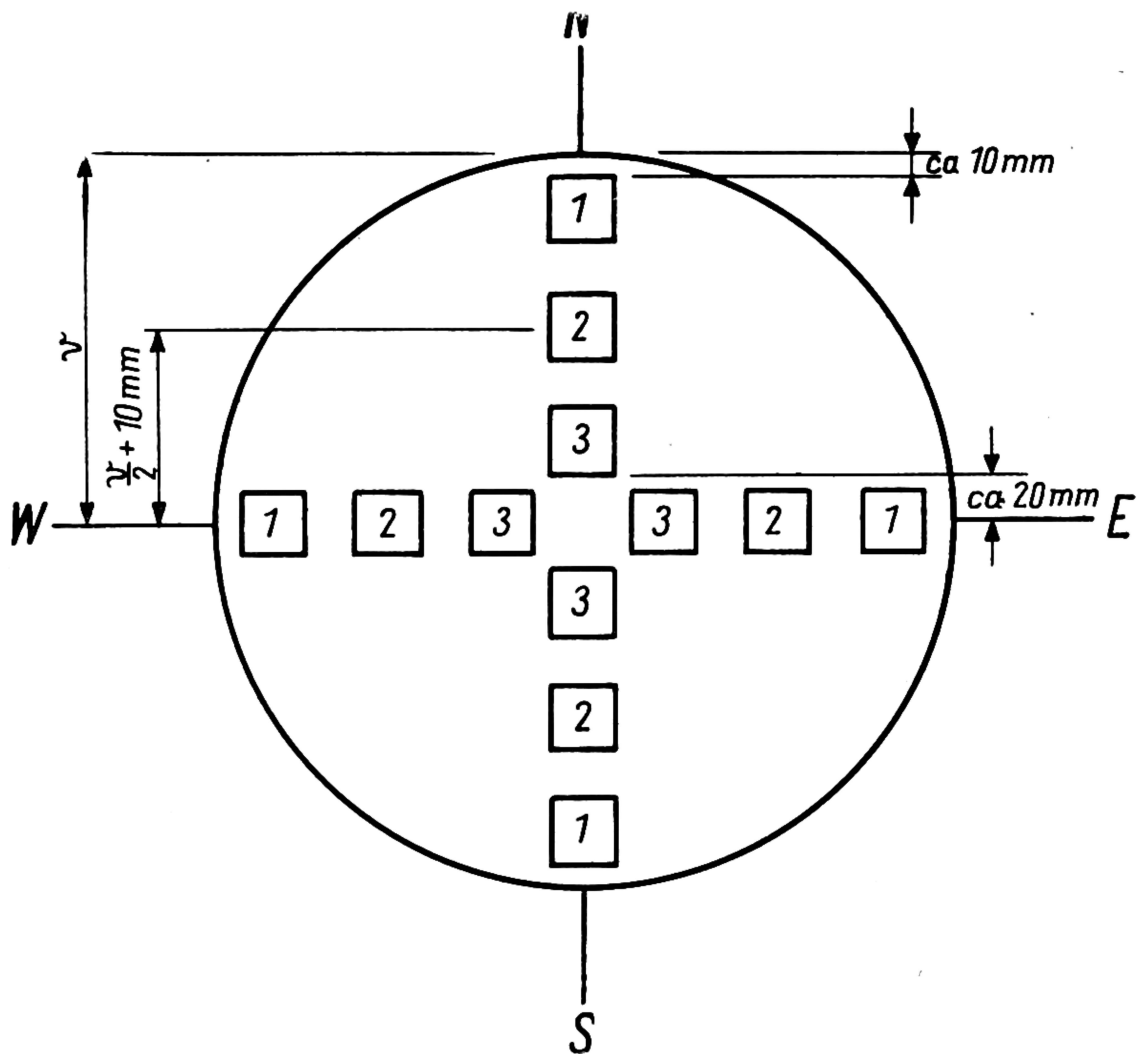
Wyników poszczególnych prób oraz wartości średnich dla drzew w pracy niniejszej, ze względu na jej ograniczone rozmiary, nie podaje się.

Przy oznaczaniu szerokości bielu obliczono też jego procentowy udział; wyniósł on średnio w Dłużku — 29%, w Karsku — 32%, w Gubinie — 31% i Nowym Targu — 32%.

Przy badaniu szerokości słoja rocznego stwierdzono u drzew ze wszystkich czterech powierzchni próbnych mniej lub bardziej wyraźne spłaszczenie strzał, lecz wszędzie występujące w tym samym południowo-wschodnim kierunku. Dokładnie obrazują to zestawione w tabeli 4, średnie długości promieni przekroju poprzecznego strzał, w czterech kierunkach stron świata.

Najbardziej foremna, o przekroju poprzecznym zbliżonym do koła, okazała się sosna mazurska (Dłużek), natomiast największe spłaszczenie strzał wykazała sosna bałtycka (Karsko); gdzie przewaga promieni E i S nad promieniami N i W wynosi 51 mm.

Wydłużenie promieni przekroju poprzecznego w kierunku południowo-wschodnim należy przypisać prawdopodobnie naświetleniu słonecznemu oraz kierunkowi panujących wiatrów, które wpływają na ukształtowanie koron drzew, a tym samym i na zarys przekroju pnia.



Ryc. 3. Rozmieszczenie próbek na przekroju poprzecznym wyrzynka

Uzyskane dla poszczególnych drzew średnie wartości badanych cech drewna porównano ze sobą w analizie wariancyjnej Fishera, przeprowadzonej metodą bloków losowych. Stwierdzono istotność różnic między drewnem sosnowym porównywanych drzewostanów we wszystkich badanych własnościach, gdyż empiryczny stosunek wariancji przy badaniu każdej własności okazał się większy od teoretycznego nie tylko przy ufności 95⁰%, lecz nawet i przy 99⁰%.

Porównując ze sobą uzyskane wyniki badań technicznych własności drewna czterech wytypowanych sosnowych drzewostanów nasiennych z nadleśnictw Dłużek, Karsko, Gubin i Nowy Targ (sosna mazurska, bałtycka, wielkopolska i karpacka), należy stwierdzić co następuje.

1. Najszerszy biel ma drewno z nadl. Karsko (Pojezierze Pomorskie). Procentowy udział bielu jest we wszystkich badanych drzewostanach mniej więcej jednakowy.

2. Co do szerokości słoja rocznego i procentowego udziału drewna późnego, to badane drzewostany uszeregowują się w następującej kolejności według wartości malejących: Dłużek (Pojezierze Mazurskie), Karsko (Pojezierze Pomorskie), Gubin (dzielnica Lubuska) i Nowy Targ (Podhale).

3. Co do ciężaru właściwego drewna oraz wytrzymałości na ściskanie i zginanie statyczne, to najwyższe wartości wykazało drewno z nadl. Gubin, — pośrednie — z nadl. Karsko i Dłużek, a najniższe — z nadl. Nowy Targ.

Zestawienie wyników badań technicznych własności drewna sosnowych drzewostanów nasiennych

Nad- leśnic- two	Liczba		Wartości			Odchy- lenie stan- dardowe s	Współ- czynnik zmien- ności V %
	zbadanych drzew	wyko- nanych prób	mini- malne	średnie	maksy- malne		
Szerokość biału mm							
Dłużek	16	64	22	43±2	58	15	34,4
Karsko	16	64	36	52±2	75	16	29,9
Gubin	16	64	28	44±2	65	13	28,6
Nowy Targ	16	64	26	41±1	52	11	25,8
Szerokość słoja rocznego mm							
Dłużek	16	64	0,9	1,48±0,04	1,9	0,30	20,3
Karsko	16	64	1,1	1,42±0,03	1,8	0,25	17,7
Gubin	16	64	1,1	1,41±0,03	1,6	0,20	14,5
Nowy Targ	16	64	0,9	1,25±0,03	1,6	0,22	18,0
Udział drewna późnego %							
Dłużek	16	64	29,9	34,7±0,4	38,4	3,2	9,3
Karsko	16	64	28,2	32,0±0,5	38,9	3,7	11,6
Gubin	16	64	24,1	30,2±0,6	37,8	4,5	14,9
Nowy Targ	16	64	21,5	26,5±0,5	33,5	4,1	15,6
Ciężar właściwy w stanie zupełnie suchym γ_0 — G/cm ³							
Dłużek	16	384	0,34	0,45±0,01	0,63	0,03	7,2
Karsko	16	384	0,34	0,46±0,01	0,62	0,03	6,6
Gubin	16	384	0,38	0,50±0,01	0,65	0,05	9,5
Nowy Targ	16	384	0,36	0,44±0,01	0,60	0,03	6,1
Wytrzymałość na ściskanie R_{c15} — kG/cm ²							
Dłużek	16	192	250	380± 8	560	31	8,0
Karsko	16	192	280	390±10	520	39	10,0
Gubin	16	192	310	450±11	650	43	9,5
Nowy Targ	16	192	280	370± 7	520	29	7,8
Wytrzymałość na zginanie statyczne R_{g15} — kG/cm ²							
Dłużek	16	192	450	700±16	1040	64	9,2
Karsko	16	192	440	720±16	950	66	9,1
Gubin	16	192	560	790±16	1070	62	7,9
Nowy Targ	16	192	430	660±16	960	62	9,4
Twardość H_{J15} — kG/cm ²							
Dłużek	16	768	175	230±4	325	17	7,4
Karsko	16	768	165	235±5	290	20	8,5
Gubin	16	768	140	225±7	320	30	13,0
Nowy Targ	16	768	150	210±4	275	16	7,5

Tabela 4

Długość promieni przekroju poprzecznego sosny w zależności od stron świata

Pochodzenie drewna (nadleśnictwo)	Średnia długość promieni krążka w mm w kierunkach			
	N	E	S	W
Dłużek	147,46	153,49	150,92	139,58
Karsko	149,65	177,99	168,19	145,57
Gubin	132,87	150,41	152,26	133,14
Nowy Targ	119,20	134,06	133,55	119,59

Tabela 5

Zestawienie technicznych własności drewna sosny pospolitej z dziewięciu różnych pochodzeń w czterech krainach przyrodniczolesnych Polski

Pochodzenie drewna (nadleśnictwo)	Ciężar właściwy kG/cm ³	Wytrzymałość na ściskanie R _{c15}	Wytrzymałość na zginanie statyczne R _{g15}	Twardość HJ ₁₅
	G/cm ³	kG/cm ²		
Poznań	0,52	458	667	—
Gubin	0,50	450	790	225
Rytel	0,49	408	704	280
Spychowo	0,48	400	640	190
Tabórz	0,47	410	700	230
Karsko	0,46	390	720	240
Guzianka	0,46	360	570	180
Dłużek	0,45	380	700	230
Nowy Targ	0,44	370	660	210

Tabela 6

Średnie wartości wyników badań technicznych własności drewna sosny pospolitej z czterech krain przyrodniczolesnych Polski

Pochodzenie drewna (kraina)	Ciężar właściwy γ _o	Wytrzymałość na ściskanie R _{g15}	Wytrzymałość na zginanie statyczne R _{c15}	Twardość HJ ₁₅
	G/cm ³	kG/cm ²		
Wielkopolsko- Pomorska	0,50	440	720	250
Bałtycka	0,46	390	720	240
Mazursko-Podlaska	0,46	390	650	210
Karpacka	0,44	370	660	210

4. Najwyższą twardość wykazało drewno z nadl. Karsko, pośrednią — z nadl. Dłużek i Gubin, a najniższą — z nadl. Nowy Targ.

W celu otrzymania pełniejszego obrazu uzyskanych wyników uzupełniono je wynikami uprzednio przeprowadzonych badań na terenie innych nadleśnictw, położonych w tych samych krainach przyrodniczo-leśnych. Są to dla krainy Wielkopolsko-Pomorskiej — nadleśnictwa Poznań i Rytel, dla krainy Mazursko-Podlaskiej — nadleśnictwa Spychowo, Tabórz i Guzianka. Średnie wyniki dla poszczególnych nadleśnictw, zestawione w tabeli 5, ułożone są według malejącego ciężaru właściwego, z którym skorelowane są mechaniczne własności drewna (6).

Na podstawie danych z tabeli 5, obliczone średnie wartości dla poszczególnych krain przyrodniczo-leśnych, zestawiono w tabeli 6, również według malejącego ciężaru właściwego.

Dane w tabeli 6 należy uważać za orientacyjne, gdyż powierzchnie próbne służące za podstawę do jej zestawienia nie reprezentują krain w sensie statystycznej reprezentatywności. Mimo to potwierdza się w tej tabeli to, co już było można wnioskować na podstawie wyników badań drzewostanów nasiennych, a mianowicie, że najwyższe własności mechaniczne drewna ma sosna wielkopolska, pośrednie — bałtycka i mazurska, a najniższe — karpacka.

Należy jednak zaznaczyć, że o wartości użytkowej drewna, czyli o jego jakości, decydują nie tylko własności techniczne, ale również stopień jego wadliwości. Stanowi to odrębne zagadnienie, które w pracy niniejszej nie było uwzględnione.

LITERATURA

1. Fizyczne i mechaniczne własności drewna. Badanie twardości metodą Janki. PN-54/D-04109.
2. Fizyczne i mechaniczne własności drewna. Badanie wilgotności. PN-56/D-04100.
3. Fizyczne i mechaniczne własności drewna. Badanie wytrzymałości na zginanie statyczne. PN-55/D-04103.
4. Fizyczne i mechaniczne własności drewna. Oznaczanie ciężaru właściwego. PN-58/D-04101.
5. Fizyczne i mechaniczne własności drewna. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien. PN-58/D-04102.
6. Samorzewski S. — Ustalenie zależności korelacyjnej podstawowych własności mechanicznych drewna sosny pospolitej od ciężaru właściwego, jako przyczynek do określania tych własności na podstawie znanego ciężaru właściwego drewna. Dokumentacja pracy badawczej ITD (maszynopis). Warszawa 1966.
7. Zarządzenie nr 17 Dyrektora Naczelnego Zarządu Lasów Państwowych z dnia 12 lipca 1966 w sprawie zagospodarowania i sposobu wykorzystania nasiennych drzewostanów wyłączonych oraz tworzenia specjalnych baz pozyskiwania nasion. Dziennik Urzędowy Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego nr 11 (96) z dnia 15 sierpnia 1966.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 27 sierpnia 1967 r.

Краткое содержание

Самостоятельной лабораторией исследования структуры древесины Института технологии древесины были проведены в 1965—1966 гг. исследования основных технических свойств древесины четырех сосновых семенных древостоев

в надлесничествах: Длужек, Карско, Губин и Новы Тарг, расположенных в природно-лесных областях: Мазурско-Подляской, Балтийской, Велькопольско-Поморской и Карпатской.

Наиболее широкая заболонь была у балтийской сосны. Наиболее широкое годовичное кольцо и самая высокая часть поздней древесины наблюдалась у сосны мазурской, а промежуточные величины — проявляли сосна балтийская и велькопольская, самую низкую — сосна карпатская. Самые высокие величины удельного веса, устойчивости к сжатию и статическому изгибу, а также твердости — проявила сосна велькопольская, промежуточные величины — сосна балтийская и мазурская, самые низкие — сосна карпатская.

S u m m a r y

In the Laboratory of Wood Structure Research, Institute of Wood Technology there were carried out during years 1964—1966 studies on basic technical properties of wood from pine seed producing stands in forest-districts: Dłużek, Karsko, Gubin and Nowy Targ, situated in following natural forest regions: Mazury—Podlasie, Baltic, Wielkopolska—Pomorze, and Carpathian, respectively.

The Baltic pine revealed the broadest sapwood. Mazurian pine revealed the greatest width of annual ring and the highest proportion of late wood, intermediate values indicated — Baltic and Wielkopolska pines, while lowest ones — Carpathian pine. The highest value of specific gravity, compressive and bending strength as well as that of hardness revealed the pine from Wielkopolska, intermediate values — Baltic and Mazurian pine, while lowest ones — Carpathian pine.