

HUBERT LACHOWICZ

Wpływ grubości drzew na wybrane właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.)

Effect of tree thickness on the selected structural and physico-mechanical properties of silver birch (*Betula pendula* Roth.) wood

ABSTRACT

Lachowicz H. 2011. Wpływ grubości drzew na wybrane właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 155 (9): 581-588.

The focus was on the effect of tree thickness on the mean values of the selected structural and physico-mechanical properties of wood of the silver birch (*Betula pendula* Roth.). The trees to be investigated came from north-eastern Poland that is the main source of raw material of this species.

Wood samples were taken for measurement from twelve sample plots with trees at the age of 45 and 70 years growing in the fresh forest habitat. The following properties were subjected to statistical analysis: the average tree-ring width, wood density, tensile strength parallel to grain, compression strength parallel to grain, static bending, modulus of elasticity in static bending and the coefficients of tensile strength parallel to grain, compression parallel to grain, static bending, and modulus of elasticity in static bending. The research confirmed a significant effect of tree thickness on all mean values of the studied structural and physico-mechanical properties of silver birch wood.

KEY WORDS

silver birch, wood, structural and physico-mechanical properties, commercial quality

ADDRESSES

Hubert Lachowicz – e-mail: Hubert.Lachowicz@wl.sggw.pl

Katedra Użytkowania Lasu, SGGW; ul. Nowoursynowska 159; 02-776 Warszawa

Wstęp

Kompleksowe badania dotyczące analizy zmian wybranych właściwości jakości technicznej drewna głównych gatunków drzew leśnych Polski prowadzone są w Katedrze Użytkowania Lasu SGGW w Warszawie od wielu lat. W ostatnim czasie skupiono się nad jakością techniczną drewna brzozy brodawkowatej, a szczególnie wpływem lokalizacji, wieku i siedliska na wybrane parametry i wskaźniki struktury włókien [Lachowicz 2010a; Lachowicz, Paschalis-Jakubowicz 2011] oraz właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne [Lachowicz 2008, 2010b, 2011]. Przeprowadzone badania, mające na celu stwierdzenie, czy lokalizacja i wiek drzew oraz konkretne siedlisko mają wpływ na wybrane właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna brzozy brodawkowatej, udowodniły istotny wpływ lokalizacji i wieku na średnią szerokość słoja rocznego oraz istotny wpływ lokalizacji na gęstość drewna i właściwości mechaniczne. Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu wieku drzew na gęstość i właściwości mechaniczne drewna brzozy. Wykazano również istotny jednoczesny wpływ lokalizacji i wieku drzew na średnie wartości szerokości słoja rocznego, gęstości drewna i badanych właściwości mechanicznych [Lachowicz 2008, 2010b]. W celu lepszego poznania jakości technicznej drewna brzożowego

wyduje się właściwe poszerzenie tych badań o wpływ grubości drzew na właściwości strukturalne i fizyko-mechanicznych drewna brzozy.

Celem pracy było zbadanie, czy istnieje zmienność właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej w zależności od grubości drzew na wybranym typie siedliskowym lasu. Wyniki przeprowadzonych badań mogą być pomocne w bardziej racjonalnym gospodarczym wykorzystaniu surowca brzoźowego w Polsce.

Material i metody

Opracowując metodykę badań uwzględniono założenia badaczy z Katedry Użytkowania Lasu SGGW w Warszawie, którzy zajmowali się wpływem lokalizacji, wieku i siedliska na właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna głównych gatunków lasotwórczych [Laurow 1973, 1975; Paschalis 1980; Paschalis, Staniszewski 1992, 1994a, b; Jednoralski 1995; Oktaba i in. 2002].

Badania przeprowadzono w północno-wschodniej Polsce, gdzie wytypowano 12 powierzchni próbnych, po dwie w nadleśnictwach: Płońsk, Sokołów Podlaski, Biała Podlaska, Płaska, Giżycko i Górowo Iławeckie. Do badań pobrano drewno z drzew rosnących na siedlisku lasu świeżego, w dwóch wariantach wiekowych drzewostanów: około 45-letni i około 70-letni. Ogólna liczba drzew próbnych, z których pobrano materiał do dalszych badań, wynosiła 72. Powierzchnie zostały dobrane tak, aby miały zbliżone cechy taksacyjne, takie jak: wiek, bonitacja, zadrzewienie oraz inne elementy fizjograficzne (wysokość n.p.m., pochylenie terenu). Opis taksacyjny powierzchni badawczych został szczegółowo przedstawiony w publikacji poświęconej strukturze włókien drewna brzozy brodawkowatej w północno-wschodniej Polsce [Lachowicz 2010a].

Do wyboru drzew próbnych zastosowano metodę Hartiga z trzema klasami grubości drzew, opierając się na przeciętnym polu przekroju pierścnicowego:

- klasa I – drzewa z najcieńszej klasy grubości,
- klasa II – drzewa ze średniej klasy grubości,
- klasa III – drzewa z najgrubszej klasy grubości.

Obliczono następujące właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne:

- średnia szerokość słoja rocznego [mm],
- gęstość drewna [kg/m^3],
- wytrzymałość na rozciąganie statyczne drewna R_{r12} ,
- wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien R_{c12} ,
- wytrzymałość na zginanie statyczne R_{g12} ,
- współczynnik sprężystości przy zginaniu statycznym E_{g12} ,
- współczynnik jakości wytrzymałościowej przy ścisaniu wzdłuż włókien (samozgniatalność) JR_{c12} ,
- współczynnik jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym (samołamlliwość) JR_{g12} ,
- współczynnik jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu drewna wzdłuż włókien (samozerwalność) JR_{r12} ,
- współczynnik jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym JE_{g12} .

Powyższe właściwości należą do najczęściej badanych i najpełniej decydują o jakości technicznej drewna.

Próbki przygotowano według normy PN-77/D-04227. Do określenia gęstości drewna użyto próbek służących później oznaczeniu wytrzymałości na zginanie statyczne i współczynnika sprę-

żystości przy zginaniu statycznym. Oznaczenie wykonano zgodnie z normą PN-77/D-04101. Wilgotność próbek oznaczono zgodnie z normą PN-77/D-04100. Badanie średniej szerokości słoja rocznego przeprowadzono na próbkach o wymiarach 20×20×30 mm, które później wykorzystano do oznaczeń ściskania wzdłuż włókien. Szerokość przyrostu rocznego mierzono z dokładnością do 0,01 mm na przekroju poprzecznym próbek, korzystając z przyrostomierza firmy Codima. Badania zginania statycznego wykonano według normy PN-77/D-04103, współczynnik sprężystości przy zginaniu statycznym zbadano zgodnie z normą PN-63/D-04117, a ściskanie wzdłuż włókien według PN-79/D-04102. Badania przeprowadzono na uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej ZD-10 z ważnym świadectwem legalizacji. Średnie wartości każdej z badanych właściwości fizyko-mechanicznych określono na 1313 próbach. Próbki o wymiarach 20×20×300 mm po badaniach wytrzymałości na zginanie statyczne zostały użyte do wyrobienia próbek na rozciąganie statyczne wzdłuż włókien. Łącznie w badaniach wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien drewna brzozy brodawkowatej pomierzone zostały 864 próbki. Oznaczenie wszystkich właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej wykonano przy wilgotności bezwzględnej 12% [Lachowicz 2008, 2010b].

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej umożliwiającej określenie wpływu grubości drzew na poszczególne właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne. Posłużono się do tego celu jednoczynnikową analizą wariancji. Porównanie istotności różnic wartości średnich przeprowadzono za pomocą wielokrotnego testu rozstępu Tukey'a. Istotność różnic określano wartościami HSD (Honestly Significant Difference) obliczonymi dla poziomu ufności 95%. Całość obliczeń i analiz statystycznych wykonano używając programu Statgraphics Plus for Windows 4.0.

Wyniki

Średnie wartości analizowanych właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej w poszczególnych klasach grubości drzew przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.

Średnie wielkości analizowanych właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej

The mean values of the analyzed structural and physico-mechanical properties of birch wood

Właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne	Drzewa najcieńsze	Drzewa średnio grube	Drzewa najgrubsze
Średnia szerokość słoja rocznego [mm]	1,58	1,86	2,18
Gęstość drewna [kg/m ³]	689	680	676
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien [MPa]	218,4	195,1	190,8
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien [MPa]	66,3	64,6	62,2
Wytrzymałość na zginanie statyczne [MPa]	130,0	126,0	122,6
Współczynnik sprężystości przy zginaniu statycznym [MPa]	14554	14179	13582
Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu wzdłuż włókien [km]	30,62	28,40	27,38
Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien [km]	9,63	9,53	9,23
Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym [km]	18,85	18,52	18,14
Współczynnik jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym [km]	2109,01	2087,74	2011,31

Średnia szerokość słoja rocznego brzozy brodawkowatej miała najniższą wartość dla drzew najcieńszych – 1,58 mm, wyższą dla drzew średnio grubych – 1,86 mm i najwyższą dla drzew najgrubszych – 2,18 mm. Stwierdzono istotny wpływ grubości drzew na średnią szerokość słoja rocznego brzozy. Porównanie średnich wartości tego parametru w poszczególnych klasach grubości wykazało istotne różnice między nimi (tab. 2).

Największa średnia gęstość drewna brzozy brodawkowatej została odnotowana u drzew najcieńszych – 689 kg/m³. Wartość tego parametru maleje wraz ze wzrostem grubości drzewa do wartości 676 kg/m³ u drzew najgrubszych. W badanym materiale istotny był wpływ grubości drzew na średnią wartość gęstości drewna brzozy (tab. 3). Za istotne uznano różnice między drzewami najcieńszymi a najgrubszymi. Nie wykazano istotnych różnic pomiędzy drzewami najcieńszymi a średnio grubymi oraz średnio grubymi a najgrubszymi.

Największą średnią wartość wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien drzewnych miało drewno z drzew najcieńszych (218,4 MPa), a najmniejszą (190,8 MPa) – drzew najgrubszych. Stwierdzono istotny wpływ grubości drzew na średnią wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien (tab. 4). Za istotne uznano różnice między drzewami najcieńszymi a średnio

Tabela 2.

Wpływ grubości drzew na średnią szerokość słoja rocznego
Effect of tree thickness on the mean tree ring width

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyłeń	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyłeń	F empiryczne
Między grupami	70,1204	2	35,0602	126,03
Wewnątrz grup	364,419	1310	0,278182	
Zmienność całkowita	434,539	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=(0,0804716÷0,0888138)

Tabela 3.

Wpływ grubości drzew na średnie wartości gęstości drewna
Effect of tree thickness on the mean values of wood density

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyłeń	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyłeń	F empiryczne
Między grupami	33409,6	2	16704,8	4,64
Wewnątrz grup	4,71227E6	1310	3597,15	
Zmienność całkowita	4,74568E6	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=(9,15076÷10,0994)

Tabela 4.

Wpływ grubości drzew na wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
Effect of tree thickness on the tensile strength parallel to grain

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyłeń	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyłeń	F empiryczne
Między grupami	126649,	2	63324,4	33,73
Wewnątrz grup	1,6166E6	861	1877,59	
Zmienność całkowita	1,74325E6	863		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=8,47723

grubymi oraz najgrubszymi. Nie wykazano istotnych różnic badanej cechy między drzewami średnio grubymi a najgrubszymi.

Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien drewna brzozy miała najwyższą średnią wartość u drzew najcieńszych (66,3 MPa), a najniższą (62,2 MPa) – u drzew najgrubszych. W badanym materiale zaobserwowano istotny wpływ grubości drzew na średnią wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien (tab. 5). Istotne różnice średnich wartości tej cechy stwierdzono między wszystkimi trzema klasami grubości drzew.

Średnie wartości wytrzymałości na zginanie statyczne drewna brzozy wahały się od 130,0 MPa dla drzew najcieńszych do 122,6 MPa dla drzew najgrubszych. Stwierdzono istotny wpływ grubości drzew na wytrzymałość na zginanie statyczne (tab. 6). Istotne różnice średnich wartości tego parametru odnotowano pomiędzy wszystkimi klasami grubości drzew.

W zależności od grubości drzew najwyższy współczynnik sprężystości przy zginaniu statycznym miało drewno drzew najcieńszych (14554 MPa), a najniższy (13582 MPa) – drzew najgrubszych. Analiza wariancji wykazała istotny wpływ grubości drzew na średnie wartości współczynnika sprężystości przy zginaniu statycznym (tab. 7). Istotne różnice stwierdzono między wszystkimi trzema klasami grubości drzew.

Tabela 5.

Wpływ grubości drzew na wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
Effect of tree thickness on the bending strength parallel to grain

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyień	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyień	F empiryczne
Między grupami	3363,72	2	1681,86	41,11
Wewnątrz grup	53587,3	1310	40,9063	
Zmienność całkowita	56951,0	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=(0,975828+1,07699)

Tabela 6.

Wpływ grubości drzew na wytrzymałość na zginanie statyczne
Effect of tree thickness on the static bending

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyień	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyień	F empiryczne
Między grupami	10620,4	2	5310,19	25,86
Wewnątrz grup	268949,	1310	205,305	
Zmienność całkowita	279570,	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=(2,18614+2,41277)

Tabela 7.

Wpływ grubości drzew na współczynnik sprężystości przy zginaniu statycznym
Effect of tree thickness on the coefficient of elasticity in static bending

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyień	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyień	F empiryczne
Między grupami	1,91113E8	2	9,55566E7	36,87
Wewnątrz grup	3,39557E9	1310	2,59204E6	
Zmienność całkowita	3,58669E9	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=(245,64+271,104)

Średnia wartość współczynnika jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu wzdłuż włókien wahała się od 30,62 km u drzew najcieńszych do 27,38 km w przypadku drzew najgrubszych. Stwierdzono istotny wpływ grubości drzew na jakość wytrzymałościową przy rozciąganiu wzdłuż włókien (tab. 8). Za istotne uznano różnice między drzewami najcieńszymi a średnio grubymi i najgrubszymi. Nie wykazano istotnych różnic badanej cechy między drzewami średnio grubymi a najgrubszymi

Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien drewna brzozy miał najwyższą średnią wartość u drzew najcieńszych (9,63 km), a najniższą (9,23 km) u drzew najgrubszych. Analiza statystyczna materiału dowiodła istotnego wpływu grubości drzew na średnią wartość tej cechy (tab. 9). Istotne różnice średnich wartości badanej cechy stwierdzono między wszystkimi trzema klasami grubości drzew.

Najwyższą średnią wartość współczynnika jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym drewna brzozy stwierdzono u drzew najcieńszych (18,85 km), a najniższą (18,14 km) – u drzew najgrubszych. Stwierdzono istotny wpływ grubości drzew na średnią wartość współczynnika jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym (tab. 10). Istotne różnice śred-

Tabela 8.

Wpływ grubości drzew na współczynnik jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu wzdłuż włókien
Effect of tree thickness on the coefficient of tensile strength parallel to grain

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyień	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyień	F empiryczne
Między grupami	1599,22	2	799,61	26,88
Wewnątrz grup	25615,9	861	29,7514	
Zmienność całkowita	27215,1	863		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=1,06711

Tabela 9.

Wpływ grubości drzew na współczynnik jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien
Effect of tree thickness on the coefficient of compression strength parallel to grain

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyień	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyień	F empiryczne
Między grupami	35,163	2	17,5815	52,86
Wewnątrz grup	435,681	1310	0,332581	
Zmienność całkowita	470,844	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=(0,0879887÷0,0971101)

Tabela 10.

Wpływ grubości drzew na współczynnik jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym
Effect of tree thickness on the coefficient of strength for static bending

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyień	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyień	F empiryczne
Między grupami	97,643	2	48,8215	35,10
Wewnątrz grup	1822,22	1310	1,39101	
Zmienność całkowita	1919,87	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05
Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05
HSD=(0,179946÷0,198601)

Tabela 11.

Wpływ grubości drzew na współczynnik jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym

Effect of tree thickness on the coefficient of strength for the tensile modulus of elasticity in static bending

Źródło zmienności	Suma kwadratów odchyień	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat odchyień	F empiryczne
Między grupami	2,17723E6	2	1,08861E6	44,81
Wewnątrz grup	3,18217E7	1310	24291,4	
Zmienność całkowita	3,3999E7	1312		

Szczegółowe porównanie średnich procedurą Tukey'a przy poziomie istotności 0,05

Detailed comparison of the means using Tukey's procedure at a significance level 0.05

HSD=(23,7796+26,2447)

nich wartości współczynnika jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym stwierdzono między wszystkimi trzema klasami grubości drzew.

Wartość średnia współczynnika jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym była największa dla drzew najcieńszych (2109,01 km), a najmniejsza (2011,31 km) dla drzew najgrubszych. Analiza wariancji wykazała w badanym materiale istotny wpływ grubości drzew na średnią wartość współczynnika jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym (tab. 11). Istotne różnice średnich wartości badanej cechy stwierdzono pomiędzy drzewami najgrubszymi a drzewami najcieńszymi i średnio grubymi. Nie stwierdzono istotnych różnic między drzewami najcieńszymi a średnio grubymi.

Wnioski

- ✦ Stwierdzono istotny wpływ grubości drzew na średnie wartości wszystkich badanych właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej.
- ✦ Średnie wartości szerokości słoja rocznego rosną wraz ze wzrostem grubości drzew. Średnie wartości gęstości i wszystkich badanych właściwości mechanicznych wraz ze wzrostem grubości drzew maleją.
- ✦ Największe istotne różnice średnich wartości badanych właściwości stwierdzono w przypadku: szerokości słoja rocznego, wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien, wytrzymałości na zginanie statyczne, modułu sprężystości przy zginaniu statycznym oraz współczynników jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien i zginaniu statycznym.
- ✦ Stwierdzone zmiany średnich wartości właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej mogą mieć wpływ na bardziej racjonalne gospodarze wykorzystanie tego surowca.

Literatura

- Jednoralski G. 1995. Wybrane wskaźniki jakości technicznej drewna buka (*Fagus sylvatica*) z północnej i południowej bazy surowcowej w Polsce. Przemysł drzewny 1: 19-20.
- Lachowicz H. 2008. Tensile strength parallel to the grain of silver birch wood in north-eastern Poland. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Forestry and Wood Technology 64: 5–8.
- Lachowicz H. 2010a. Struktura włókien drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.) w północno-wschodniej Polsce. Leśne Prace Badawcze 71 (1): 39-50.
- Lachowicz H. 2010b. Wybrane wskaźniki jakości technicznej drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.) w północno-wschodniej Polsce. Leśne Prace Badawcze 71 (2): 135-147.
- Lachowicz H. 2011. Wpływ położenia i wieku drzew na wartości współczynników jakości wytrzymałościowej drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 155 (8): 535-545.
- Lachowicz H., Paschalis-Jakubowicz P. 2011. Zmienność wybranych wskaźników struktury włókien drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.) w północno-wschodniej Polsce. Sylwan 155 (7): 446-458.

- Laurow Z. 1973. Zmienność niektórych cech drewna sosnowego w zależności od pochodzenia. Przegląd papierniczy 10: 8-12.
- Laurow Z. 1975. Kształtowanie się jakości technicznej drewna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) pochodzącej z wybranych siedlisk Puszczy Piskiej. Zeszyty Naukowe SGGW – AR, Rozprawy Naukowe 56.
- Oktaba J., Paschalis P., Staniszewski P. 2002. Selected indicators of pine and spruce wood technical quality from the forest being under the impact of industrial pollution. Folia Forestalia Polonica, Seria A 44: 77-86.
- Paschalis P. 1980. Zmienność jakości technicznej drewna sosny pospolitej we wschodniej części Polski. Sylwan 124 (1): 29-44.
- Paschalis P., Staniszewski P. 1992. Założenia metodyczne oznaczania wytrzymałości drewna pochodzącego z drzewostanów będących pod wpływem zanieczyszczeń przemysłowych. XVI Sympozjum – Ochrona drewna. Wydawnictwo SGGW, Warszawa. 35-39.
- Paschalis P., Staniszewski P. 1994a. Zmiany niektórych wskaźników własności drewna sosny z terenów zanieczyszczonych przemysłowo. Sylwan 138 (8): 35-41.
- Paschalis P., Staniszewski P. 1994b. Wstępne wyniki badań zmian gęstości i wytrzymałości drewna z drzewostanów znajdujących się pod wpływem emisji przemysłowych. XVII Sympozjum – Ochrona Drewna, Rogów 14-16.09.1994. Wydawnictwo SGGW, Warszawa. 123-126.
- PN-63/D-04117 Fizyczne i mechaniczne własności drewna. Oznaczanie współczynnika sprężystości przy zginaniu statycznym.
- PN-77/D-04100 Drewno. Oznaczanie wilgotności.
- PN-77/D-04101 Drewno. Oznaczanie gęstości.
- PN-77/D-04103 Drewno. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie statyczne.
- PN-77/D-04227 Drewno. Ogólne wytyczne pobierania i przygotowania próbek.
- PN-79/D-04102 Drewno. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien.

SUMMARY

Effect of tree thickness on the selected structural and physico-mechanical properties of silver birch (*Betula pendula* Roth.) wood

The focus was on the effect of tree thickness on the mean values of the selected structural and physico-mechanical properties of wood of the silver birch trees growing in a selected type of forest habitat. The research was carried out in north-eastern Poland, which is the main source of raw material of this species. Twelve sample plots were selected in each of the forest districts: Płońsk, Sokołów Podlaski, Biała Podlaska, Płaska, Giżycko and Górowo Iławeckie, and two stands at the age of 45 and 70 years were singled out in each of them.

The research confirmed a significant effect of tree thickness on the mean values of all studied structural and physical-mechanical properties of birch wood. With the increasing thickness of trees, the mean annual ring width also increased. It was proven that the mean values of wood density and all analysed mechanical properties decreased with the increasing thickness of trees. The largest significant differences were found in the mean values of the analysed properties, mean annual tree ring width, compression strength parallel to grain, static bending strength, modulus of elasticity in static bending and strength coefficients for compression parallel to grain and static bending. The proven changes in the mean values of structural and physico-mechanical properties of birch wood may have an impact on a more rational commercial use of this material.