

HUBERT LACHOWICZ, GRZEGORZ JEDNORALSKI, PIOTR PASCHALIS-JAKUBOWICZ

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

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

ABSTRACT

Lachowicz H., Jednoralski G., Paschalis-Jakubowicz P. 2014. Wpływ siedliska na wybrane właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 158 (4): 285-291.

The aim of the research was to determine the habitat-related variation in the selected structural and physical-mechanical properties of silver birch. Two sample plots were established in the territory of the Biała Podlaska Forest District in eastern Poland. Samples for measurement were taken from the plots with trees aged 45-50 years growing in the fresh deciduous (Lśw) and fresh mixed deciduous (LMśw) forest habitats. The following properties were subjected to statistical analysis: the average width of annual rings, wood density determined for the samples of 20×20×300 mm, 20×20×30 mm, and 30×2.66×0.1 mm in size (the last dimension parallel to grain), 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 the habitat on the mean values of birch wood density for all examined sample sizes, tensile strength parallel to grain, static bending and modulus of elasticity in static bending. No significant effect of the habitat on the mean values of annual ring width, tensile strength parallel to grain and the coefficients of tensile strength parallel to grain, compression strength parallel to grain, static bending and modulus of elasticity in static bending for birch wood samples was found.

KEY WORDS

silver birch, structural and physical-mechanical properties, commercial quality, habitat type

ADDRESSES

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

Grzegorz Jednoralski – e-mail: jednoralski@wp.pl

Piotr Paschalis-Jakubowicz – e-mail: piotr.paschalis@wl.sggw.pl

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

Wstęp

Przez ostatnie dwanaście lat w Katedrze Użytkowania Lasu SGGW w Warszawie prowadzono badania nad jakością techniczną drewna brzozy brodawkowatej w północno-wschodniej Polsce. Wyniki tych prac były publikowane w artykułach opisujących wpływ położenia geograficznego (lokalizacji), wieku, wzajemnego powiązania tych czynników oraz grubości drzew na siedlisku lasu świeżego na wybrane parametry i wskaźniki struktury włókien [Lachowicz 2010a, 2011a; Lachowicz, Paschalis-Jakubowicz 2011] oraz właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne [Lachowicz 2008, 2010b, 2011b, c, 2012]. Obecnie w Katedrze prowadzone są prace badawcze dotyczące rzeczywistych i potencjalnych możliwości wykorzystania drewna brzozy w Polsce

określonych wybranymi wskaźnikami jej jakości technicznej. Zaliczamy do nich: elementy anatomii i budowy chemicznej drewna oraz jego strukturę, z jednoczesnym uwzględnieniem lokalizacji drzewostanów, warunków przyrodniczych w fazie wzrostu i rozwoju, wieku drzew, siedliska oraz wzajemnych powiązań i oddziaływania tych czynników na finalną wartość użytkową surowca drzewnego. Ponieważ wszystkie prowadzone badania wykonano na siedlisku lasu świeżego, jak dotąd nie określono, czy na właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna brzozy brodawkowatej ma wpływ siedlisko, na którym rosną drzewa.

Celem pracy było określenie, czy istnieją istotne różnice w wybranych właściwościach strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej pozyskiwanego z siedliska lasu świeżego i lasu mieszanego świeżego.

Materiały i metody

Badania wykonano w oparciu o takie same założenia metodyczne jak podczas wcześniej prowadzonych badań i analiz drewna brzozy brodawkowatej w północno-wschodniej Polsce. Uwzględniono też założenia innych badaczy z Katedry Użytkowania Lasu w Warszawie, którzy zajmowali się wpływem 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].

Drewno do badań pobrano z terenu Nadleśnictwa Biała Podlaska (RDLP Lublin). Na terenie Nadleśnictwa założono dwie powierzchnie próbne w drzewostanach w wieku około 45-50 lat na siedlisku Lśw i LMśw, wybrane na podstawie danych z operatów urzędzenia lasu. Są to siedliska, na których brzoza brodawkowata występuje najliczniej jako gatunek panujący zarówno pod względem powierzchniowym, jak i miąższościowym w Polsce (dane z Biura Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej i Banku Danych o Lasach). Powierzchnie miały zbliżone cechy taksacyjne: wiek, bonitację i zadrzewienie. Do wyboru drzew próbnych zastosowano metodę Hartiga z trzema klasami grubości drzew, opierając się na przeciętnym polu przekroju pierścicowego:

- klasa I – drzewa z najniższej klasy grubości,
- klasa II – drzewa ze średniej klasy grubości,
- klasa III – drzewa z najwyższej klasy grubości.

Z każdej klasy grubości wybrano i pozyskano po 2 drzewa, czyli z każdej powierzchni 6 drzew. Ogólna liczba drzew próbnych, z których pobrano materiał do dalszych badań, wynosiła 12. Po ścięciu drzew próbnych pozyskano z okołopierścicowej partii każdego z nich dwa wyrzynki długości 0,5 m, z których pobrano próbki do badań strukturalnych i fizyko-mechanicznych. Obliczono następujące właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne:

- średnia szerokość słoja rocznego [mm],
- gęstość drewna [kg/m^3],
- wytrzymałość na rozciąganie statyczne drewna R_{t12} ,
- wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien R_{c12} ,
- wytrzymałość na zginanie statyczne R_{g12} ,
- moduł sprężystości przy zginaniu statycznym E_{g12} ,
- współczynnik jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu drewna wzdłuż włókien (samozerwalność) JR_{t12} ,
- współczynnik jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien (samozgniatalność) JR_{c12} ,
- współczynnik jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym (samolamliwość) JR_{g12} ,

– współczynnik jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym JE_{g12} .

Powyższe właściwości należą do najczęściej badanych i najlepiej decydują o jakości technicznej drewna. Próbki przygotowano według PN-77/D-04227. Do określenia gęstości drewna użyto próbek służących później oznaczeniu wytrzymałości na zginanie statyczne i współczynnika sprężystości przy zginaniu statycznym (20×20×300 mm). 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 na przekroju poprzecznym próbek, z dokładnością do 0,01 mm. 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 normy PN-79/D-04102. Badania przeprowadzono na uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej ZD-10 z ważnym świadectwem legalizacji. Próbki o wymiarach 20×20×300 mm, po badaniach wytrzymałości na zginanie statyczne, zostały użyte do wyrobienia próbek na rozciąganie statyczne wzdłuż włókien. 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 siedliska na poszczególne właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne. Posłużono się w tym celu testem U Manna-Whitneya. Całość obliczeń i analiz statystycznych wykonano, używając programu Statistica 9.

Wyniki

Średnia szerokość słoja rocznego drewna brzozy brodawkowatej na Lśw wynosiła 2,05 mm i wraz ze spadkiem żyzności siedliska nieznacznie rosła do 2,08 mm na LMśw. Nie wykazano istotnego wpływu siedliska na średnią szerokość słoja rocznego drewna brzozy (tab.). Najmniejsza i największa średnia szerokość słoja rocznego pojedynczej próbki, jaką zmierzono, wynosiła 1,16 mm i 4,44 mm i pochodziła z drewna z LMśw.

Większa średnia gęstość drewna brzozy brodawkowatej została określona na próbkach 20×20×300 mm pochodzących z drzew rosnących na Lśw (707,06 kg/m³) i malała wraz ze spadkiem żyzności siedliska do wartości 665,49 kg/m³ u drzew na LMśw. Różnica wynosi 5,9%. Stwierdzono istotny wpływ siedliska na średnią wartość gęstości drewna brzozy (tab.). Najmniejsza gęstość, jaką oznaczono w badanym materiale, wynosiła 603,32 kg/m³ i pochodziła z próbki z LMśw, a najwyższa – 842,57 kg/m³ z Lśw. Podobnie w przypadku próbek 20×20×30 mm: gęstość drewna miała większe średnie wartości na Lśw (705,10 kg/m³), które malały (6,1%) do wartości 661,79 kg/m³ na LMśw. Były to wartości niższe od oznaczonych na próbkach 20×20×300 mm. Również dla tej wielkości próbek wykazano istotny wpływ siedliska na średnią wartość gęstości drewna brzozy. Najmniejsza gęstość pojedynczej próbki 20×20×30 mm, jaką określono, wynosiła 589,99 kg/m³ i pochodziła z LMśw, a najwyższa – 836,29 kg/m³ – z siedliska Lśw. Były to wartości niższe niż obliczone dla próbek 20×20×300 mm. W przypadku próbek 30×2,66×0,1 mm wyniki kształtują się tak jak przy próbkach 20×20×300 mm i 20×20×30 mm, tzn. większe wartości gęstości osiąga drewno na Lśw – 741,71 kg/m³ i zmniejszają się one (8,3%) do 680,33 kg/m³ na LMśw. Na obydwu siedliskach były to wartości większe od oznaczonych na próbkach 20×20×300 mm i 20×20×30 mm. Tak jak w poprzednich dwóch przypadkach, w badanym materiale wykazano istotny wpływ siedliska na gęstość drewna brzozy brodawkowatej (tab.). Najmniejsza gęstość

Tabela.

Wpływ siedliska na właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna brzoazowego
Effect of habitat on structural and phisico-mechanical properties of silver birch wood

Cecha	TSL	Śred- nia	Odchylenie standardowe	Mini- mum	Mak- simum	P
Średnia szerokość słoja przyrostu rocznego [mm]	Lśw	2,05	0,42729	1,22	3,76	0,419
	LMśw	2,08	0,65021	1,16	4,44	
Gęstość drewna określona na próbkach 20×20×300 mm [kg/m ³]	Lśw	707,06	52,989	604,35	842,57	0,000*
	LMśw	665,49	36,660	603,32	754,97	
Gęstość drewna określona na próbkach 20×20×30 mm [kg/m ³]	Lśw	705,10	55,33159	598,24	836,29	0,000*
	LMśw	661,79	37,74522	589,99	752,14	
Gęstość drewna określona na próbkach 30×2,66×0,1 mm [kg/m ³]	Lśw	741,71	65,85959	609,90	925,39	0,000*
	LMśw	680,33	59,52214	540,99	785,55	
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien R _{r12} [MPa]	Lśw	215,5	35,58580	149,6	318,0	0,114
	LMśw	199,4	57,66335	96,1	311,0	
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien R _{c12} [MPa]	Lśw	67,4	5,74171	53,2	80,5	0,000*
	LMśw	63,2	4,53932	50,7	74,1	
Wytrzymałość na zginanie statyczne R _{g12} [MPa]	Lśw	130,5	13,350	104,6	160,0	0,000*
	LMśw	123,4	9,008	105,3	145,2	
Współczynnik sprężystości przy zginaniu statycznym E _{g12} [MPa]	Lśw	14941	1460,424	12228	19279	0,000*
	LMśw	14177	1113,704	11589	17042	
Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu wzdłuż włókien JR _{r12} [km]	Lśw	29,14	4,515161	20,39	41,54	0,846
	LMśw	29,13	7,457139	14,98	44,29	
Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien JR _{c12} [km]	Lśw	9,57	0,58656	8,12	10,76	0,827
	LMśw	9,56	0,59974	8,21	10,93	
Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym JR _{g12} [km]	Lśw	18,44	0,964	16,13	20,65	0,308
	LMśw	18,55	0,849	16,01	20,67	
Współczynnik jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym JE _{g12} [km]	Lśw	2112,45	118,057	1848,61	2417,71	0,216
	LMśw	2130,82	127,497	1818,04	2429,89	

* istotne z $p < 0,05$; significant at $p < 0,05$

pojedynczej próbki, jaką zanotowano w badanym materiale, wynosiła 540,99 kg/m³ na LMśw, a największa 925,39 kg/m³ na Lśw. W przypadku wartości najmniejszej była ona niższa od wartości najmniejszej oznaczonej na próbkach 20×20×300 mm i 20×20×30 mm. Wartość największa była wyższa od oznaczonych na próbkach 20×20×300 mm i 20×20×30 mm.

Większą średnią wartość wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien miało drewno brzozy na Lśw: 215,5 MPa. Mniejszą średnią wartość obliczono dla drewna z LMśw: 199,4 MPa. W przypadku badanej cechy nie wykazano istotnego wpływu siedliska na jej średnie wartości (tab.). Najmniejszą wartość wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien drzewnych pojedynczej próbki uzyskano na LMśw – 96,1 MPa, a największą na Lśw – 318,0 MPa. Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien drewna brzozy miała większą średnią wartość na Lśw – 67,4 MPa, w porównaniu z LMśw – 63,2 MPa. Wykazano istotny wpływ siedliska na średnią wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien (tab.). Najmniejszą wartość wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien pojedynczej próbki określono na LMśw – 50,7 MPa, a największą na Lśw – 80,5 MPa. Średnia wartość wytrzymałości na zginanie statyczne obliczona dla drewna z Lśw wynosiła

130,5 MPa i w miarę spadku żyzności siedliska malała do 123,4 MPa na LMśw. Stwierdzono istotny wpływ siedliska na wytrzymałość na zginanie statyczne (tab.). Najmniejszą i największą wartość wytrzymałości na zginanie statyczne pojedynczej próbki oznaczono na Lśw i wynosiła ona odpowiednio – 104,6 MPa i 160,0 MPa.

Większą średnią wartość współczynnika sprężystości przy zginaniu statycznym miało drewno brzozy na Lśw – 14941 MPa. Malała ona ze spadkiem żyzności siedliska do 14177 MPa na LMśw. W przypadku badanej cechy wykazano istotny wpływ siedliska na jej średnie wartości (tab.). Najmniejszą wartość współczynnika sprężystości przy zginaniu statycznym pojedynczej próbki obliczono na LMśw – 11589 MPa, a największą na Lśw – 19279 MPa. Średnie wartości współczynnika jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu wzdłuż włókien na Lśw i LMśw były niemal identyczne i wynosiły odpowiednio 29,14 km i 29,13 km. Nie wykazano istotnych różnic badanej cechy z drzew rosnących na Lśw i LMśw (tab.). Na LMśw obliczono najmniejszą i największą wartość współczynnika jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu wzdłuż włókien pojedynczej próbki i wynosiła ona odpowiednio – 14,98 km i 44,29 km. Również średnie wartości współczynnika jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien były na siedliskach Lśw i LMśw bardzo do siebie zbliżone i wynosiły 9,57 km i 9,56 km, nie stwierdzono istotnego wpływu siedliska na średnie wartości analizowanego współczynnika (tab.). Najmniejszą wartość współczynnika jakości wytrzymałościowej przy ściskaniu wzdłuż włókien pojedynczej próbki określono na Lśw – 8,12 km, a największą na LMśw – 10,93 km. Współczynnik jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym osiągał średnie wartości bardzo do siebie zbliżone na Lśw i LMśw – 18,44 km i 18,55 km. Nie wykazano istotnego wpływu siedliska na średnie wartości współczynnika jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym (tab.). Na siedlisku LMśw obliczono najmniejszą i największą wartość współczynnika jakości wytrzymałościowej przy zginaniu statycznym pojedynczej próbki i wynosiła ona odpowiednio 16,01 km i 20,67 km. Średnie wartości współczynnika jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym na Lśw i LMśw były do siebie zbliżone i wynosiły odpowiednio 2112,45 km i 2130,82 km. Stwierdzono, że średnie wartości współczynnika jakości wytrzymałościowej modułu sprężystości przy zginaniu statycznym drewna brzozy brodawkowatej pochodzącego z Lśw i LMśw nie różnią się istotnie statystycznie (tab.). Najmniejszą i największą wartość badanej cechy określono na siedlisku LMśw odpowiednio 1818,04 km i 2429,89 km.

Podsumowanie

Stwierdzono istotny wpływ siedliska, z którego pochodzi drewno brzozy, na średnie wartości: gęstości drewna określonej na wszystkich trzech rodzajach wielkości próbek, wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien, zginanie statyczne i moduł sprężystości przy zginaniu statycznym. Nie wykazano istotnego wpływu siedliska na średnie wartości: średniej szerokości słoja rocznego, wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien oraz współczynników jakości wytrzymałościowej przy rozciąganiu wzdłuż włókien, ściskaniu wzdłuż włókien, zginaniu statycznym i module sprężystości przy zginaniu statycznym drewna brzozy brodawkowatej. Wraz ze spadkiem żyzności siedliska od Lśw do LMśw zmniejszyły się średnie wartości: gęstości drewna określonej na wszystkich trzech rodzajach wielkości próbek oraz wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien, ściskanie wzdłuż włókien, zginanie statyczne i moduł sprężystości przy zginaniu statycznym. Wraz ze spadkiem żyzności siedliska od Lśw do LMśw nieznacznie zwiększały się tylko średnie wartości szerokości słoja przyrostu rocznego. Współczynniki jakości wytrzymałościowej próbek pochodzących z Lśw i LMśw przyjmują zbliżone wartości.

Wyższe średnie wartości gęstości i właściwości mechanicznych ma drewno z siedliska Lśw.

Drewno brzozy brodawkowatej z siedliska LMśw, posiadając mniejsze średnie wartości gęstości i wytrzymałości, ma potencjalnie lepsze zastosowanie do celów konstrukcyjnych, w przemyśle sklejkowym, wyrobie sprzętu sportowego czy modelarstwie. Największe wartości gęstości pojedynczej zbadanej próbki drewna brzozy brodawkowatej określono na Lśw i wynosiły one: dla próbki 20×20×300 mm – 842,57 kg/m³, dla próbki 20×20×30 mm – 836,29 kg/m³, dla próbki 30×2,66×0,1 mm – 925,39 kg/m³.

Stwierdzone zmiany średnich wartości właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej mogą służyć bardziej racjonalnemu gospodarstwu wykorzystaniu tego cennego surowca. Wykazane istotne różnice niektórych z badanych cech potwierdzają słuszność podjęcia szerszych badań, mających na celu określenie wartości wybranych właściwości strukturalnych i fizyko-mechanicznych drewna brzozy brodawkowatej w zależności od siedliska także w innych bazach surowcowych tego gatunku w Polsce.

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. 2011a. Wpływ grubości drzew na wartości wybranych parametrów i wskaźników struktury włókien drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Przegląd Papierniczy 67 (5): 321-326.
- Lachowicz H. 2011b. Wpływ położenia i wieku drzew na wartości współczynników jakości wytrzymałościowej drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 155 (8): 535-545.
- Lachowicz H. 2011c. Wpływ grubości drzew na wybrane właściwości strukturalne i fizyko-mechaniczne drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 155 (9): 581-588.
- Lachowicz H. 2012. Wieloczynnikowa analiza zmienności gęstości drewna brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 156 (6): 414-419.
- 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., Staniszeński 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., Staniszeński 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., Staniszeński P. 1994a. Zmiany niektórych wskaźników własności drewna sosny z terenów zanieczyszczonych przemysłowo. Sylwan 138 (8): 35-41.
- Paschalis P., Staniszeński 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 habitat on the selected structural and physico-mechanical properties of silver birch (*Betula pendula* Roth.) wood

The aim of the research was to determine the habitat-related variation in the selected structural and physico-mechanical properties of silver birch trees. Two sample plots were established in the territory of the Biała Podlaska Forest District in eastern Poland. Samples were taken for measurement from the plots with the trees aged 45-50 years growing in the fresh deciduous (Lśw) and fresh mixed deciduous (LMśw) forest habitats. These are habitats in which silver birch in Poland occurs most frequently as a dominant species both in terms of area and volume.

The following properties were subjected to statistical analysis: the average width of annual rings, wood density determined for samples sizes: 20×20×300 mm, 20×20×30 mm, and 30×2.66×0.1 mm (the later parallel to grain), 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 the habitat in which birch trees grow on the mean values of birch wood density for all three examined sample sizes, tensile strength parallel to grain, static bending and modulus of elasticity in static bending. No significant effect of the habitat on the mean values of annual ring width, tensile strength parallel to grain and the coefficients of tensile strength parallel to grain, compression strength parallel to grain, static bending and modulus of elasticity in static bending for the birch wood samples was found. Wood density for all sample sizes as well as tensile strength parallel to grain, compression strength parallel to grain, static bending and modulus of elasticity in static bending decreased with the decrease in the fertility of the Lśw and LMśw forest habitats. The mean width of annual growth rings slightly increased with the decrease in the fertility of the Lśw to LMśw forest habitats. The coefficients of tensile strength for all examined strengths attained similar values in the Lśw to LMśw forest habitats. The Lśw forest habitat has higher mean values of wood density and mechanical properties. However, the mean values of all coefficients of tensile strength of mechanical properties of wood in the examined LMśw and Lśw forest habitats are very similar which indicates that birch wood in the LMśw forest habitat with the lower mean density and strength values is a potentially better construction material in the plywood industry as well as for the production of sports equipment and modelling. The highest density values of a single silver birch wood sample were found in the Lśw forest habitat amounting to 842.57 kg/m³ for the sample 20×20×300 mm, 836.29 kg/m³ for the sample 20×20×30 mm and 925.39 kg/m³ for the sample 30×2.66×0.1 mm. The observed changes in the mean values of structural and physical-mechanical properties of silver birch wood can serve a more rational economic use of this valuable material. Significant differences in some of the analysed traits confirm the need to conduct broader studies broader studies on the selected habitat-related structural and physical-mechanical properties of silver birch wood also in other resource bases of this species in Poland.