Paweł Kozakiewicz, INDM SGGW w Warszawie,
http://pawel_kozakiewicz.users.sggw.pl

Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.)

Nazewnictwo

Dawcą drewna bukowego, wyszególnionego w normie PN-EN 13556:2005 pod nazwą handlową buk europejski (kod **FASY**), jest jeden gatunek: buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L). Wprowadzone normowo określenie jest na tyle nowe, że jeszcze nie upowszechniło się w rzeczywistym nazewnictwie i w wielu krajach Europy nadal używa się sktórowego określenia buk, wyrażonego w języku danej narodowości (przykłady nazw omawianego drewna w różnych krajach podano w tabeli 1).

Tabela 1.
Nazwy handlowe drewna buka europejskiego – jako pierwsze podano nazwy obowiązujące według normy PN-EN 13556:2005.

Nazwy polskie	**buk zwyczajny**, buk
Nazwy angielskie	**European beech,** beech, common beech, white beech
Nazwy francuskie	**hêtre,** fau, fauce, fayard, foyard
Nazwy niemieckie	**Buche**, Echte Buche, Gemeine Buche
Nazwy stosowane w innych krajach:	faggio we Włoszech, beuken w Holandii, haya w Hiszpanii, rädbik w Szwecji, kaym w Turcji, bukev na Słowacji

Występowanie i pozyskanie

Buk zwyczajny ma szeroki rejon występowania, ciągnący się od Europy Zachodniej od części północnej Półwyspu Pirenejskiego po Anglię, po Europę środkową sięgającą południowej części Półwyspu Skandynawskiego i Bałkanów. Buk jest głównym gatunkiem lasotwórczym przede wszystkim w krajach Zachodniej Europy, gdzie znajduje optymalne warunki wzrostu np. w środkowej Francji, zachodnich Niemczech, Rumunii i w byłej Jugosławii. W krajach tych ma istotne znaczenie gospodarcze. W Polsce buk rośnie głównie w Karpatach i na Podkarpaciu oraz na Pomorzu. Przez terytorium naszego kraju przebiega granica północno-wschodniego zasięgu omawianego gatunku, przy czym buk zwyczajny obok brzozy i dębu jest najliczniejszym gatunkiem liściastym w naszym kraju. Pozyskanie drewna bukowego na poziomie około 2 mln m^3 rocznie daje mu drugie miejsce (po dębie) wśród gatunków liściastych. Zapas grubizny drewna bukowego w Polsce ocenia się na ok. 90 mln m^3. Ocenia się, że udział drewna bukowego na rynku będzie systematycznie wzrastał że względu na obserwowaną ekspansję tego gatunku. Pojawia się wyspowo już na terenie całej Polski, a ocieplenie klimatu sprzyja temu procesowi. Według danych z 2017 roku buk to najzdrowszy gatunek drzewa w Polsce. Udział zdrowych drzew bukowych w drzewostanach to ponad 32 a uszkodzonych tylko 7 %.

Drzewa omawianego gatunku tworzą lasy jednogatunkowe tzw. buczyny lub stanowią domieszkę w lasach mieszanych. Jest to gatunek cieniołubny, wymagający żyznych gleb i powietrza o dużej wilgotności. Żyje do 300 lat.

Pokrój drzew

Buki szybko rosną, osiągając wysokość do 30, a nawet 40 m i średnicę w odziomku rzędu 1,0 -1,5 m. Wytwarzają rozbudowane, gęste korony. Zwykle prosty pień pokryty jest cienką, popielatoszarą korą. Z jego pobocznicy często wystają duże guzy – ślady po zarośniętych sękach (obłamanych gałęziach). Gałęzie wyrastają nieregularnie. Niewielkie owoce buka w postaci trójgraniastych orzeszków zwane bukwiami są jadalne, a wyciskany z nich olej kiedyś służył do wyrobu margaryny. Buki jako drzewa są chętnie sadzone w parkach, przy czym wyhodowano szereg odmian o szczególnym układzie gałęzi (np. proste-kolumnowe, „płaczące", powyginane) lub kolorze liści (np. czerwone, purpurowe, żółte). Niezależnie od wyglądu drzew drewno praktycznie pozostaje takie samo.

a) b) c)



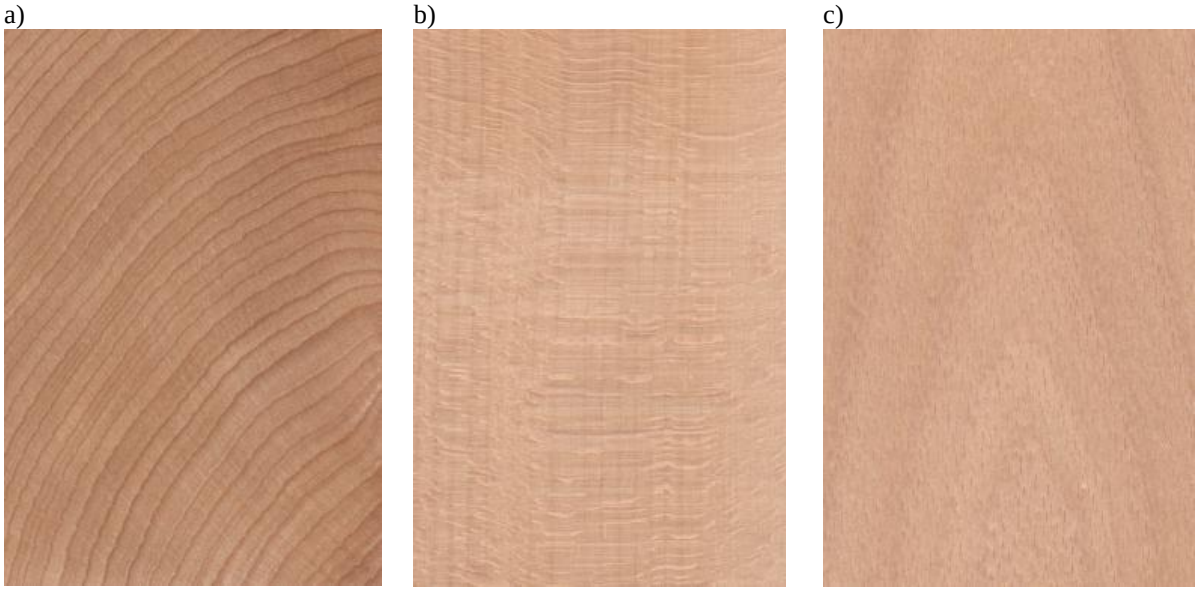
Ryc.1. Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.): a) dorodne drzewo, b) pień z gładką korą, c) jesienne liście i owoce

Struktura drewna

Budowa makroskopowa

Drewno bukowe ma strukturę rozpierzchłonaczyniową (w niektórych opracowaniach opisuje się je jako półpierścieniowonaczyniową). W strefie drewna wczesnego jest więcej naczyń i mają one większe średnice w porównaniu do naczyń drewna późnego, jednak zbyt małą, aby można je było zobaczyć makroskopowo.

a) b) c)



Ryc.2. Obrazy makroskopowe drewna buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

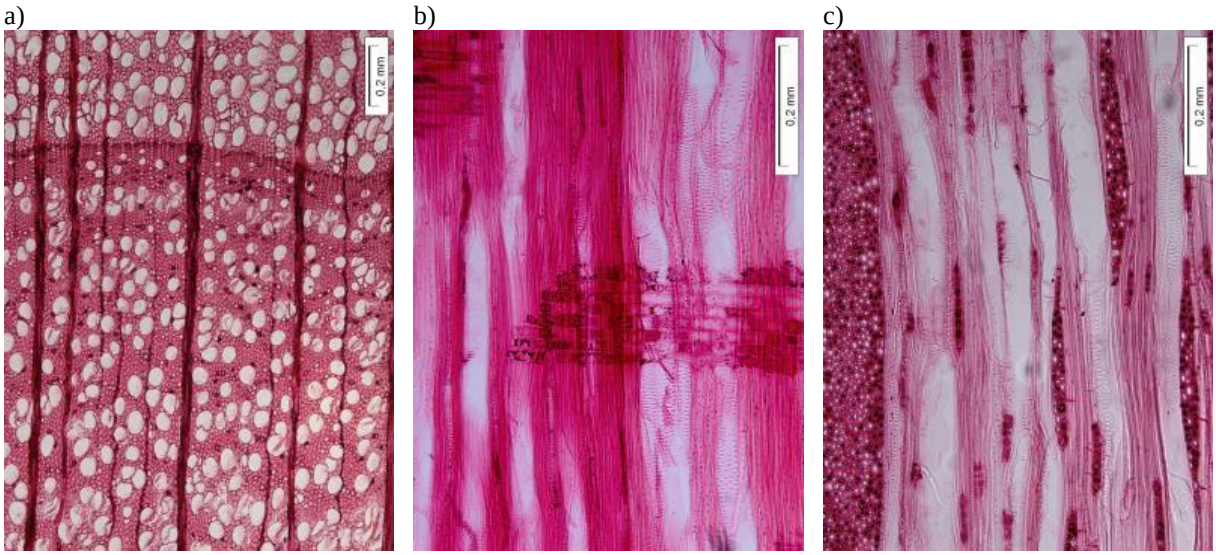
Granice przyrostów rocznych jest wyraźnie zarysowana dzięki zwartym pasmom włókien drzewnych, stanowiących ostatnie warstwy komórek w drewnie późnym. Buk uważany jest za drewno beztwardzielowe. Ma barwę białawą z żółtawoczerwonym odcieniem, intensywniejszym po dłuższym składowaniu, a zwłaszcza obróbce hydrotermicznej (parzeniu). Szerokie promienie drzewne są widoczne na wszystkich przekrojach drewna.

Liczne, ciemne, pionowe soczewki promieni na przekroju stycznym oraz wyraźny błyszcz na przekroju promieniowym stanowią charakterystyczne cechy rozpoznawcze drewna bukowego. Drewno często obciążone jest licznymi wadami: pęknięcia mrozowe, fałszywa twardziel, zgnilizny wewnętrzne, ograniczającymi zastosowanie – szczególnie drewno bukowe pozyskane z drzewostanów górskich narażonych na silne przymrozki.

Podobnymi gatunkami drewna do omawianego pod względem wizualnym i właściwości są inne gatunki buków: np.: *Fagus grandifolia* Ehrb. z Ameryki Północnej, *Fagus crenata* Bl. z Japonii, *Fagus orientalis* Lipsky z Azji.

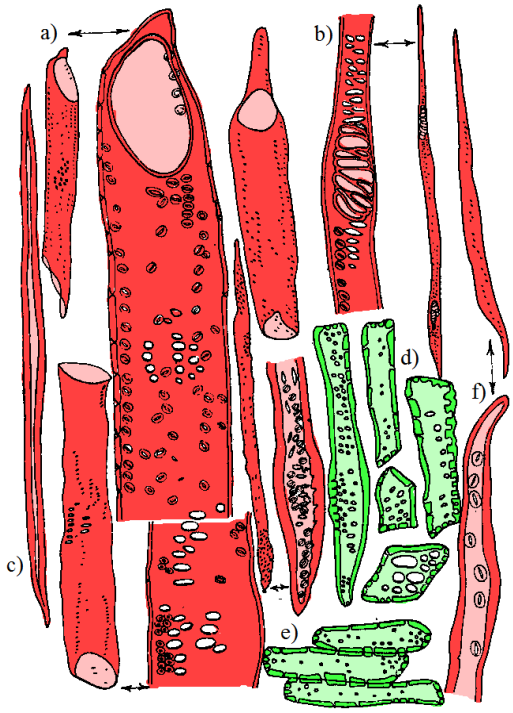
Budowa mikroskopowa

Naczynia na przekroju poprzecznym rozmieszczone najczęściej są w grupach po 2-3. W strefie drewna wczesnego mają średnicę od 0,03 do niemal 0,10 mm a w strefie drewna późnego od 0,01 do 0,03 mm. Kolejna różnica to typ perforacji, która w naczyniach drewna wczesnego jest prosta a w naczynia drewna późnego drabinkowa. Udział objętościowy naczyń w drewnie jest bardzo zróżnicowany i waha się od 15 do ponad 50%. Pionowy system strukturalny współtworzą liczne włókna o średniej długości 1,5 mm, i średnicy ok. 0,020 mm. Uzupełnieniem elementów wzmacniających są cewki włókniste. Miękisz drzewny udziale ok. 5% jest równomiernie rozmieszczony na całym słoju (nie tworzy większych struktur).



Ryc.3. Obrazy mikroskopowe drewna buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Funkcje gromadzące są realizowane głównie przez promienie drzewne. Są to promienie jednorodne tj. zbudowane z jednego typu komórek miękiszowych. Niezależnie od tego wyróżnić można liczne, drobne promienie 1-3 szeregowe, oraz mniej liczne, rozbudowane promienie wieloszeregowe (zawierające do 25 rzędów komórek) o wysokości dochodzącej nawet do 4 mm. Udział promieni drzewnych zwykle wynosi ok. 25%. W drewnie bukowym brak budowy piętrowej.



Ryc.4. Elementy struktury mikroskopowej drewna buka zwyczajnego – opracowano na podstawie Gregusa (1959): a) człony naczyń drewna wczesnego, b) człony naczyń drewna późnego, c) włókna, d) miękisz włóknisty e) komórki miękiszowe promieni drzewnych f) cewki włókniste

Właściwości

Buk należy do drewna ciężkiego. Średnia gęstość dla stanu powietrznosuchego (dla drewna o wilgotności ok.12%) wynosi 720 kg/m^3.

Tabela 2.
Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.)

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – max.
Gęstość drewna świeżego	g_w [kg/m^3]	820 – 1070 – 1270
Gęstość drewna w stanie powietrznosuchym (W≈12%)	g_{12} [kg/m^3]	540 – 720 – 910
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	g_o [kg/m^3]	490 – 680 – 880
Porowatość	C_o [%]	41 - 67
Wilgotność punktu nasycenia włókien	W_{pnw} [%]	36
Skurcz w kierunku wzdłużnym	K_{lw} [%]	0,20 – 0,34
Skurcz w kierunku promieniowym	K_{rw} [%]	5,8
Skurcz w kierunku stycznym	K_{sw} [%]	11,8
Skurcz objętościowy	K_{vw} [%]	14,0 – 17,5 – 21,0
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{r\,II}$ [MPa]	135
Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien	$R_{r\perp}$ [MPa]	7,0
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\,II}$ [MPa]	35 – 53 – 84
Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien	$R_{s\,II}$ [MPa]	11
Wytrzymałość na zginanie statyczne	R_{gs} [MPa]	63 – 105 – 180
Udarność	U [kJ/m^2]	30 – 100 – 190
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{c\,II}$ [MPa]	6,5 – 8,0 – 19,0
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	E_{II} [GPa]	10,0 – 16,0 – 18,0
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{J\,pop}$ [MPa]	54 – 78 – 110
Twardość Janki na przekrojach wzdłużnych	$H_{J\,wz}$ [MPa]	61
Twardość Brinella na przekroju poprzecznym	$H_{B\,pop}$ [MPa]	72
Twardość Brinella na przekrojach wzdłużnych	$H_{B\,wz}$ [MPa]	34
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego (W≈12%)		

Wilgotność punktu nasycenia włókien wynosi aż 36%. Buk zwyczajny to drewno kurczliwe – całkowity jednostkowy skurcz przekracza 15%. Anizotropia skurczu (stosunek skurczu stycznego do promieniowego) ma wartość około 2. Jest to wartość typowa dla większości krajowych gatunków drewna.

Wysoka gęstość przekłada się na korzystne parametry wytrzymałościowe, przy czym zwraca uwagę stosunkowo wysoka wytrzymałość na zginanie, wynosząca średnio 105 MPa, oraz znacznie mniejsza wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien równa średnio 53 MPa. Średnia twardość badanego drewna oznaczona metodą Janki na przekroju poprzecznym wynosi 78 MPa, a średni moduł sprężystości wzdłuż włókien oznaczony przy zginaniu statycznym ok. 16,0 GPa.

Obróbka i zastosowanie

Drewno bukowe wysycha stosunkowo szybko ale z tendencją do powstawania pęknięć i odkształceń. Obróbka cięciem jest stosunkowo łatwa. Drewno to dobrze się szlifuje i poleruje, uzyskując dobrej jakości, gładkie powierzchnie, które następnie łatwo uszlachetnić lakierowaniem lub wyrównać barwę bejcowaniem. Powstający pył może powodować podrażnienia błon śluzowych i skóry oraz problemy dermatologiczne. Pył bukowy podejrzany jest także o właściwości kancerogenne. Podczas prac z tym drewnem wymagane są odpowiednie odpylanie i wentylacja pomieszczeń. Omawiany gatunek dobrze się klei. Użycie łączników trzpieniowych (gwoździ wkrętów i śrub) daje mocne połączenia, ale wymagane jest uprzednie nawiercanie drewna. Pod wpływem kontaktu ze żelazem wilgotne drewno w sposób trwały przebarwia się na kolor sino-niebieski.

Buk jako gatunek beztwardzielowy to drewno o niskiej naturalnej trwałości, które nie jest odporne na atak przez mikroorganizmy i owady w tym termity, a także niekorzystne wpływy atmosferyczne. Według PN-EN 350:2016-10 naturalna trwałość drewna bukowego wobec grzybów (w skali pięciostopniowej) wynosi pięć - co oznacza drewno nietrwałe – najniższa klasa.

Drewno bukowe to obecnie przede wszystkim materiał stosowany w meblarstwie w postaci oklein, drewna litego, sklejki kształtowej lub elementów giętych. Ze względu na swoje właściwości mechaniczne jest wykorzystywane na elementy konstrukcyjne mebli do wytworzenia elemetów krzywolinowych (giętych) lub toczonych. Drewno bukowe znajduje również zastosowanie drewno w budownictwie ziemnym i wodnym pod warunkiem poddania zabiegom impregnacyjnym. Dawniej było używane do budowy pojazdów i maszyn oraz przyrządów sportowych oraz beczek. Pozyskiwano z niego ocet drzewny, węgiel drzewny oraz olej smołowy. Ze względu na łatwość toczenia nadal stosuje się go do wyrobu zabawek oraz drobnego sprzętu domowego, szczególnie kuchennego.

Drewno bukowe ma też zastosowanie w parkieciarstwie. Ze względu na znaczne skurcze drewno bukowe najczęściej oferowane jest w postaci drobniejszych elementów podłogowych tj. deszczułek parkietowych i mozaiki. Najlepiej podłogi takie instalować w pomieszczeniach o stabilnym klimacie. Najlepszy jest buk parzony o wyrównanej, różowawej barwie.

Literatura

Kozakiewicz P., Mróz A., 2019: Buk zwyczajny (*Fagus silvatica* L.) – europejskie drewno. Przemysł Drzewny Research & Development nr 3/2019 (25), str. 72-77.

Boratyńska K. Boratyński A., 1990: Systematyka i geograficzne rozmieszczenie. W: Białobok S. (red.) Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* L. Nasze drzewa leśne. Monografie popularnonaukowe. Tom 10. PWN, Warszawa, Poznań. 27–73.

Borkowski K., Tomusiak R., Zarzyński P., 2015: Drzewa Polski. Najgrubsze najstarsze najsłynniejsze. Wydanie I. Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa.

Dobrowolska D., 2011: Zasięg buka w Polsce a zmiany klimatu. Las Polski 2011, 17: 24.

Dzwonko Z., 1990: Ekologia. W: Białobok S. (red.) Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* L. Nasze drzewa leśne. Monografie popularnonaukowe. Tom 10. PWN, Warszawa, Poznań. 237–328.

Galewski W., Korzeniowski A., 1958: Atlas najważniejszych gatunków drewna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.

Gregus P., 1959: Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Jednoralski G., 1995: Wybrane wskaźniki jakości technicznej drewna buka (*Fagus sylvatica* L.) z północnej i południowej bazy surowcowej w Polsce. Przemysł Drzewny 1995 (46) 1: 19–20.

Kozakiewicz P., 2015: Ekspertyza - identyfikacja drewnianego wiosła z epoki kamienia ze stanowiska Szczepanki 8. Warszawa.

Kozakiewicz P., Noskowiak A., Pióro P., 2012: Atlas drewna podłogowego. Wydawnictwo Proffi-Press. Warszawa.

Krzysik F., 1978: Nauka o drewnie. PWN. Warszawa.

PN-EN 13556:2005 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia stosowana w handlu drewnem w Europie.

PN-EN 350:2016-10 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych - Badanie i klasyfikacja trwałości drewna i materiałów drewnopochodnych wobec czynników biologicznych.

Praca zbiorowa 2012: Buk zwyczajny. Hodowla. Drzewa polskich lasów. Praca pod red. Naukową Jerzego Skrzeszewskiego PWRiL. Warszawa.

Raport o stanie lasów w Polsce 2017. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Wydawca: Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa 2018.

Tarasiuk S., 1999: Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) na obrzeżach zasięgu w Polsce: warunki wzrostu i problemy hodowlane. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.

Tomanek J., Witkowska–Żuk L., 2008: Botanika leśna. PWRiL, Warszawa.

Wagenführ R., 2007: Holzatlas. 6., neu bearbeitete und erweiteste Auflage. Fachbuchverlag Leipzig.

Warywoda A., 1957: Encyklopedia techniczna. Drzewa użytkowe w architekturze przestrzennej i przemyśle. Krakowski Zespół Pracowników Naukowych. Krakowskie Zakłady Graficzne. Kraków.

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020