

## Jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior* L.)

### Nazewnictwo

Drewno jesionu pod znormalizowaną nazwą handlową (PN-EN 13556:2005) jesion wyniosły pozyskiwane jest z jednego gatunku drzewa: jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.). Wprowadzone normowo określenie jest na tyle nowe, że jeszcze nie upowszechniło się w rzeczywistym nazewnictwie i w wielu krajach Europy nadal używa się skróconego określenia jesion, wyrażonego w języku danej narodowości (przykłady nazw w różnych krajach podano w tabeli 1). Według normy PN-EN 13556:2005 omawiany gatunek drewna ma czteroliterowy kod **FXEX**.

**Tabela 1.**

Nazwy handlowe drewna jesionu wyniosłego – jako pierwsze podano nazwy obowiązujące według normy PN-EN 13556:2005.

Nazwy polskie	<b>jesion wyniosły</b> , jesion
Nazwy angielskie	<b>European ash</b> , ash, common ash, English ash, Hungarian ash
Nazwy francuskie	<b>frêne commun</b> , fraine, fraisine, fresne
Nazwy niemieckie	<b>Esche</b> , Echte Esche, Englische Esche, Europäische Esche, Gemeine Esche
Nazwy stosowane w innych krajach:	fresno w Hiszpanii, aesche w Holandii, ask w Szwecji, asfur ag w Turcji, frassino maggiore we Włoszech

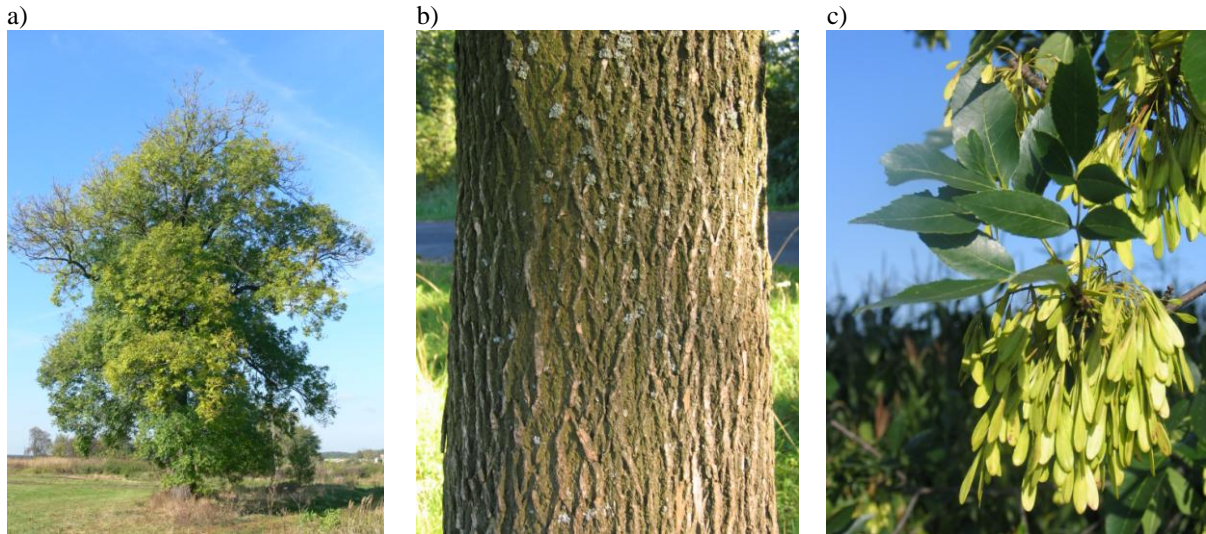
### Występowanie i pozyskanie

Naturalny zasięg jesionu wyniosłego jest stosunkowo rozległy - występuje prawie w całej Europie (z wyjątkiem północnej części półwyspu Skandynawskiego i południowej Półwyspu Pirenejskiego), a także w Azji Zachodniej (Liban, Syria oraz Kaukaz i Zakaukazie). Jesion wyniosły, pospolity na całym obszarze Polski, jest jednocześnie istotnym gatunkiem lasotwórczym, szczególnie na żyznych i wilgotnych siedliskach, wchodząc w skład olsów i łęgów jesionowych oraz lasów dębowo-wiązowo-jesionowych. Jesion jest odporny na wiatr ale źle znosi późne przymrozki. Jest to roślina nizinna, występująca do wysokości ok. 1000 m n.p.n. Od końca ubiegłego wieku obserwowane jest w Polsce zjawisko zamierania jesionów, przy czym ostatnio stan zdrowotny tego gatunku uległ poprawie. Przykładowo w 2015 roku miąższość pozyskanego w naszym kraju w ramach cięć sanitarnych drewna jesionowego wyniosła 128 tys m<sup>3</sup> (Raport o stanie lasów w Polsce 2015).

### Pokrój drzew

Jesion wyniosły to drzewo, dorastające do wysokości 25-35 m (40 m) i średnicy w odziomku do ok. 1 m (początkowo rośnie szybko, w wieku ok. 100 lat przyrost na wysokość prawie zupełnie się zatrzymuje, może żyć do 300 lat). Jesion o najgrubszym pniu w Polsce rośnie w Kalnikowie (powiat przemyski). W 2013 r. drzewo miało 756 cm obwodu oraz 29 metrów wysokości.

Pokrój drzew uzależniony jest od warunków wzrostu. Pień drzew rosnących w zwarcu jest dobrze wyrośnięty, długi, prosty, mało zbieżysty, do wysokości ok. 20 m wolny od gałęzi. Słowo „wyniosły” w nazwie gatunkowej nawiązuje właśnie do wysokiego i strzelistego pokroju drzewa. Rosnąc na otwartej przestrzeni forma jest nieco inna, bowiem wykazuje skłonności do rozwidleń (pień krótszy z licznymi konarami). Kora u drzew do wieku ok. 50 lat jest gładka i zielonkawo-szara, a później staje brunatna, niemal czarna i spękana stanowiąc ok. 9-14 % miąższości pnia. Liście są duże, nieparzystopierzaste, składające się z 9-15 listków siedzących lub krótkoogonkowych. Owoce to jednonasienne podługne, spłaszczone orzeszki ze skrzydełkiem umożliwiającym rozsiewanie przez wiatr. Omawiane drzewa zwykle wytwarzają silne systemy korzeniowe zaopatrzone w głębokie, palowe korzenie.



**Ryc.1.** Jesion wyniosły: a) drzewo rosnące samotnie, b) kora, c) liście i owoce

## Struktura drewna

### *Budowa makroskopowa*

Drewno jesionu europejskiego ma wyraźnie zarysowane przyrosty roczne. Jest to drewno pierścieniowo-naczyniowe, wytwarzające starszą zabarwioną twardziel podczas, gdy ta sąsiadująca bezpośrednio z białym jest niezabarwiona. Drewno białe jest białawej z odcieniem żółtawym lub różowawym. Starsza twardziel przyrdzeniowa przybiera barwę jasnobrunatną lub brązowożółtą często z zielonkawym odcieniem.

Na przekroju poprzecznym wyraźnie widoczne są duże naczynia drewna wczesnego ułożone w postaci pierścienia (kilka szeregów naczyń) rozpoczynającego każdy słoje. Drewno późne jest pastelowe, a drobne równomiernie rozproszone naczynia są bardzo słabo widoczne jako jaśniejsze plamki. Rysunek na przekrojach wzdłużnych tworzą wspomniane już granice przyrostów rocznych podkreślone przez wgłębienia (rysy) dużych naczyń. Drobne promienie drzewne można zauważyć jedynie na ściśle promieniowym przekroju (na pozostałych makroskopowo są zupełnie nie widoczne).



**Ryc.2.** Obrazy makroskopowe drewna jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.):

a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy (widoczna zabarwiona twardziel), c) przekrój styczny



Omawiane drewno jest na ogół prostowłókniste, a przesuszone lub zleżale nie ma żadnego charakterystycznego zapachu. Typowe wady drewna jesionowego to pęknięcia.

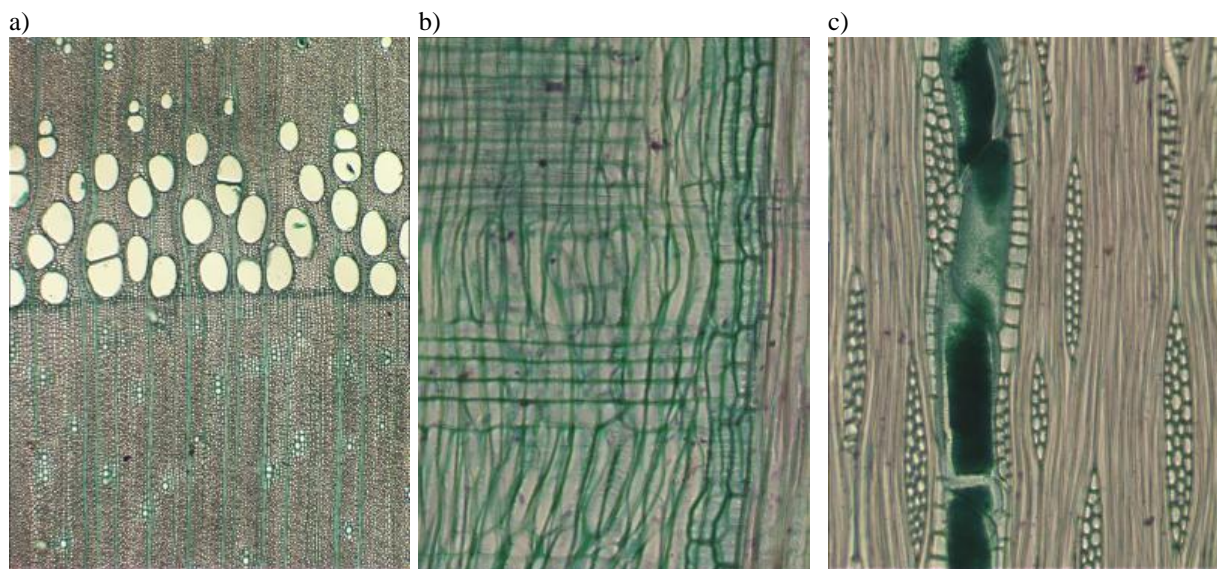
Podobnymi gatunkami drewna do omawianego pod względem wizualnym i właściwości są inne gatunki jesionów: np. *Fraxinus americana* L., *Fraxinus mandshurica* Rupr., *Fraxinus nigra* Marsh., *Fraxinus oregona* Nutt., *Fraxinus ornus* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.

### **Budowa mikroskopowa**

Duże naczynia drewna wczesnego o średnicy od 0,05 do 0,35 mm ułożone są wzdłuż granicy przyrostów rocznych, tworząc koncentryczne pierścienie składające się z 1-4 szeregów komórek. W drewnie późnym naczynia rozmieszczone są pojedynczo lub w promieniowo wzdłużnych zgrupowaniach po 2 lub 3 otoczone komórkami miękiszowymi. Naczynia te mają znacznie mniejsze średnice od 0,014 do 0,13 mm. W procesie twardzielowania naczynia wypełniają się licznymi wrostami komórek miękiszowych (wcistkami) tracąc zdolność do przewodzenia wody.

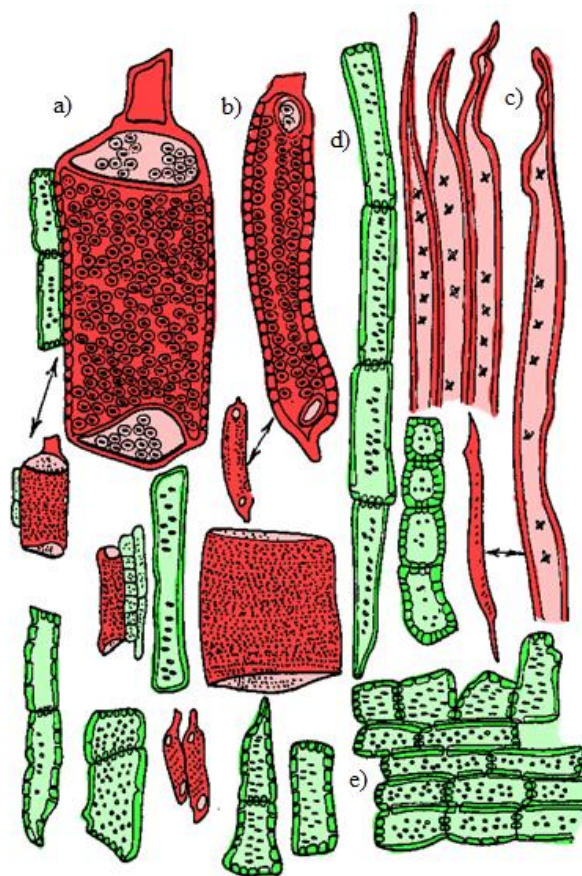
Udział objętościowy naczyń w drewnie jest zróżnicowany od szerokości przyrostów rocznych i waha się od 4,5 do ponad 25%. Pionowy system strukturalny współtworzą liczne włókna o średniej długości 0,9 mm, i średnicy ok. 0,020 mm. Uzupełnieniem jest nieliczny miękisz pozanaczyniowy.

Człony naczyń mają perforację prostą. Ich ściany podłużne nie mają zgrubień spiralnych i są silnie ujamkowane. Miękisz drzewny występuje jako przynaczyniowy oraz jako pozanaczyniowy, ten ostatni głównie jako miękisz przygraniczny (terminalny). Miękisz drzewny w drewnie jesionu to miękisz włóknisty, gdzie kilka komórek ułożonych jest jedna nad drugą (od 6 do 10-u). Promienie drzewne zbudowane są z komórek miękiszowych w większości są homogeniczne. Są to promienie drobne najczęściej 2-3 szeregowo (zdarzają się też szerokości od 1 do 5 komórek) o zróżnicowanej wysokości od 2 nawet do kilkudziesięciu warstw komórek (najczęściej kilkanaście). Udział promieni drzewnych wynosi ok. 15%.



**Ryc.3.** Obrazy mikroskopowe drewna jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.):

a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny



**Rys.1.** Elementy struktury mikroskopowej drewna jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) – opracowano na podstawie Gregusa (1959): a) człony naczyń drewna wczesnego (kolor czerwony), b) człony naczyń drewna późnego, c) włókna, d) miękisz włóknisty (kolor zielony) e) komórki miękiszowe promieni drzewnych

### Właściwości

Według sześciostopniowej skali gęstości jesion należy do drewna ciężkiego (klasa II). Średnia gęstość dla stanu powietrznosuchego (dla drewna o wilgotności ok. 12%) wynosi  $720 \text{ kg/m}^3$  (jesion wąskosłoiasty ma niższą gęstość). Wilgotność punktu nasycenia włókien wynosi 32%. Jesion to drewno o średniej kurczliwości. Anizotropia skurczu ma stosunkowo niską wartość – 1,6.

Prostowłókniste drewno jesionowe ma korzystne właściwości wytrzymałościowe, przy czym zwraca uwagę stosunkowo wysoka wytrzymałość na zginanie, wynosząca średnio 102 MPa, oraz znacznie mniejsza wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien równa średnio 52 MPa. Średnia twardość badanego drewna oznaczona metodą Janki na przekroju poprzecznym wynosi 76 MPa, a średni moduł sprężystości ok. 13,4 GPa.

Właściwości fizyczne i mechaniczne drewna jesionu są silnie uzależnione od szerokości przyrostów rocznych, a te od warunków wzrostu. Jesion rosnący na otwartym terenie (tzw. jesion ogrodowy) ma szerokie przyrosty roczne z dużym udziałem gęstego drewna późnego w odróżnieniu od wąskosłoiastego drewna w drzewach rosnących w zwarcu (tzw. jesion leśny). Szerokosłoiaste drewno jesionu ogrodowego jest bardziej gęste i wytrzymałe ale również bardziej się kurczy przy wysychaniu.

**Tabela 2.**

Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.)

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – max.
Gęstość drewna świeżego	$g_w$ [kg/m <sup>3</sup> ]	600 – 920 – 1100
Gęstość drewna w stanie powietrznosuchym ( $W \approx 12\%$ )	$g_{12}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	480 – 720 – 940
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym ( $W=0\%$ )	$g_o$ [kg/m <sup>3</sup> ]	450 – 680 – 860
Porowatość	$C_o$ [%]	45 – 55 – 72
Wilgotność punktu nasycenia włókien	$W_{pnw}$ [%]	32
Skurcz w kierunku wzdłużnym	$K_{lw}$ [%]	0,2
Skurcz w kierunku promieniowym	$K_{rw}$ [%]	5,0
Skurcz w kierunku stycznym	$K_{sw}$ [%]	8,0
Skurcz objętościowy	$K_{vw}$ [%]	13,6
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{rII}$ [MPa]	70 – 165 – 290
Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien	$R_{r\perp}$ [MPa]	7,0
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{sII}$ [MPa]	48 – 52 – 100
Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien	$R_{s\perp}$ [MPa]	11
Wytrzymałość na zginanie statyczne	$R_{gs}$ [MPa]	49 – 102 – 177
Udarność	$U$ [kJ/m <sup>2</sup> ]	80
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{cII}$ [MPa]	6,5 – 9,0 – 15
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	$E_{II}$ [GPa]	6,4 – 13,4 – 18,1
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{Jpop}$ [MPa]	41 – 76 – 115
Twardość Janki na przekroju wzdłużnym	$H_{Jwz}$ [MPa]	64
Twardość Brinella na przekroju poprzecznym	$H_{Bpop}$ [MPa]	36 – 65 – 100
Twardość Brinella na przekrojach wzdłużnych	$H_{Bwz}$ [MPa]	37
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego ( $W \approx 12\%$ )		

## Obróbka i zastosowanie

Drewno jesionu wysycha stosunkowo łatwo, bez większych tendencji do odkształceń desorpcyjnych, ale jest podatne na powstawanie pęknięć czołowych. Materiał ten jest stosunkowo łatwy do obróbki ręcznej i maszynowej w tym do skrawania i gięcia, z tym że w dużej mierze zależy od szerokości słoików i wiązanej z tym gęstości. Drewno to dobrze się szlifuje i poleruje. Przy szlifowaniu i polerowaniu uzyskuje się dobrej jakości, gładkie powierzchnie. Użycie łączników metalowych (gwoździ wkrętów i śrub) daje mocne połączenia, ale dla uniknięcia rozłupań wymagane jest uprzednie nawiercanie.

Pod wpływem żelaza (stali) wilgotne drewno przebarwia się na kolor sino-niebieski. Gatunek ten dobrze się klei i przyjmuje środki uszlachetniające.

Jesion mimo że jest gatunkiem twardej jakości to charakteryzuje go niską naturalną trwałością, szczególnie na działanie mikroorganizmów grzybowych. Według PN-EN 350:2016-10 naturalna trwałość drewna jesionowego wobec grzybów (w skali pięciostopniowej) wynosi pięć - co oznacza drewno nietrwałe. Jednocześnie jesion jest stosunkowo łatwy w nasycaniu środkami ochrony drewna.

Drewno jesionu znalazło również zastosowanie do wyrobu części maszyn i pojazdów np.: resory, koła, śmigła. Jesion jest również stosowany w postaci litej i oklein do produkcji mebli. Gatunek ten jest też cenionym materiałem parkieciarskim używanym między innymi do wykładania nawierzchni w halach sportowych.

Drewno jesionu europejskiego (wyniosłego) ze względu na atuty wizualne i doskonałe właściwości sprężyste służyło do wytwarzania sprzętu sportowego. Z drewna tego wygrabiono przybory gimnastyczne, łuki, oszczepy, wiosła, kije hokejowe i narty. Przykładem takiego wyrobu jest jesionowe wiosło z okresu późnego paleolitu, które zostało odnalezione na stanowisku archeologicznym Szczepanki 8, zlokalizowanym w gminie Wydmyny (pow. Giżycko) – przetrwało w tym miejscu przy ok. 10 tysięcy lat.



## Informacje uzupełniające

Drewno jesionowe jest obecnie często poddawane obróbce termicznej i wówczas radykalnie zmienia swoją barwę na czekoladowo-brązową. Typowa modyfikacja termiczna polega na działaniu wysokiej temperatury atmosfery pary wodnej przegrzanej (blokującej dostęp tlenu aby nie nastąpił samozapłon) – obecnie najczęściej stosowana. Proces ten odbywa się w specjalnych komorach, w których najczęściej wykorzystywany jest zakres temperatur wygrzewania drewna od 180 do 220°C. Im wyższa temperatura procesu i dłuższy czas wygrzewania tym zachodzące zmiany w drewnie są intensywniejsze. Drewno staje się stabilniejsze wymiarowo, ale również bardziej kruche.

## Literatura

- Kozakiewicz P., Romanowski V., 2017:** Jesion wyniosły – europejskie drewno. *Przemysł Drzewny Research & Development* nr 4/2017 (20), str 76-81.
- Borkowski K., Tomusiak R., Zarzyński P., 2015:** Drzewa Polski. Najgrubsze najstarsze najslynniejsze. Wydanie I. Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa.
- Galewski W., Korzeniowski A., 1958:** Atlas najważniejszych gatunków drewna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- Greguss P., 1959:** Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Kozakiewicz P., Noskowiak A., Pióro P., 2012:** Atlas drewna podłogowego. Wydawnictwo Proffi-Press. Warszawa.
- Kozakiewicz P., 2015:** Ekspertyza - identyfikacja drewnianego wiosła z epoki kamienia ze stanowiska Szczepanki 8. 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.
- Raport o stanie lasów w Polsce 2015:** Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Wydawca: Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa 2016.
- Wagenführ R., 2007:** Holzatlas. 6., neu bearbeitete und erweiterte 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