



www.lech-bud.org

Drewno

Drewno - to surowiec otrzymywany ze ściętych **drzew** i formowany przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty. Drewno zajmuje przestrzeń pomiędzy rdzeniem, a warstwą **łyka** i **kory**. Drewno należy do najstarszych materiałów używanych przez człowieka. W **Polsce**, w grodzie **Biskupin** wszystkie **domy**, urządzenia obronne i wiele przedmiotów wyposażenia i codziennego użytku było wykonane z drewna. Przez tysiąclecia budowano z drewna **ściany**, **stropy** i **dachy**. Drewna używano do wykonania narzędzi, naczyń a także do ogrzewania i oświetlania pomieszczeń (łuczyczo). Obecnie drewno znajduje zastosowanie jako materiał na podłogi, **boazerie**, do wykonania **więźb dachowych**, ogrodzeń i **pergoli**, mebli i zabawek. W Ameryce Północnej (**USA** i **Kanada**), drewno jest ciągle ważnym materiałem budowlanym i używa się go do budowy większości niskich zabudowań mieszkalnych. Odpady powstałe przy produkcji różnych sortymentów drewna są wykorzystywane do produkcji płyt pilśniowych i wiórowych, które także są materiałem do wykonywania wielu przedmiotów spotykanych i używanych każdego dnia.

Podstawowymi pierwiastkami wchodzącymi w skład drewna są: **węgiel** (49,5%), **tlen** (43,8%), **wodór** (6,0%), **azot** (0,2%) i inne. Tworzą one związki organiczne: **celulozę**, **hemicelulozę** i **ligninę**, są to związki podstawowe. Ponadto w drewnie występują też: cukier, białko, skrobia, garbniki, olejki eteryczne, guma oraz substancje mineralne, które po spaleniu dają popiół. Skład chemiczny zależy od rodzaju drzewa, klimatu, gleby itp.

Wady i zalety drewna

Wady

- sękatość
- złe ułożenie włókien (skręt włókien)
- sinienie, grzybienie
- kurczenie
- pęcznienie
- zgnilizna
- wielordzenność

Zalety

- łatwe w obróbce (gatunki miękkie)
- izoluje termicznie i elektrycznie

- materiał ekologiczny

Właściwości fizyczne drewna

- **barwa** drewna krajowego nie odznacza się tak dużą intensywnością, jak niektórych gatunków egzotycznych (**mahoń**, **palisander**). Drewno z drzew krajowych ma barwę od jasnożółtej do brązowej.
- **rysunek drewna** - różni się w zależności od przekroju, barwy drewna, wielkości przyrostów, sęków itp.



drewno sosny



drewno sosny wejmutki



drewno świerku



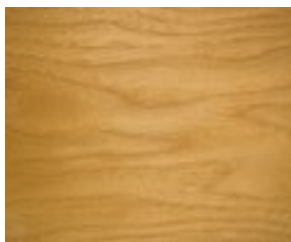
drewno topoli



drewno klonu



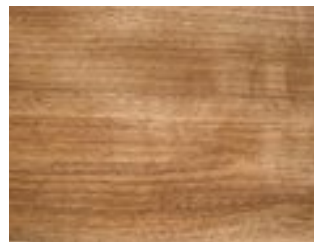
drewno brzozy



drewno jesionu



drewno dębu czernionego



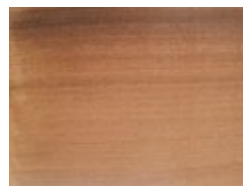
drewno orzecha



drewno tekowe



drewno padokowe



drewno *mansonia*

- **połysk** - związany jest z twardością drewna i gładkością powierzchni. Połysk najbardziej jest widoczny w przekroju promieniowym
- **gęstość pozorna drewna** - zależy od jego wilgotności, rodzaju drzewa z którego jest otrzymane. Przy wilgotności 15% waha się przykładowo od 470 - 480 kg/m³ dla

świerku do 810-830 kg/m³ dla grabu. (Wartości przykładowe dla innych gatunków: sosna 540-550 kg/m³, dąb 700-710 kg/m³, buk 720-730 kg/m³, jesion 740-750 kg/m³).

- **higroskopijność** - to skłonność materiału do wchłaniania wilgoci z powietrza. Drewno zawsze wchłania wilgoć lub oddaje ją do pomieszczenia tak długo, aż osiągnie stan równowagi pomiędzy własną wilgotnością a wilgotnością otoczenia. Drewno stosowane w miejscach o dużej wilgotności powinno być zabezpieczone przed jej wchłanianiem.
- **przewodność cieplna** - drewno źle przewodzi ciepło, zatem jest dobrym izolatorem. Oczywiście współczynniki przewodności cieplnej zależą od rodzaju drzewa i stopnia wilgotności drewna.
- **skurcz i pęcznienie** - drewno wilgotne podczas suszenia zawsze kurczy się, podczas nasiąkania wodą pęcznieje. Podczas skurczu drewno pęka i paczy się. Dlatego konstrukcje drewniane (więźby, ramy okienne, listwy boazerijne itp.) powinny być przygotowywane z drewna już wysuszonego, do takiej wilgotności, w jakiej będzie ono użytkowane. (Najczęściej używa się do wykonania elementów konstrukcyjnych drewna w stanie powietrzno-suchym).
- **wilgotność** - zależy od warunków w jakich drewno się znajduje i ma znaczny wpływ na pozostałe właściwości drewna. Bezpośrednio po ścięciu wilgotność drewna wynosi ponad 35%, ale może być znacznie większa. Drewno w stanie określanym jako powietrzno-suche (wyschnięte na wolnym powietrzu) ma wilgotność około 15 - 20%, przechowywane w suchych pomieszczeniach - ma wilgotność 8 - 13%. Duża wilgotność drewna bywa powodem paczenia się wyrobów, stwarza warunki sprzyjające rozwojowi grzyba. Gdyby drewno zostało wysuszone do wilgotności 0% stałoby się materiałem łatwo pękającym i kruchym. Praktycznie nie byłoby można wykonać z takiego drewna żadnej konstrukcji czy przedmiotów użytkowych.
- **zapach** - każdy gatunek drewna ma swój specyficzny zapach. Pochodzi on od znajdujących się w drewnie żywic, olejków eterycznych, garbników itp. Z biegiem lat, drewno traci zapach.

Właściwości mechaniczne

- drewno jest materiałem **anizotropowym**, jego wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie, zginanie zależy od kierunku działania sił w stosunku do włókien. Drewno znacznie łatwiej przenosi siły (ma większą wytrzymałość) działające wzdłuż włókien; wraz ze wzrostem kąta odchylenia tych sił od kierunku włókien wytrzymałość drewna zmniejsza się. W zależności od osiągniętej minimalnej wartości wytrzymałości

mechanicznej drewno dzieli się na klasy. Przykładowe wartości wytrzymałości drewna na ściskanie w zależności od klasy:

- o **ściskanie wzdłuż włókien** - 16 MPa - 26 MPa (gatunki liściaste) i 23 - 34 MPa (gatunki iglaste)
- o **ściskanie w poprzek włókien** od 4,3 - 6,3 MPa (gatunki liściaste) i 8,0 - 13,5 MPa (gatunki iglaste)
- **twardość** - jest mierzona oporem stawianym przez drewno podczas wciskania stalowej kulki o ściśle określonej wielkości. Twardość zależy od gatunku drzewa, z którego drewno pochodzi. Do gatunków twardych należą między innymi: modrzew, **robinia akacjowa** czyli grochodrzew (nazywany błędnie akacją), buk, dąb, grab, jesion, **jawor**, wiąz. Do najbardziej miękkich: **lipa**, olcha, **osika**, topola. Drewno miękkie jest znacznie łatwiejsze w obróbce, stąd często jest używane przez rzeźbiarzy (np. **ołtarz w kościele Mariackim w Krakowie** jest wyrzeźbiony z lipy). Przykładowa twardość mierzona metodą Janki (przy pomocy kulki metalowej o przekroju 1 cm²) przy 15 % wilgotności surowca, dla niektórych gatunków drewna wynosi:

krajowych: osika 20 MPa, topola 27 MPa, świerk 28 MPa, sosna 28-30 MPa, lipa 30 MPa, jodła 31 MPa, modrzew 40 MPa, olcha 43 MPa, brzoza 48 MPa, jawor 63 MPa, dąb 66-67 MPa, **orzech** 72 MPa, wiąz 73 MPa, **klon** 73 MPa, jesion 74-76 MPa, buk 78 MPa, **grusza** 79 MPa, robinia akacjowa 88 MPa, grab 89 MPa
egzotycznych: *Ochroma* spp. (**balsa**) 4 MPa, *Tectona* spp. (**teak**) 46 MPa, *Hevea* spp. (hevea) ok. 59 MPa, *Khaya* spp. (**mahoń**, różne gatunki) 58-65 MPa, *Azelia* spp. (doussie) 76 MPa, *Koompassia* spp. (kempas) ok. 78 MPa, *Tristania* spp. (badi) ok. 78 MPa, *Carya* spp (orzesznik czyli hikora) 83 MPa, *Hymenaea* spp. (jatoba) ok. 85 MPa, *Intsia* spp. (merbau) ok. 85 MPa, *Cantleya* spp. (daru-daru) ok. 88 MPa, *Eusideroxylon* spp. (ulin) ok. 91 MPa, *Buxus* spp (**bukszpan**) 133 MPa, *Diospyros* spp. (**heban**) 171 MPa, *Guaiacum* spp. (**gwajak**) 197 MPa.

- **ścieralność** - drewna twarde są najczęściej najodporniejsze na ścieranie. Ta cecha ma duże znaczenie przy wyborze drewna jako materiału do wykonania np. podłóg.

Wady drewna zawsze powodują obniżenie jego wartości i mogą spowodować jego dyskwalifikację jako materiału. Zależą od różnych czynników:

- związane ze wzrostem drzewa to - sęki, rdzenie położone mimośrodowo, rdzenie podwójne, zawoje, skręt włókien, pęknięcia np. mrozowe itp..
- związane z procesami gnilnymi, zagrzybieniem podczas wzrostu drzewa albo po jego ścięciu, powodują zmianę zabarwienia, siniznę, zgniliznę czyli mursz. Przykłady grzybów rozwijających się na drewnie:
 - o **grzyby** powodujące szybki rozkład drewna na dużych powierzchniach: grzyb domowy właściwy **stroczek domowy** (*Merulius lacrimans*), grzyb domowy biały **porzyca inspektowa** (*Poria vaporaria*), grzyb piwniczny **gnilica mózgowata** (*Coniophora cerebella*), grzyb kopalniany **krowiak łykowany** (*Paxillus acheruntius*);
 - o grzyby występujące "gniazdowo": grzyb podkładowy **wardział łuskowaty** (*Lentinus lepideus*), grzyb słupowy **siatkowiec płotowy** (*Lensites sepiaria*)
- związane z żerowaniem owadów na drzewie lub drewnie (np. **spuszczel** (*Hyloterpes bajulus*), **trziennik olbrzym** (*Sirex gigas*), **rytel pospolity** (*Hylocoetus dermestoides*), **drwalnik paskowy** (*Xyloterus lineatus*), **kołatek** mieszkaniowy (*Anobium pertinax*) i

meblowy (*Anobium domesticus*), **świdrak okrętowiec** (*Teredo navalis*), **raczek** (*Limmonoria lignorum*)).

Wymienione grzyby, owady, małże są pasożytami drewna. Do szkodników żerujących na drzewie należy też objęty ochroną gatunkową **kozioróg dębosz**. Do ochrony drewna, zwłaszcza w budownictwie, należą takie przedsięwzięcia jak:

- nie używanie drewna pochodzącego z rozbiórki starych domów
- nie malowanie drewna farbami olejnymi przed jego wysuszeniem
- wietrzenie pomieszczeń, w których drewno jest zastosowane
- wykonanie poprawnej **izolacji przeciwwilgociowej**
- wykonanie impregnacji preparatami grzybo- i pleśnobójczymi

W budownictwie najczęściej używane są następujące gatunki drewna

- gatunki iglaste, stosowane są do wykonywania konstrukcji dachowych, stolarki budowlanej (okna, drzwi, schody itp.), desek podłogowych, sklejki itp.:
 - **jodła** (*Abies alba*) - najlepsze właściwości ma drewno pozyskiwane z drzew stuletnich. Drewno jest miękkie, o średniej wytrzymałości, giętkie i łupliwe. Ma sporo sęków, które wypadają z tarcicy.
 - **modrzew** (*Larix europaea*) - najlepsze właściwości ma drewno pozyskiwane z drzew w wieku 100 - 120 lat. W Polsce rzadko stosowane, jest najlepszym (z punktu widzenia techniki) i najtrwalszym gatunkiem drewna.
 - **sosna** (*Pinus silvestris*) - najlepsze właściwości ma drewno pozyskiwane z drzew w wieku 80 - 120 lat. Drewno jest miękkie, łatwe w obróbce, sprężyste, o dobrej wytrzymałości mechanicznej.
 - **świerk** (*Picea abies*) - najlepsze właściwości ma drewno pozyskiwane z drzew w wieku 80 - 120 lat. Drewno jest miękkie, o średniej wytrzymałości, sprężyste, trudne w obróbce (łatwo pęka, ma sporo sęków). Ze świerków rosnących w górach otrzymuje się lepsze drewno, niż z rosnących na nizinach.
- gatunki liściaste, najczęściej stosowane są do robót stolarskich, wykonywania podłóg i posadzek
 - **brzoza** (*Betula pendula*) i (*Betula pubescens*) - drewno o dobrych właściwościach mechanicznych i małej odporności na grzyby.
 - **buk** (*Fagus silvatica*) - najlepsze właściwości ma drewno pozyskiwane z drzew w wieku około 110 lat. Drewno twarde, o dużej wytrzymałości, łatwe w obróbce. Często atakowane przez owady.
 - **dąb** (*Quercus robur*) lub (*Quercus petraea*) - najlepsze właściwości ma drewno pozyskiwane z drzew w wieku około 180 lat. Drewno jest twarde, o dobrych parametrach wytrzymałościowych, odporne na ścieranie. Często atakowane przez owady. W wodzie z czasem czernieje, w wyniku reakcji chemicznych pomiędzy kwasem garbnikowym znajdującym się w drewnie a solami żelaza występującymi w wodzie. Drewno łatwo pęka i paczy się.
 - **grab** (*Carpinus betulus*) - drewno o dobrych właściwościach mechanicznych, trudnośćieralne, ciężkie.
 - **jesion** (*Fraxinus excelsior*) - drewno ciężkie, wytrzymałe i elastyczne. Po ścięciu łatwo je wygiąć. Zastosowane w warunkach suchych jest trwałe, w wilgotnych łatwo ulega zniszczeniu.

- **olcha pospolita** (*Anulus glutinosa*) - drewno miękkie, łatwe w obróbce. Często atakowane przez owady. Mało odporne na zmienne warunki atmosferyczne. Przy stałym przebywaniu pod wodą, trwałe dzięki dużej zawartości garbników
- **topola** (*Populus*, ok. 30 gatunków) - jedyne drewno liściaste stosowane są do wykonywania konstrukcji budowlanych, zwłaszcza na terenach bezleśnych. W Polsce raczej jako drzewo ozdobne, opałowe, stosowane też w celu osuszania terenu.
- **wiąz pospolity** i **brzost** (*Ulmus campestris*), (*Ulmus montana*) - drewno twarde, wytrzymałe, sprężyste. Parzone łatwo daje się wyginać. Trwałe na powietrzu i pod wodą.

Sortymenty drewna można podzielić na

- drewno okrągłe
- tarcica
- wyroby z drewna