



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Dřevěné konstrukce 01

Dřevo a materiály na bázi dřeva



Dřevo



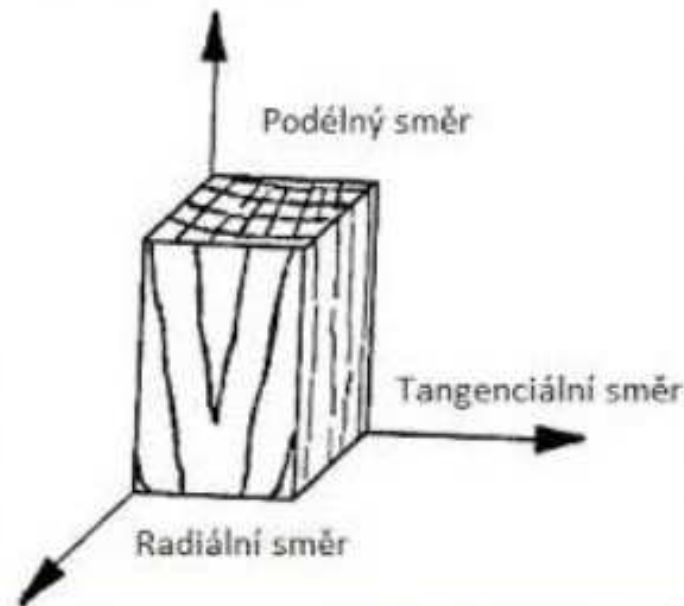
Vlastnosti dřeva

- › Dřevo má v **různých směrech rozdílné vlastnosti.**
- › Výrazně se od sebe liší vlastnosti sledované **rovnoběžně s vlákny a kolmo k vláknům.**
- › Ve směru kolmo k vláknům se potom ještě od sebe **liší vlastnosti v radiálním a v tangenciálním směru.**



Vlastnosti dřeva

- › **Největší pevnosti** i tuhosti a zároveň nejmenší deformace od účinku teploty, sesychání či bobtnání má **dřevo ve směru rovnoběžně s vlákny**.



Fyzikální vlastnosti dřeva

- › Objemová hmotnost dřeva - závisí na množství vody, které obsahuje.
- › Průměrná objemová hmotnost dřeva:

Dřevina	Objemová hmotnost dřeva (kg.m ⁻³)		
	čerstvě vytěženého	při vlhkosti 15 %	při vlhkosti 0 %
dub	920 - 1300	690	650
buk	900 - 1240	720	680
modřín	800	590	550
borovice	900	520	490
jedle	850	450	410
smrk	850	470	430

Fyzikální vlastnosti dřeva

- › V důsledku anizotropní struktury dřeva jsou **výrazné rozdíly v sesychání a bobtnání dřeva v tangenciálním a radiálním směru** = příčina tvarových změn dřevěných prvků
- › Tvarové změny dřevěných prvků **vyvolávají nezbytnost různých konstrukčních opatření**, především u lepených konstrukcí.



Fyzikální vlastnosti dřeva

- › **Sesychání dřeva** = především u velkých prvků z deskového a hraněného řeziva, **příčinou povrchových trhlin**, jejichž míra je závislá na tom, jak kvalitně byly tyto prvky vysoušeny - **zda vysoušení probíhalo rovnoměrně** v celém objemu prvku, či nikoliv.
- › **Tepelné vlastnosti dřeva**. Tepelná vodivost dřeva je velmi malá, proto je dřevo **vhodným tepelně izolačním materiálem**. **Teplotní roztažnost dřeva je též malá, a proto u dřevěných konstrukcí nemusíme počítat s účinky od teplotních změn** a provádět dilatační spáry. Teplotní délková roztažnost, která se uvádí hodnotou změny jednotkové délky při zvýšení teploty o 1° C, je u smrkového dřeva $5,4 \cdot 10^{-6}$ ve směru vláken a $34,1 \cdot 10^{-6}$ napříč vláken.



Fyzikální vlastnosti dřeva

- › **Elektrické vlastnosti dřeva**. Suché dřevo je velmi dobrý izolant. **Měrný elektrický odpor dřeva je nejmenší v podélném směru vláken. Napříč vláken je téměř dvakrát větší.** S rostoucí vlhkostí a teplotou se elektrický odpor dřeva velmi snižuje.
- › **Akustické vlastnosti dřeva**. Akustickými vlastnostmi dřeva rozumíme především **zvukovou vodivost, pohltivost a průzvučnost**. Orientační průměrná zvuková vodivost dřeva je $4500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ v podélném směru vláken a $1000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ napříč vláken. Zvuková pohltivost dřeva v procentech dopadající energie je přibližně 50 %. Zvuková průzvučnost vyjádřená úbytkem intenzity zvuku při průchodu materiálem je u dřeva tloušťky 50 mm 27 dB a u překližky tl. 12 mm 23 dB.



Mechanické vlastnosti dřeva

- › Jsou to vlastnosti dřeva z **hlediska pevnosti a pružnosti**.
- › Tyto vlastnosti závisí:
 - **charakter zatížení** (statické, dynamické, rázové)
 - **trvání zatížení** (stálé, dlouhodobé, střednědobé, krátkodobé)
- › Mechanické vlastnosti dřeva se většinou **zjišťují statickými zkouškami** na zkušebních vzorcích podle příslušných norem.



Mechanické vlastnosti dřeva

Mechanické vlastnosti dřeva ovlivňuje řada činitelů:

› **Konstrukční rozměr**

Se zvětšováním konstrukčních rozměrů prvků dochází ke zhoršení mechanických vlastností dřeva.

› **Objemová hmotnost**

Se zvětšováním objemové hmotnosti se zlepšují mechanické vlastnosti dřeva.



Mechanické vlastnosti dřeva

- › **Vlhkost dřeva** - se zvyšováním vlhkosti dřeva do MNBS (30%) se jeho mechanické vlastnosti, především pevnost dřeva v tlaku, zhoršují. Vlhkost dřeva vyšší než 30% již nemá na snížení mechanických vlastností podstatný vliv.
- › **Vady dřeva** (výsušné trhliny, suky, hniloba, poškození hmyzem atd.) zhoršují mechanické vlastnosti, především pevnost dřeva v tahu.
- › **Rychlost zatěžování** - se zvyšováním rychlosti zatěžování se pevnost dřeva zvětšuje.
- › **Doba trvání zatížení** - s prodlužováním času trvání zatížení pevnost dřeva klesá přibližně na 60% krátkodobé pevnosti dřeva.



Trvanlivost

- › Trvanlivost dřeva a z toho plynoucí životnost dřevěných konstrukcí je dána **kvalitou dřeva a podmínkami uložení** ve stavebním objektu.
- › Na základě zkušeností lze konstatovat, že dřevěné prvky, které nejsou namáhány vlhkostí a napadeny dřevokaznými škůdci mají jako konstrukční prvky **životnost** nejméně 500 let.
- › Dle zkoušek 100 až 300 let starých konstrukcí je zřejmé, že staré nepoškozené dřevo má **vyšší pevnost** než dřevo současné.
- › Je to dáno skutečností, že v dřívějších dobách **bylo káceno dřevo vyzrálé, plaveno a kvalitně vysušeno.**



Trvanlivost

- › **Dřevo v současné době** užívané má nižší pevnost a bude mít pravděpodobně i nižší trvanlivost, neboť se užívá především dřevo polomové, méně kvalitní a často již i napadené dřevokaznými škůdci.
- › Trvanlivost dřeva ve stavebním objektu je podmíněna jeho **konstrukčním řešením, kvalitou provádění, způsobem užívání a pečlivou údržbou.**
- › Pro dřevěné prvky užívané v exteriéru, resp. v nepříznivých podmínkách v interiéru se doporučuje užívat dřeviny s relativně **vyšší trvanlivostí**:
 - *Dřeviny s relativně vyšší trvanlivostí*: akát, dub, modřín, douglaska
 - *Dřeviny se střední trvanlivostí*: jasan, jilm, borovice, smrk
 - *Dřeviny s relativně nižší trvanlivostí*: buk, jedle, javor, bříza, lípa



Materiály na bázi dřeva



Dřevo a materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

- › Dřevo a materiály na bázi dřeva používané na stavební konstrukce musí splňovat **normami předepsané požadavky na minimální pevnost, tuhost** apod.
- › **Dřevo na stavební konstrukce** (podle tvaru příčného průřezu se dřevo na stavební konstrukce dělí na):

Deskové řezivo - pravoúhlý průřez tloušťky do 100 mm se šířkou alespoň dvě tloušťky

prkna - tloušťky 15, 18, 24 a 32 mm

fošny - tloušťky 38, 45, 50, 60, 75 a 100 mm



Dřevo a materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

Hraněné řezivo - pravoúhlý průřez od 25 cm² se šířkou maximálně dvě tloušťky

hranolky - průřezová plocha od 25 cm² do 100 cm²

hranolý - průřezová plocha nad 100 cm²

Drobné řezivo - průřez méně než 25 cm²

lišty - průřezová plocha do 10 cm²

latě - průřezová plocha nad 10 cm²

Polohraněné řezivo (*polohraněné trámy, polštáře*)

Výřezy pro stavební účely (sloupy, piloty a pod.)



Dřevo a materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

- › Dovolená vlhkost dřeva na stavební konstrukce je stanovena **podle druhu a použití konstrukčních prvků** a částí v normě.

Dovolená vlhkost dřeva na stavební konstrukce :

Vlhkost dřeva (%)	Použití dřeva
nejvýše 10%	spojovací součásti (hmoždíky, kolíky, klíny ap.) a prvky vystavené dlouhodobým zvýšeným teplotám nepřevyšujícím 55°C
nejvýše 15%	lepené prvky
nejvýše 20%	konstrukční prvky spojované hřebíky ^{*)} , svorníky, kovovými hmoždíky a pod.
nejvýše 25%	prvky vystavené nechráněné expozici, u kterých vysychání dřeva není na závalu
bez omezení	prvky, které budou trvale ve vlhkém nebo mokřem prostředí

Uvedené vlhkosti platí pro zpracování dřeva (výrobu konstrukčních prvků).

^{*)} Hřebíkové konstrukce se doporučuje vyrobit ze dřeva vysušeného na vlhkost **nejvýše 18 %**.



Dřevo a materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

- › Výběr a třídění dřeva na stavební konstrukce **podle ČSN 49 1531-1** provádí buď výrobce dřevěné konstrukce nebo pilařský závod.
- › Každý tříděný prvek **musí být označen.**



Dřevo a materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

Značení musí obsahovat minimálně:

- › jakostní třídu;
- › dřevinu nebo kombinaci dřevin;
- › normu, podle které se třídilo;
- › označení výrobce umožňující identifikaci osoby, zodpovědné za třídění.

Příklady značení:

a) Hranol (hraněné řezivo) třídy S10 z BO dřeva se označí:

H-S10-BO-ČSN 73 2824-1 + označení výrobce;

b) Deskové řezivo (např. fošna) třídy S13 ze SM se označí :

D-S13-SM-ČSN 73 2824-1 + označení výrobce.



Dřevo a materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

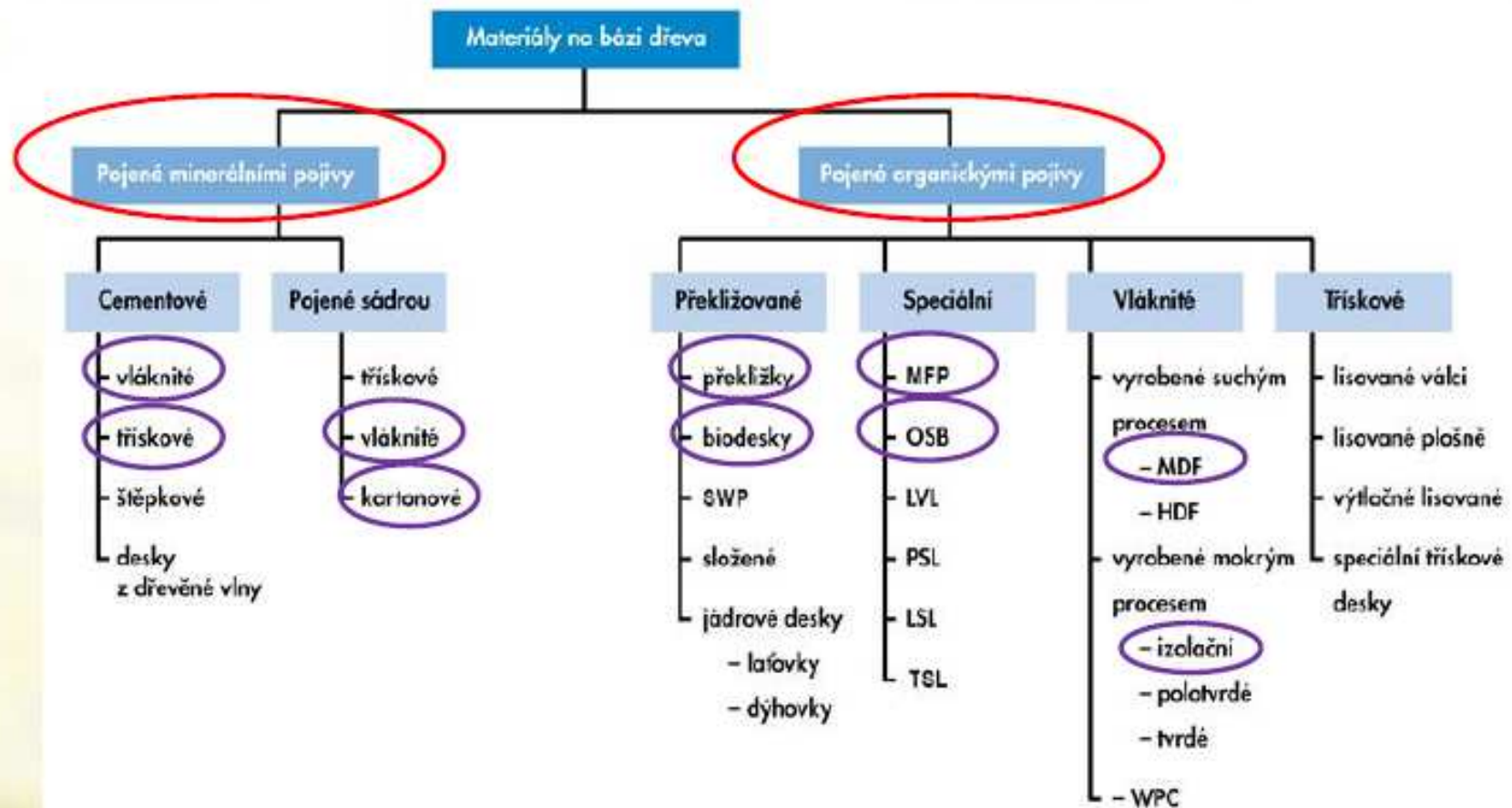
Materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

- › Tyto materiály se vyrábějí různým průmyslovým zpracováním.
- › Většinou jde o lisování (**zpravidla za tepla**) speciálně připravených dřevních komponentů získaných mechanickým dělením dřeva.
- › Dnes se vyrábí velký sortiment různých druhů materiálů na bázi dřeva, z nichž nejrozšířenější jsou:
 - překližované
 - třískové
 - vláknité desky



Materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

Materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce podle druhu použitého pojiva:



Cementovláknité desky

Složení:

- › z cementu, celulózových vláken (buničina), syntetických vláken (polypropylen), minerálního plniva nebo perlitu a vodního skla

Vlastnosti:

- › vysoká objemová hmotnost 1 350 - 1 700 kg.m⁻³
- › vysoká tvrdost, pevnost, trvanlivost a odolnost proti povětrnost. vlivům
- › nízká nasákavost, mrazuvzdornost, nehořlavost

Použití:

- › v tloušťkách 3-20 mm
- › obklady fasád, vnitřních stěn a stropů; střešní krytina



Cementotřískové desky

Složení:

- › tenké třísky (60%), cement (25%) a voda (10%) + přísady

Vlastnosti:

- › vysoká objemová hmotnost cca 1 200 kg.m⁻³
- › vysoká tvrdost, odolnost vlhkosti, plísním, dřevokaz. houbám a hmyzu
- › mrazuvzdornost, odolnost proti působení ohně

Použití:

- › v floušt'kách 8-40 mm
- › v ČR firma Cetris
- › konstrukce podlah, půdní nástavby a vestavby, podhledy, konstrukce příček a stěn, odvětrávané fasády, protipožární zábrany



Sádrovláknité desky

Složení:

- › dřevní vlákna, papírová vlákna a sádra

Vlastnosti:

- › vysoká objemová hmotnost cca 1 100 kg.m⁻³
- › dobré mechanické vlastnosti, nehořlavost
- › snadné obrábění, menší odolnost proti působení vlhkosti

Použití:

- › zejména v interiéru
- › v ČR firma Fermacell
- › vnitřní plášť rámových dílů sendvičových dřevostaveb



Sádrokartonové desky

Složení:

- › sádra a papír (speciální papíry s vysokou pevností)

Vlastnosti:

- › objemová hmotnost cca 750 kg.m^{-3}
- › dobré mechanické vlastnosti, nehořlavost
- › regulace vlhkosti v interiéru

Použití:

- › konstrukce příček a stěn
- › konstrukce podlah, půdní nástavby a vestavby, podhledy
- › v ČR firma Rigips
- › několik typů desek: stavební, protipožární, impregnovaná



Materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

Materiály na bázi dřeva pojené minerálními pojivky

a)



b)



c)



d)



Překlížované desky

Složení:

- › slepení 3 nebo více dých (počet většinou lichý) směry sousedních vláken jsou na sebe kolmě (SM, BO, TP, BK, BR, OL)

Vlastnosti:

- › objemová hmotnost dle použité dřeviny 480-620 kg.m⁻³
- › odstranění anizotropie dřeva
- › dobrá tvarová stálost

Použití:

- › záleží na povrchové úpravě
- › stavební dílce, nábytkové dílce, podlahy, obaly

Biodesky (třívrstvé desky z rostlého dřeva, SWP)

Složení:

- › velkoplošný materiál slepený ze 3 na sebe kolmých podélně napojených lamel, plošně slisovaný

Vlastnosti:

- › objemová hmotnost dle použité dřeviny 480-620 kg.m⁻³
- › SM, BO, MD
- › tvarová stálost, homogenní povrch

Použití:

- › stolařství, truhlářství, obklady stěn, stropů, podlahy apod.
- › konstrukční prvky (i pohledové)

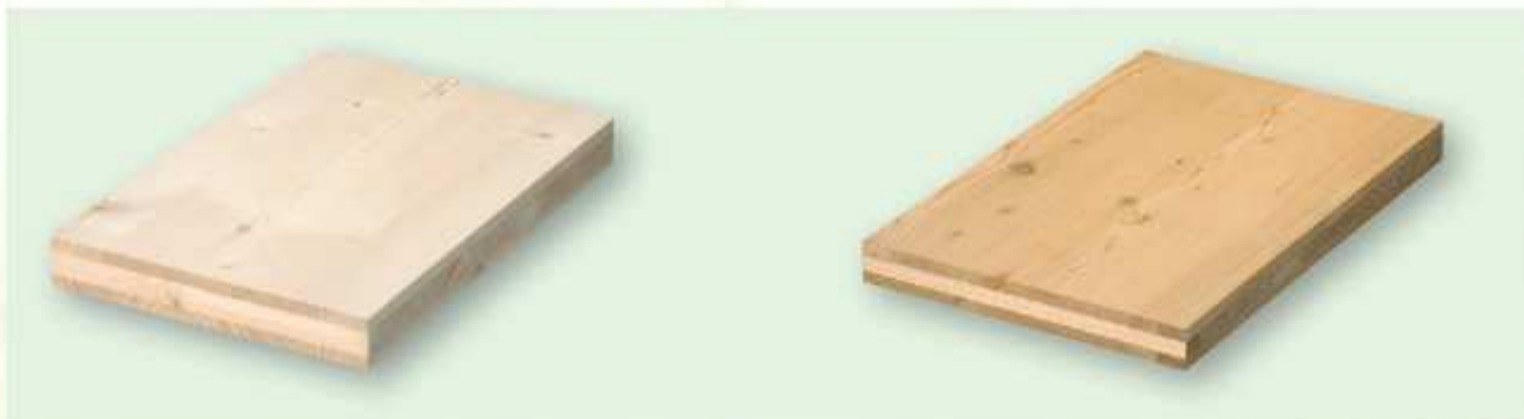


Materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

Třivrstvé desky



Pětivrstvé desky



Multifunkční desky (MFP)

Složení:

- › jednovrstvý deskový materiál vyráběný z plochých netříděných třísek
- › rozvrstveny neuspořádaně a doplněny vyšším podílem jemných třísek

Vlastnosti:

- › objemová hmotnost 600 kg.m^{-3}
- › dobré mechanické vlastnosti

Použití:

- › konstrukční desky ve stavebnictví (např. na podlahy),
- › pro výrobu nábytku a obalů



Materiály na bázi dřeva na stavební konstrukce

OSB desky

Složení:

- › dlouhé, tenké třísky (smrk, borovice)

Vlastnosti:

- › objemová hmotnost 600 kg.m^{-3}
- › dobré mechanické vlastnosti, nízká cena
- › nízká kvalita vstupního materiálu, vysoká konečného produktu
- › vysoká tvarová stálost, stejnorodost a minimální objemové změny
- › velké formáty desek a široká variabilita formátů

Použití:

- › opláštění stěn dřevostaveb, záklopy střech a podlah
- › výroba I-nosníků (CzechPan)
- › dle prostředí: OSB 1, OSB 2, OSB 3, OSB 4



Dřevovláknité desky se střední hustotou (MDF, DHF)

Složení:

- › velkoplošný materiál z dřevních vláken, suchý proces
- › štěrky hydrotermicky rozvlákněny na vlákna
- › vlákna vrstvena a lisována

Vlastnosti:

- › objemová hmotnost 400 do 900 kg/m³.
- › homogenita v celém průřezu desky
- › umožňuje čisté kvalitní opracování a frézování

Použití:

- › desky, kuchyňská dvířka, čela zásuvek,
- › ve stavebnictví DHF vnější opláštění nosných částí



Měkké dřevovláknité desky (izolační)

Složení:

- › z lignocelulózových vláken

Vlastnosti:

- › difúzně otevřené desky určené nejen pro dřevostavby
- › objemová hmotnost 230 kg/m³.
- › dobré izolační vlastnosti
- › homogenita v celém průřezu desky
- › desky - pero drážka, s oboustranně broušeným povrchem

Použití:

- › ve stavebnictví pro difúzně otevřené skladby
- › součást kontaktních zateplovacích systémů

