

Materiály na bázi dřeva

Úvodní text

Rostoucí spotřeba dřeva ve stavebnictví je podmětem k vývoji nových speciálních stavebních a velkoplošných materiálů s optimálními mechanicko-fyzikálními vlastnostmi. Nově vznikající materiály mají předem určený způsob použití v konstrukcích a nejsou již považovány pouze za materiály pro levné a náhradní řešení.

Dřevo slouží potřebám lidstva již několik tisíc let. Zatímco při výrobě nábytku je potenciál dřeva přiměřeně zužitkován, ve stavebnictví na své masivní využití dřevo teprve čeká. Je to způsobeno především tím, že vlastnosti dřeva jsou oproti jiným materiálům používaným ve stavebnictví značně odlišné. Ačkoliv poměr nízké objemové hmotnosti a vysoké pevnosti (v porovnání s ostatními stavebními materiály) zajišťuje dřevu výborné předpoklady pro použití v nosných konstrukcích, často se hovoří o následujících vlastnostech bránících jeho širšímu využití:

- hygroskopicitě (schopnost látek pohlcovat vlhkost) a s ní spojených změnách rozměrů při změně vlhkosti
- nehomogenitě (různorodost struktury, kvality a vlastností)
- anizotropii (nestejněměrnost vlastností v různých směrech – mechanické vlastnosti v podélném směru několikanásobně převyšují vlastnosti v příčném směru)
- nízké odolnosti proti otevřenému ohni

Důvody vedoucí ke vzniku materiálů na bázi dřeva

Hlavním důvodem, který vedl k vývoji materiálů na bázi dřeva, byla snaha o výrobu produktů využívajících příznivé vlastnosti dřeva (izolační vlastnosti, snadná obrobitelnost, příznivé působení na prostředí, nízké výrobní nároky na energii) a zároveň překonávajících jeho nevýhody.

Protože dřevo je materiál tvořený z vláken, který sesychá/bobtná pouze ve směru kolmém na vlákna, lze rozměrové změny materiálů na bázi dřeva minimalizovat vhodným konstrukčním řešením, například tzv. křížovým lepením (lepením materiálu tak, že směry vláken jednotlivých lepených vrstev jsou na sebe kolmé). Při výrobě aglomerovaných materiálů se dřevo nejdříve dezintegruje na drobné části a tyto drobné části se následně spojují do jednoho celku s uspořádáním podle požadavků na konečný produkt. Tímto výrobním postupem lze dosáhnout nízké vlhkosťní roztažnosti.

Materiály na bázi dřeva také překonávají nehomogenitu přírodního dřeva a rozšiřují rozmanitost jednotlivých konstrukčních řešení. Ačkoliv tyto materiály, stejně jako použitá výrobní surovina, vykazují anizotropní chování, na rozdíl od dřeva lze stupeň anizotropie kompozitních materiálů regulovat (například velikostí a orientací dřevních částic). To je další podstatná výhoda těchto materiálů, neboť jejich vlastnosti v jednotlivých směrech mohou být řízeny podle požadavků na konečný způsob aplikace.

Variabilita mechanických vlastností je u kompozitních materiálů také menší než v případě nehomogenního přírodního materiálu – dřeva (Baker, 2002).

Mezi další významné výhody těchto materiálů patří:

- možnost výroby produktů v rozměrech, které jsou omezovány pouze použitou výrobní technologií
- možnost efektivnějšího využití přírodního materiálu

- snadnější přizpůsobení měnícím se požadavkům trhu
- v porovnání s ostatními materiály menší zatížení životní prostředí z důvodů minimální spotřeby chemických látek, které jsou ve výrobku obsaženy (Thelandersson, Larsen, 2003)
- schopnost výroby materiálů s vysokou odolností vůči biotickým činitelům a proti ohni po přidání chemických přípravků a retardérů hoření

Moderní materiály na bázi dřeva jsou vyráběny převážně ze sortimentů nízké kvality z rychle rostoucích druhů dřevin. Skutečnost, že surovina nízké kvality může být použita pro výrobu vysoce kvalitního produktu, je pokládána za jednu z největších výhod těchto materiálů a to zejména v případech, kdy jsou pro výrobu používány malé průměry kulatin. Další výhodou je, že díky různým technologickým postupům mohou být z několika málo druhů dřevin vyráběny materiály se širokou škálou vlastností pro odlišné aplikace (Breyr, 1993; Štefka, 2002).

Obrázek č. 1: Materiály na bázi dřeva



Na obrázku č. 1 jsou zobrazeny tyto materiály (zleva): spárovka, překližka, deska z orientovaných plochých třísek (OSB), dřevotřísková deska, izolační (měkká) vláknitá deska, vláknitá deska se střední hustotou (MDF), dřevo-plastová deska (WPC), sendvičový panel

Mechanické a fyzikální vlastnosti materiálů na bázi dřeva

Na mechanicko-fyzikální vlastnosti (a na způsoby aplikace) materiálů na bázi dřeva mají výrazný vliv téměř všechny výrobní parametry. Mezi nejpodstatnější se obvykle uvádí: velikost, geometrie, orientace, formování a kvalita dřevních částí, typ a množství použitého lepidla a přídavných látek a lisovací faktory, které vzájemnou interakcí v průběhu lisování třískového koberce usměrňují zejména tvorbu hustotního profilu charakterizující rozložení hustoty v deskách.

Základní dřevní části, ze kterých jsou nejčastěji vyráběny aglomerované materiály, jsou zobrazeny na obr. č. 2.

Obrázek č. 2: dřevní elementy používané pro výrobu materiálů na bázi dřeva

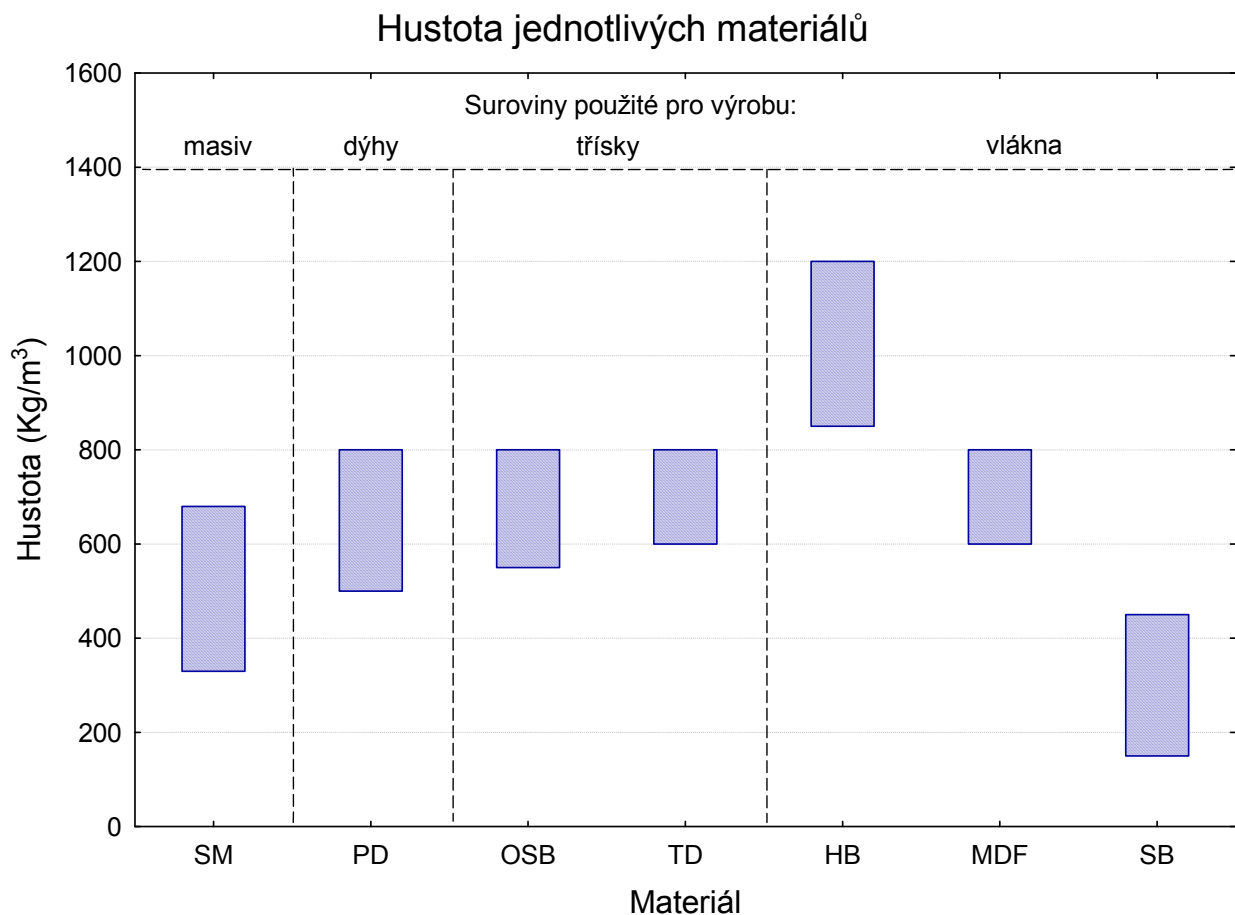


Zleva shora: dýhy, velké ploché třísky pro výrobu OSB, bílá (papírenská) štěpka, štěpka pro výrobu třísek a vláken, třísky, vlákna

Způsob využití jednotlivých materiálů a jejich mechanicko-fyzikální vlastnosti se často odvozuje podle hustoty (nebo příčného hustotního profilu). Obecně platí, že s vyšší hustotou se mechanické vlastnosti materiálů zlepšují, ale při změnách vlhkosti také dochází ke většímu bobtnání (Strickler, 1959; Suchsland, 1962; Kelly, 1977; Wang et. al., 2000).

Při výrobě materiálů na bázi dřev se zmenšující se velikostí částic se zlepšuje možnost jejich formování při lisování, což má za následek stoupající hustotu vyráběného materiálu. V grafu č. 1 jsou zobrazeny rozmezí normovaných hodnot hustoty jednotlivých materiálů. V praxi se obvykle hustota materiálů pohybuje blízko spodní hranice intervalu.

Graf č. 1 – Hustota materiálů na bázi dřeva

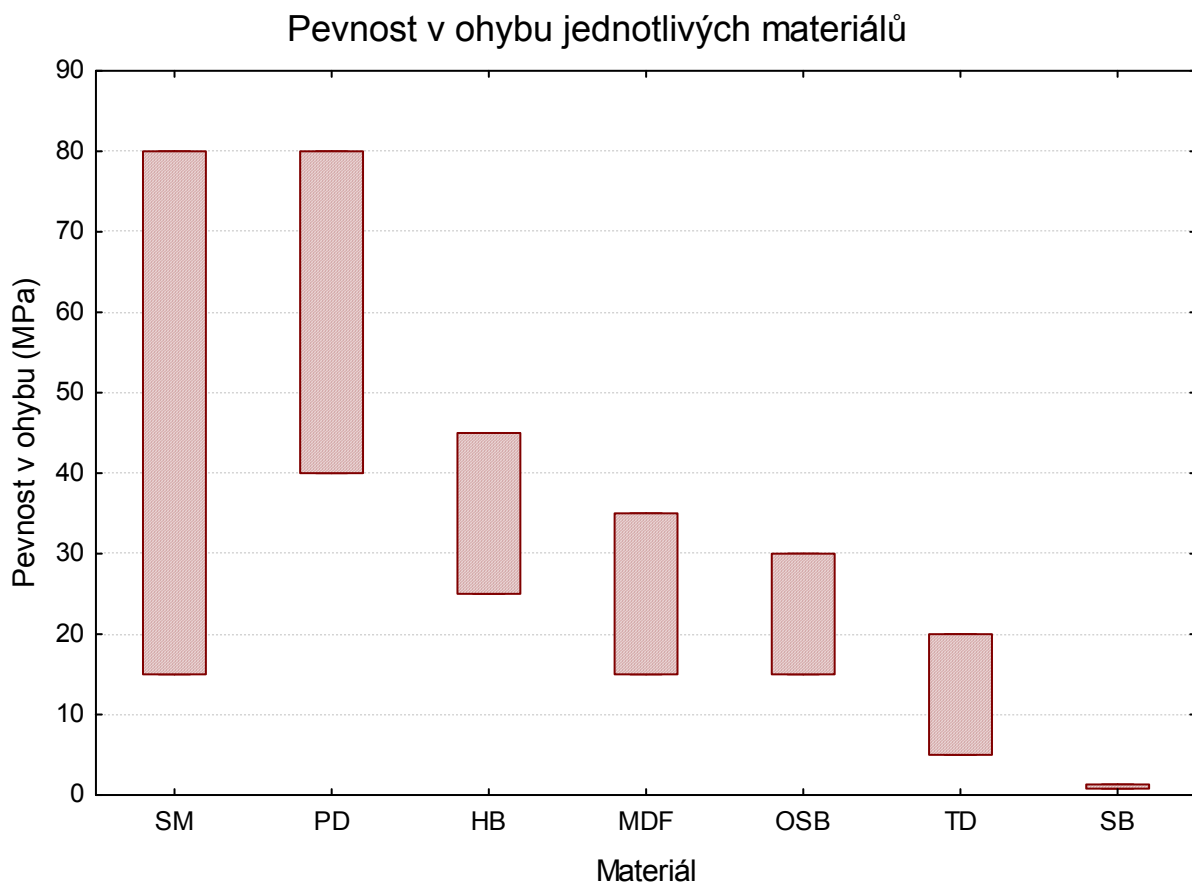


SM – dřevo smrku, PD – překližky, OSB – desky z plochých orientovaných třísek, TD – třískové desky, HB – tvrdé vláknité desky, MDF – vláknité desky se střední hustotou, SB – měkké vláknité desky

U běžně vyráběných materiálů pro konstrukční účely mají povrchové vrstvy obvykle větší hustotu než vrstva středová (Xu, Winistorfer, 1995). Při namáhání v ohybu působí na konstrukční prvky největší síla v povrchových vrstvách. Proto je výhodné vyrábět konstrukční materiály s příčným hustotním profilem ve tvaru písmene „U“ s větší hustotou povrchových vrstev než ve vrstvě středové. Takto vyrobené desky dosahují vyšších hodnot ohybové pevnosti a modulu pružnosti v ohybu než desky s rovnoměrným příčným hustotním profilem při stejné průměrné hustotě (Painter et. al., 2006a).

Pevnost v ohybu a modul pružnosti v ohybu jsou další základní charakteristické hodnoty, mající hlavní vliv na způsoby aplikace jednotlivých materiálů. Používají se zejména pro výpočty a dimenzování konstrukcí (Kuklík, 2005).

Graf č. 2 – Pevnost v ohybu materiálů na bázi dřeva



SM – dřevo smrku, PD – překližky, HB – tvrdé vláknité desky, MDF – vláknité desky se střední hustotou, OSB – desky z plochých orientovaných třísek, TD – třískové desky, SB – měkké vláknité desky

Použití materiálů na bázi dřeva

V současnosti se se vzrůstajícím technologickým a technickým rozvojem množství konstrukčních materiálů na bázi dřeva zvyšuje. Nově vznikající materiály mají specifitější vlastnosti odpovídající jejich různým způsobům využití. Vznikají kvalitnější vodě-odolná lepidla a hydrofobizační přísady, které se používají u materiálů vystavených podmínkám trvale se měnící vlhkosti.

Mezi dnešní nejrozšířenější a nejvíce používané velkoplošné materiály patří: třískové desky (výroba nábytku), vláknité desky se střední hustotou (nábytek – frézované, tvarové prvky), desky z velkoplošných orientovaných třísek a překližky (stavebnictví, obaly) a izolační vláknité desky. V budoucnu lze předpokládat zejména rozvoj výroby materiálů a sendvičových panelů přímo pro konkrétní způsob použití.

Výrazný pokrok ve vývoji materiálů na bázi dřeva dnes umožňuje jejich použití i v oblastech, které byly ještě nedávno doménou oceli a betonu. Podobně jako u ostatních stavebních materiálů je ale nutné používat vhodné konstrukční řešení pro konkrétní způsob aplikace a respektovat jejich vlastnosti. Jen v takovém případě bude možné plně využívat jediné obnovitelné suroviny zajišťující trvalý rozvoj ve stavebnictví – dřeva – aniž by se snižovala kvalita a bezpečnost provádění staveb.

Základní pojmy a definice velkoplošných materiálů:

Spárovka je lepená deska z masivního dřeva. Desky se skládají z jednotlivých dřevěných lamel, které se vzájemně lepí vedle sebe.

Překlížovaná deska je deskový materiál tvořený souborem 3 nebo více vrstev navzájem slepených dých (tenkých vrstev dřeva), přičemž směry vláken sousedních vrstev jsou zpravidla na sebe kolmé.

(Dřevo) třísková deska je deskový materiál z dřevěných částic (dřevěných třísek, hoblin, pilin, lamel apod.) nebo jiných celulózových částic (lněné a konopné pazdeří, bagasa) s přídavkem lepidla vyrobený lisováním za tepla.

Deska z plochých orientovaných třísek (OSB) je vícevrstevná deska z dřevěných třísek a lepidla. Třísky mají přesně stanovený tvar a tloušťku. Ve vnějších vrstvách jsou orientovány rovnoběžně s délkou nebo šířkou desky a lamely ve vnitřní vrstvě jsou orientovány zpravidla v kolmém směru ke třískám vnější vrstvy.

Deska pojená cementem je deskový materiál vyráběný lisováním dřevěných nebo jiných rostlinných částic pojených hydraulickým cementem, který může obsahovat různé přísady.

(Dřevo) vláknitá deska je deskový materiál vyrobený z lignocelulózových vláken použitím ohřevu a/nebo tlaku.

Soudržnosti je dosaženo:

- zplstnatěním vláken a jejich přirozenou lepivostí
- syntetickou pryskyřicí přidávanou na vlákna

MDF (Medium Density Fiberboard) - vláknité desky se střední hustotou (často nazývány středně tvrdé vláknité desky). Vyznačují se stejnorodou strukturou slisovaných vláken v celém svém průřezu. Jsou vyráběny převážně jako jednovrstvé, ale mohou být i vícevrstvé. Do této skupiny se obvykle zařazují desky s hustotou od 350 do 850 kg/m³.

WPC (Wood Plastic Composite) – takto se označují kompozitní materiály vyráběné ze dřeva (dřevních vláken) a polymeru. Optimální poměr dřeva a polymeru bývá kolem 2/3 dřeva a 1/3 polymeru - nejčastěji se používá vysokotlaký polyetylén nebo polypropylen.

Desky z masivního dřeva

V tomto příspěvku je popsán princip výroby, vlastnosti a způsoby použití desek vyrobených z masivního dřeva. Tyto deskové materiály patří mezi nejjednodušší produkty na bázi dřeva s dlouhou tradicí výroby.

Deskové řezivo

Kuželovitý a často nepravidelný tvar kmene je zpracováván v pilařských závodech za účelem získání řeziva s unifikovanými rozměry a pravidelným tvarem s předem stanoveným průřezem. Podle tvaru a rozměrů příčného průřezu, se řezivo dělí na:

- deskové (fošny, prkna)
- hraněné (hranolky, hranolky, latě, lišty)
- polohraněné (trámy a polštáře)

Do deskového řeziva se zahrnuje všechno řezivo (omítané i neomítané) o tloušťce do 100 mm, jehož šířka je větší nebo rovna dvojnásobku tloušťky. Prkna (řezivo tenčí než 40 mm) a fošny (řezivo tloušťky 40 – 100 mm) se používají pro výrobu nejrůznějších polotovarů a konečných produktů. Deskové řezivo se také velmi často používá při výrobě velkoplošných desek – spárovek.

Spárovky (jednovrstvé desky z rostlého dřeva)

Spárovky jsou desky vytvořené vzájemným šířkovým slepením jednotlivých přířezů masivního materiálu.

Tento materiál byl znám již ve starověkém Egyptě. V druhé polovině minulého století se začaly pro výrobu spárovek používat vedle nenastavovaných přířezů také přířezy délkově nastavené na klínový ozub. Několik tisíciletí, až do poloviny 20. století, bylo na výrobu spárovek používáno glutinové lepidlo (kostní a kožní klič). V současné době je k lepení nejčastěji používáno PVAc (polyvinylacetátové) lepidlo. Až do dvacátého století byla spárovka jediným deskovým konstrukčním materiálem.



Obrázek 1: Deska z rostlého dřeva (spárovka).

Výroba spárovek

Podstatou výroby spárovek je přesné hladké opracování bočních slepovaných ploch přířezů, slepení a přesná tloušťková egalizace slepené desky.

Nejčastější postup kontinuální výroby:

Vytříděné sušené řezivo se opracuje na přesný příčný rozměr s tloušťkovou nadmírou na čtyřstranné frézce. Boční dvoustrannou nanášečkou lepidla je proveden nános PVAC lepidla na boční plochy. Přířezy jsou příčně přesouvány k příčné průběžnému lisu, kde je soustavou dopravních pásů vyvinut potřebný lisovací tlak. Lisovaný soubor prochází mezi vyhřívanými deskami které urychlují základní vytvrzení lepidla.

U slepené spárovky se po klimatizaci a úplném vytvrzení lepidla vyspravují vady zátkami a tmelením. Dalšími operacemi je formátování na přesnou velikost a přesné broušení na tloušťku. Vedle kontinuálního velkokapacitního lisování bývá ve středních nebo menších provozech pro lisování používáno diskontinuálních turniketových nebo plošných lisů.

V malých truhlářských provozech je často k srovnání bočních ploch používána srovnávací frézka a tloušťková egalizace je prováděna na tloušťkovací frézce. Pro lisování se používají kleštiny, podélné stahováky nebo ztužidla.

Vlastnosti spárovek

Předností spárovek je zachování vzhledu rostlého dřeva, možnost výroby větších formátů a dále velmi dobré mechanické vlastnosti, které jsou u spárovek obdobné jako u masivního materiálu.

Velkým nedostatkem spárovky je její anizotropní charakter, který se projevuje rozdílnými vlastnostmi v různých směrech (pevnost dřeva ve směru kolmém na vlákna je cca 10-50x nižší než ve směru podélném). Nedostatkem je také poměrně velké sesychání a bobtnání při změně vlhkosti dřeva a možnost jeho borcení. Trvalou tvarovou stálost volných spárovkových dílců je možno zajistit pouze pomocí speciálních konstrukčních řešení jako například užití svlaku – příčného zpevnění dalším přířezem.

Použití spárovek

Spárovka byla již v minulosti používána při výrobě nábytku např. na desky stolů, postelí, skříní, truhel apod. Vedle nábytku je další tradiční použití spárovek např. na pevné obaly (bedničky na munici), jako police s vysokou nosností, pro výrobu dřevěných schodů a dveří. V současnosti je v prodejnách určených pro výrobce nábytku možno zakoupit spárovky z průběžných nebo nastavovaných lamel. V ČR bývají tyto materiály většinou nabízeny v dřevinách SM, BO, BK, DB, ale můžeme se setkat i se spárovkami z exotických dřevin jako je např. merbau, teak nebo bambus.

Jednotlivé dílce výrobků ze spárovek musí být pevně konstrukčně spojeny aby nemohlo docházet k jejich borcení. Pro konstrukční spoje se používají jednoduché spoje na kolíky.

Nábytek je vyráběn jak ze spárovek bez vad (kvalita A,B), tak jsou také používány spárovky se zarostlými nebo vyspravenými suky a vadami (kvalita C).

Cena:

Cena spárovek se pohybuje v závislosti na druhu použité dřeviny, tloušťce, kvalitě a rozměrech desky od cca 200 Kč/m² do 2 000 Kč/m² (SM, 18 mm, A/B ~ 460 Kč/m²).

Biodesky (třívrstvé desky z rostlého dřeva)

Biodesky se začaly vyrábět v osmdesátých letech minulého století. Při jejich výrobě jsou křížem slepeny v jeden celek tři vrstvy ze spárovek, čímž vznikne deskový materiál s řadou příznivých vlastností. Hlavní předností je odstranění anizotropního charakteru desky a větší tvarová stálost. Oproti aglomerovaným materiálům (např. dřevotřískka) obsahují tyto desky výrazně méně lepidla. Na plochách a hranách desek je patrné, že se jedná o výrobek z masivního dřeva.



Obrázek 2: Vícevrstvá deska z rostlého dřeva (biodeska).

Výroba biodesek

Výroba tohoto materiálu je poměrně náročná a produktivní velkovýroba vyžaduje specializované výrobní zařízení.

Sušené řezivo je rozmítáno na přířezy, středová vrstva se nejčastěji pomocí PVAC lepidla příčně slepuje do tenké velkoplošné spárovky. Na tento základní nosný polotovar se příčně oboustranně nalepují velkoplošné sestavy přířezů které vytvoří vrchní a spodní vrstvu desky. Plošné lisování celého souboru se provádí ve vyhřívaném lisu (obvykle se používá termoreaktivní močovino-formaldehydové lepidlo. Po slepení celé desky se provádí opravy větších vad zátkami, smolníky se opravují dřevěnými lodičkami a drobné vady se opravují tmelením. Dále se desky přesně formátují a plošně brousí.

Použití biodesek

Nejčastější použití tohoto materiálu je ve stolařství a truhlářství (obvykle lepší kvalita A/B) například na stolové desky, kuchyňská dvířka, na celé výrobky jako jsou postele a skříňky, ale také pro obklady stěn a stropů, podlahy apod.

Desky, které jsou lepeny vlhkuvzdorným melamin-formaldehydovým lepidlem, se vyrábějí pro použití pro stavebnictví (obvykle horší kvalita C), kde se používají pro nosné konstrukce šikmých střech, konstrukční prvky, nosníky, opláštění pro nadstavby, jako bednicí dílce apod. Všechny plochy těchto stavebních desek jsou opatřeny nátěry které omezují navlhavost.

Cena:

Biodesky patří k nejdražším materiálům na bázi dřeva, cena se pohybuje v rozmezí cca 600 – 8 000 Kč/m² (SM, 19 mm, AB/B ~ 780 Kč/m²). Výroba vyžaduje kvalitní dřevo a je poměrně pracná.

Základní charakteristika desek z rostlého dřeva:

Desky z rostlého dřeva (Solid Wood Panels) se vyrábějí pro nosné a nenosné účely. Z hlediska jejich použití je rozdělujeme na desky určené do suchého (SWP/1), vlhkého (SWP/2) anebo venkovního prostředí (SWP/3).

Spárovka – je konstrukční deska, která vznikne slepením přířezů (lamel) do plochy. Jednotlivé lamely mohou být v bocích spojeny na spáru hladkou, profilovou, na pero a drážku, vložené pero a méně často pak na kolíky a čepy.

Spárovka odolává krátkodobému omytí vodou, avšak nikoli dlouhodobému namáhání povětrností. Předností spárovek je, že jsou pevné ve směru dřevních vláken a dají se zhotovit svépomocí, přičemž se mohou zužitkovat různé odpady.

Biodeska – je deska z rostlého dřeva vyrobená obvykle ze tří vzájemně na sebe lepených vrstev. Vnější vrstvy jsou složeny z průběžných lamel lepených po délce. Středová vrstva je lepena z lamel, které jsou na sebe průběžně podélně napojeny. Po přebroušení jsou všechny tři vrstvy slepeny v jeden celek tak, že středová vrstva je lepena příčně pod úhlem 90° oproti vrchním vrstvám.

Příčným způsobem lepení je dosažena podstatně větší tvarová stálost desek a odolnost proti zatížení než u klasické spárovky.

Vlastnosti desek z rostlého dřeva:

- přírodní zdravotně nezávadný materiál
- charakter přírodního masivního dřeva
- vysoká pevnost v ohybu
- nízká emise škodlivých látek
- tvarová stálost (vícevrstvé desky)

Tab. 1: Třídy kvality pro desky z rostlého dřeva

A	Na pohledové straně dovoleny jednotlivé zdravé suky do průměru 25 mm (u jehličnanů do 40 mm, borovice a modřín až do průměru 60 mm), barevně vyvážený vzhled
B	Povoleny vzhledné vysprávky a zdravé suky do průměru 30 mm (u jehličnanů zdravé suky povoleny bez omezení), vypadavé suky nebo vysprávky v řadě nepovoleny, povoleny barevné rozdíly
C	Vypadavé suky povoleny i bez vysprávky, bez požadavků na vzhled a barvu

Třídy kvality se stanovují vizuálně pro rub a líc desky. Symboly pro obě strany se rozdělují lomítkem.

Překližované desky

V druhé polovině 19. století byla zdokonalena průmyslová výroba dřívka na krájecích a loupacích strojích. Krájené dřívky, u kterých je stejná kresba na jednotlivých listech, se používají pro okrasné účely především u nábytku. Loupané dřívky, při jejichž výrobě vzniká velkoplošný pás, se po rozstřihání pásu používají pro výrobu vrstvených plošně slepovaných materiálů – překližek, laťovek a lamel.

Překližky

Při vzájemném křížovém slepení tenkých velkoplošných listů dřeva (dřívka) vznikne překližka. Tento materiál má odstraněny některé nežádoucí vlastnosti masivního dřeva, zejména není anizotropní a je u něj výrazně sníženo sesychání a bobtnání. Použitím různých dřevin, volbou počtu vrstev a tloušťky jednotlivých dřívka, případně volbou lepidla a úpravou povrchu je možno vyrobit překližky různého estetického vzhledu a mechanických a fyzikálních vlastností s nižší nebo vysokou odolností proti působení vlhkosti. Některé druhy překližek jsou určeny pro přímý styk s vlhkostí, jiné jsou určeny jen pro suché prostředí v interiéru.

Český název tato skupina materiálů dostala podle původně používaných lepidel – kostního a kasinového klišu.



Obr.1: Základní druhy překližek (shora dolů): 2x truhlářská překližka, obalová překližka, stavební překližka fóliovaná, stavební překližka s protiskluzovou úpravou

Výroba překližek

Pro výrobu překližek se obvykle používají měkčí dřeviny s nevýraznou kresbou a dřeviny méně ceněné. Z domácích dřevin se užívá SM, BO, TP, BK, BR, OL. V minulosti se do ČR dovážela také tropická překližkárenská kulatina, především africká limba (*Terminalia superba*) a gabon – okoume (*Aucoumea klaineana*). Cennější dřeviny a nejkvalitnější sortimenty jsou používány pro výrobu krájených okrasných dřívka.

Operace při výrobě překližek:

- Skladování suroviny – nejčastěji na zpevněné ploše (vypádaná odkanalizovaná asfaltová plocha) s možností postřiku v teplém období.
- Zkracování kulatiny na výřezy se provádí mobilní nebo stacionární řetězovou pilou.
- Pro snížení řezného odporu a dosažení kvalitního povrchu dýhy je zpravidla nutno výřezy plastifikovat párou nebo horkou vodou v plastifikačních jamách nebo vanách.
- Plastifikované výřezy se dále odkorňují frézovacím odkorňovačem a dočišťují ručními frézkami, dokonalé dočištění se provede ostřikem tlakovou vodou.
- Z teplých plastifikovaných výřezů se na loupacích strojích naloupou pásy dýh, většinou se užívají 2 délky výřezů s nadmírami (pro budoucí formát překližky 122 x 244 cm).
- Po rozstříhání pásů dýh na příslušné formáty se dýhy suší v pásových sušárnách.
- V oboustranné válcové nanášečce lepidla se na každou sudou vrstvu nanáší termoreaktivní lepidlo a na skládacím stole se ručně skládá soubor ze vzájemně křížených dýh.
- Soubory dýh se lisují ve vyhřívaných lisech. Vyšší teplota výrazně zrychluje vytvrzení termoreaktivních lepidel.
- Hotové překližky se ořezávají na přesné normalizované formáty, tmelem se vyspravují vady povrchu a brousí s cílem zajistit hladký povrch a přesnou tloušťku.
- Stejným postupem se vyrábějí tvarové překližky, lisování probíhá v lisech s vyhřívanými tvarovými formami.

Vlastnosti překližek

Hlavními přednostmi překližek je, odstranění anizotropního charakteru masivního dřeva, a z toho vyplývající zajištění dobré pevnosti ve všech směrech i u poměrně tenkého materiálu (dna zásuvek, sedáky židlí). Další předností tohoto materiálu je omezení pracování dřeva při změně vlhkosti prostředí. Překližky se běžně vyrábějí od 2 do 40 mm tloušťky. Použitím vhodného lepidla je možno zajistit vysokou odolnost lepených spojů, kterou je možno ještě zvýšit povrchovými nátěry, nebo nalisováním (laminováním) papírové folie s vodězdornou pryskyřicí. Tyto překližky se používají jako bednicí materiál při betonáži ve stavebnictví.

Nepříznivými faktory u překližek jsou potřeba kvalitní vstupní suroviny a poměrně pracná výroba a z toho plynoucí vyšší cena. Při loupání může u některých tvrdých dřevin docházet vlivem nutného příčného ohýbání listu dýhy v loupacím stroji ke vzniku drobných trhlin, které se mohou projevit popraskáním nátěru až po konstrukci hotového výrobku.

Použití překližek

Překližky se používají na řadu výrobků. V první polovině minulého století, když byly lepeny hlavně kostním kličem, tedy nevlhkuvzdorným lepidlem, bylo použití překližek možné jen v interiéru – především na plošné díly nábytku. Vedle velkoplošných překližek, které bývají dodávány v normalizovaných formátech, jsou také vyráběny tvarové překližky ve formě jednosměrných, nebo sférických tvarových výlisků. Nejčastější využití je pro sedáky a opěradla sedacího nábytku.

Počátkem padesátých let 20. století se začaly používat syntetická termoreaktivní lepidla (močovinoformaldehydová – UF a fenolformaldehydová – PF), která mají výrazně vyšší odolnost proti působení vlhkosti. Tato lepidla umožnila díky termoreaktivitě zkrácení lisovacího cyklu. Překližky lepené PF a případně melaminformaldehydovým (MUF) lepidlem mají vysokou odolnost proti působení vlhkosti a

umožnily používání překližek s foliovaným nebo nefoliovaným povrchem ve vlhkém a vnějším prostředí, především ve stavebnictví a na obaly.

Stavební překližky mohou být také používány pro stavební dílce, např. pro součásti střešních vazníků. Překližky s protiskluzovou úpravou povrchu se využívají na lešenové podlahy ve stavebnictví a na ložné plochy nákladních automobilů.

Značná část překližek se stále používá pro výrobu různých druhů prostorových obalů.

Cena:

Překližky patří mezi dražší deskové materiály, jejich cena se pohybuje v závislosti na druhu použité dřeviny, tloušťce a kvalitě desky od cca 170 Kč/m² do 1 500 Kč/m² (truhlářská BK, 15 mm, B/C – 380 Kč/m², obalová SM, 15 mm, C/C ~ 220 Kč/m², stavební foliovaná TP, 15 mm, C/C ~ 240 Kč/m²).

Laťovky

Laťovky jsou tvořeny laťkovým středem, který je oboustranně křížově přelepen loupánou dýhou. Vyrábějí se nejčastěji v tloušťkách 16 a 19 mm ve formátu 122 x 244 cm.

Laťovky mají, stejně jako překližky, odstraněný anizotropní charakter a velmi dobrou rovinnou stálost a jsou obvykle levnější než překližky stejných tloušťek.

Výroba laťovek

Pro laťovky je potřebné vyrobit povrchové loupané dýhy a středové laťky. Podobně jako u překližek se na laťovky užívají levnější, méně ceněné dřeviny. Na střední laťky se užívá nejčastěji SM a BO, na dýhy se používá TP, BR, BK, OL.

Loupané dýhy se vyrábějí stejně jako při výrobě překližek. Loupárenské výřezy se plastifikují a odkorňují, dýha se loupe, stříhá na hrubé formáty a suší.

Ze sušeného řeziva se na zkracovacích pilách řezou délkové přířezy, které se podélně rozřežou na vícekotoučových rozmítacích pilách na laťky. Z jednotlivých nařezaných laťek se vyřezávají suky a na rovnacích stolech se šířkově skládají laťovkové středy. Laťovkové středy mohou být sestavené bez lepení, nebo mohou být šířkově slepeny PVAc lepidlem.

Vlastní plošné slepení laťovky se skládá z oboustranného nanášení UF lepidla na laťovkový střed, skládání souboru z dýh a laťkového středu a lisování souboru ve vyhřívaném lisu. Následuje přesné formátování, opravy vad povrchu a broušení.

Vlastnosti laťovek

Mezi velmi příznivé vlastnosti se u laťovek řadí poměrně vysoká pevnost zejména v ohybu ve směru orientace laťek. Velkou předností je také nižší hmotnost ve srovnání s aglomerovanými materiály. U těchto desek je také velmi dobrá pevnost vrutových spojů a upevnění kování.

Mezi nedostatky patří nutnost zohledňovat směr středových laťek při rozřezávání desek na dílce a potřeba olepování bočních hran masivem nebo dýhou.

Použití laťovek

Nejčastější použití laťovek bylo až do šedesátých let na hladké plošné dílce nábytku. Od konce šedesátých let byly laťovky z velké části nahrazeny levnějšími dřevotřískovými nebo dřevovláknitými deskami.

V současné době se laťovky používají na některé namáhané dílce nábytku, speciální obaly a podlahy. Někteří výrobci dodávají vedle třívrstvých laťovek také pětivrstvé.



Obr. 2 (shora dolů): Laťovka BR, laťovka BK, podlahový dílec s laťovkovým středem

Cena:

Také laťovky patří k dražším deskovým materiálům na bázi dřeva, cena se pohybuje v rozmezí cca 280 – 670 Kč/m² (BR, pětivrstvá, 18 mm, B/B ~ 290 Kč/m²). Na výrobu vrchních dýhových vrstev je potřeba kvalitní dřevo.

Rámeček:

Charakteristika překližovaných materiálů:

Překližované materiály jsou tvořené souborem 3 nebo více vrstev navzájem slepených dýh (tenkých vrstev dřeva), přičemž směry vláken sousedních vrstev jsou zpravidla na sebe kolmé.

Truhlářské překližky – jsou určeny k použití v interiéru, nejčastěji na dílce nábytku a obklady stěn a stropů. Tyto překližky jsou lepeny UF lepidlem, které má malou odolnost proti dlouhodobému působení vlhkosti. U těchto překližek jsou největší požadavky na vzhledovou kvalitu povrchu.

Stavební překližky – vyrábějí se nejčastěji v tloušťkách 12 – 18 mm a pro jejich výrobu se nejčastěji používá buk. Jsou určeny pro přímý styk s vlhkostí (zejména při betonáži). Používají se kvalitní PF a MUF lepidla, ve většině případů se zabraňuje vstupu vlhkosti do překližky laminací povrchu.

Tvarové překližky – jsou vyráběny pro konkrétní výrobky, nejčastěji pro sedáky a opěradla sedacího nábytku. V ČR se pro tyto překližky používá buk.

Obalové překližky – jsou určeny pro použití na různé druhy prostorových obalů. Nejčastěji se vyrábějí ze SM a TP, bývají lepeny PF lepidlem. U obalových překližek jsou přípustné drobné vady v kvalitě povrchu. Tyto překližky nejsou většinou vhodné pro interiérové použití.

Podle úpravy povrchu se překližky dělí na:

- broušené
- nebroušené
- povrchově upravené
- opláštěné (dekorační dýhou, fólií, impregnovaným papírem)

Laťovky

Laťovky jsou dřevěné desky sestávající se ze střední vrstvy oboustranně překližené pláštěm. Plášť tvoří jedna nebo více vrstev dýh. Hlavní použití laťovek je pro namáhané dílce nábytku.

Lamely

Lamely jsou jednosměrně tvarové výlisky z nekřížených slepených dýh. Tato technologie umožňuje výrobu tvarově složitých dílců, hlavní použití je při výrobě sedacího nábytku a postelových lamel.

Desky z plochých třísek

Ideou vedoucí ke vzniku těchto desek byla snaha o výrobu velkoplošného materiálu, který by dosahoval podobných vlastností jako překližka, ale který by byl tvořen z drobnějších (levnějších) částic. Původním záměrem bylo použít jako výchozí surovinu pilařské krajiny a zbytkové válečky z loupání dýh. Současná technologie výroby ale umožnila i použití takových druhů materiálů a dřevin, které v pilařské a překližkárenské výrobě nemají uplatnění.

1.1 Waferboard

Desky vyráběné lisováním velkoplošných dřevních částí bývají v anglické literatuře nazývány „waferboard“ a „oriented strand board (OSB)“. Protože jejich anglický název by se do češtiny překládal jako „desky z orientovaných plochých třísek“, je v dnešní době již zažité označení OSB i v českém jazyce.

Průmyslově se desky z velkoplošných třísek začaly vyrábět v Kanadě v roce 1963. Byly vyráběny z dřevěných částic 150 – 300 mm dlouhých a 7,5 – 150 mm širokých, které byly vrstveny neuspořádaně. Tyto částice se nazývaly „wafers“ a odtud pocházel název desek „waferboard“. V roce 1976 bylo zjištěno, že desky dosahují vyšší pevnosti, pokud jsou třísky v povrchových vrstvách orientované. V tomto roce byly patentovány třívrstvé desky z orientovaných plochých třísek – OSB. Třívrstvá konstrukce tohoto materiálu umožnila redukcí výrobních nákladů za současného plnění požadavků závazných norem.



Obrázek 1: Waferboard

1.2 OSB

OSB je materiál tvořený ze slisovaných dřevních částí uspořádaných do vrstev (obvykle tří), které jsou vzájemně orientovány do pravého úhlu a za užití tlaku a tepla spojeny voděodolným lepidlem. Fakt, že třísky střední vrstvy svírají pravý úhel s třískami v povrchových vrstvách, má stejný význam a výhody jako křížové lepení dýh u překližek (omezení anizotropních vlastností a rozměrových změn).

Vlivem použití dlouhých, úzkých třísek a jejich cílené orientace nejsou fyzikální a mechanické vlastnosti OSB desek izotropní. Orientace třísek sice zvyšuje pevnost i tuhost v podélném směru, ale také způsobuje větší rozdíl vlastností mezi oběma hlavními směry (třísky ve dvou povrchových vrstvách jsou orientovány ve směru výrobního toku a pouze jedna střední vrstva má třísky orientovány ve směru kolmém na směr výrobního toku). Např. pevnost v ohybu je u OSB desek v podélném směru cca 2 x větší než v příčném směru. U modulu pružnosti v ohybu jsou tyto rozdíly ještě výraznější. Modul ve směru výroby je téměř 2,5 x větší než ve směru kolmém na směr výroby.

Při používání OSB je tedy nutné pro přenášení zatížení zohlednit směr orientace třísek a využít příznivých vlastností pevnějšího směru desek.



Obrázek 2: Deska z orientovaných plochých třísek (OSB)

1.2.1 Výroba

V 80. letech 20. století začal masový nárůst využití OSB desek v Severní Americe. První továrna na výrobu OSB v Evropě byla postavena v roce 1979 v německém Bevenu a v ČR se OSB vyrábí od roku 2006.

V Severní Americe se na výrobu OSB používají převážně rychle rostoucí dřeviny jako topol, borovice vejmutovka nebo bříza. V Evropě se nejčastěji zpracovávají jehličnany, převážně borovice a smrk. Je ale možné zužitkovávat i dřevo bambusu. V podstatě lze pro výrobu OSB používat dřeviny, jejichž hustota leží v rozmezí 350 – 700 kg/m³.

Průměry kulatiny pro výrobu OSB jsou také vhodné již od 80 – 100 mm, kdežto pro výrobu překližek je nutný minimální průměr 250 mm. Skutečnost, že surovina nízké kvality může být použita pro výrobu vysoce kvalitního produktu, je pokládán za jednu z největších výhod OSB.

Postup výroby:

- Dříví je na vstupní části ošetřeno tlakovým vodním postřikem, po odkornění je kulatina dočištěna válci na dočišťovací lince.
- Kulatina je dále posouvána do řezacího prostoru roztřískovače. Výroba třísek pro OSB desky probíhá tzv. tangenciálním řezem. Jednotlivé třísky jsou získávány ve směru rovnoběžném s vlákny dřeva (nejčastěji v prstencových nebo diskových roztřískovačích).
- Následuje třídění, sušení a přeprava třísek do zásobníků. Velikost typické třísky pro výrobu OSB má rozměry 0,4-0,8 × 6-25 × 75-130 mm. Nejdelší třísky, se používají pro povrchové vrstvy OSB, menší na středové vrstvy. Jemný podíl třísek (pod 6 mm) bývá obvykle využit pro jiné účely (např. v přidružené výrobě třískových desek). Odstranění drobné dřevěné frakce před aplikací lepidla je jeden z hlavních principů při výrobě OSB. Podíl velmi drobných dřevních částic se u OSB obvykle pohybuje mezi 3 – 10 %. Tento postup umožňuje užití nižšího obsahu lepicí směsi v porovnání s ostatními aglomerovanými materiály na bázi dřeva.
- Nanášení lepidla na třísky probíhá obvykle v bubnových nanášečkách, kde se lepicí směs nanáší rozstřikem z rotujících disků. Moderní továrny pro výrobu OSB většinou používají fenol-formaldehydová (PF) lepidla (rozšířeno hlavně v Severní Americe), nebo kombinaci melamin-formaldehydových (MF) lepidel na třísky pro povrchové vrstvy a izokyanátových (MDI) lepidel na třísky pro středovou vrstvu. V některých provozech jsou na kontinuálních lisech vyráběny OSB lepené pouze MDI lepidly. Výhodou MDI lepidel je snížení lisovacího času, které vede ke snižování nákladů, a jejich vysoká odolnost proti vlhkosti. Za jejich nevýhodu je možno považovat dobrou lepicí schopnost a přidrženost k oceli vedoucí k nutnosti používání chemických separátorů při lisování. Se stoupajícím obsahem lepidla se zlepšují mechanické vlastnosti, ale protože lepidlo (zejména s vysokou odolností proti vlhkosti) je nejdražší složkou při výrobě desek, zvyšuje se také jejich cena. Lepidla používaná pro výrobu OSB uvolňují jen velmi málo (nebo v případě MDI lepidel žádné) emise formaldehydu.
- Pro snížení bobtnání a zvýšení odolnosti vůči vodě a vodní páře jsou při aplikaci lepidla přidávány hydrofóbizační přísady (nejčastěji látky na bázi parafínu).
- Vrstvení a lisování třískového koberce. Pro vrstvení se používají vždy alespoň dvě vrstvicí zařízení. Jedna vrstvicí stanice slouží pro vrstvení spodní a vrchní vrstvy s podélnou orientací třísek a druhá vrstvicí stanice se používá pro vrstvení třísek středové vrstvy s příčnou orientací ke směru pohybu unášecího pásu.
- Dokončovací operace. V této fázi výroby desek dochází nejprve k prvotnímu formátování nekonečného koberce na dílčí sdružené formáty. Tyto formáty jsou poté egalizovány na jmenovitou tloušťku desky o dovolené toleranci. Sdružené formáty jsou následně naformátovány na jednotlivé požadované formáty

OSB desek. Dále následuje klimatizace v klimatizačních turniketech a po této fázi jsou již desky skládány do bloků (hraní) a dopraveny do expedičních skladů.

1.2.2 Vlastnosti

Na mechanické a fyzikální vlastnosti OSB mají výrazný vliv téměř všechny výrobní faktory. Mezi nejpodstatnější se obvykle uvádí: druh dřeviny, geometrie a kvalita třísek, orientace a formování třísek, obsah vlhkosti, typ a množství použitého lepidla a přídatných látek a dále potom lisovací parametry, které vzájemnou interakcí v průběhu lisování třískového koberce usměřují zejména tvorbu hustotního profilu charakterizující rozložení hustoty v deskách. Důležité jsou i další faktory, jako např. poměr třísek středové vrstvy k povrchovým vrstvám, stupeň komprese, adhezní síly pojiva atd.

Vzhledem k vysoké variabilitě vlastností a rozmanitým způsobům využívání OSB, je proto nutné, zvolit optimální kompromis mezi mechanickými a fyzikálními vlastnosti pro každý specifický způsob aplikace. Například vyšším stupněm komprese je možné dosáhnout větší pevnosti OSB, ale zároveň se bude zvyšovat i vlhkostní roztažnost. Ne vždy je také požadován materiál s důslednou orientací třísek (větší rozdíl vlastností mezi oběma hlavními směry není výhodný zejména v případě nesoustředěných směrů zatížení desek).

Velkou předností OSB desek je skutečnost, že všechny jejich vlastnosti mohou být v průběhu výroby řízeny podle požadavků na konečný produkt.

1.2.3 Použití

OSB desky se používají zejména ve stavebnictví, kde jsou využívány pro stejné účely jako překližka, kterou postupně nahrazují. Technické parametry těchto dvou produktů jsou přibližně srovnatelné. Hlavní rozdíl spočívá ve větším tloušťkovém bobtnání OSB při nepříznivých vlhkostních podmínkách. U OSB desek může být tloušťkové bobtnání (a s ním spojená ztráta pevnosti) o 25 až 30 % vyšší než u překližky. Tuto nevýhodu OSB vyvažuje cena, která je přibližně o 25 % nižší. To jednak z důvodu nižších nároků na vstupní surovinu a dále díky vyšší produktivitě při výrobě.

Nejčastěji se OSB desky používají jako konstrukční materiál stěn, střech a podlah u dřevostaveb. Bývají využívány i pro výrobu tzv. I-nosníků a sendvičových panelů. Lze je také zužitkovat pro výrobu palet a obalových materiálů, pro dočasné oplocení stavenišť, obložení, pro kostry čalouněného nábytku apod.

OSB desky se také vyrábějí v provedení s frézovaným perem a drážkou po stranách (4 PD), případně opatřené fólií (hladkou – betonářské bednění, protiskluzovou – ložné plochy nákladních automobilů).

1.2.4 Cena

Cena OSB desek se pohybuje v závislosti na provedení a tloušťce desky v rozmezí 80 – 270 Kč/m² (OSB/3, 18 mm, nebroušená ~ 180 Kč/m²).

1.3 Multifunkční desky

V poslední době někteří prodejci nabízejí jako alternativu k OSB deskám tzv. multifunkční panely (MFP) nebo mikroštěpkové desky (GSB). U těchto typů materiálu jsou menší netříděné třísky rozvrstveny neuspořádaně a doplněny vyšším podílem jemných třísek. Tato struktura vyžaduje větší nános lepicí směsi (obvykle pouze na bázi močovino/melamin-formaldehydových lepidel) a zapříčiňuje vyšší hustotu (váhu) desek.

Jedná se také o velmi levné materiály, jejichž cena za m² se pohybuje v rozmezí 70 – 260 Kč.



Obrázek 3: Multifunkční panel

Waferboard jsou desky vyráběné z dlouhých a širokých třísek, které jsou slepeny v neorientovaném stavu. Výroba těchto desek se příliš nerozšířila, vytvořili však dobrý předpoklad pro výrobu OSB desek.

OSB je velkoplošný materiál vyráběný z dlouhých, štíhlých a tenkých třísek. Třísky ve vnějších vrstvách jsou orientovány rovnoběžně s délkou nebo šířkou desky, třísky ve středové vrstvě jsou orientovány kolmo na třísky vnějších vrstev.

Jsou klasifikovány čtyři typy OSB desek:

OSB/1 - Desky pro všeobecné účely a desky pro vnitřní vybavení (včetně nábytku) pro použití v suchém prostředí.

OSB/2 - Nosné desky pro použití v suchém prostředí.

OSB/3 - Nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí.

OSB/4 - Zvlášť zatížitelné nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí.

Nosné desky jsou určeny pro navrhování a provádění nosných a výtuzných stavebních dílců, např. stěnových, podlahových, střešních konstrukcí nebo I-nosníků.

Mezi významné výhody těchto materiálů patří:

- nízká hmotnost a vysoká pevnost (zejména v podélném směru)
- odolnost proti působení vlhkosti (OSB/3, 4)
- možnost výroby produktů velkých rozměrů, které jsou omezeny pouze použitou výrobní technologií
- snadnější přizpůsobení měnícím se požadavkům trhu a optimalizace pro daný účel použití
- možnost efektivnějšího využití přírodního materiálu
- menší zatížení životní prostředí z důvodů minimální spotřeby chemických látek které jsou ve výrobku obsaženy

Dřevotřískové desky

Zavedením výroby dřevotřískových desek se zásadním způsobem změnila možnost využívání zbytkového dřeva nejružnějšího druhu, které bylo dříve nevyužito nebo bylo využíváno jen pro energetické účely. Dřevotřískové desky (DTD) jsou v současné době nejvíce rozšířeným a nejvíce vyráběným aglomerovaným materiálem.

Dřevotřískové desky se začaly ve světě vyrábět koncem čtyřicátých let minulého století. V bývalém Československu byla již v roce 1949 ve firmě Bučina uvedena do provozu první linka na světě na výrobu DTD z listnaté dřeviny – buku. V průběhu šedesátých let byly u nás i ve světě provedeny četné výzkumné práce, které vedly k objasnění mnoha problémů při výrobě a používání různých druhů aglomerovaných materiálů (DTD v počátcích výroby trpěly řadou dětských nemocí, např. vysokou rozlupčivostí, nerovnoměrnou hustotou, nerovným povrchem a velkou tolerancí tloušťek). Zhruba od poloviny šedesátých let se všeobecně kvalita DTD zvyšovala, byly zavedeny vhodné nástroje a stroje pro přesné kvalitní obrábění, byly také vyřešeny nové typy konstrukčních spojů a kování. DTD se staly celosvětově velmi užívaným materiálem pro vybavení interiéru – zejména pro nábytek, obklady a podlahoviny.

Výroba dřevotřískových desek

Výroba dřevotřískových desek je poměrně složitý proces, který vyžaduje investice několik miliard Kč. V padesátých a šedesátých letech 20. století převládala představa, že tam kde se bude vyskytovat i menší množství suchých třísek, bude vybudována malá a levná (tzv. přístavná) linka na výrobu třískových desek. Takto vyrobené desky však měly velmi nízkou kvalitu a bylo je velmi obtížné použít na výrobu kvalitního nábytku. Postupně bylo zjištěno, že výroba vyžaduje složitě specializované velkokapacitní výrobní zařízení. V šedesátých a sedmdesátých letech se vývoji kvalitního strojního zařízení začalo věnovat několik velkých zahraničních firem, které se postupně specializovaly a v současné době dodávají výrobní zařízení do všech rekonstruovaných a nově budovaných závodů na výrobu aglomerovaných materiálů (materiálů vyrobených slisováním drobných dřevních částic).

Vlastní výroba všech druhů dřevotřískových desek se skládá z výroby třísek, jejich úpravy, nánášení lepidla a lisování. Vyrábějí se většinou jako třívrstvé. Uprostřed desek jsou rozvrstveny větší třísky (tzv. lístkové), které zajišťují pevnost desky. Povrchové vrstvy jsou homogennější, vyrobené z jemných třísek (tzv. jehlicovitých) pro zajištění hladkého povrchu.

Výrobní fáze DTD:

- Pro výrobu DTD je možno zpracovat různé formy zbytkového dřeva např.: dřevo z těžebních zbytků, z prořezávek a probírek, tyčovinu, rovnané průmyslové dřevo, hnědé štěpky, pilařské odřezky a krajiny a třísky z obrábění dřeva. Také je možno využívat již použité dřevo, např. palety, staré krovky, obaly i vyřazený nábytek. Ve většině případů nevedí ani přítomnost kůry v třískách. Díky výrobě těchto desek se v dřevoprůmyslu téměř nevyskytuje pojem nevyužitelný odpad.
- Vstupní surovina se nechává zpravidla na venkovních hromadách přirozeně předsušit.

- Dále se předsušená surovina zpracovává na třísky buď jednostupňově (výroba třísek pomocí roztřískovačů přímo ze vstupního materiálu), nebo dvoustupňově (nejprve výroba štěpek ze kterých se poté vyrábí třísky) – podle typu vstupního materiálu.
- Dalším surovinovým zdrojem mohou být i nakoupené piliny. Jejich nevýhodou jsou malé rozměry, které snižují vzájemnou vazbu třísek v hotové desce. Protože jich je k dispozici velké množství a jsou poměrně levné, používají se v praxi asi do 30 % celkového množství.
- Třísky a piliny jsou vyrobeny z mokrého dřeva a je nutno je z technologických důvodů usušit na vlhkost 3 %. Sušení se provádí ve vznosu ve velkokapacitních bubnových sušárnách, třísky jsou usušeny během několika sekund.
- Suché třísky se dále třídí na vibračních síťových třídících. Při tomto třídění je také oddělena velmi jemná a velmi hrubá frakce.
- Ze zásobníků jsou třísky přiváděny do nanášeček lepidla, kde je na třísky nanášeno lepidlo s hydrofóbizačními přísadami.
- Na dopravní pás se postupně vrství tři vrstvy třísek (jemné povrchové a hrubé středové třísky).
- Navrstvený koberec se dále několik minut lisuje ve vyhřívaném víceetážovém nebo kontinuálním lisu.
- Hotové desky se dále formátují a brousí na přesnou tloušťku.

Výrobní zařízení jsou uspořádána do kontinuální linky. Desky se prodávají surové a další úprava povrchu se provádí až u konečného zpracovatele, nebo se od výrobce DTD dodávají dýhované, plášťované papírovou nebo plastovou folií a nebo laminované.

Desky se většinou vyrábějí ve dvou normalizovaných formátech – 1 830 x 2 750 mm a 2 070 x 2 800 mm.

Vlastnosti dřevotřískových desek

Vlastnosti DTD jsou ovlivněny řadou činitelů, mezi které patří zejména velikost třísek, druh použité dřeviny a druh použitého lepidla. Všeobecně mají tyto desky horší mechanické vlastnosti než masivní dřevo, protože jsou vlivem drobné frakce porušeny pevné vazby mezi jednotlivými dřevními vlákny.

Téměř všechny DTD jsou lepeny močovinoformaldehydovým lepidlem. U všech výrobců jsou desky povinně pravidelně hodnoceny příslušnými zkušebními orgány a všechny plně vyhovují mezinárodním normám, které uvádějí požadavky na únik volného formaldehydu.

Za přednosti DTD lze považovat především:

- Fakt, že pro výrobu obdobných desek mohou být použity i další druhy lignocelulosových materiálů, např. lněné a konopné pazdeří, bambus, papyrus, stonky bavlníku, zbytky cukrové třtiny apod.
- Dalšími přednostmi DTD je izotropnost vlastností, velkoplošnost, možnost výroby desek s různou hustotou a mechanickými vlastnostmi bez jakýchkoliv vad. Desky umožňují různou povrchovou úpravu ploch a boků. Ve většině případů je možné výrobky po skončení životnosti recyklovat nebo využít energeticky.

Nevýhodami těchto desek jsou:

- Obvykle horší mechanické vlastnosti, ty lze ale eliminovat vhodným dimenzováním a konstrukčním řešením výrobku.

- Malá odolnost proti působení dlouhodobé vlhkosti. Desky nejsou vhodné na použití do exteriéru s přímým působením povětrnosti.
- Umělý vzhled nepodobný dřevu. Pro zvýšení odolnosti povrchu a zejména pro výrazné zlepšení estetického vzhledu se tyto materiály ve většině případů dýhují, laminují nebo polepují papírovými anebo plastovými fóliemi.
- Poměrně hrubá vnitřní struktura, která neumožňuje čisté a hladké profilování boků a reliéfování ploch desek. Pro tyto účely je potřeba využívat dražší dřevovláknité desky (MDF).

Pro použití v prostředí se zvýšenou vlhkostí (např. pro úpravu podstřešních prostorů domů) se mohou využít DTD lepené fenolformaldehydovým lepidlem (lze snadno rozlišit podle načervenalé barvy lepidla). Tento typ desek se ale v současné době uplatňuje zřídka, obvykle bývá nahrazen deskami OSB.



Obr.1: Dřevotřísková deska pro použití v suchém prostředí



Obr.2: Dřevotřísková deska pro použití ve vlhkém prostředí

Použití dřevotřískových desek

Pro výše uvedené přednosti, a díky jejich nízké ceně, se DTD (zejména laminované) staly velmi oblíbeným a rozšířeným materiálem. Nejčastější použití DTD je k výrobě nábytku, ale lze je také využít na celou řadu dalších výrobků:

Ze surových desek se vyrábějí některé neviditelné dílce čalouněného nábytku.

Na nejlevnější bytový nábytek se používají desky s foliemi z plastů a lakovaného papíru. Dýhované desky se používají především na výrobu bytového nábytku.

Laminované desky, které mají velmi odolný povrch, se užívají zejména na koupelňový, kuchyňský a kancelářský nábytek.

DTD mohou být používány na různé druhy obalů. Velmi časté je také využití na podlahy, buď jako surový podkladový materiál, nebo jako nosná vrstva dýhovaných a laminovaných podlahovin.

Cena:

Dřevotřískové desky jsou nejlevnějším druhem aglomerovaných materiálů a jsou výrazně levnější než překližky nebo laťovky. Cena je závislá na tloušťce a povrchové úpravě. Cena surových desek se pohybuje v rozmezí cca 60 – 290 Kč/m² (18 mm, ~ 90 Kč/m²). Cena laminovaných desek se pohybuje v rozmezí cca 130 – 300 Kč/m² (BK 18 mm, ~ 180 Kč/m²).

Modifikované třískové desky

Struktura a technologie výroby DTD umožňuje při výrobě kombinovat dřevěné třísky s ostatními materiály. Vznikají pak výrobky určené přímo pro konkrétní způsob aplikace, jako např. protipožární desky či ohýbatelná dřevotříska.

Protipožární desky Grenamat

Protipožární desky Grenamat se vyrábějí z dřevěných třísek, expandovaného vermikulitu (komplex magnézia, hliníku a železitého silikátu) a organických pojiv. Do některých typů se přidávají retardéry hoření. Tyto desky mají podobné mechanické vlastnosti jako DTD a zachovávají si dobrou požární odolnost i při vyšším obsahu dřevěných třísek. Vyrábějí se ve třech základních provedeních: typ A – nehořlavé, typ B – nesyňlavé, typ C – těžce hořlavé.

Používají se pro obklady dřevěných a ocelových nosných konstrukcí nebo jako konstrukční materiál na příčky, požární uzávěry, výplně požárních dveří, stropní záklopy, obklady stěn a stropů apod.

Cena desek se pohybuje v závislosti na druhu a typu provedení od cca 200 do 670 Kč/m².



Obr.3: Protipožární deska Grenamat

Ohýbatelná dřevotříska Recoflex

Recoflex obsahuje zhruba ve stejném objemovém poměru dřevěné třísky, korkovou drť, latexové zrno a polyuretanové pojivo.

Elastický materiál Recoflex je snadno tvarovatelný a to současně ve všech směrech. Je však zároveň i pružný a musí být ve své finální podobě fixován povrchovou úpravou. K tomuto účelu lze použít běžné dokončovací materiály jako je dýha, tenká překližka či dekorační lamináty. Zafixování tvaru lze docílit i vzájemným slepením několika tenčích vrstev dřevotřísky na sebe. Používá se zejména na tvarované dílce a zakulacené profily při výrobě nábytku.



Obr.4: Ohýbatelná dřevotříska - Recoflex

Dřevotřísková deska je deskový materiál vyrobený z dřevěných částic (dřevěných třísek, hoblin, pilin, apod.), spojených organickým pojivem pomocí tepla a tlaku.

Druhy dřevotřískových desek:

P1 – Desky pro všeobecné účely pro použití v suchém prostředí

P2 – Desky pro vnitřní vybavení (včetně nábytku) pro použití v suchém prostředí

P3 – Nenosné desky pro použití ve vlhkém prostředí

P4 – Nosné desky pro použití v suchém prostředí

P5 – Nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí

P6 – Zvlášť zatížitelné nosné desky pro použití v suchém prostředí

P7 – Zvlášť zatížitelné nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí

Dřevotřískové desky se vyrábějí v různých provedeních. Podle způsobu lisování je možno je zjednodušeně dělit na:

- plošně lisované – nejčastější typ
- lisované válcovým lisem – pro výrobu tenkých desek (3 – 5 mm)
- výtlačně lisované – umožňují vyrobit silné desky s vylehčujícími vnitřními otvory

Podle způsobu úpravy povrchu:

- surové
 - nebroušené
 - broušené
- dýhované
- laminované
- kaširované papírovou nebo plastovou folií

Podle počtu vrstev:

- jednovrstvé
- třívrstvé

Dřevovláknité desky (DVD)

Dřevovláknité desky se vyrábějí v celé škále tvrdostí a tloušťek s rozdílnými úpravami povrchu. Výroba těchto desek částečně využívá poznatků získaných při výrobě celulózy a papíru. Dřevo bez kůry je zpracováno na mezistupňový polotovar – štěpky, které jsou po hydrotermické úpravě následně rozvlákněny na drobné vláknité částice – vlákna. Vlákna jsou dále vrstvena a lisována rozdílným tlakem, a to buď za použití lepidla nebo bez jeho přídavku. Vznikají desky s jemnou strukturou, které mohou být podle stupně slisování vláknitých částic (hustoty) buď měkké, polotvrdé nebo tvrdé. Hustota desek zásadně ovlivňuje fyzikální a mechanické vlastnosti jednotlivých druhů desek.

Výroba dřevovláknitých (vláknitých) desek

U všech druhů dřevovláknitých desek je základní vstupní surovinou kvalitní bílá štěpka z odkorněného, většinou jehličnatého dřeva (nejčastěji SM). Optimální velikost štěpky je 20-30 mm šířka, 40-50 mm délka a 3-5 mm tloušťka. Pro výrobu vláknitých desek není možno používat piliny.

Před vlastním rozvlákněním musí být štěpky tříděny na plošných vibračních síťových třídících, kde je odstraněna hrubá i příliš jemná frakce a pomocí několikastupňových magnetických separátorů jsou odstraněny kovové příměsi. Vytříděné štěpky se propírají v pračkách aby došlo k odstranění drobných nečistot, zejména písku.

Další výrobní operací je rozvláknění štěpek na jednotlivá vlákna nebo shluky vláken. Z tlakového předeříváče jsou změkčené štěpky vtlačovány do rozvláknovací mlecí komory, ve které dojde mezi pevným a rotujícím rýhovaným diskem k rozdělení štěpek na vlákna a vzniká mokrá vodní suspenze (princip v Evropě nejčastěji používaného rozvláknovacího zařízení s názvem Defibrator – v Defibrátoru se při rozvláknování štěpky napaří, čímž dojde k částečnému uvolnění ligninu, který při lisování působí jako pojivo.).

Se získaným dřevním vláknem je možno pracovat dvojím způsobem. Starší způsob výroby, **výroba DVD mokrou cestou**, spočívá v přídavku chemikálií a ve formování vláknité suspenze na podložní síto, kde dochází k postupnému odvodňování, lisování a vytvrzování desky. Dnes se tento výrobní způsob používá poměrně málo, protože je energeticky náročný a vyžaduje velké množství technologické vody, která musí být recyklována.

Druhý, energeticky méně náročný způsob, je **výroba DVD suchou cestou**, při které je na mokré nebo u některých technologiích až na suché vlákno nanášeno lepidlo a přídavné látky. Po usušení (vlhkost 5 až 10 %) je tento materiál vrstven na pás do koberce a postupně předlisován a slisován. Používání tohoto, dnes převažujícího způsobu výroby, bylo umožněno díky vývoji kvalitní bezpečné sušárny vlákna a způsobů nanášení lepidla.

Poslední výrobní operací následující po lisování je oboustranné broušení povrchu s cílem egalizovat desku na přesnou tloušťku.

Měkké dřevovláknité desky se vyrábějí většinou mokrou cestou s přídavkem lepidla a hydrofobizačních přísad (obvykle parafínu). Lisování tohoto typu desek probíhá jen velmi nízkým tlakem většinou pomocí válcových lisů.

Polotvrdé dřevovláknité desky (MDF) se vyrábějí suchým způsobem výroby. Pro desky určené jen pro interiéry je používáno močovinoformaldehydové lepidlo. U desek určených do prostředí s vyšší vlhkostí (např. na vchodové dveře nebo na koupelnový nábytek) se používá fenolformaldehydové nebo melaminformaldehydové lepidlo.

Tvrdé dřevovláknité desky byly původně vyráběny technologií výroby mokrou cestou. Na vlákna se přidávalo jen velmi malé množství lepidla a parafín. Konečné odvodnění bylo prováděno při lisování. Síto, na kterém je při lisování koberec položen, umožňuje rychlý odtok vody a odchod páry z lisované desky. Na hotové desce je na rubové straně vždy patrný otisk síta, lícová strana je hladká. Od osmdesátých let minulého století se u těchto desek používá také výroba suchou cestou.

Měkké dřevovláknité desky

Jako měkké bývají označovány vláknité desky, jejichž hustota je nižší než 400 kg/m^3 . V současné době jsou nejčastěji vyráběny s hmotností kolem 250 kg/m^3 . Díky velmi malému slisování dřevních vláken se tyto desky nemohou používat jako samostatný konstrukční materiál. Nejčastěji bývají používány jako výplňový nebo izolační materiál připevněný k nosné konstrukci.

Výroba a použití těchto desek prošla od poloviny minulého století velkým vývojem. Řadu let byl tento materiál omezeně používán pro tepelně a zvukově izolační účely, např. do vnějších dveří, stěn lehkých dřevostaveb apod. Od šedesátých let minulého století byly postupně vyvinuty modernější izolační stavební materiály (na bázi plastů, minerálních látek, skla apod.) a měkké dřevovláknité desky byly téměř vytlačeny z používání ve stavebnictví. V posledním desetiletí se ale jejich výroba opět rozšířila, je oceňován především jejich přírodní charakter a také to, že působí jako difúzně otevřený izolační materiál (umožňují prostup vlhkosti).

Měkké dřevovláknité desky jsou v ČR obvykle známé pod dnes již neexistujícím názvem Hobra. V současné době se do ČR importují (nejčastěji ze Slovenska pod obchodním názvem Hofatex).



Obr.1: Měkká dřevovláknitá deska

Vlastnosti a použití měkkých dřevovláknitých desek

Hlavními přednostmi těchto desek je odstranění anizotropního charakteru dřeva, dobré zvukově a tepelně izolační vlastnosti, biologická nezávadnost a jednoduché zpracování.

V současné době je na trhu nabízeno několik typů dřevovláknitých desek v tloušťkách od 6 mm až do 120 mm. Měkké vláknité desky jsou používány zejména jako tepelná a zvuková izolace, např. při novém i dodatečném zateplení vnějších stěn a podkrovních prostorů, podhledů a stropů, při stavbě příček a dále jako podklad různých druhů podlah a izolace kročejového hluku. Pro konečnou povrchovou úpravu stěn je obvykle doporučována tenkovrstvá omítka.

Desky jsou dodávány v normalizovaných formátech s rovnou hranou nebo úpravou hran na pero a drážku.

Cena:

Cena měkkých vláknitých desek se pohybuje v závislosti na druhu, tloušťce, a kvalitě od cca 40 Kč/m² do 540 Kč/m² (15 mm, 230 kg/m³ ~ 70 Kč/m²).

Dřevovláknité desky se střední hustotou (MDF, polotvrdé desky)

Polotvrdé dřevovláknité desky, obvykle označované jako MDF desky (Medium Density Fiberboard), mají hustotu od 400 do 900 kg/m³. Výrobce MDF v ČR je od roku 1990 Dřevozpracující družstvo Lukavec.



Obrázek 2: Polotvrdá dřevovláknitá deska (MDF)

Vlastnosti a použití polotvrdých dřevovláknitých desek

Nejdůležitější vlastností MDF je homogenita v celém průřezu desky, která umožňuje čisté kvalitní opracování frézováním reliéfů do ploch desek a profilování boků desek. U tohoto typu desek je také pozitivně hodnocena poměrně vysoká hodnota pevnosti v tahu kolmo na plochu (rozlupčivosti).

MDF desky jsou používány tam kde nevyhovují běžné typy dřevotřískových desek, které jsou levnější ale mají nehomogenní strukturu. Nejčastější použití tohoto materiálu je ve výrobě nábytku, kde bývají používány desky s hustotou okolo 650 kg/m^3 . Používají se na dílce s tvarově profilovanými boky nebo na dílce s reliéfovanými plochami. Tvarově profilované boky desek obvykle bývají dokončeny lakem. Velmi časté použití je také na kuchyňská dvířka a čela zásuvek. V laminovaném nebo dýhovaném provedení mohou být využívány pro výrobu stolních desek.

Desky se zvýšenou vlhkuvzdorností mohou být využity také při výrobě vstupních dveří.

Cena:

Polotvrdé dřevovláknité desky jsou, především v důsledku finančně náročnější výroby vláknitých částic, dražší než dřevotřískové desky. Cena surových desek se pohybuje v rozmezí cca $60 - 380 \text{ Kč/m}^2$ (18 mm, ~ 218 Kč/m^2).

Tvrdé dřevovláknité desky

Tvrdé dřevovláknité desky mají hustotu větší než 900 kg/m^3 . Ve většině případů jsou vyráběny v tloušťkách od 2 do 6 mm. V ČR výrobu tvrdých DVD mokrou cestou započala v roce 1949 firma Solo Sušice (pod obchodním názvem Sololit), jako jedna z prvních na světě. Od počátku výroby se jednalo o velmi kvalitní materiál, který se rychle uplatnil na domácím i zahraničním trhu. Tento typ DVD má ve většině případů horší mechanické vlastnosti než překližka, ale je výrazně levnější. Díky některým přednostem, zejména tvrdosti a homogenitě, v mnoha případech překližku nahradil (např. záda skříňového nábytku). Závod v Sušici je od konce devadesátých let uzavřen. Tento druh DVD se do ČR importuje.



Obrázek 3: Tvrdá dřevovláknitá deska (zobrazena spodní strana desky, na které je patrný otisk odtokového síta, vrchní strana desky bývá hladká)

Vlastnosti a použití tvrdých dřevovláknitých desek

Tyto desky se nejčastěji vyrábějí v tloušťkách 3 a 5 mm. Na pevný povrch lze dobře provádět potisk, laminovat, nalepovat dýhu a papírové folie.

Dlouhá léta byly tvrdé DVD vyráběné mokrou cestou (tloušťky 3,2 mm) využívány hlavně na pláště dveřovek při výrobě interiérových hladkých dveří. V současné době se při výrobě hladkých dveří většinou tvrdé DVD nepoužívají a bývají nahrazovány levnějšími tenkými dřevotřískovými deskami.

Hlavní použití tvrdých DVD, většinou vyráběných suchou cestou, je v současné době při výrobě nábytku na záda skříní a dna zásuvek. Další využití těchto desek je pro obklady v interiéru.

Některé desky mající hustotu až $1\,200\text{ kg/m}^3$ mohou být, např. v drážkovaném provedení s velmi odolným povrchovým nátěrem, určeny jako koupelnové dlaždice. Podobné desky s tloušťkou 7 – 8 mm, v provedení dýhovaném nebo častěji laminovaném, se velmi často používají jako podlahové materiály (plovoucí laminátová podlaha).

Cena:

Tvrdé dřevovláknité desky jsou dražší než stejné dřevotřískové desky, ale výrazně levnější než překližky. Cena je závislá na tom zda jsou prodávány jednostranně nebo oboustranně surové, potiskované, laminované, kaširované papírovou folií nebo i ojediněle dýhované. Cena surových desek se pohybuje v rozmezí cca 45 – 84 Kč/m² (3,2 mm, ~ 47 Kč/m²).

Základní charakteristika dřevovláknitých desek

Jedná se o deskový materiál, jehož jmenovitá tloušťka je větší než 1,5 mm, vyrobený z lignocelulóзовých vláken za použití tepla a/nebo tlaku. Soudržnosti vláken je dosaženo buď jejich zplstnatěním nebo přidávkem syntetického pojiva.

Desky vyrobené mokrým procesem

- při jejich formování mají vlákna vlhkost vyšší než 20 %

Desky vyrobené suchým procesem (MDF, tvrdé vláknité desky)

- při jejich formování mají vlákna vlhkost menší než 20 %

Desky vyrobené mokrým procesem se rozdělují podle hustoty (tvrdosti):

- tvrdé desky (hustota nad 900 kg/m^3)
- polotvrdé desky (hustota od 400 kg/m^3 do 900 kg/m^3), často se rozdělují na dvě podkategorie: polotvrdé desky nižší hustoty (hustota pod 560 kg/m^3) a polotvrdé desky vyšší hustoty (hustota nad 560 kg/m^3)
- izolační desky (hustota od 230 do 400 kg/m^3 – především pro tepelnou a zvukovou izolaci)

Vláknité desky se dále dělí podle podmínek použití (do suchého, vlhkého a venkovního prostředí) a podle účelu použití (všeobecné použití, nenosné účely, nosné účely, pro krátkodobé a dlouhodobé zatížení).

Desky pojené minerálními pojivy

Desky pojené minerálními pojivy patří mezi nejstarší typy aglomerovaných materiálů. Některé druhy se začaly vyrábět již ve třicátých letech minulého století. Dřevěné třísky nebo celulózová vlákna u těchto druhů desek slouží jako zpevňující prostorová síť v převažující amorfní tvrdé složce. Jako pojivo bývá využíván především cement nebo sádra. Tyto pojiva zpravidla zapříčiňují značnou tvrdost desek, ale i značně vyšší hmotnost a obtížnost obrábění. Jejich výhodou je především vysoká odolnost proti působení vlhkosti a požární odolnost. Nejčastější použití těchto materiálů bývá ve stavebnictví a to jak v interiéru, tak i v exteriéru.

Minerální pojiva používaná pro výrobu desek

Nejčastěji používaným druhem minerálního pojiva je **portlandský cement**, který hydratační reakcí s vodou tuhne a tvrdne na vodovzdornou hmotu. Nevýhodou materiálů pojených portlandským cementem je velmi dlouhá dozrávací doba po základním slisování (až 30 dnů). Tvrdnutí cementu výrazně ovlivňuje zejména množství tříslovin, pryskyřic a rozpustných polysacharidů obsažených v používané dřevině. Tyto látky mohou způsobit zpomalení tuhnutí a snížení tvrdosti cementu. K výrobě desek pojených portlandským cementem jsou z domácích dřevin vhodné pouze smrk, jedle a topol.

Pro vytvrzování desek vyrobených z ostatních dřevin je vhodné používat spíše **hořečnatý (Sorelův) cement**. K vytvrzení hořečnatého cementu dojde během krátké doby, ale jeho velkým nedostatkem je nízká odolnost proti vlhkosti a povětrnostním vlivům. Proto se používá velmi málo.

Dalším často používaným druhem minerálního pojiva je **sádra**. Pro výrobu desek může být využita přírodní sádra (mletý sádrovec), případně ekosádra (odpad z odsiřování spalin v uhelných elektrárnách) nebo fosfosádra (odpadní produkt vznikající při výrobě kyseliny fosforečné). Z fosfosádry musí být před použitím odstraněny nečistoty (kyseliny a soli).

Podíl minerálních pojiv v deskách může být v rozsahu 30 až 90 %.

Desky z dřevité vlny a cementu

Podle jednoho z prvních výrobců jsou stále všeobecně nazývány původní obchodní značkou – Heraklit.

Dřevitá vlna (jemné podélné pásky dřeva) se vyrábí na speciálních strojích (kráječkách dřevité vlny). Surovinou pro výrobu jsou obvykle smrkové 50 cm dlouhé kuláče nebo půlkuláče. Dřevitá vlna se pro lepší spojení dřeva s cementem a rychlejší tvrdnutí mineralizuje v roztoku chloridu vápenatého. Dále se ve směšovači míchá s cementem a mechanicky nanáší do dřevěných rámových forem. Po lisování souboru ráků následuje obvykle jednodenní vytvrzení slisovaného souboru. Surové desky se nechávají 21 až 28 dnů vysušit a dozrát.

Desky se vyrábějí většinou v rozměrech 2 000 x 500 mm, v tloušťkách 15 až 100 mm. Pro zvýšení tepelné a zvukové izolace se také vyrábějí v kombinaci s pěnovým polystyrenem.

Vlastnosti a použití desek z dřevité vlny a cementu

Tento druh desek patří mezi lehké stavební desky. Hustota tohoto materiálu (350 až 550 kg/m^3) je oproti ostatním typům desek pojených cementem velmi nízká a je způsobena zejména velkým podílem vzduchových dutin v hotové desce. Pevnost v ohybu, modul pružnosti a některé další mechanické vlastnosti jsou také výrazně nižší než u ostatních typů desek.

Díky velkému podílu dutin mají tyto desky dobré tepelně i zvukově izolační vlastnosti. Hrubý povrch zajišťuje dobrou přídržnost malty a omítky. Obvykle se používají pro stavbu lehkých omítaných nenosných příček a pro zlepšení tepelných a zvukově izolačních vlastností nových a rekonstruovaných staveb.

Cena: Cena desek se pohybuje v rozmezí cca $100 - 580 \text{ Kč/m}^2$ (25 mm , $\sim 140 \text{ Kč/m}^2$).



Obr.1: Deska z dřevité vlny a cementu (Heraklit)

Desky z velkých třísek a cementu (cementoštěpkové desky)

Tyto materiály se vyrábějí z poměrně velkých účelově vyráběných třísek o tloušťce $0,5 - 5 \text{ mm}$ a délce $20 - 50 \text{ mm}$. Často bývají označovány jako **cementoštěpkové**. Po mineralizaci smrkových třísek vápenným mlékem se třísky míchají s cementem a lisují ve formách, které jsou vytvrzovány 24 hod v meziskladu. Dále jsou desky formátovány a přesunuty do dozrávacího skladu. V malé míře se vyrábí také stavební dutinové tvárnice, kdy se používají přesné dávkovače lisované směsi do kovových tvárnic.

Vlastnosti a použití cementoštěpkových desek

V rámci materiálů pojených minerálními pojivy je tento druh řazen mezi výrobky střední hustoty (500 až 800 kg/m^3). Struktura materiálů je pórovitá a povrch je velmi hrubý, což umožňuje omítání maltami. Výrobky jsou mrazuvzdorné, odolné proti vlhkosti, mají dobré mechanické a zvukově a tepelně izolační vlastnosti.

Nejčastěji se používají jako součást stavebních bednicích systémů u kterých je kovovými distančními sponami vymezena vzdálenost desek a je vytvořen systém ztraceného bednění. Rychlá výstavbu stěn a příček je umožněna pomocí armovací výztuže a betonu litého do vytvořených dutin. U obvodových stěn mohou být dutiny z části vyplněny pěnovým polystyrénem. Systémy pro výstavbu z těchto desek jsou známé řadu let, např. pod názvy Durisol a Velox.

Cena: Dodavatelské firmy zpravidla nabízí cenu materiálu (desky a distanční spony) v závislosti na typu stěn, přičemž uvádějí, že cena 1m^3 tohoto typu zdiva je obdobná jako u běžného cihlového zdiva.

Desky z jemných třísek a cementu (cementotřískové desky)

Tento deskový materiál patří k nejčastěji vyráběným druhům. Je tvořen zpravidla z tenkých třísek velikosti 0,2 až 0,3 mm, délky od 10 do 25 mm, které se pro povrchové vrstvy domílají v kladivových mlýnech. Vyrobené třísky jsou tříděny na dvě frakce – hrubou pro střední vrstvu a jemnou pro povrchové vrstvy desky. Ve směšovací zařízení je smícháno cca 60 % třísek, 25 % cementu, 10 % vody (dle vlhkosti třísek) a mineralizující přísady.

Podobně jako při výrobě DTD se pomocí tří vrstvicích zařízení formuje třískový koberec, který je dále dělen na budoucí formáty a postupně přesouván do forem vrstvených na sebe a lisovaných za studena. Slisovaný soubor desek se stahovacím zařízením zajišťujícím trvalé působení tlaku se z lisu přesouvá asi na 8 hod. do vytvrzovacího tunelu. Částečně vytvrzené desky se oddělují, formátují a nechávají se zhruba 3 týdny vytvrdnout a klimatizovat na vlhkost cca 9 %. Část produkce vytvrzených desek se oboustranně brousí.

Vlastnosti a použití cementotřískových desek

Hustota cementotřískových desek se pohybuje okolo $1\ 200\ \text{kg/m}^3$. Desky jsou homogenní, tvrdé, odolné proti působení vlhkosti, plísním, dřevokazným houbám, hmyzu včetně termitů a proti působení ohně. Mají také dobré zvukově izolační vlastnosti a jsou mrazuvzdorné. Jsou také odolné proti působení benzínu a olejům, neobsahují azbest ani formaldehyd.

V ČR tyto materiály vyrábí pod názvem CETRIS firma Cidem v Hranicích, která je v současné době největším evropským výrobcem. Desky CETRIS se vyrábějí v rozměrech 1250 x 3350 mm v tloušťkách 8 až 40 mm, jsou dodávány v surovém stavu nebo v barevném provedení podle stupnice RAL. Výrobce dodává také přířezy a desky s obvodovými polodrážkami nebo se spojem pero – drážka.

Tyto desky lze používat na konstrukce podlah, pro půdní nástavby a vestavby, podhledy, pro konstrukce příček a stěn, odvětrávané fasády a protipožární zábrany.

Cena: Cena desek 1250 x 3350 mm se pohybuje v rozmezí 145 – 1 100 Kč/m² (16 mm, 315 Kč/m²).

Desky z vláken a cementu (cementovláknité desky)

U cementovláknitých desek se pro výrobu kromě cementu používají celulózová vlákna (buničina), syntetická vlákna (polypropylen), minerální plniva nebo perlit a vodní sklo. V minulých letech byl přidáván ještě vláknitý azbest.

Některé firmy používají také přídavek celulózových vláken z kvalitního sběrného papíru. Směs vláken (buničina) se mísí s cementem a dalšími složkami a vytváří se homogenní směs, která se dále odvodňuje a lisuje na válcových nebo plošných lisech.

Vlastnosti a použití desek z celulosy, recyklovaného papíru a cementu

Díky jemné struktuře, vysokému podílu cementu a velkému lisovacímu tlaku, mají tyto materiály hustotu 1 350 až 1 700 kg/m³. Vysoká homogenní hustota dodává deskám vysokou tvrdost, pevnost, trvanlivost a odolnost proti působení povětrnostních vlivů. Tento materiál má také velmi nízkou nasákavost a bobtnání, je mrazuvzdorný, nehořlavý a zdravotně nezávadný.

Desky se vyrábějí v tloušťkách 3 až 20 mm (nejčastěji 6 a 8 mm). Některé typy se mohou používat i jako šablonová nebo vlnitá střešní krytina. Mohou být dodávány také s barevnou povrchovou úpravou.

Vedle speciálních typů použití je nejčastější upotřebení celých desek pro obklady větraných fasád a vnitřních stěn a stropů. Mohou se také používat při výrobě sendvičových panelů a izolačních podložek pod elektrická zařízení.

Cena: Cena surových desek se pohybuje v rozmezí cca 100 – 670 Kč/m² (6 mm, ~ 190 Kč/m²).



Obrázek 2: Shora: cementovláknitá deska (Cembrit) a cementotřísková deska (Cetris)

Desky z vlákna a sádry (sádrovláknité desky)

Při výrobě sádrovláknitých desek se používají dřevní vlákna, nebo častěji vlákna získaná rozmělněním starého papíru na vláknitou látku. Ve směšovací zařízení se vlákna míchají se sádrou a vzniklá směs se lisuje a vysuší. Vlákna jsou v celém průřezu desky rovnoměrně rozvrstvena, což zapříčiňuje homogenní strukturu sádrovláknitých desek (na rozdíl od dříve rozšířenějších sádrokartonových desek, kde je sádrové jádro pouze oplášťováno papírem). Doba konečného vytvrzení je výrazně kratší než u desek pojených cementem.

Vlastnosti a použití desek z vlákna a sádry

Vyrobené desky mají hustotu kolem 1 100 kg/m³, dobré mechanické vlastnosti, jsou nehořlavé, dají se velmi dobře obrábět a povrchově dokončovat foliováním a zejména stěrkovými omítkami.

Kvůli menší odolnosti proti působení vysoké vlhkosti jsou určeny zejména pro použití v interiéru, nejčastěji jako vnitřní plášť rámových dílů sendvičových dřevostaveb.

Cena: Cena surových desek se pohybuje v rozmezí cca 60 – 380 Kč/m² (18 mm, ~ 218 Kč/m²).

Rámeček:

Základní charakteristika desek pojených minerálními pojivy

Jedná se o deskové materiály vyrobené z dřevních částic různých velikostí. Používá se dřevitá vlna, třískové štěpky, třísky a vláknité částice, kterými může být buničina nebo rozvlákněný starý papír. Soudržnost částic je zajištěna vytvrzením minerálních pojiv.

Typy desek:

Desky z dřevité vlny a cementu

- Desky s velkou pórovitostí, nízkou hustotou a velmi hrubou strukturou. Jsou vhodné pro příčky, zvukové a tepelné izolace.

Desky z třískových štěpek a cementu

- Průmyslově vyráběné desky používané především jako tzv. ztracené bednění. Doplňkově se používají ve stavebnictví pro tepelnou nebo zvukovou izolaci a zvýšení požární odolnosti.

Desky z třísek a cementu

- Tyto desky mají kompaktní strukturu a jsou ohnivzdorné, odolávají vlhkosti a povětrnosti. Hlavní použití je při suché výstavbě na podlahy, střešní nástavby a vestavby a obklady fasád.

Desky z vláken a cementu

- Desky s velmi jemnou strukturou a vysokou hustotou (až 1 700 kg/m³). Používají se na plášť sendvičových stěnových prvků, obklady stěn a také jako střešní krytina.

Desky z třísek a sádry

- Tento materiál se běžně v ČR neprodává, jeho obvyklé využití je pro nábytkové vybavení lodních interiérů.

Desky z vláken a sádry

- Desky s příznivými mechanickými i fyzikálními vlastnostmi, které se velmi často používají pro montáž příček a stropních konstrukcí. Některé typy mohou obsahovat příměsi a plniva pro získání doplňkových vlastností (např. pro snížení absorpce vody).

Vylehčené deskové materiály

Většina evropských hospodářsky využívaných jehličnatých dřevin má hustotu do 500 kg/m³. Překližované materiály vyrobené z tvrdých dřevin tuto hodnotu překračují, dřevotřískové a dřevovláknité desky mají vlivem slisování hustotu ještě vyšší, i když jsou vyráběny vesměs z jehličnatých částic. Tato vyšší hustota aglomerovaných materiálů bývá obvykle označována za jejich největší nevýhodu. Vylehčené deskové materiály se vyrábějí v různých způsobech provedení a z velkého množství surovin, které určují nejen cenu, ale i jejich hlavní způsob použití. Tento článek je zaměřený na dva nejrozšířenější zástupce této skupiny materiálů – voštinové desky a sendvičové panely.

Již ve dvacátých letech minulého století, brzo po začátku výroby prvních velkoplošných materiálů – překližek, byla z tohoto materiálu zkonstruována první vylehčená deska. Desku tvořily dva vnější pláště z překližek tloušťky 3 až 4 mm přilepené na obvodovém masivním rámu. Vnitřní vzduchová dutina byla vyplněna pravidelně rozmístěnými masivními lištami stejné tloušťky jako obvodový rám. Překližkové pláště byly plošně slepeny se středovými výplňovými lištami a rámem, který měl v rozích jednoduchý spoj. Hlavní použití tohoto materiálu bylo na nový typ dveřních křídla – na hladká křídla. Do té doby byla dveřní křídla vyráběna nejčastěji jako rámová plošná konstrukce. Pro vnitřní distanční a zpevňující výplň byly později používány poměrně pracně vyráběné mřížky z pásků tvrdých vláknitých desek, které byly koncem šedesátých let nahrazeny levnějšími papírovými voštinovými vložkami. Podle použití voštinové výplně se dnes tyto typy vylehčených desek nazývají voštinové desky. Tyto desky v devadesátých letech všeobecně nahradily sice dražší, ale odolnější laminované třískové desky.

V poslední době se několik zahraničních firem navrátilo k myšlence vyrábět vylehčené desky pro nábytkářský průmysl na principu voštinových desek. Byly vyvinuty systémy zpevňování a olepení boků dílců a systémy kování, které umožňují pevné konstrukční spoje.

Voštinové desky

V klasickém pojetí představují tyto desky oboustranný deskový plášť nalepený na obvodový rám. Pro vrchní vrstvy se nejčastěji používá tenkých vláknitých desek. Vnitřní vzduchová dutina je z důvodů zpevnění desky vyplněna papírovou voštinou. Pro obvodový rám se používají masivní vlysy nebo hranolky z MDF.



Obrázek 1: (Shora dolů) desky se středem z papírové voštiny, středem z recyklovaného novinového papíru a plastové voštiny.

Vlastnosti a použití voštinových desek

Nízká hmotnost těchto desek umožňuje jejich použití na silnější a rozměrnější výrobky (nejčastěji hladká dveřní křídla), nebo při konstrukci nábytku, kdy je z hlediska designu požadováno použití desek s velkou tloušťkou a nízkou hmotností.

U voštinových desek, stejně jako u ostatních materiálů, jejichž střední vrstvy obsahují dutiny, je nutné pro konstrukční spoje využívat speciální typy kování. V případě vyřezávání otvoru je nutné do vnitřku voštinové desky vlepít zpevňující rám.

Voštinové desky lze vyrábět v surovém provedení. Konečná povrchová úprava se provádí poléváním nebo navalováním pigmentového nátěru. U dýhovaného provedení výrobku se zpravidla nejprve dýhují samostatně pláště a potom se lepí celý soubor. Velmi často se také provádí povrchová úprava pomocí kontinuálního nalepování papírové kaširovací folie.

Materiály se sendvičovou konstrukcí

V těchto typech materiálů bývají desky na bázi dřeva použity pouze jako krycí a pohledová vrstva. Střední výplňová vrstva může být tvořena z polystyrenu, tvrdé PUR pěny, plastových dutinových desek a podobných lehkých materiálů. Vylehčené materiály se sendvičovou konstrukcí se používají jako výplně rámových konstrukcí, nebo mohou být již z výroby připravené pro konkrétní typ aplikace (např. již zmiňované výplňové dílce dveří). V případě specifických požadavků na výrobek, např. na zvýšenou požární nebo mechanickou odolnost, se vnitřní dutina desky vyplňuje materiály se sníženou hořlavostí nebo vložkami které zvyšují mechanickou pevnost.



Obrázek 2: (Shora dolů) deska pro výplň dveří se střední vrstvou z PUR pěny, deska s polystyrenovým středem a plastová deska napodobující texturu dřeva.

Rámeček:

Charakteristika vylehčených deskových materiálů

Materiály na bázi dřeva se považují za vylehčené, pokud mají nižší hmotnost než původní materiál použitý k výrobě. Obvykle se takto označují desky, jejichž objemová hmotnost je nižší než 450 kg/m^3 .

Způsoby snižování hmotnosti desek:

Voštinové desky – desky se vzduchovou dutinou vyplněnou nejčastěji papírovou voštinou (skládaným papírem) a oboustranně opláštěvané vláknitými deskami.

Použití sendvičové konstrukce – spojení více druhů materiálů rozdílných vlastností do jednoho celku. Nejčastější bývá použití PUR pěny pro střední výplňovou vrstvu.

Snížení hustoty desek aplikací lehčích materiálů – použití dřevin s nižší hustotou pro střední vrstvy laťovek a překližek, lehčené dřevovláknité a dřevotřískové desky (např. přidání polystyrenových kuliček ke dřevěným třískám).

Užití dutin v konstrukci desky – rozšířené zejména u materiálů vyráběných z masivního dřeva a u výtlačně lisovaných dřevotřískových desek používaných jako výplňový materiál protipožárních dveří.

Vylehčené desky bez obsahu dřeva – obvykle plastové materiály napojující texturu dřeva

Autoři:

Ing. Martin Böhm, Ph.D.

Ing. Jan Reisner, Ph.D.

Fakulta lesnická a dřevařská, ČZU v Praze

Katedra zpracování dřeva

E-mail: bohm@fld.czu.cz

Foto: Martin Böhm