

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav základního zpracování dřeva

**Vybrané aplikace dekorativních materiálů
na nábytkové dílce**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci na téma *Vybrané aplikace dekorativních materiálů na nábytkové dílce* vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 ods. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne: 1. 5. 2015

.....

podpis

Poděkování:

Mé poděkování patří především panu Ing. Karlovi Krontorádovi, CSc. za odborné vedení, ochotu, trpělivost a cenné rady poskytnuté při řešení této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat všem konzultantům.

ABSTRAKT

Autor: **Leoš Pavlas**

Název práce: **Vybrané aplikace dekorativních materiálů na nábytkové dílce**

Předmětem práce je ucelené shrnutí dostupných informací o současných systémech nalepování tenkých dekorativních materiálů na deskové dílce. Cílem je také zhodnocení výhod a nevýhod jednotlivých technologických postupů, zhodnocení souvislostí mezi technologií a použitím materiálem a zhodnocení rozdílů mezi různými technologiemi a různými materiály.

Klíčová slova: plošné dílce, folie, dýha, technologie, rešerše

ABSTRACT

Author: **Leoš Pavlas**

Title: **Selected applications of decorative materials for furniture components**

The object of this work is a comprehensive summary of available information on current systems, gluing thin decorative materials for rigid parts. It also aims to evaluate the advantages and disadvantages of different technological processes, evaluate the link between technology and the use of materials and the appreciation of the differences between the different technologies and different materials.

Keywords: tabular panels, foil, veneer, technology, recherche

OBSAH

1	ÚVOD.....	10
2	CÍL PRÁCE.....	11
3	Přehled techniky/ technologie.....	12
3.1	Výroba dýhovaných dílců.....	12
3.1.1	Sesazenky	14
3.1.2	Skládání souborů a dýhování.....	16
3.1.3	Oleповání bočních ploch dýhovaných dílců	18
3.2	Výroba dílců laminováním DTD/DVD desek.....	19
3.2.1	Oleповání bočních ploch DTD-L	22
3.3	Výroba 3D reliéfních dílců s povrchovou úpravou foliemi.....	23
3.4	Výroba 2D/3D kaširovaných dílců	26
3.4.1	Postforming.....	28
3.5	Výroba 3D opláštěvaných dílců	29
4	NOSNÝ MATERIÁL	31
4.1	Překližované materiály	31
4.1.1	Spárovka.....	31
4.1.2	Biodeska	32
4.1.3	Překližka.....	32
4.1.4	Lamely	33
4.1.5	Laťovky	34
4.2	Aglomerované materiály	34
4.2.1	OSB desky	34
4.2.2	DTD (dřevotřískové desky).....	35
4.2.3	DVD (dřevovláknité desky)	37
	• Mokrý způsob	37
	• Suchý způsob	37
	• Měkké.....	38
	• Polotvrdé (MDF).....	38
	• Tvrdé (HDF)	38
4.2.4	MDF desky (středně husté vláknité desky)	38

4.2.5	HDF desky.....	39
4.3	Vylehčené deskové materiály.....	40
4.3.1	Voštinové desky	40
4.3.2	Sendvičově konstruované desky.....	40
4.3.3	Desky z materiálů s nižší hustotou	40
4.3.4	Dutinové desky	41
4.3.5	Desky bez obsahu dřeva.....	41
4.4	Dřevoplastové kompozitní desky (WPC).....	41
5	Lepidlo.....	42
5.1	Tavná lepidla.....	43
5.1.1	Vlhkostně reaktivní PUR	43
5.1.2	Vlhkostně nereaktivní lepidla EVA.....	44
5.1.3	Vlhkostně nereaktivní lepidla APAO	44
5.1.4	PES	44
5.1.5	PA	44
5.1.6	PUR	44
5.2	Disperzní lepidla	45
5.2.1	PVAc	45
5.2.2	PUR.....	45
5.3	Reaktoplasty.....	45
5.3.1	Močovinoformaldehydové pryskyřice	45
5.3.2	Fenolformaldehydová pryskyřice	46
5.3.3	Melaminformaldehydová pryskyřice.....	46
5.4	Kontaktní lepidla.....	46
6	Krycí vrstva.....	48
6.1	DTD-L (dřevotřísková deska laminovaná).....	48
6.2	Laminát	49
6.2.1	CPL	49
6.2.2	HPL	50
6.3	Dýhy	52
6.4	Folie.....	53
6.4.1	PVC folie.....	53
6.4.2	PP folie	54

6.4.3	PMMA/ABS	55
6.4.4	ABS.....	55
6.4.5	PMMA	56
6.4.6	PET folie.....	56
6.4.7	Hrany	57
7	ZHODNOCENÍ	58
7.1	Zhodnocení nabytých informací (výhody a nevýhody, zhodnocení jednotlivých technologií v závislosti na použité materiály, atd.).	58
7.1.1	Výroba dýhovaných dílců.....	58
7.1.2	Výroba dílců laminováním DTD/DVD desek	59
7.1.3	Výroba 3D reliéfních dílců s povrchovou úpravou foliemi.....	60
7.1.4	Výroba 2D/3D kaširovaných dílců	60
7.1.5	Výroba 3D opláštěvaných dílců	61
7.2	Vyzdvihnutí některých podobností a rozdílností	61
7.2.1	Výroba dýhovaných dílců vs. laminování DTD/DVD desek	61
7.2.2	3D reliéfní dílce s povrchovou úpravou foliemi vs. 3D kaširované dílce vs. 3D opláštěvané dílce.....	62
8	DISKUSE	63
9	ZÁVĚR	64
10	SUMMARY	65
11	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A INTERNETOVÝCH ZDROJŮ.....	66
12	SEZNAM OBRÁZKŮ	69
13	ZDROJE OBRÁZKŮ.....	71
14	SEZNAM ZKRATEK A POJMŮ.....	74

1 ÚVOD

V současné době existuje několik možností, jak povrchově dokončit nábytkové dílce. Pro docílení kvalitně dokončeného povrchu se dnes v nábytkářském průmyslu používá kromě nátěrových hmot i povrchová úprava nalepováním tenkých dekorativních materiálů. Je několik možností jak takové materiály nalepit na rozličný nosný materiál. Takto dokončený deskový materiál má nepřehledné množství dekorů a vysokou přidanou hodnotu. Tyto materiály jsou odolné v závislosti na povrchové úpravě a především jsou dále snadno zpracovatelné. Proto se tyto materiály používají v mnoha odvětvích nábytkářství. Tento materiál se dále dělí na dílce, které se používají na korpusy kuchyní, do koupelen, obývacích pokojů a podobně.

Při hledání nových způsobů povrchových úprav vznikají také nové technologie a materiály související s nalepováním tenkých dekorativních materiálů. Z důvodu častého využívání těchto dílců je nutné se i nadále zabývat tímto tématem a hledat správná řešení a nové postupy pro používání takového deskového materiálu.

Tato práce se proto zabývá nanášením tenkých dekorativních materiálů na nábytkové dílce. Tyto dílce se skládají z mnoha druhů nosných materiálů, stejně tak lepidel a krycích materiálů.

Základním rozdělením je dělení na dílce plošné a na dílce profilované, které jsou nazývány 3D reliéfními dílci. Tato práce se zabývá oběma možnostmi v mezích plošného charakteru u 3D dílců.

Dále jsou v práci popsány důležité komponenty, které vstupují do procesu výroby povrchově dokončených dílců. Tím je zamýšleno popsání nejvýznamnějších nosných materiálů, lepidel a krycích materiálů.

K různým materiálům se samozřejmě přidružují různé technologie a postupy výroby. Technologie se liší podle použitých postupů a použitých materiálů a je v této práci také popsána.

Práce je uzavřena vyzdvižením výhod a nevýhod jednotlivých řešení a zhodnocením současného stavu, který se týká této problematiky.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je popis postupů, materiálů a technologie pro povrchové úpravy plošných dílců nalepováním tenkých dekorativních materiálů na základě literární rešerše. Dalším cílem je zhodnocení získaných poznatků.

3 PŘEHLED TECHNIKY/ TECHNOLOGIE

Technologie je definována jako nauka o výrobních metodách a zpracování surovin, materiálů a polotovarů. Pro lepší pochopení lze technologii definovat jako nauku, která řeší a určuje výrobní způsoby, pracovní postupy a procesy, které jsou nutné k určení a dosažení změn materiálů za účelem kvality. Jedná se o změny rozměrové, fyzikální, mechanické a chemické. Technologie řeší daný problém tedy "co". Technika dále řeší problém "jak a čím".

Provázanost mezi technologií a technikou je zásadní. V současné době je jasné, že z hlediska efektivity je nutné využívat nejnovějších poznatků z oboru a kombinovat technologii a techniku v té správné míře, protože i využití nejmodernější techniky může být nedostatečné, pokud je použita nemoderní technologie a naopak.

Aby byla efektivnost co největší, vychází se z daných principů, které platí například při navrhování nových zařízení, strojů nebo přípravků.

Především se jedná o to, aby při vývoji nových způsobů a prostředků byl docílen pokrok a zlepšení oproti technologii stávající. Příkladem může být důraz kladený na dosažení vyšší kvality a technologické účinnosti. Technologická účinnost je minimalizace spotřeby materiálů, energie a opotřebení strojů. Volba správné technologie má zásadní význam na hospodárnost a ekonomiku výroby. (Trávník, 2008)

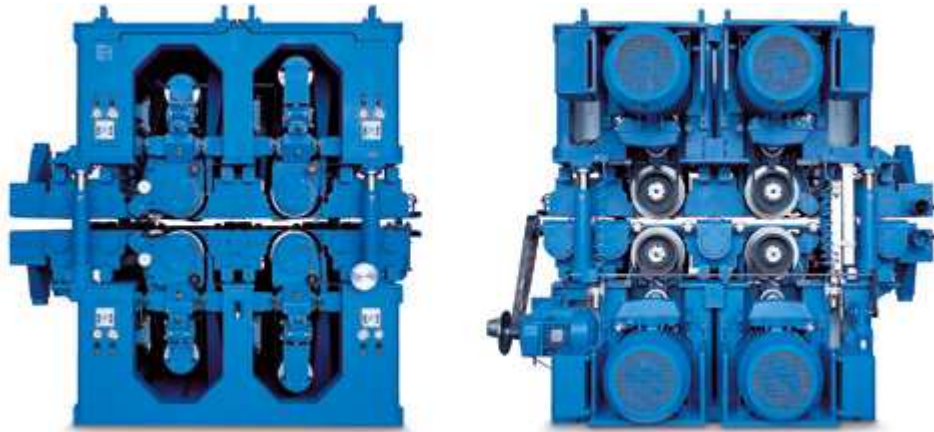
3.1 Výroba dýhovaných dílců

Je vymezena tenkým, přírodním, dekorativním materiálem. Jedná se o dřevěnou dýhu. Tato dýha se používá na viditelných plochách, kde by jinak byl nosný materiál s nižší vzhledovou hodnotou. Takovým materiálem může být například DTD nebo DVD. Dýhované dílce mají výhodu, že se mohou povrchově dokončovat jako dílce z masivního dřeva.

Sama tenká dekorativní dýha je definována jako dýha, která má tloušťku 0,3 - 0,6 mm. Dýhované dílce byly dlouhou dobu jedněmi z nejpoužívanějších v nábytkářském průmyslu z důvodu iluze masivního dřeva, jelikož povrchová vrstva takových dílců ze dřeva skutečně je. V současné době ale čím dál víc ustupují dřevotřískovým laminovaným dílcům.

Nejobvyklejším nosným materiálem je surová dřevotříska, na kterou je oboustranně nanášena vrstva lepidla a následně dýhová sesazenka. Takto složený soubor se poté přesune do lisu, kde je za působení tlaku a tepla lepidlo vytvrdne.

Vstupní materiál musí být očištěn, tedy zbaven prachu a nečistot. Dále musí být tloušťkově egalizován, tedy zbaven rozměrových odchylek. Při tloušťce do 25 mm je povolená odchylka do +/- 0,2 mm. Má-li dílec tloušťku větší než 25 mm je tolerance +/- 0,3 mm. Tyto tolerance jsou většinou evropských výrobců DTD dodržovány. Těto tolerance se dosahuje zmíněnou tloušťkovou egalizací, která se provádí na širokopásových egalizačních bruskách přímo u výrobce DTD.



Obr. 1 Širokopásová bruska určená na egalizaci DTD (zdroj: steinemann)

Přesto větší výrobci nábytkových dílců nespolehají na dodavatele, ale egalizují si svoje DTD sami, přestože jejich stroje z pravidla nebývají tak masivní jako v provozech na výrobu DTD. Pro striktní dodržení správné tloušťky je kontaktní válec kovový a zrnitost pásu se pohybuje okolo 80. Pro vyhlazení povrchu slouží agregát s patkou, který používá zrnitost pásu okolo 100. (Krontorád, 2015)



Obr. 2 Otevřená egalizační bruska s pohledem na jednotlivé brousící pásy (zdroj: superficiamerica)

3.1.1 Sesazenky

Dýhy využívané v nábytkářské výrobě jsou přednostně krájené, popřípadě loupané excentricky. Jelikož dýhy používané na zadýchování dílců obvykle rozměrově nevyhovují, používají se takzvané dýhové sesazenky.



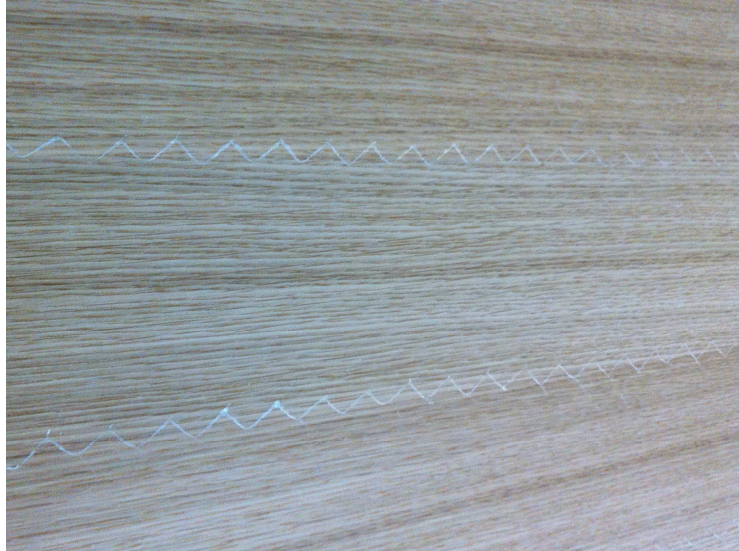
Obr. 3 Dýhová sesazenka sesazená střídavě za sebou (zdroj: oakwoodveneer)

Svazky dýh se nejdříve roztřídí, následně se dýhy vyžehlí v dýhovacích lisech a zkušeným pracovníkem jsou narýsovány místa budoucích stříhů. Posléze se dýhy (svazky dýh) stříhají nejdříve podélně a potom na šířku nůžkami na dýhy.



Obr. 4 Nůžky na dýhy (zdroj: epimex)

Dále se dýhy sesazují. Menší množství nebo složité obrazce se sesazují ručně a lepí za pomoci pásky. Průmyslová množství se sesazují za pomoci sesazovacího stroje a lepení "cik-cak" vláknem s termoreaktivním lepidlem.



Obr. 5 Lepení sesazenky metodou "cik-cak" (zdroj: dyhamax)

Nejkvalitnějším způsobem lepení sesazenek je ale sesazování "na tupo", kdy se lepidlo nanáší na boční plochu dýhy.



Obr. 6 Detail sesazování dýh "na tupo" (zdroj: plywoodexpress)

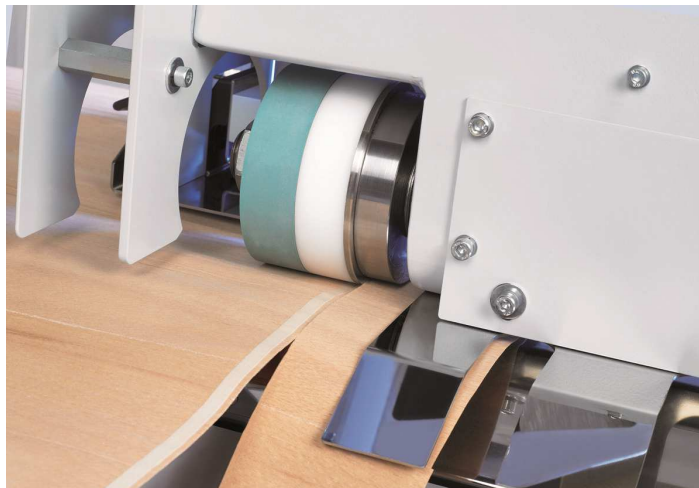
Nakonec se sesazenky formátují, opraví se vady na sesazenkách a vše se překontroluje.

Při sesazování dýhových pásů na délku, které se používají jako olepovací pásy bočních ploch nebo na opláštění, se dýhy spojují přelepováním páskou, ale spoj není rovný, ale klikatý, aby nebyl vidět spoj mezi dvěma kusy dýhy. Tyto pásy je nutné podlepovat rounem na speciálních podlepovacích strojích, aby se při aplikaci netrhaly.



Obr. 7 Detail kontinuálního spoje (zdroj: edgebanding-services)

Za pomoci pásky se také zpevňují konce sesazenek, aby se nezatrhávaly. Děje se tak ručně nebo ve stroji.



Obr. 8 Detail fixování hrany dýhy páskou (zdroj: Kuper)

3.1.2 Skládání souborů a dýhování

Když je dílec z nosného materiálu surové DTD egalizován a očištěn, prochází oboustrannou válcovou nanášečkou lepidla, následně diskový dopravník dílec s naneseným lepidlem posouvá na pás skládání souboru. Na pásový dopravník je položena dýhová sesazenka, na ni se položí dílec DTD s oboustranně naneseným lepidlem a na horní stranu se položí druhá dýhová sesazenka. Takto složený soubor následně pokračuje do dýhovacího lisu. Dýhovací lis za zvýšeného tlaku a teploty spojí

jednotlivé komponenty souboru a po technologicky nutné době vzniká zadýchovaná DTD deska. Existují jednoetážové a víceetážové dýchovací lisy. Jednoetážové lisy jsou v dnešní době využívanější. Dále jsou děleny na lisy pro řemeslnou výrobu a taktové lisy. Do lisů pro řemeslnou výrobu se dílce vkládají ručně. Jednoetážové lisy taktové jsou vysoce výkonné lisy pro průmyslovou výrobu, kde vkládání i odběr dílců probíhá automaticky. Lisovací teplota je na taktovém lisu vyšší z důvodu kratší lisovací doby. Všeobecně však platí, že se tlak i lisovací teplota přizpůsobuje použitým materiálům. Nakonec se takové dílce stohují alespoň na 24 hodin ve skladu kvůli klimatizaci. (Krontorád, 2015)



Obr. 9 Jednoetážový lis pro malovýrobu (Zdroj: epimex)



Obr. 10 Taktový lis pro velkovýrobu (Zdroj: Wemhoner)

3.1.3 Olepování bočních ploch dýhovaných dílců

Aby bylo uzavření DTD dílce kompletní, je nutné olepit boční plochy dýhovým páskem, který je z pravidla ze stejné dřeviny jako dýhová sesazenka na plochách.

Nejdříve je nutné zbavit se přesahů dýhových sesazenek přes okraj dílce, které vznikly při dýhování horní a dolní plochy. Navíc je třeba začistit boční plochu a zajistit tak přesný rozměr dílce. Tuto práci odvádí dvoustranná průběžná formátovací pila.



Obr. 11 Průběžná dvojstranná formátovací pila, v tomto případě neořezává dýhu, ale DTD-L (Zdroj: Homag)

Po začištění bočních ploch následuje olepování, které se provádí na průběžné olepovačce. Tento stroj unáší dílec po transportní řetězové dráze a prochází několika technologickými operacemi. Tyto operace provádějí strojní agregáty seřazené ve stroji.

Prvním agregátem je ten olepovací, od kterého jsou přiváděny buď samostatné pásy dýhy nebo se odvíjejí z role. V průběhu prostupu dílce strojem je na boční plochy nanесena vrstva lepidla. Nejčastěji se používá tavné lepidlo typu EVA, které se aplikuje při teplotě mezi 190 - 200 °C. Při vyšších nárocích se používá lepidlo PUR, které se nanáší při teplotě mezi 140 - 150 °C. V úvahu připadají i lepidla APAO (báze polyolefinů) a PA (báze polyamidů).

Po aplikaci lepidla je k lepené ploše přitlačena tlačnými válečky olepovací páska z dýhy. Páska se aplikuje s menšími délkovými přesahy v podélném směru z důvodu přesného zakončení a ihned po přitlačení jsou konce zaříznuty kapovacím zařízením.

I na šířku má olepovací páska malé přesahy, které jsou následně odstraněny frézovacím zarovnávacím agregátem. Ten šířku pásky upraví tak, aby přesně odpovídala dané šířce dílce.

Nakonec přichází na scénu brousící agregáty, které brousí boční plochy i hrany dílce.



Obr. 12 Olepovací zařízení dnešní doby (Zdroj: Homag)

Dílce je možné olepovat kromě pásy i dřevěnými náklížky. Ty mohou být podle druhu dřeviny až 30 mm silné. A další možností olepování bočních ploch silnějším materiálem je dýha, ovšem až do tloušťky 3 mm. Pro tyto případy bývají olepovací stroje vybaveny navíc tvarovacími frézovacími agregáty, které dokážou srážet hrany, zaoblovat hrany nebo frézovat jiný boční profil.

Dalším agregátem, kterým bývají olepovačky vybaveny, je drážkovací agregát, který dokáže frézovat drážku nebo polodrážku například pro záda skříněk.

Po obroušení bočních ploch a hran je práce olepovačky skončena. Dílec je v tu chvíli ze všech stran uzavřen a může následovat povrchová úprava nátěrovými hmotami. V dnešní době převládají vodou ředitelné nátěrové hmoty. (Krontorád, 2015)

3.2 Výroba dílců laminováním DTD/DVD desek

Technologie laminování DTD a DVD se neliší, proto tato kapitola bude hovořit pouze o deskovém materiálu obecně nebo jako o DTD-L.

Po uvedení DTD-L na trh se výroba nábytku zásadním způsobem změnila. Představení rozměrově stabilního materiálu na bázi dřeva, který je sám o sobě hotovou konstrukční deskou, kterou není nutné nijak upravovat, bylo něco, co tu ještě nebylo. Žádný dosud používaný materiál neměl takové vlastnosti. DTD-L je chemicky i fyzikálně velice odolný materiál pro domácí použití. Odolává slabým kyselinám, slabým zásadám, vodě, alkoholu, olejům, tukům i mechanickému poškození

(poškrábání). Nespornou výhodou DTD-L je možnost snadné údržby obyčejnými saponáty a teplou vodou.

Při zavedení DTD-L do výroby v průmyslovém měřítku nastal problém při zjištění, že DTD-L má nepřipustné emise volného formaldehydu. Zprvu byl formaldehyd považován za zdraví neohrožující látku, po studiích však byl zařazen na seznam karcinogenních látek.

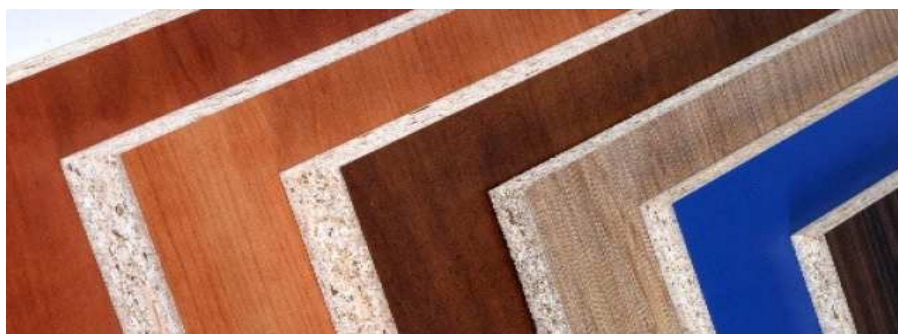
Formaldehyd se v DTD-L vyskytoval, protože tyto desky byly lepeny za pomoci lepidel na bázi močovinoformaldehydových pryskyřic. Z hlediska technologického a ekonomického se jednalo o ideální řešení. Z hlediska zdravotního však toto řešení nevyhovovalo. Toto lepidlo má totiž i po vytvrdnutí emise volného plynného formaldehydu. Řešení tohoto problému tkví v tom, že se surová deska uzavře folií z papíru impregnovaného melaminformaldehydovou pryskyřicí. Množství emitovaného formaldehydu je podstatně nižší.

Jelikož je v současné době výroba pod dohledem, rozdělují se desky na bázi dřeva do emisních skupin E0 – E3. Vyhovují-li vyráběné desky nejpřísnější normě určené pro domácnost, mohou být takové desky použity v domácnosti.

DTD-L jsou v současné době nejrozšířenější materiál, ze kterého se vyrábí nábytek. Hromadná výroba tohoto materiálu je relativně levná a má vysokou přidanou hodnotu pro výrobce, ale i pro zákazníka.

Při této technologii výroby je nosný materiál zakrýván dekorativním krycím papírem, který je napuštěný syntetickou pryskyřicí.

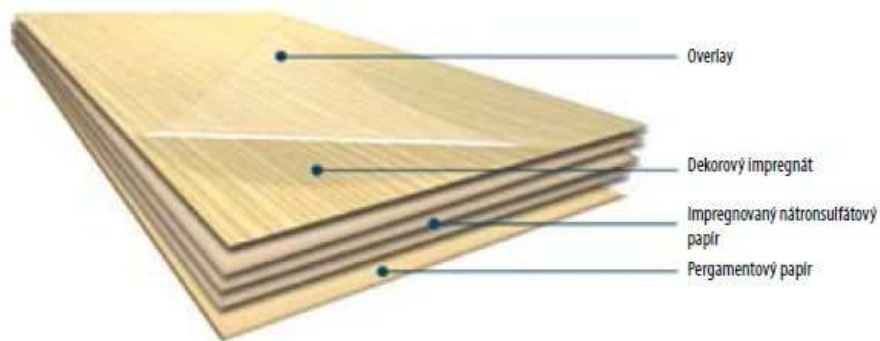
Základním řešením je jedna vrstva papíru, která je jednobarevná nebo potištěná dekorem. Tato vrstva je napuštěna melaminovou a močovinoformaldehydovou pryskyřicí a následně zalisována na nosný materiál za zvýšené teploty a tlaku. Funkci lepidla odvádí samotná pryskyřice. Tato DTD-L je na rozdíl od laminátů (CPL, HPL) jednodušší, lacinější, ale také méně kvalitní.



Obr. 13 Ukázka několika možností dekoru LTD (Zdroj: nabytek-dnes)

Druhou možností je použití krycí vrstvy, kterou tvoří 3 až 6 vrstev pevného sulfátového papíru, který je napuštěný fenolovou pryskyřicí, v menším počtu vrstev je pryskyřice melaminová. Další vrstvu tvoří "overlay" papír. Tato krycí vrstva se spojuje s nosným materiálem v lisech při tlaku 30- ti barů a teplotě kolem 150 °C. Lisovací plechy ovlivňují výsledný povrch. Při použití hladkého plechu bude výsledný povrch hladký, při použití plechu hrubého nebo se strukturou, převezme dílec invertovanou strukturu plechu. Výroba touto technologií umožňuje nepřehledné množství barevných a strukturálních kombinací. Tímto způsobem se vyrábí CPL a HPL lamináty.

Papíry nasycené pryskyřicemi se dále ve vyhřívaných lisech z obou stran nalisují na nosný materiál. V tomto případě je ale nutno použít lepidlo. (Krontorád, 2015)



Obr. 14 Základní stavba laminátů (Zdroj: demos)



Obr. 15 Ukázka několika možných dekorů a struktur laminátů (Zdroj: greenliving.en.alibaba)

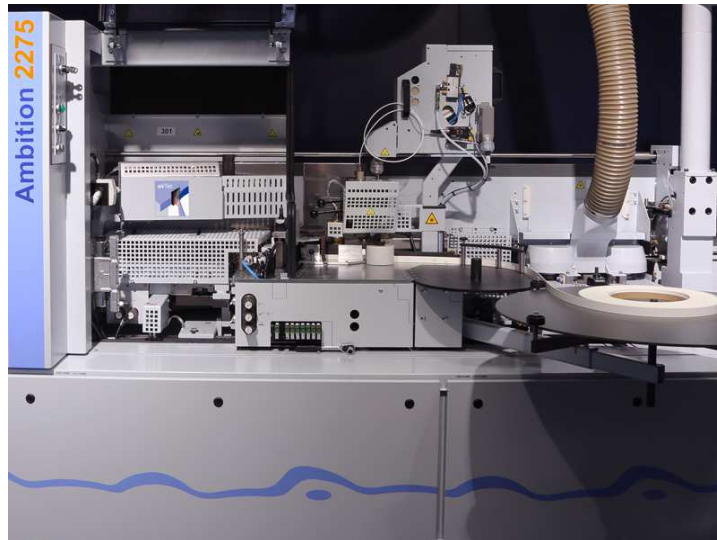
3.2.1 Olepování bočních ploch DTD-L

Olepování bočních ploch DTD-L se dlouhou dobu nezměnilo. Používalo se z pravidla tavného lepidla, které bylo nanášeno válečkem na dílec nebo PVAc lepidla, které se nanášelo pomocí trysky.

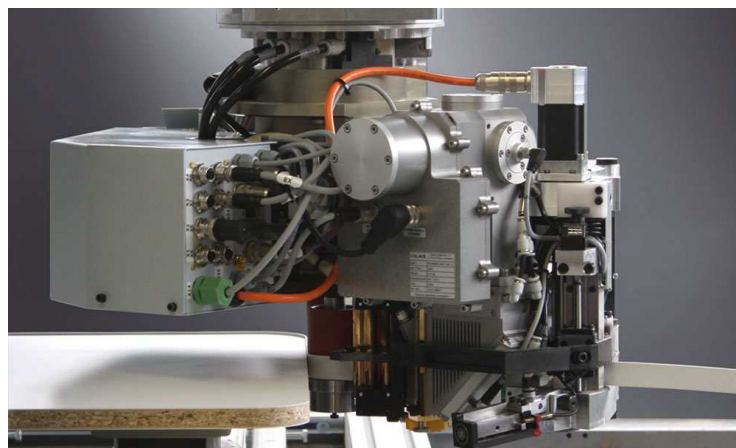


Obr. 16 Olepovačka do menšího provozu (Zdroj: Wegoma)

V současné době se ovšem začínají používat zcela nové postupy. Jedná se o nanášení tavného lepidla pomocí trysky a o jeho aktivaci horkým vzduchem, plazmou nebo laserem. Tyto nové technologie vznikají a používají se z důvodu vhodnosti eliminace spáry po lepení. Tyto technologie jsou schopny "nulové spáry" dosáhnout. Nevýhodou je nutnost speciálně upravovat olepovací pásy. Tyto pásy mají ve své hmotě koextrudováno lepidlo pro aktivaci laserem plazmou. Výhodou je ochrana životního prostředí, žádné zbytky lepidel, snazší opracování, okamžitá připravenost k výrobě a jednoduchá obsluha.



Obr. 17 Olepovačka pro průmyslové olepování používající technologii aktivace lepidla horkým vzduchem (Zdroj: Homag)



Obr. 18 Olepování boční plochy za použití technologie aktivace laserem dovoluje snazší a efektivnější olepování (Zdroj: Homag)

Pro náročnější prostředí je využíváno PUR lepidlo. Je nanášeno tryskou. Používá se v koupelnách a kuchyních. (Krontorád, 2015)

3.3 Výroba 3D reliéfních dílců s povrchovou úpravou foliemi

Jedná se o dílce, které jsou při vstupu do technologického procesu vymezeny tvarováním všech ploch. Je tedy upravena plocha horní, plochy boční, popřípadě je upravena i plocha spodní. U těchto dílců se děje povrchová úprava všech ploch současně.

3D reliéfní dílce se uplatňují nejvíce u kuchyňského nábytku nebo u nábytku určeného pro obývací pokoje. Většinou se jedná o přední plochy skříněk, u kterých se často vyžaduje dekor. Dekoru je dosaženo právě vyfrézovaným reliéfem do nosného materiálu a pokrytím dekorativní folií. Z důvodu hlubokého frézování do dílce není vhodné používat DTD, protože by byla odkryta střední vrstva třísky, která bývá hrubší. Tato nehomogenost v řezu deskového materiálu by byla kopírována krycí vrstvou a výsledný vzhled by nebyl dobrý, navíc hrozí riziko horšího přilnutí folie k hrubší tříse. Přesto se s tímto řešením můžeme setkat u levnějších kusů nábytku.

Vhodným materiálem je MDF, který je v celém průřezu homogenní. Homogenost tomuto materiálu propůjčuje jeho vláknitá struktura, která zvládne i hluboké frézování.



Obr. 19 Ukázka hlubokého frézování do MDF (Zdroj: cncrouting)

Na opláštění 3D reliéfních dílců se používá technologie vakuových nebo membránových lisů. Folie se používá PVC, PP nebo ABS. Pokud je vyžadován vysoký lesk, využívá se ABS folie s povrchovou vrstvou PMMA. Lepidlo používané na lepení těchto folií se nejčastěji používá stříkané PUR, případně PVAc.

Technologie lepení probíhá tak, že je do MDF desky vyfrézován pomocí CNC horní frézky nebo CNC obráběcího centra reliéf. Následně se stříkáním nanese lepidlo v gramáži mezi 50-100 g/m². Je nutné nechat lepidlo zavadnout, a to po dobu 20 - 30 minut.

Nosný materiál se umístí na nízké podstavce do vakuového lisu, který se skládá ze dvou mělkých protilehlých vaniček, které v sobě mají otvory pro odvod vzduchu. Následně se spodní vanička překryje folií a neprodyšně se uzavře horní vaničkou.

Princip lisování spočívá v tom, že z uzavřeného prostoru mezi folií a horní vaničkou se nejdříve vysaje vzduch, čímž se dosáhne toho, že folie přilne k horní vaničce, která je vyhřívána. To způsobí, že termoplastická folie začne povolovat, měknout a stává se tvárnější. Po několika vteřinách působení se otvory v horní vaničce začne vhnět natlakovaný horký vzduch a vzápětí se začne odsávat vzduch otvory ve spodní vaničce. To způsobí, že folie přilne k dílci a kopíruje vyfrézovaný reliéf. Horký vzduch navíc reaktivuje přes folii PUR lepidlo a zhruba po jedné minutě je folie pevně přilepena k nosnému materiálu. Po vyrovnání tlaku dílec může opustit lis. Konečně je oříznuta přebytečná folie (většinou ručně) a dílec je hotov.

Výrobu 3D reliéfních dílců je možné řešit i použitím membránového lisu, technologie se však příliš neliší. (Krontorád, 2015)



Obr. 20 Pohled na MDF dílce s nanesenou PVC folií před ořezáním přebytků (Zdroj: cabinetdoorskitchen)



Obr. 21 Vakuový lis (Zdroj: ormamacchine)

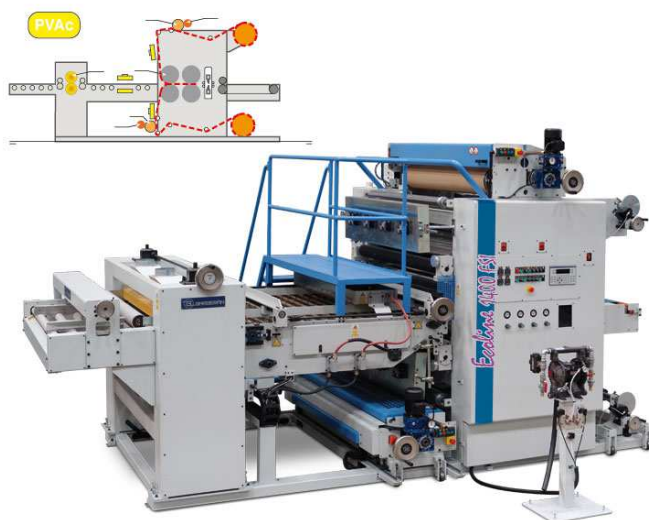


Obr. 22 Membránový lis (Zdroj: adamik)

3.4 Výroba 2D/3D kaširovaných dílců

Jedná se o kontinuální nanášení tenkého dekorativního materiálu na nosný materiál.

V případě 2D opláštění se nejdříve opláštíují obě plochy hlavní, jsou to tedy plochy horní a spodní a následně se upraví boční strany. U této technologie se často objevuje spojení více postupů olepování. Příkladem je nanesení impregnované papírové folie na hlavní plochy a na boční plochy nalepovací ABS pásy.



Obr. 23 Kaširovací stroj (Zdroj: Barberán)

Principem 3D technologie (kaširování) je kontinuální lisování dekorativních materiálů. Mezi používané materiály patří dýhy a různé folie. Nosným materiálem bývá jakýkoli plošný materiál, na který lze nanést lepidlo, nejčastěji se používá DTD, DVD a MDF. Jak už vyplývá z vysvětlení kontinuálnosti této technologie, je zapotřebí mít nanášený dekorativní materiál v rolích, ze kterých se může odvíjet. Kaširovací stroj je

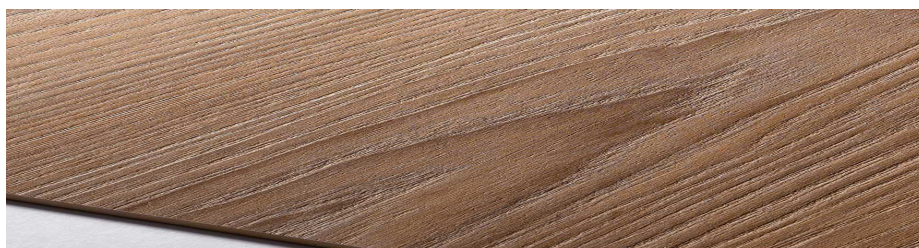
tvořen odvíjecí stanicí, ze které se odvíjí dekorativní materiál. Z důvodu nutnosti udržování neustálého, konstantního napětí dekorativního materiálu vůči "ujíždějícímu" nosnému materiálu je odvíjecí stanice opatřena regulovatelnou brzdou. Tato brzda je regulovatelná z důvodu zmenšování průměru odvíjené role dekorativního materiálu. Čím je menší role, tím se zmenšuje i brzdná síla nutná na správné a rovnoměrné lepení dekorativního materiálu. Regulace brzdné síly probíhá ručně, mechanicky nebo počítačem.

Důležitou vlastností tenkých dekorativních materiálů, které se používají na kaširování, je to, že nejsou průtažné. Důvodem je to, že dekorativní materiál musí zůstat konzistentní, aby ho bylo možné přesně ukládat.

Technologie kaširování se používá relativně dlouho, ale teprve v současné době nabývá nového významu díky novým materiálům. Tyto materiály se začaly využívat teprve nedávno, oproti nosným materiálům, které jsou již delší dobu beze změny.

Mezi nejběžnější materiály na povrchovou úpravu jsou v současné době používány impregnované papíry s následným potiskem (DTD-L), kvalitnější, kontinuálně nanášené lamináty (CPL), lamináty s metalickou povrchovou úpravou a různé plastové folie (PVC, PP, ABS, ABS/ PMMA).

Zatímco folie s následným potiskem jsou především využívány na nábytek nejnižší cenové kategorie, ostatní typy krycího materiálu prochází neustálým vývojem a pravděpodobně i proto se těší oblibě zákazníků. Příkladem budiž moderní technologie "synchronpore". Jedná se o laminát, vyrobený tak, že do krycí vrstvy "overlay" jsou vytlačeny letokruhy, které odpovídají potisku dekorativní vrstvy. Tento materiál je pro laika téměř nerozeznatelný od dýhovaného dílce s odpovídající úpravou nátěrovými hmotami.



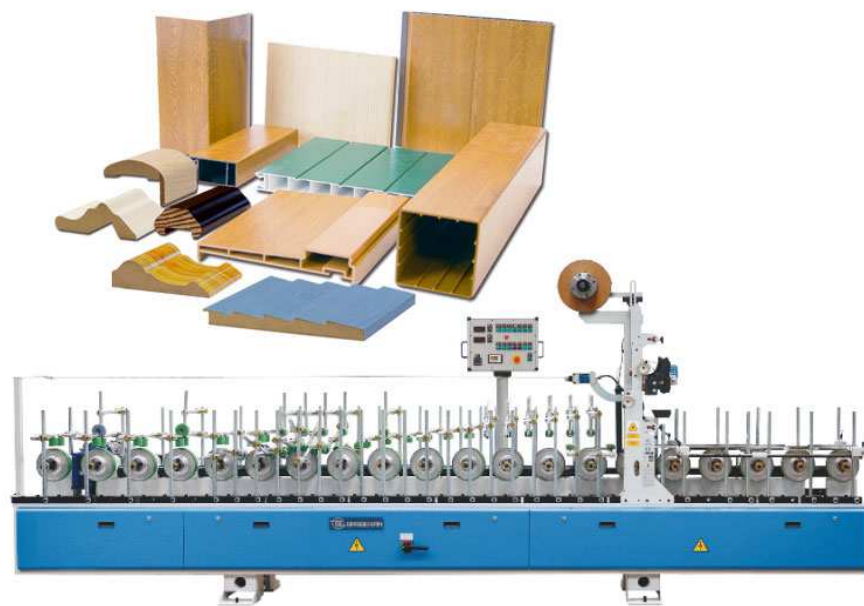
Obr. 24 Detail materiálu označovaného jako "synchronpore" (Zdroj: holztusche)

Laminát CPL poskytuje mechanicky velmi odolný povrch, navíc je dobře tvarovatelný díky své tenkosti a ohebnosti. (Gerbrich s.r.o., 2010)

V současné době se často využívá povrchová úprava na vysoký lesk, kterého se dosahuje použitím vícevrstevných plastových folií. Nosná folie je překryta například PMMA a je zpracována na vysoký lesk. Vysokého lesku lze dosáhnout i použitím PVC folie s patřičnou úpravou.

Pokud se folie lepí pouze na rovné plochy, nanáší se močovinoformaldehydové nebo PVAc lepidlo na nosný materiál válcovou nanášečkou. Děje se tak na kaširovacím stroji, který nejprve očistí oboustranně nosný materiál rotačními kartáči, následně je nanášeno lepidlo oboustrannou válcovou nanášečkou a nakonec je přitlačen dekorativní materiál pomocí válců.

Samotné 3D kaširování je možné využívat při použití vhodných folií nebo dřív, které jsou podlepené rounem. Samotná technologie zahrnuje zakrytí jak vrchní, tak jedné nebo obou tvarových bočních ploch, vše záleží na profilu dílce. Uplatnění 3D kaširování nachází při výrobě nábytkových dvířek. Pro uzavření dílce ze všech stran se následně kratší boční plochy olepují na běžných olepovačkách. (Krontorád, 2015)



Obr. 25 Stroj na 3D kaširování s patrnou soustavou válečků na přitlačení folie na profilovaný nosný materiál (Zdroj: barberan)

3.4.1 Postforming

Postforming je možné řadit do technologie 3D kaširování, při kterém je také dekorativní materiál nanášen kontinuálním způsobem. Z důvodu tvarového charakteru

hrany nosného materiálu je nutné se zaměřit na druh použitého krycího materiálu. Krycí materiál může být HPL a pro složitější tvary vhodnější CPL. Pro lepší tvárnost krycí vrstvy je ve stroji umístěno množství ohřívacích agregátů. Může se jednat o infrazářiče nebo o ohřívání horkým vzduchem. Pro účely postformingu je vhodné PUR a PVAc lepidlo nebo kombinace lepidel.

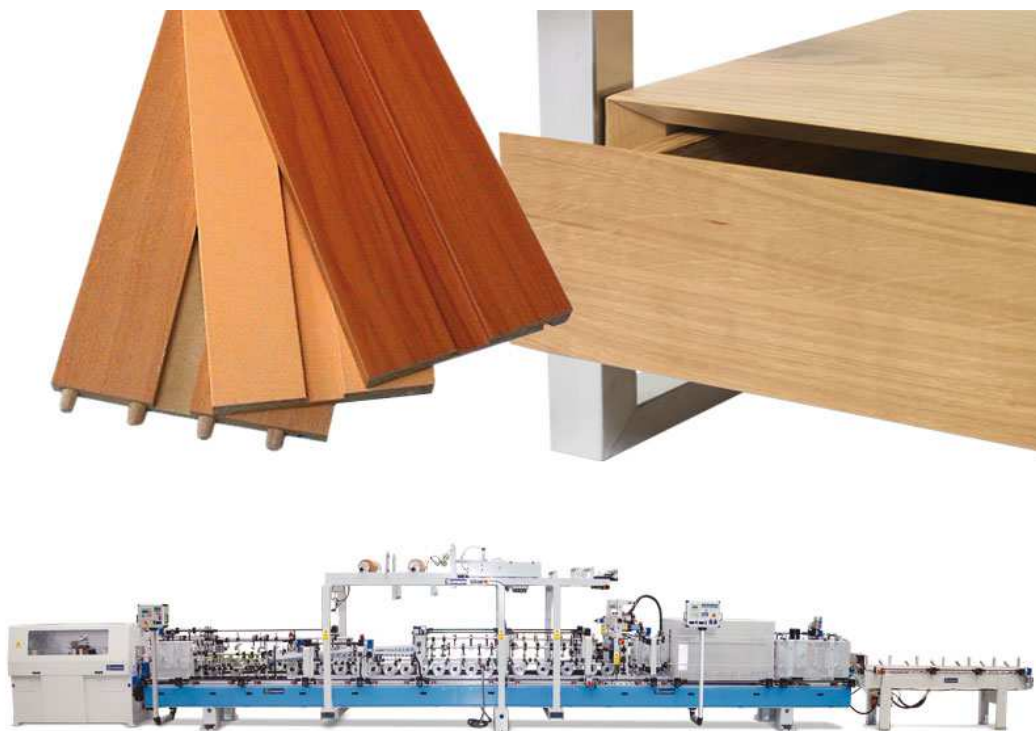


Obr. 26 Detail přitlačných válečků a ohřívacího agregátu (Zdroj:Homag)

3.5 Výroba 3D opláštěvaných dílců

Výroba opláštěvaných dílců se liší od kaširovaných dílců tím, že při výrobě opláštěvaných dílců je možné olepit všechny plochy jednou vrstvou dekorativního materiálu, kdežto u výroby dílců kaširováním se z pravidla odvíjí z obou stran deskového dílce pás folie, který je lepen pouze na svoji jednu stranu.

3D opláštění se používá na nábytkové dílce profilovaného, podélného charakteru jako jsou části rámu postelí nebo například ozdobné lišty. Opláštění probíhá na opláštěvacích strojích kolem dokola celého dílce. Používá se tavné lepidlo EVA na nenáročné dílce. Pro náročnější použití lepidlo APAO nebo PUR. Pro nenáročné aplikování lepidla se používá válcová nanášedka, pro vyšší nároky se používá trysková nanášedka, která v tomto případě nanáší lepidlo přímo na folii. Jednou z možností je i použití PVAc lepidla, které se nanáší stěrkou a to opět na folii, tato folie však musí projít sušicím tunelem, kde je lepidlo želatinováno. (Krontorád, 2015)



Obr. 27 Pohled na stroj na obalování a jeho produkt (Zdroj: barberán)

4 NOSNÝ MATERIÁL

Konstrukční desky používané k výrobě nábytkových plošných dílců jsou aktuálně dělené do několika kategorií.

K výrobě nábytkových dílců se používají konstrukční desky z masivního dřeva (spárovky), překližovaného materiálu (překližka, laťovka), aglomerovaného materiálu (DVD, DTD desky) a vylehčeného deskového materiálu (voštinové desky, sendvičové konstrukce, lehčené materiály, dutinové desky, lehké materiály bez obsahu dřeva).

Pro výrobu dílců plošného charakteru, které je možné povrchově upravit tenkým dekorativním materiálem, je nutné nejprve vyrobít odpovídající nosný materiál. Vzhledem k tomu, že masivní dřevo má anizotropní vlastnosti, je rozměrově nestabilní a je obtížné odhadnout jeho přesné chování při zpracování na deskový materiál. Proto je nutné najít vhodnou alternativu. Na druhou stranu je dřevo výhodnou surovinou z hlediska obnovitelnosti a zpracování. Proto je využíváno různých materiálů na jeho bázi. Z pravidla se jedná o dřevní materiál dělený na menší nebo větší elementy, který se následně znovu spojuje. Většinou se na spojování používá lepidel. Tímto postupem je možné do určité míry potlačit anizotropii, rozdílné rozměrové bobtnání a sesychání a hysterezi.

4.1 Překližované materiály

Překližovaný materiál je materiál, který není tvořen jednou vrstvou, ale z pravidla několika vrstvami.

4.1.1 Spárovka

Jedná se o deskový materiál, který se skládá z šířkově slepených masivních přířezů. Tento materiál je známý už ze starověkého Egypta. Od starověku až do poloviny minulého století se používalo na spojení jednotlivých dřevních hranolků glutenových lepidel. V druhé polovině 20. století se nejen změnilo používané lepidlo na PVAc lepidlo, ale navíc se rozšířil záběr použití spárovek díky podélnému zvětšení rozměru za pomoci spojování hranolků na klínový ozub. Až do konce 20. století byla spárovka jediným deskovým konstrukčním materiálem. (Trávník a Svoboda, 2007)



Obr. 28 Spárovka (Zdroj: n-i-s)

4.1.2 Bideska

Jedná se o tři vrstvy křížem slepené spárovky. Tento deskový materiál má příznivé vlastnosti z hlediska tvarové stálosti a anizotropie. Je patrné, že se jedná o materiál z masivního dřeva, což odpovídá i nižšímu množství použitého lepidla. (Martin Böhm a kol., 2012)



Obr. 29 Bideska (Zdroj: n-i-s)

4.1.3 Překližka

Jedná se o křížem překližovaný materiál, který vznikl díky rozvoji technologie loupání a krájení dýh v druhé polovině 19. století. Pro výrobu překližek je vhodná loupaná dýha, která sice nemá esteticky výraznou kresbu dřeva, na druhou stranu však loupáním vzniká velkoplošný pás, který po nastříhání na požadovaný rozměr odpovídá požadavkům na výrobu překližek.

Oproti masivnímu dřevu překližka částečně eliminuje jeho nežádoucí vlastnosti. Především je odolnější vůči bobtnání a sesychání a má i lepší anizotropní vlastnosti.

Požadovaných vlastností se dosahuje správnou volbou použité dýhy a počtem vrstev překližky. Pro výrobu překližek se používají dýhy z buku, břízy, borovice. Pro překližkové středy se používají dýhy z jehličnatých dřevin (smrk, jedle, borovice). V nábytkářství se překližky používají na dna zásuvek, výrobu koster pro čalouněný nábytek, apod. Dále se vlastnosti a vhodnost použití ovlivňují použitým lepidlem a povrchovou úpravou. Název "překližka" vychází z dříve používaného lepidla, tedy klihu. Jednalo se o klíh živočišného původu, tedy o kaseinový a kostní. (Martin Böhm a kol., 2012)



Obr. 30 Překližka (Zdroj: n-i-s)

4.1.4 Lamely

Lamely jsou tvořeny stejným materiálem jako překližky s tím rozdílem, že jejich vrstvení dýh probíhá vždy stejným směrem. Tím je dosahováno veliké pružnosti ve směru vláken. Od toho se odvíjí i použití, například boční lamely u houpacích křesel nebo lamely roštu postele. (Martin Böhm a kol., 2012)



Obr. 31 Lamely (Zdroj: n-i-s)

4.1.5 Lat'ovky

Jedná se o spárovku (smrkové, jedlové řezivo), která je křížem přelepena loupanou dýhou (smrk, topol, bříza, buk, osika). Dosahuje dobré rozměrové stálosti a v nábytkářství se lat'ovky stále používají na korpusy, police, dveře, stolové desky a bočnice postelí. V poslední době se ale od jejího používání upouští.

(Martin Böhm a kol., 2012)



Obr. 32 Lat'ovka (Zdroj: n-i-s)

4.2 Aglomerované materiály

Aglomerované materiály jsou definovány jako dekové materiály, které jsou vyrobené z různých dřevních částic (třísky, vlákno, piliny, dřevní moučka), které jsou mezi sebou spojeny buď vlastní pojivostí, nebo za pomoci lepidla. Do procesu výroby se může zapojit také teplo a tlak.

4.2.1 OSB desky

Jedná se o desky za tepla slisovaných orientovaných dřevních fragmentů, které se lepí voděodolným lepidlem. Třísky jsou podstatně větší než například u DTD. Jejich rozměry se řádově pohybují spíše v centimetrech než v milimetrech a mají charakter dlouhých a úzkých třísek. Třísky jsou skládány povětšinou do tří vrstev, kdy obě krycí vrstvy jsou průběžné s podélným směrem výroby, a střední vrstva je na tento směr kolmá. Orientace třísek má za následek stejné výhody jako například u překližek. Přesto však nejsou anizotropní, protože v podélném směru je vrstva stejně orientovaných třísek dvojité. Tím dochází zhruba k dvojnásobné pevnosti, tuhosti a ohebnosti v tomto směru.

Při práci s těmito deskami je nutné k tomuto faktu přihlížet. Nejvíce se vzhledem ke své estetické hodnotě používají na vnitřní konstrukce čalouněného nábytku. (Trávník, 2008)



Obr. 33 OSB deska (Zdroj: stolarskepotreby)

4.2.2 DTD (dřevotřískové desky)

Dřevotřískové desky jsou v současné době základním konstrukčním materiálem na výrobu nábytku. Jedná se o dřevo, které je rozmělněné na třísky a následně slisováno do konstrukčních desek za pomoci lepidla. Jelikož základním materiálem na výrobu DTD je roztřískované dřevo, je i následné mechanické opracování DTD velmi podobné dřevu. Rozdíly oproti masivnímu dřevu se nacházejí například v konstrukčním spojování. Z hlediska průmyslové výroby se ukázalo, že nejvhodnější a nejvýhodnější je u DTD používat spojování na kolíky nebo spojování systémem folding.

Při jejich výrobě je kladen důraz na homogenitu desek, kvalitu povrchu, rozměrovou přesnost a pevnost v namáhání v ohybu a v tahu kolmo k rovině desky. Třísky jsou orientovány souběžně s rovinou desky a ukládají se do vrstev. Jednotlivé vrstvy jsou rozdílné velikostí třísek. Největší třísky se nachází v jádru desky a směrem k plochám se ve vrstvách zmenšují. Počet vrstev bývá různý, ale z pravidla se jedná o liché číslo. Důvodem je to, aby deska vždy měla jádro procházející středem desky z jednoho druhu třísek stejné velikosti. Existují i dřevotřísky z třísek jedné velikosti, ale jejich využití je v nábytkářském průmyslu minimální, protože nedosahují takových mechanických vlastností jako vícevrstvé desky. Nejčastěji se používají desky třívrstvé.

Z hlediska použití v nábytkářském průmyslu se DTD dělí na dvě skupiny. První skupinou jsou DTD povrchově neupravené, které se používají především na vnitřní kostry čalouněného nábytku. Druhou skupinou jsou DTD povrchově upravené. Na PÚ

se používají nejčastěji folie, dýhy a PÚ-NH. Takové desky zauímají místo ve výrobě jako konstrukční dílec a jedná se například o půdy, dna, boky a dvířka apod.

Hustota těchto desek je asi 660 kg/m^3 . Mají jemné a husté krycí vrstvy a jádra z hrubších třísek. Díky tomuto vrstvení dosahují lepších mechanických vlastností než čistě homogenní desky. Další výhodou DTD je to, že jsou rozměrově a tvarově velice stálé. Jsou proto vhodné na samonosné deskové konstrukce.

K lepení desek se používají fenolformaldehydová, močovinoformaldehydová, melaminformaldehydová, nebo také diisokyanátová lepidla. Z těchto lepidel se uvolňuje jedovatý formaldehyd, což je štiplavě zapáchající plyn. Proto vznikly emisní třídy podle odpařování formaldehydu (E1, E2, E3). Pro výrobu nábytku se smějí použít třískové desky třídy E1 – do 10 mg/100 g ($E1 < 0,01\%$ uvolňování formaldehydu; E2 $0,01\% - 0,03\%$ uvolňování formaldehydu; E3 $< 0,06\%$ uvolňování formaldehydu)

(Trávník, 2008).

Výroba třískových desek se řídí dle normy ČSN EN 312 Třískové desky - Požadavky. Podíl lepidla při výrobě DTD nepřesahuje 10% a vlhkost se pohybuje mezi 8 - 10%. Protože při zvýšení vlhkosti o 1% nabobtná deska cca o 0,1 mm a nastává tzv. zborcení, je nutné dbát na uskladnění desek v odpovídajících podmínkách. Ze stejného důvodu je nutné při zpracování uzavírat boční plochy.

Vzhledem k tomu, že se DTD používá například jako police ve skříních, je nutné dodržovat normy závislosti délky nosné desky na průhyb. (Trávník, 2008; Krontorád, 2015)



Obr. 34 DTD deska (Zdroj: stolarskepotreby)

4.2.3 DVD (dřevovláknité desky)

DVD jsou deskové plošné prefabrikáty, které se vyrábí průmyslovým způsobem. Základním materiálem je na vlákna rozmělněná dřevní hmota, která je za pomoci vysokého tlaku a tepla lisována do desek. Desky ze zplstnatělých vláken drží pohromadě vlastním pojivem (lignin), je však možné podpořit pevnost přidáním lepidla pro dosažení lepších vlastností. Pro podporu jiných než mechanických vlastností je možné použít i jiné aditivum například pro zamezení hořlavosti.

Dřevovláknité desky se vyrábějí dvěma způsoby.

• Mokrý způsob

Výroba mokrým způsobem probíhá tak, že se ke směsi vláken a vody přidávají lepidla a aditiva. Vlastní obsah pryskyřic ve dřevě působí v desce jako pojivo. Po zamíchání směsi se materiál formuje do velkoplošných desek a odvodňuje se za působení vysokého tlaku na hustých sítích. Znamená to, že na zadní straně desky bude toto síto otačeno a bude jí dávat charakteristický vzhled. Vznikne nekonečný koberec, který se dále dělí na požadované rozměry. Technologie výroby mokrým způsobem v nábytkářském průmyslu převládá.

• Suchý způsob

Při suchém způsobu jsou vlákna pojena syntetickým lepidlem za pomoci teploty a tlaku. Desky při výrobě nepřesáhnou vlhkost 20 % a konečný produkt má průměrně hustotu kolem 600 kg/m^3 .

Podle hustoty se dřevovláknité desky vyrobené mokrým způsobem dělí na měkké, polotvrdé a tvrdé.



Obr. 35 Dřevovláknitá deska (Zdroj: n-i-s)

- **Měkké**

Jejich hustota je menší než 400 kg/m^3 , používají se především jako izolační desky, lze je natírat a tapetovat, mají tepelně a zvukově izolační vlastnosti, používají se na výplně dveří nebo přiček.

- **Polotvrdé (MDF)**

Hustota se pohybuje mezi 400 kg/m^3 a 900 kg/m^3 . V současné době se používají jako náhrada za DTD.

- **Tvrdé (HDF)**

Hustota je vyšší než 900 kg/m^3 . HDF se používají na zadní části nábytku, dna zásuvek nebo výplně dveří.

(Trávník, 2008)

4.2.4 MDF desky (středně husté vláknité desky)

Středně husté vláknité desky o hustotě $400 - 900 \text{ kg/m}^3$ se vyrábějí s přídavkem syntetické pryskyřice za použití teploty a tlaku. Za pomoci aditiv může MDF získat další vlastnosti, například odolnost proti ohni, vlhkuvzdornost, odolnost proti biologickému napadení. MDF má velice dobré mechanické vlastnosti (udržení šroubů) a splňuje emisní normu E1.

Charakteristickým znakem MDF je velmi jemná homogenní struktura v celém průřezu. Tato vlastnost je důvodem, proč MDF nahrazuje DTD, protože je ji možné využít i na místech, kde DTD ne. Jedná se především o profilované desky, dílce s frézovaným reliéfem nebo dílce s tvarovanými hranami. Tam, kde by DTD byla profrézována až na jádro a nedala by se povrchově upravit, je MDF stále homogenní, a proto je ideální pro tyto účely. Svými vlastnostmi dokáže MDF nahradit DTD s náklížkem. (Trávník, 2008)



Obr. 36 MDF deska (Zdroj: buying-guide.capricoast)

4.2.5 HDF desky

Jedná se o materiál, který se začal vyrábět v polovině 20. století. Výsledkem jsou desky o hustotě přesahující 900 kg/m^3 a většinou se vyrábí v tloušťkách mezi 2 - 6 mm. Tento materiál nedosahuje tak dobrých vlastností jako například překližka, ale je podstatně levnější. A navíc vzhledem ke své homogenitě a tvrdosti překližku překonává, proto se používají jako zadní části nábytku, dna zásuvek, výplně dveří apod. (Trávník, 2008)



Obr. 37 HDF deska (Zdroj: kronospan)

4.3 Vylehčené deskové materiály

Většina v nábytkářství používaných materiálů má vysokou hustotu, tudíž i hmotnost. Tato skutečnost je považována za jednu z největších nevýhod (především u aglomerovaných materiálů). Proto existuje snaha o snížení hmotnosti těchto materiálů, čehož se dosahuje různými způsoby. (Trávník, 2008)

4.3.1 Voštinové desky

Jedná se o desky s povrchem oboustranně tvořeným DTD nebo DVD materiálem. Snížení hmotnosti v tomto případě funguje na principu dutého jádra. Toto jádro je tvořeno takzvanou voštinou. Voština je papír skládaný podle určitého vzoru, většinou se jedná o strukturu včelí plástve. (Trávník, 2008)



Obr. 38 Voština (Zdroj: rapack)

4.3.2 Sendvičově konstruované desky

Desky sendvičové konstrukce jsou tvořeny několika vrstvami různých materiálů. Většinou se jedná o jádro z PUR pěny, které je opláštěné DTD nebo DVD. (Krontorád, 2015)

4.3.3 Desky z materiálů s nižší hustotou

Jedná se o desky, u kterých se používá materiál, který snižuje celkovou hustotu desky. Jde například o použití jiných, lehčích dřevin pro středovou vrstvu laťovek

a překližek nebo o lehčené dřevotřískové a dřevotřískové desky, do kterých se přidávají polystyrenové kuličky pro snížení celkové hustoty. (Krontorád, 2015)

4.3.4 Dutinové desky

Jde například o výtlačně lisované dřevotřískové desky a různé masivní materiály, které se používají na výplně dveří. (Trávník, 2008)



Obr. 39 Odlehčený dutinová deska (Zdroj: n-i-s)

4.3.5 Desky bez obsahu dřeva

Obvykle se jedná o plastové materiály, které imitují texturu dřeva. (Krontorád, 2015)

4.4 Dřevoplastové kompozitní desky (WPC)

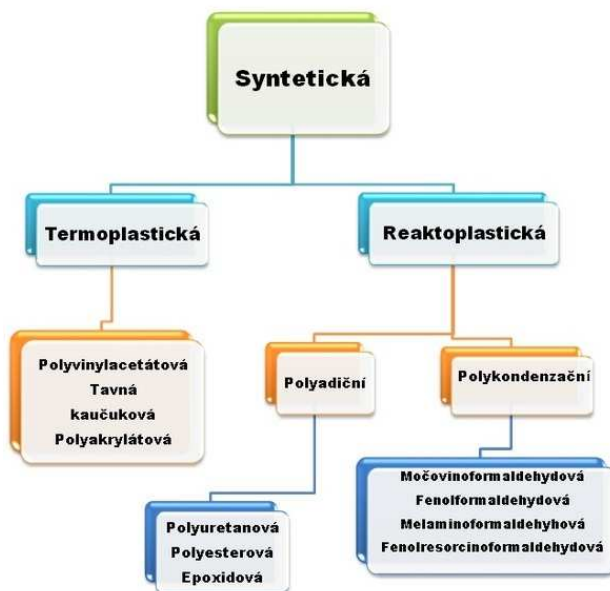
Jedná se o relativně nový materiál (kolem r. 1970). Hlavní myšlenkou vzniku tohoto materiálu bylo to, že se měl zvýšit podíl organické složky (plast) v DTD. Druhou možností je použití vláknité struktury dřeva jako plniva do plastů. V nábytkářském průmyslu je tohoto materiálu používáno především jako nosného materiálu pro ozdobné a krycí lišty. Výroba je podobná spíše výrobě plastových materiálů a je možné použít i recyklované plasty a dřevo. Výhodou je možnost využití tohoto materiálu pro venkovní použití z důvodu dobré odolnosti vůči vlhkosti. (Krontorád, 2015)

5 LEPIDLO

Lepidlo je pomocným materiálem při výrobě nábytku i plošných nábytkových dílců. Tato lepidla jsou převážně vyrobená na bázi syntetických pryskyřic, lepidla na přírodní bázi se používají pouze výjimečně.

Lepení tenkých dekorativních materiálů se v nábytkářském průmyslu provádí za pomoci různých lepidel. Ne každý druh lepidla je vhodný pro určitou technologii lepení vzhledem k budoucímu použití. Lepidla se dělí podle několika hledisek.

V současné době jsou na lepidla kladeny určité nároky. Lepidlo musí být vhodně zvoleno s ohledem na použité materiály a budoucí použití tak, aby dokázalo správně plnit svou úlohu lepidla. Použité lepidlo musí odolávat podle určení vnějším vlivům, jako je například horké a studené vlhko, různé kyseliny a zásady a další vlivy. Dále musí lepidlo splňovat požadavky na snadné a obvyklé aplikování v nábytkářském provozu. Konečnými požadavky je estetická stránka a šetrnost k životnímu prostředí.



Obr. 40 Schéma rozdělení lepidel (Zdroj: eluc)

5.1 Tavná lepidla

Předchůdci současných tavných lepidel na olepování bočních ploch nábytkových dílců byly klihy. Ty však byly nahrazeny tavnými lepidly typu EVA (etylén vinyl-acetát) a APAO (amorfní poly-alfa-olefín).

Jedná se o lepidla, která se působením tepla stávají tekutými a po ochlazení opět během okamžiku tuhnou a lepí. Výhodou je možnost použití na různé druhy povrchů a snadné skladování po dobu dvou let bez zásadních starostí o okolní teplotu. Lepidla neuvolňují žádné škodliviny a při lepení zbývá velice málo odpadového lepidla. Problém nenastává ani při vypnutí stroje, když je lepidlo uvnitř, protože i když ztuhne, po opětovné zapnutí stroje se znovu rozehřeje.

Problém nastává ve chvíli, kdy jsou některá lepidla vystavena vyšší teplotě. Teploty vyšší než 60 °C jsou hraniční pro lepený spoj. Další nevýhodou je ekonomická náročnost z důvodu nutnosti použití elektrické energie na ohřev.

Tato lepidla se mimo jiné mohou dělit na vlhkostně reaktivní a nereaktivní. Rozdíl mezi nimi je ten, že vlhkostně reaktivní lepidlo reaguje při vytvrzování, potažmo zesíťování, se vzdušnou vlhkostí. Ve chvíli, kdy po třech až pěti dnech lepidlo plně vytvrdne, již není možné lepidlo znovu rozehřát do kapalného stavu. Takové lepené spoje mají velice dobrou odolnost vůči vysokým teplotám a vlhkosti.

5.1.1 Vlhkostně reaktivní PUR

Reaktivní polyuretan je jednosložkové termoplastické lepidlo. PUR je lepidlo, které splňuje nejvyšší požadavky. Vyniká v odolnosti vůči teplu, vodě, vodní páře, čisticím prostředkům a rozpouštědlům. Díky tomu je PUR kvalitnější lepidlo než lepidla typu EVA a APAO. PUR lepidla jsou bez omezení schopná lepit většinu nábytkářských materiálů, týkajících se nábytkových dílců.

Lepidlo se dodává ve třech základních formách. Jedná se o formu bloku od dvou do 18 kilogramů, v sudech nebo ve formě granulátu. Výhoda granulátu je snazší použití a manipulovatelnost. Problém může nastat ve chvíli, kdy by začali granule reagovat se vzdušnou vlhkostí v důsledku větší povrchové plochy. V tomto ohledu jsou bezpečnější celé bloky lepidla, protože povrchová plocha je menší. Na základě relativně nízké pracovní teploty (120–160 °C) je PUR do velké míry vhodný pro tenké olepování termoplastickými foliemi. Tvoří pružný spoj.

5.1.2 Vlhkostně nereaktivní lepidla EVA

Etylén-vinyl-acetátová lepidla jsou kopolymery, které jsou vyráběny z etylénu a vinylacetátu. U této skupiny lepidel se projevuje nedostatek v nízké odolnosti vůči vysokým teplotám a vlhku. Hraniční teplota použití je do 60°C. Pracovní teplota se pohybuje kolem 200 °C. Na opláštění se používá 100 g/m² a na hranování 250g/m². EVA tvoří zhruba 40% objemu a zbytek jsou pryskyřice, vosky a antioxidanty. (Vebel s.r.o, 2013)

5.1.3 Vlhkostně nereaktivní lepidla APAO

Jsou tvořeny amorfním poly-alfa olefinem, pryskyřicí a voskem. Velikým rozdílem a výhodou je oproti lepidlům typu EVA dobrá tepelná odolnost, reaktivační teplota 115 °C – 140 °C. Proto je možné tato lepidla používat na obalování nábytkových dílců. Dále se využívá na olepování bočních ploch. Kvalitnější lepený spoj a širší využití je vykoupen vyšší cenou. Aplikace probíhá při teplotách okolo 200 °C v nánosech 100 g/m² při opláštění a v nánosech 250 g/m² na olepování hran. Ideální nanášecí technologií je nanášení tryskou. (Vebel s.r.o, 2013)

5.1.4 PES

Polyesterové lepidlo je dalším zástupcem tavných lepidel, kterého je možné použít na opláštění (100 g/m²) a hranování (250 g/m²) a to především v koupelnách a kuchyních. Má zvýšenou odolnost vůči teplotám a odolává teplotám až do 140 °C. (Ducháček, 2006)

5.1.5 PA

Polyamid je zástupcem méně používaných, ale stále vhodných tavných lepidel. Je odolné do teplot okolo bodu varu. Aplikace probíhá při teplotách okolo 200 °C v nánosech 100 g/m² při opláštění a v nánosech 250 g/m² na olepování hran. (Ducháček, 2006)

5.1.6 PUR

Polyuretan dvousložkový tvrdne reakcí polyizokyanátu s polyhydroxyestery. Aplikace je možná od 0 °C. Lepí téměř všechny materiály. Uvolňuje zdravotně závadný izokyanát při procesu tužení. Spoj je kvalitní, odolný a nepoddajný. Voda podporuje

lepení, lepí dřevo o vlhkosti 10 - 25 %. Nevýhodou je vysoká cena a PUR lepidla nesmí přijít do kontaktu s alkoholem. (Ducháček, 2006; Vebel s.r.o, 2013)

5.2 Disperzní lepidla

Disperzní lepidla patří do kategorie termoplastů. Hlavním zástupcem disperzního lepidla v nábytkářské výrobě je PVAc. Jedná se o jednosložkové lepidlo, které je ředěné vodou na požadovaný roztok. Tento roztok je disperzí polyvinylacetátové pryskyřice. PVAc lepidla jsou současnou náhradou za dříve používané živočišné klihy. Výhodou disperzních lepidel je to, že mají velice dobrou přilnavost ke dřevu nebo k materiálům na bázi dřeva. Výhodou disperzních lepidel je rychlost nanášení, vytvrzování a způsob vytvrzování. Tato lepidla jsou navíc ekologicky šetrná. Nevýhodou je horší odolnost vůči vlhkosti a nedá se použít na opláštění kolem dokola.

5.2.1 PVAc

Lepidlo vyvinuté kolem roku 1930 dobře lepí plastové PVC folie, hodí se tedy na opláštění nábytku. Lepidlo je pružné, ale není příliš odolné chemickému narušení a povětrnostním podmínkám. (Ducháček, 2006; Vebel s.r.o, 2013)

5.2.2 PUR

Polyuretan existuje i ve formě disperzního lepidla, které lepí například plastové folie. Spoj je odolný a odolává i vodě. Lepidlo je drahé a drahé jsou i nanášecí technologie. (Ducháček, 2006; Vebel s.r.o, 2013)

5.3 Reaktoplasty

5.3.1 Močovinoformaldehydové pryskyřice

UF lepidla (60% roztok) jsou nejpoužívanější v nábytkářském průmyslu a uplatňují se především v lepení překližek, laťovek a třískových a pazdeřových desek. Tato lepidla se také používají při dýhování. Pro uvedené účely mají močovinoformaldehydová lepidla řadu vlastností, které jsou pro toto použití vhodné. Tato lepidla mají vhodnou barvu (bezbarvá až bílá spára), při správném užití jsou zdravotně nezávadná, jsou poměrně laciná, dobře lepí a navíc se dá regulovat lisovací

doba. Lisuje se při tlaku 0,2 – 1,8 MPa. Tato dvousložková lepidla tvrdnou na principu polykondenzace.

Stejná lepicí směs vytvrdne při pokojové teplotě za 4 – 5 hodin, ale při 100 °C už za 3 – 4 minuty a při 130 °C za necelou minutu.

Ve výrobě platí pravidlo, že se u DTD lisuje každý milimetr materiálu po dobu 5 sekund. Lepidlo se dobře skladuje (min. 10 °C po dobu jednoho roku). V dnešní době je možné používat mix UF a PVAc v okamžiku, kdy není možné zatížit lepené plochy. Při poměru 2:1 ve prospěch UF se jedná dobrou alternativu. Tato směs není v řemeslné výrobě příliš známá, má však řadu předností. (Trávník, 2008; Vebel s.r.o, 2013)

5.3.2 Fenolformaldehydová pryskyřice

FF je dvousložkové polykondenzační lepidlo, které obsahuje 50 – 60% pryskyřice. Lepidlo je pevné, pružné a odolává zvýšeným teplotám, vodě, stárnutí i škůdcům. Nevýhodou je zbarvení spáry do červeno-hněda, příkladem může být zbarvení bakelitu, který je produktem FF. Je vhodné do exteriérů. Vytvrzení probíhá za vysokého tlaku a teploty.

5.3.3 Melaminformaldehydová pryskyřice

MF je polykondenzační, dvousložkové lepidlo, které má vynikající vlastnosti. Odolává studené i horké vodě i škůdcům. Nevýhodou může být relativní křehkost spoje. Jako jediné z formaldehydových pryskyřic je zcela zdravotně nezávadné a nebarví spoj. Lepení velkoplošných dílců probíhá při teplotách mezi 120 – 150 °C. Nevýhodou je vyšší cena a špatná skladovatelnost. Lepidlo moc dlouho nevydrží, a proto se míchá s MF nebo s disperzními lepidly. Používá se především na výrobu DTD-L a v kuchyních při výrobě umakartového laminátu.

5.4 Kontaktní lepidla

Kontaktní lepidla je možné používat na lepení savých i nesavých materiálů, jako je PVC, ABS a dřevo. Obsah sušiny je ovlivněn způsobem nanášení. Lepidlo je ideální na aplikaci stříkáním a aktivováno je tlakem. Je vhodné na lepení dřeva, dřevotřískových desek, MDF, DTD, laminátů, většiny plastů, ABS, PVC a dalších materiálů. Lepidlo se nanáší na obě lepené plochy. Povrch musí být čistý, suchý a bez prachu. Aplikace by měla probíhat zhruba v pokojové teplotě. Ideálního spojení se

dosahuje pokrytím obou lepených ploch tenkou vrstvou lepidla. Lepidlo je nutné nechat odvětrat (zavadnout). Při optimálním nánosu bude lepidlo na povrchu vytvářet povlak připomínající pavučinu, důležité je použít odpovídající množství lepidla. U porézních materiálů je možné po odvětrání nanést druhou vrstvu, která zvýší pevnost spoje. Odvětraný spoj musí být na pohmat suchý. Následně se dva materiály silně přitlačí jeden k druhému nebo zalisují. (hranipex a.s., 2013)

6 KRYCÍ VRSTVA

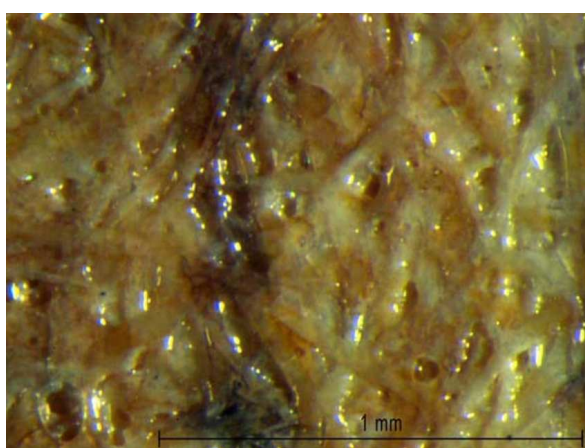
Dekorativním materiálem pro výrobu nábytkových dílců je v současné době především laminát, dýha a folie.

6.1 DTD-L (dřevotřísková deska laminovaná)

Jedná se o souhrnný název pro celou konstrukční desku, nejedná se tedy o samotnou krycí vrstvu. Rozdílem oproti jinému deskovému materiálu je to, že se nejedná o lepení krycího materiálu za pomoci lepidla na nosný materiál. V tomto případě je lepidlo již obsaženo v samotném krycím papíru.

DTD-L je nejlevnější a nejpoužívanější konstrukční materiál na výrobu nábytku. Využívá se především na málo namáhané plochy, jako jsou boční díly skříní a podobně. U levnějšího nábytku se s DTD-L ovšem setkáváme i na exponovaných plochách, jako jsou pracovní desky stolů a podobně. Nevýhodou je to, že přes tenkou vrstvu krycího papíru může být patrná struktura nosného materiálu (vystupují jednotlivé třísky DTD).

Na dřevotřískové desce je nalepený pouze dekorační papír napuštěný melaminovou pryskyřicí. Papír má tloušťku cca 0,09 až 0,15 mm. Jedná se o nejlevnější konstrukční materiál na výrobu nábytku a interiérů s poměrně nízkou životností. Tento materiál není popsán žádnou závaznou normou. Papír je buď jednobarevný nebo je potištěn dekorativním vzorem. (laminat4u s.r.o., 2015)



Obr. 41 Detail krycího papíru s patrnými bublinkami; oproti foliím existuje možnost emise formaldehydu (Zdroj: fld.czu)

Při výrobě DTD-L se nepoužívá žádného dalšího lepidla. Tenká krycí vrstva přilne k nosnému materiálu (DTD) díky aktivaci pryskyřice, kterou je nasycen krycí sulfátový papír. Pryskyřice je aktivována při lisování za pomoci tepla a tlaku.

Je 3krát méně odolný vůči oděru než CPL a až 15krát méně odolný než HPL. (Redakce bydlení.cz, 2005)



Obr. 42 DTD-L (Zdroj: nabytek-dnes)

6.2 Laminát

Laminát je velice významným materiálem, který je určený na povrchovou úpravu deskových nábytkových dílců, je laminát, známý i pod názvem umakart.

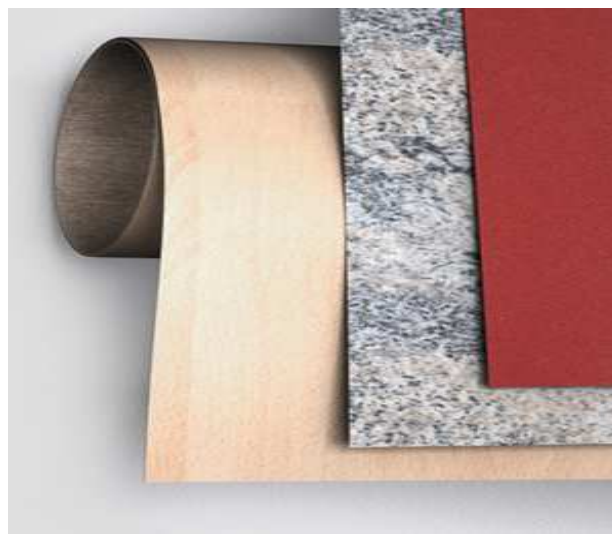
6.2.1 CPL

CPL (Continuous Pressure Laminate) je střednětlaký laminát. Jedná se o odolný materiál vyrobený na bázi vytvrditelných pryskyřic. Skládá se z více vrstev sulfátového papíru. Většina vrstev je impregnována fenolovou pryskyřicí a zbytek melaminovou. Jako celek jsou tyto vrstvy překryty takzvaným „overlay“ papírem, který je velice podobný papíru, ze kterého se vyrábí čajový sáček. I tato vrstva je napuštěna pryskyřicí a kryje spodní vrstvy, které nesou barevný potisk a dezén. Vrstev „overlay“ je více druhů, existují i „overlaye“ z PMMA. Všeobecně platí, že druh papíru, použité pryskyřice, konstrukce laminátu, struktura a použití speciálních „overlayů“ tvoří konečný výsledek, který se může v jistých specifikách lišit. CPL je vyráběn, jak již napovídá název, kontinuálním způsobem, kdy je nepřetržitě přicházející zahřátý materiál lisován mezi lisovacími válci na lisovací stolici. Tloušťky se pohybují mezi

0,15 – 1,2 mm. Používá se na korpusy nábytku, interiérové dveře, vertikální aplikace, vodorovné plochy s nízkou zátěží.

CPL je používán na potahování pracovních desek, dvířek, parapetů, dveří, stolových desek a podobně. Lepení na nosný materiál probíhá za pomoci množství lepidel. Nejčastěji se používají stejná lepidla jako na ostatní krycí materiály. Používá se PVAc lepidlo, MF lepidlo, MF+UF lepidlo i FF lepidlo. Pokud je nějaký důvod, proč laminát použít například na olepování bočních ploch, je možno použít tavná lepidla.

V případě nanášení na nosný materiál bez lisování je možné použít kontaktních lepidel bez použití lisu. Lepidlo se nanáší na obě plochy stříkáním nebo textilním válečkem.



Obr. 43 CPL (Zdroj: melaplast)

6.2.2 HPL

Vysokotlaký laminát (high pressure laminates) vzniká lisováním za vysoké teploty ze speciálních papírů. Tyto papíry jsou pouze nosičem napouštěných fenolických pryskyřic. Jejich propečením ztratí papír své původní vlastnosti a vzniká velmi odolné jádro. Nad touto vrstvou se nachází již barevný - dekorační papír, který je impregnován melaminovou pryskyřicí. Jako poslední je průhledná, odolná vrstva zvaná "overlay". Dnešní možnosti výběru dekorů, barev, povrchových struktur jsou velmi rozsáhlé. (Wilsonart, 2015)

Vynalezen byl před více jak 100 lety. Výroba vysokotlakého laminátu probíhá vždy ve stacionárním lisu. V tomto lisu po zavezení všech lisovacích portálů je materiál stlačen za vysoké teploty a tlaku. Tlak a teplota působící na materiál zajistí, že dojde

k propečení a spojení všech vrstev materiálu. Za přibližně 75 minut je výrobek z lisu vyvezen a zchlazen. Po této proceduře materiál odpovídá normě pro vysokotlaké lamináty (EN 438) a snese tak nejvyšší nároky, které jsou na tento materiál kladeny.

Vnitřní vrstva HPL laminátu zajišťuje mechanické vlastnosti, pevnost a například i nehořlavost. Vrstva "overlay" zajišťuje tvrdost. Uzavírá HPL laminát. Dodává lesk a transparentnost.

Barevná struktura není na papír pouze natištěna jako u DTD-L. Papír je probarvený v celé tloušťce. Nositelem dekoru může být v některých případech i "overlay". Jedná se o případy, kdy je materiál dokončován v metalickém dekoru. Strukturu povrchu HPL určuje druh použitého lisovacího plechu. Běžné tloušťky HPL se pohybují od 0,6 mm do 2 mm.

Vlastnosti HPL jsou popsány závaznou normou EN 438, jež udává vysokou odolnost povrchu proti poškození, dlouhodobou životnost a stálost barev, vysokou odolnost proti působení zvýšené teploty do 180 °C a vysokou odolnost proti průniku vody.

Použití HPL se soustřeďuje na všechny interiérové aplikace, dveře, obložení stěn, nábytek a pracovní stoly. Na HPL je možné aplikovat digitální tisk, čímž se otevírá cesta k individuálnímu řešení dekoru. HPL se hodí na všechny aplikace, které vyžadují dlouhou životnost materiálu a stálost povrchu. (laminat4u s.r.o., 2015)

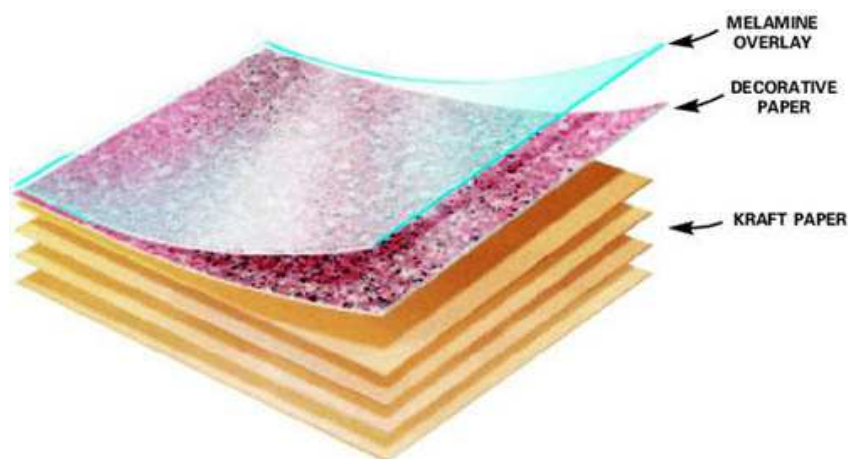
Nosným materiálem může být MDF nebo DTD. Díky svému výrobnímu postupu dosahují laminátové desky svých specifických vlastností. Mezi výhody patří odolnost vůči vodě a s tím spojená nenasákavost, snadná údržba běžnými chemickými prostředky, maximální odolnost vůči oděru a dlouhá životnost. Způsob lepení na nosný dílec probíhá stejnými lepidly jako u CPL. V případě nanášení na nosný materiál bez lisování je možné použít kontaktních lepidel bez použití lisu. Lepidlo se nanáší na obě plochy stříkáním nebo textilním válečkem. (Německý, 2015)

Odboží HPL jsou i takzvané kompaktní desky. Kompaktní deska vzniká slisováním většího, přesně daného počtu nosných papírů. Jádro opět uzavírá odolná vrstva "overlay" a pod ní dekorační papír. Kompaktní desky se vyrábějí od tloušťky 2 mm a více.

Kompaktní desky jsou ve své podstatě výstupem z výroby HPL. Vznikají prostým vrstvením jádra. To znamená vrstvením jádrových sulfátových papírů. Jako kompaktní

deska je chápána deska, která je ve většině případů s dekorační vrstvou na obou stranách a její tloušťka se pohybuje mezi 2 mm - 30 mm.

Kompaktní desky nacházejí uplatnění v interiéru (nábytek, stoly, dveře, obložení stěn, sprchové kouty, kabinkové a šatní systémy, pracovní desky, části strojů) i exteriéru (dveře, zábradlí, odvětrávané fasády, dětská hřiště, ploty). (Německý, 2015)



Obr. 44 HPL (Zdroj: nexxis)

6.3 Dýhy

Dýhy se dodávají v rolích nebo listech. Pro odpovídající použití dýh je nutné, aby charakter nosiče odpovídal použité dýze. V případě plošného nosného materiálu je použití dýhy jednoduché. V případě reliéfního dílce musí mít tento dílec velké rádiusy, aby při aplikaci dýhy nedocházelo k trhání a praskání. Aby byla podpořena pevnost a byla eliminována možnost trhání a praskání se dýhy podlepují netkanou textilií. Existuje i moderní, speciálně upravená dýha pro použití na reliéfní dílce. Je označována jako „ohybná dýha“. Jedná se o dýhu nalepenou na papírový nosič, jejíž vlákna jsou následně nalámána na speciálním stroji. Díky tomu vznikne flexibilní list (decoflex), který je možno mnohem lépe všeobecně formovat, než standardní dýhu. Samozřejmostí je sesazování do sesazenek, protože samotné dýhové listy všeobecně neodpovídají požadovaným rozměrům na výrobu. (Demos trade a.s., 2010)

Jelikož je dýha přírodní materiál, nese s sebou i vady přírodního materiálu. Proto je často volena alternativa vzhledově dokonalého výrobku, čímž může být dekorativní laminát nebo folie.



Obr. 45 Dýha (Zdroj: nabytek-dnes)

6.4 Folie

Folie musí splňovat mnohé normy podle budoucího použití. Jsou to především vlastnosti jako odolnost proti vlhkému a suchému teplu, odolnost proti oděru a poškrábání nebo tvorba trhlin. Pokud se jedná o použití folií na kuchyňský nábytek, je důležité zohlednit odolnost vůči tvorbě skvrn, odolnost vůči čištění saponáty a měly by být tepelně odolné. Těto odolnosti lze dosáhnout předehříváním folie i nosného dílce (krycí materiál lépe přilne) i tím, že se přidá do lepidla tužidlo a zvýšením přitlačné síly na zařízení.

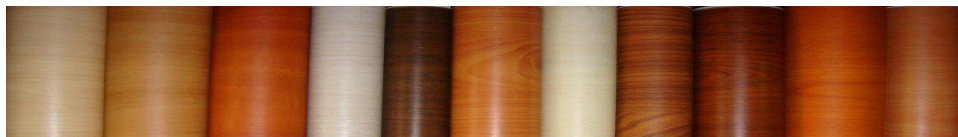
6.4.1 PVC folie

Folie se vyrábí z materiálů na bázi PVC doplněné o potisk s dekorativním vzorem. Výroba a použití PVC folií bylo dříve omezeno z důvodu ochrany životního prostředí, ale v současné době se díky dokonalejší technologii výroby a dokonalejší technologii spalování odpadů znovu vrací. PVC (polyvinylchlorid) je materiál, který je vyráběn z chloridu sodného a ropy nebo zemního plynu. Vzniká řetězením molekul sloučeniny vinylchloridu. PVC má širokou paletu použití, snáší se s různými aditivami, která ovlivňují budoucí vlastnosti. Tím jsou myšleny mechanické vlastnosti, povětrnostní odolnost i barvu výrobku. Proto se používá na výrobu folií pro různá využití. Mezi přednosti PVC se řadí snadná zpracovatelnost, chemická odolnost, tepelná odolnost (80°C), dlouhá životnost, nehořlavost, dobré tepelné a izolační vlastnosti a odolnost

proti UV záření. Nevýhodou je slabá odolnost vůči oděru, a proto je nutné zvážit použití PVC folie vzhledem k místu určení.

Přítomnost některých látek v molekulách PVC jako je chlór, ftaláty (změkčovadla) a těžké kovy (stabilizátory) vyvolávají obavy z vlivu na životní prostředí a lidské zdraví. Ale jelikož se výroba PVC v poslední době zmodernizovala, těžké kovy jsou nahrazovány neškodnými sloučeninami a navíc už existují lepší, moderní spalovny na spalování odpadu s obsahem chlóru, je PVC nejvyužívanějším typem folií. Tyto nové spalovny využívají technologii, která do značné míry eliminuje vznik dioxinů. (Happymaterials s.r.o., 2009)

Termoplastické PVC folie se vyrábí v tloušťkách 0,1–0,5 mm a teplota folie před nánosem lepidla by měla být 80 °C. Při použití PVC folie na 3D dílec je doporučováno použít PUR lepidlo, na méně obtížné lepení PVAc lepidlo.



Obr. 46 PVC folie (Zdroj: upload.ecvv)

6.4.2 PP folie

PP (polypropylen) je dalším zástupcem plastu, který je využíván na výrobu folií, určených na povrchovou úpravu deskových dílců.

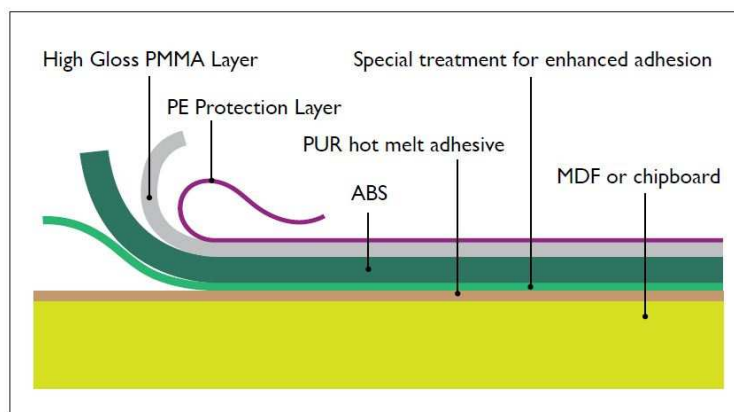
Jedná se o cenově přijatelnou alternativu na dokončování nosného materiálu. PP je vyráběn výtlačným vyfukováním. Vznikají tak folie, které se dodávají v rolích. PP folie jsou průtažné, lze je tedy používat na výrobu reliéfních dílců. PP má dobrou tvrdost, mechanickou odolnost, stálost, ale slabou vrubovou houževnatost. Při nízkých teplotách křehne a měkne při teplotě mezi 140 až 150 °C. Z praxe vyplývá, že jeho použití je vhodné v rozsahu mezi 5 - 100 °C.

Výhodou je i zdravotní nezávadnost. K nevýhodám patří především nízká oděruodolnost, možnost oxidace a slabá lepitelnost. PP folie může být transparentní nebo probarvená a v praxi se nejčastěji používá na olepování hran nebo na plošné foliování kancelářského nábytku, či různých skříněk. Nedosahuje tak dobrých vlastností jako například laminát na plošných dílcích nebo jako ABS na hranách, je ale levnější.

6.4.3 PMMA/ABS

ABS/PMMA je jeden z moderních materiálů. Tyto plasty se často vyskytují v kombinaci, například v případě dokončování bočních ploch, kdy ABS tvoří základní nosnou vrstvu a PMMA dokončuje povrch ve vysokém lesku s 3D efektem díky transparentnosti PMMA. Další možnou kombinací těchto plastů může být použití PMMA jako folie použitá na hlavní plochy dílce a ABS dokončující hrany dílce. (Röchling Engineering Plastics, 2012)

Schematic of PMMA-ABS foil on MDF panel



Obr. 47 Schéma použití ABS/PMMA krycí vrstvy (Zdroj: adriatimber)



Obr. 48 Detail vysokého lesku při použití ABS/PMMA (Zdroj: demos)

6.4.4 ABS

Akrylonitrilbutadienstyren je jedním z velice často používaných plastů. Používá se na místech, kde je požadován kvalitní povrch, barevná stálost a odolnost.

V nábytkářském průmyslu je využíván především ve výrobě plastových hran pro olepování bočních ploch nábytkových dílců. ABS tvoří tři monomery – akrylonitril, butadien a styren. V surovém stavu je ve formě granulí, které se v nábytkářském průmyslu dále zpracovávají extruzí. Vznikají tak polotovary jako desky a profily. Přednostmi ABS jsou rozměrová stabilita, dobrá vrubová a rázová houževnatost, odolnost vůči chemikáliím a atraktivní vzhled. (Happy materials s.r.o., 2009; lott-lacke, 2015)

6.4.5 PMMA

Polymethylmetakrylát je plast, který je známý spíše jako akrylát nebo plexisklo. Vyrábí se technologií vstřikováním nebo lisováním. První plexisklo bylo vyrobeno v roce 1933.

Přednostmi akrylátu je snadné ohýbání, cena, nízká hmotnost a odolnost proti nárazovému poškození i povětrnostním vlivům. Pro využití v nábytkářství je výhodou i široká paleta barev, tvrdý a lesklý, neporézní povrch. Akrylát navíc vyniká stálobarevností a tento materiál je možné potikovat. Je možné jej recyklovat rozkladem na kratší řetězce metylmetakrylátu a následně znovu vyrobit polymethylmetakrylát.

Nevýhodou akrylátu je značná podélná teplotní roztažnost. Na jeden metr délky změní akrylát délku o 5mm v případě změny teploty o 70 °C. Při zahřátí na 80 °C už akrylát měkne, což je další nevýhodou.

Zpracování akrylátu probíhá konvenčně, ovšem s ohledem na nízkou tepelnou odolnost je nutné obrobek chladit. Plexisklo je náchylné na poškrábání, proto je nutné dbát na použití správných přípravků při čištění a údržbě. Pokud ale dojde k poškrábání, výrobek není znehodnocen a je možné jej opravit. (Happy materials s.r.o., 2009)

6.4.6 PET folie

PET (polyethylentereftalát) je dalším zástupcem plastů, který se používá na povrchovou úpravu (obalování) deskových materiálů. Vyrábí se polykondenzací kyseliny tereftalové a etylenglykolu. PET je známý spíše jako materiál na výrobu lahví, používá se však i na výrobu folií na nábytkové dílce. Oproti PMMA vyniká tepelnou a rozměrovou stálostí a odolností proti poškrábání. Dále je odolný proti chemikáliím, má vynikající mechanickou houževnatost. Z hlediska estetiky je výhodou, že tvoří

hladký povrch v široké paletě barev. Neuvolňují se z něj škodlivé látky a je možné tyto folie potiskovat. I přes lepší odolnost než u PMMA je nutné dodržovat pravidla správné údržby. (Happymaterials s.r.o., 2009)

Tyto folie jsou neprůtažné. Za výhodu lze považovat možnost výroby PET folií ve vysokém lesku, ale i v hlubokém matu. (Grena a.s., 2015)

6.4.7 Hrany

Nábytkářské hrany, které uzavírají boční plochy, se vyrábí z mnoha různých materiálů. Zajišťují uzavření nosného materiálu, chrání ho před absorpcí vlhkosti a zabraňují emisím formaldehydu. Asi nejpoužívanějším materiálem na výrobu hran je plast známý jako ABS a dýhový pásek. Na hrany se ovšem používají i materiály jako PVC, PP a PET, i když ne v takové míře. Co se plastových hran týče, tak je výhodné je vyrábět vytlačováním, protože potom má hrana barevnou strukturu v celé tloušťce a ne pouze povrchově natisknutý dekor. Na lepení dokončovacích hran na nosný materiál se používají především tavná lepidla jako je EVA, APAO, PA, ale na hrany, kde je nutné mít skutečně odolný spoj, se používá PUR lepidlo. Ať už je používáno jakékoli lepidlo, je nutné vyzkoušet předem snášitelnost lepidla a lepené hrany pro odpovídající kvalitu spoje. Jako hrany je možné používat i lamináty upravené na patřičný rozměr.

Další možností jsou narážecí hrany, které se aplikují na dílec, který je opatřen vyfrézovanou drážkou. Hrana se většinou naráží bez použití lepidla. Tyto hrany lze používat na dílcích, jejichž boční plocha není rovná, protože snese ohýbání ve směru drážky. Nachází uplatnění na dětském nábytku a na nábytku s kulatými rohy. (demos s.r.o., 2010)

7 ZHODNOCENÍ

V této kapitole se práce zabývá zhodnocením jednotlivých aplikací, výhodami a nevýhodami jednotlivých postupů a materiály.

Každá technologie má svoje uplatnění a je svým způsobem nenahraditelná, nicméně může být v některých případech zastoupena jinou technologií.

7.1 Zhodnocení nabytých informací (výhody a nevýhody, zhodnocení jednotlivých technologií v závislosti na použité materiály, atd.)

Každá jednotlivá aplikace má svá vlastní specifika. Různé technologie existují z důvodu potřeby dosažení jiného konečného výsledku. Přesto jsou si některé technologie podobné, ať už používaným materiálem, vzhledem, budoucím využitím výrobku nebo samotnou technologií. Každá technologie má své výhody a nevýhody vymezující jejich použití a určující moment, kdy už je vhodné použít technologii jinou.

7.1.1 Výroba dýhovaných dílců

Základním poznávacím znakem je to, že výsledný dílec je pokryt dřevěnou dýhou, která imituje vzhled dílce z masivního dřeva. Pro tuto technologii je charakteristické to, že výsledný dílec se dále upravuje PÚ, která určuje celkovou odolnost, vzhled a budoucí použití. Tato technologie se liší od všech ostatních technologií nanášením tenkých dekorativních materiálů tím, že je výsledný povrch vymezen přírodním materiálem (dýhou). Složitost této technologie a náročnost na strojní vybavení se liší podle kvality vstupních materiálů a žádané výsledné kvality. Všeobecně lze říci, že samotná technologie není příliš náročná, ale nároky na strojní vybavení se liší podle počtu operací, které vstupují do tohoto procesu. Pokud se jedná o velký nábytkářský provoz, strojního vybavení je mnoho. V praxi se jednotlivé procesy a materiály upravují dílčím způsobem v různých firmách. Kvalita a cena výsledného produktu se opět liší podle žádaného výsledku, všeobecně lze říci, že konečný produkt je poměrně drahý. Důvodem je mnoho technologických operací vstupujících do výroby. Výhodou je to, že je možné výsledný dílec povrchově upravovat jako dílec z masivního dřeva. Vzhled je v závislosti na použité dýze velice atraktivní. Nevýhodou je rozsáhlost výroby, cena a omezená odolnost přírodního materiálu. Použitým nosným materiálem je z pravidla DTD nebo DVD. Na lepení dýhy na nosný materiál se používá především PVAc lepidlo

a močovinoformaldehydové lepidlo, na olepení bočních ploch je používáno především tavná lepidla a pro velice kvalitní olepení boční plochy PUR lepidla. Krycím materiálem je zmíněná dřevěná dýha, většinou má tloušťku mezi 0,3 - 0,6 mm.

Tento krycí materiál je nanášen za pomoci zvýšené teploty a tlaku v lisech.

Lepidlo je na krycí materiál nanášeno podle vybavení firmy, ale nejčastěji navalováním. Chemická, vlhkostní i mechanická odolnost je vázána na použitou dýhu a PÚ, z pravidla je kladen důkaz na to, aby bylo možné dýhované dílce udržovat běžnými, čisticími prostředky. Výsledné dílce se jsou vhodné k užití jako korpusy skříní, stoly, kuchyně a kuchyňský nábytek. Nábytek vyráběný z tohoto materiálu má vysokou přidanou hodnotu a evokuje pocit luxusu. Tomu ale odpovídá i cena a způsob údržby.

7.1.2 Výroba dílců laminováním DTD/DVD desek

Základním poznávacím znakem je to, že na nosný materiál je lisován speciálně upravený papír. Tato technologie se dále vyznačuje nepřeborným množstvím dekorů a struktur. Pro tuto technologii je charakteristické, že výsledné dílce jsou v současné době nejpoužívanější pro výrobu nábytku. Od ostatních technologií se liší poměrně nízkou cenou. Složitost výroby krycího materiálu je poměrně vysoká a samotná aplikace se neobejde bez několika strojů, které vstupují do procesu výroby. Velkým provozům se vyplatí laminovat deskový materiál samostatně, nicméně menší provozy kupují již zalaminovaný materiál a pouze sami olepují boční plochy.

Kvalita výsledného produktu a cena se odvíjí podle použitého krycího materiálu od nejlevnějších deskových materiálů s omezenou odolností až po vysokotlaké lamináty s vyšší cenou a s nejvyšší odolností.

Výhodou je možnost výběru z množství druhů krycího materiálu s různou odolností, kvalitou, cenou, dekorem a strukturou.

Nevýhodou je poměrně náročná výroba a omezená kvalita u levnějších aplikací.

Použitým nosným materiálem je nejčastěji DTD a DVD. Na aplikaci se používají různá lepidla podle zvoleného krycího materiálu. Výsledná mechanická, chemická a vlhkostní odolnost je určena zvoleným krycím materiálem v širokém rozsahu od dílců na málo namáhané části nábytku až k dílcům určeným na silně namáhaná místa.

Výsledné dílce se tedy používají od korpusů laciných skříněk až k kuchyňským pracovním plochám.

7.1.3 Výroba 3D reliéfních dílců s povrchovou úpravou foliemi

Základním poznávacím znakem je výroba těchto dílců na membránových a vakuových lisech. Obě technologie si jsou podobné. Nosným materiálem je DVD snášející hluboké frézování reliéfu.

Existuje mnoho různých druhů folií, které jsou vhodné pro tuto technologii (PVC, PP, atd.). Podle druhu reliéfu je nutné, aby byly použité fólie pružné. Pro tuto technologii je charakteristické že neprobíhá kontinuálně a do výrobního procesu stále zasahuje ruční práce. Rozdíl mezi vakuovým lisem a membránovým lisem je zřejmý. Vakuový lis pracuje s krycí folií v celé šířce vakuované plochy, a proto vždy vznikají přebytky nevyužité folie mezi jednotlivými dílci. Dále musí být volený reliéf nosného dílce zvolen s ohledem na omezené možnosti foliování vysokých dílců. Lepidla se používají drahá a kvalitní PUR, což zaručuje velice kvalitní přilnutí folie k dílci.

Membránový lis naproti tomu zvládá i veliké výškové rozdíly. Jeho další výhodou je možnost použití více krycích materiálů (např. dýhy) a levnějších lepidel. Nevýhodou je to, že membránový lis zpravidla nedokáže správně zalisovat úzké vyfrézované drážky.

Složitost této technologie není veliká a nároky na vybavení jsou ve srovnání s některými jinými technologiemi nízké, ale pouze pokud se jedná o samotné nanášení krycí folie. V praxi ovšem v provozu často bývají i CNC stroje na frézování reliéfů do nosného materiálu, což klade vyšší nároky na strojní vybavení provozu. Kvalita výsledného produktu je vymezena použitou folií. Cena výsledného produktu se liší podle použitých materiálů, lze ale říci, že cena je vyšší než u DTD-L.

Výsledná mechanická odolnost je slabší než u laminátů, a proto je vhodné situovat foliované dílce na méně namáhaná místa (domácí dveře, nábytková dvířka, apod.). Chemická odolnost je dobrá a foliované dílce odolávají běžným čisticím prostředkům. Některé folie jsou náchylné na vystavení horkému vlhku a alkoholům.

7.1.4 Výroba 2D/3D kaširovaných dílců

Základním poznávacím znakem této technologie je průběžný charakter výroby. Pro tuto technologii je charakteristické odvíjení krycího materiálu ze dvou rolí. Každá role krycího materiálu je určena pro jednu plochu deskového materiálu. Tato technologie se liší od technologie vakuových lisů tím, že krycí materiál musí být

neprůtažný, aby bylo možné jej přesně ukládat na nosný materiál. Nosný materiál může být libovolný, ale musí na něj být možné nanášet lepidlo. Lepidla se používají různá a vždy záleží na profilu nosného materiálu. Často používaná lepidla jsou PVAc a močovinoformaldehydová. Z praxe vyplývá výhoda, že touto technologií je možno nanášet veliké množství různých druhů krycích materiálů. Od použitých materiálů se odvíjí cena, výsledná kvalita i odolnost. V dnešní době se často touto technologií nanášejí moderní folie s vysokým leskem (ABS, PMMA, PET).

Nevýhodou může být omezená možnost kaširovat složitě reliéfované dílce.

Výsledné dílce se používají výrobu skříní, různých úložných prostor, kancelářského nábytku, apod.

7.1.5 Výroba 3D opláštěvaných dílců

Základním poznávacím znakem je průběžný charakter výroby a opláštění dílce kolem dokola jedním pásem krycí folie. Použitá lepidla bývají tavná. Podle náročnosti opláštění se používají nejen lepidla typu EVA. Pro náročnější aplikace se používají APAO a PUR nanášené přímo na folii. Důvodem použití tavných lepidel je krátká doba tvrdnutí lepidla, což je v tomto případě výhodou z důvodu rychlého posuvu materiálu opláštěvacím zařízením. Existuje možnost použití disperzního lepidla na bázi PVAc, je ale nutné ho po nanesení nejdříve želatinovat. Výhodou je rychlá výroba a možnost obalovat i složité profily. Nevýhodou může být složitost výroby a obtížnost správného nastavení rychlosti posuvu, aplikace správného množství lepidla, poněkud omezené rozměry dílců a správné nastavení soustavy přítlačných válečků. Výsledná kvalita se odvíjí od zvoleného krycího materiálu a lepidla. Tato technologie se hodí spíše na menší dílce jako jsou ozdobné lišty a podobně.

7.2 Vyzdvižení některých podobností a rozdílů

7.2.1 Výroba dýhovaných dílců vs. laminování DTD/DVD desek

Obě tyto technologie jsou definovány plošným charakterem vstupního materiálu. Další podobností je to, že se nábytkové dílce vyrobené těmito technologiemi mohou používat na stejných místech (korpusy skříněk, stoly, apod.). Základním rozdílem mezi výslednými nábytkovými dílci potažmo nábytkem je ten, že dýhovaný nábytek vypadá

lépe a působí luxusně, ale není příliš odolný a je drahý. Naproti tomu laminovaný nábytek nabízí nepřeberné množství dekorů. Imitace dřeva je v dnešní době na velice dobré úrovni a laik téměř nepozná rozdíl mezi dýhou a kvalitním laminátem. Laminovaný nábytek bývá navíc odolnější a levnější. Proto je velice oblíbený a častěji používaný než dýhovaný nábytek. Při výběru záleží na osobním vkusu a rozpočtu zákazníka.

7.2.2 3D reliéfní dílce s povrchovou úpravou foliemi vs. 3D kaširované dílce vs. 3D opláštěvané dílce

Každá z těchto technologií používá jako krycí materiál především plastové folie. Každou technologií se ovšem vyrábějí rozdílné části nábytku. V případě 3D reliéfních dílců se jedná především o různá dvířka ke skříňkám a různé složitě tvarované nábytkové dílce. V případě kaširování se jedná o nanášení krycího materiálu na dílce plošného charakteru, jako jsou korpusy skříní nebo pracovní desky stolů. A v případě 3D opláštěvání se jedná především o nábytkové dílce podélného charakteru s různě složitým profilem, jako jsou bočnice postelí nebo ozdobné lišty.

8 DISKUSE

V současné době se většina nábytku vyrábí z aglomerovaných materiálů. Důvod je prostý. Dílce z aglomerovaných materiálů jsou rozměrově stabilnější, využívají dřevní materiál bez zbytečných ořezků a zbytků. Jsou vyráběny v rozměrech, které se hodí výrobci a ne v rozměrech, které vymezuje rostlé dřevo. Vysoká poptávka po nábytku z deskových materiálů, který je povrchově dokončený tenkým dekorativním materiálem, zásadním způsobem ovlivňuje trh. Nábytkářské provozy se rozrůstají a používají sofistikovanější zařízení na výrobu zmíněných nábytkových dílců. Rozvoj techniky a technologie jde ruku v ruce s vývojem krycích materiálů. Příkladem budiž olepování bočních ploch. V dnešní době existují moderní technologie aktivace extrudovaného lepidla v olepovací pásce za pomoci laseru nebo plasmu. Vývoj se dále zabývá například aktivací lepidla za pomoci ultrazvuku. Těmito technologiemi se dociluje nulové spáry na olepované hraně, což je přínosem z hlediska estetiky. Dále je touto technologií eliminována nutnost nanášet na olepovací pásku lepidlo, protože ta jej již obsahuje ve své struktuře.

Ze získaných informací vyplývá že, podobným vývojem postupně prochází všechny technologie aplikací dekorativních materiálů na nábytkové dílce. Mění se používané materiály v souvislosti se zdravotní nezávadností, emisemi nebo například ekologickou likvidací. Dalším příkladem může být vývoj folií, které je stávají odolnějšími (mechanicky, chemicky, zažloutnutí, apod.), esteticky hodnotnějšími (vysoký lesk) a vyspělejšími. Vyspělostí je míněna kombinace různých plastů do vrstev například za účelem dosažení vysokého lesku.

Další nabytou informací je to, že v praxi se většina provozů zabývá jen dílčí částí v celkovém úkolu vyrobit nábytek. Z logického hlediska by bylo extrémně náročné vyrábět nosný materiál, lepidla, krycí materiál a navíc využívat vybrané aplikace dekorativních materiálů na nábytkové dílce. Proto je výroba rozdělena mezi jednotlivé firmy, které se zabývají svým zvoleným odvětvím výroby.

Otázkou k zamyšlení může být, kam tento vývoj směřuje, zda se ubírá správným směrem. Bez debat ale zůstává to, že nábytek vyrobený z aglomerovaných materiálů s aplikovaným tenkým dekorativním materiálem zásadně změnil pohled na výrobu nábytku a poskytl prostor pro vývoj stále nových technologií výroby.

9 ZÁVĚR

Výroba nábytku doznala v minulosti mnoho změn. Nábytek z masivu, který byl dříve používán po dobu několika generací, je postupně nahrazován nábytkem z aglomerovaných materiálů na bázi dřeva. Díky tomu v průběhu času může nábytek procházet mnoha změnami.

Použití deskového materiálu s krycí dekorativní vrstvou při výrobě nábytku usnadnilo výrobu, zkrátilo výrobní čas a snížilo nutnost řemeslné zručnosti. Tento nábytek se stal populárním a snadno dostupným. A díky své dostupnosti už nábytek nemusí vydržet několik generací, ale může díky své dostupnosti sledovat módní trendy a být obměňován. Tato skutečnost vedla i k tomu, že se začala masivně rozvíjet technologie pro aplikaci tenkých dekorativních materiálů na nábytkové dílce.

Různé technologie nanášení tenkých dekorativních materiálů na nábytkové dílce se vyvíjely s ohledem na měnící se požadavky na vzhled a konstrukci nábytku. V průběhu času si vznikající technologie našly svoje uplatnění a využití.

Vývoj v tomto odvětví nábytkářství není rovnoměrný. Zatímco se nosné materiály na bázi dřeva od doby jejich uvedení na trh příliš nezměnily, skupina lepidel používaných na nalepování dekorativních materiálů se postupně mění. Asi největšími změnami prochází krycí dekorativní materiál. To je dáno tím, že nároky na vzhled a částečně i na funkci se v průběhu času mění. Svůj podíl na tom má i rozsáhlý vývoj v oblasti plastů. Plasty jsou stále kvalitnější a umožňují i různé kombinace mezi sebou.

Je mnoho technologií aplikací dekorativních materiálů na nábytkové dílce a každá má svá specifika. Ze získaných informací vyplývá, že každá technologie má své místo z dobrého důvodu, i když v některých případech může jedna technologie zastoupit druhou.

Tyto technologie jsou vázány na poptávku a zajišťují výrobu žádaného nábytku. Z toho vyplývá, že v závislosti na použité materiály se používají různé technologie a od toho se odvíjejí ceny nábytku. Technologie v dnešní době dovoluje vyrobit velice kvalitní nábytkové dílce za použití nejmodernějších materiálů a postupů, přesto se stále vyrábí i lacinější dílce z důvodu poptávky po cenově dostupném nábytku. Každá technologie má své místo a svými produkty zaplňuje své místo na trhu.

10 SUMMARY

This work deals with the application of thin decorative materials for furniture parts. Describes the input materials like board materials, adhesives and decorative covering materials. The work is a comprehensive summary of information obtained on the current state of technology for application thin decorative materials for furniture parts based on a literature review.

Based on this information it is possible to say that each of the described technology has its place among other technologies. The differences between them are in the procedures, materials and the final destination for manufactured furniture components.

Based on the information acquired in practice, we can say that today's technology allows to produce high quality furniture that is aesthetically quality yet resistant to external influences. Yet still they are producing cheaper kinds of furniture parts to satisfy the demand of affordable furniture.

Modern technologies are now at a high level and some are largely automated. This makes it possible to manufacture furniture in bulk.

In the future it is very likely that they will materials and technologies continue to evolve, the resulting products are higher quality and will meet the demand for modern furniture.

11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

KRONTORÁD K., 2015. *Výroba nábytku z deskových materiálů*, 1. vyd. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 134s. ISBN 978-80-7509-199-4.

TRÁVNÍK, A., 2008. *Technologické operace výroby nábytku*, dotisk Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 178s. ISBN 978-80-7157-865-9.

TRÁVNÍK A., SVOBODA J. 2007. *Technologické procesy výroby nábytku*, 1. vyd. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 222s. ISBN 978-80-7375-056-5.

BŮHM M., BOMBA J., REISNER J. *Materiály na bázi dřeva* [online]. 2012. [cit. 2015-04-23]. ISBN 978-80-213-2251-6. Dostupné na World Wide Web: <http://fld.czu.cz/~bohmm/materialy_na_bazi_dreva.pdf>

Prof. Ing. Vratislav Ducháček, DrSc. *Polymery výroba, vlastnosti, zpracování, použití* [online]. 2006. [cit. 2015-04-23]. ISBN 80-7080-617-6. Dostupné na World Wide Web: <http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-617-6/pages-img/001.html>

Démos trade, a.s. *lamináty*. demos.cz. [online]. © 2010 [cit. 2015-04-22]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.demos.cz/plosny-material/dekorativni-materialy/laminaty.html>>

Demos trade a.s. <http://www.demos.cz/>. [online]. © 2010 [cit. 2015-04-24]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.demos.cz/plosny-material/dyhovana-deska/dyhovane-produkty-objed-navka/decoflex.html>>

Démos trade, a.s. *NÁBYTKOVÉ HRANY*. <http://www.demos.cz/>. [online]. © 2010 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.demos.cz/DefaultGlobal.aspx?action=prispevek&id=56445>>

Düspohl Maschinenbau GmbH. deuspolh.de. [online]. © 2015 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.duespohl.de/index.php?L=cz.&content=prozess.html>>

GERBRICH s.r.o. 3D CPL laminát. gerbrich.cz. [online]. © 2010 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.gerbrich.cz/text/cs/3d-cpl-laminat.aspx>>

Grena a.s. www.grena.cz. [online]. © 2015 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.grena.cz/novinky-2012-1.html>>

Happy Materials s.r.o.. <http://www.happymaterials.com/>. [online]. © 2009 [cit. 2015-04-24]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.happymaterials.com/imgs/articles/153-2_2_PMMA.pdf>

Hranipex, a.s. HRANIFIX kontaktní lepidlo. Hranipex.cz. [online]. © 2013 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.hranipex.cz/cs/katalog/lepidla/kontaktni-lepidla/hranifix-kontaktni-lepidlo-5/>>

Ing. Petr Německý. Časté dotazy. www.laminat4u.cz: www.laminatyprotruhlare.cz. [online]. © 2015 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.laminatyprotruhlare.cz/caste-dotazy/caste-dotazy.aspx>>

Ivana Vejražková. <http://www.happymaterials.com/>. [online]. © 2009 [cit. 2015-04-24]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.happymaterials.com/imgs/articles/153-11_10_ABS.pdf>

Ivana Vejražková. <http://www.happymaterials.com/>. [online]. © 2009 [cit. 2015-04-24]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.happymaterials.com/imgs/articles/153-13_12_PET.pdf>

Ivana Vejražková. <http://www.happymaterials.com/>. [online]. © 2009 [cit. 2015-04-24]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.happymaterials.com/imgs/articles/153-14_13_PVC.pdf>

Laminat4U s.r.o. Časté dotazy. www.laminat4u.cz. [online]. © 2015 [cit. 2015-04-23].
Dostupné na World Wide Web: <<http://www.laminat4u.cz/caste-dotazy/>>

Lott-Lacke GmbH. Plastic Foils (PVC, PO, PET, ABS...). <http://www.lott-lacke.de/>.
[online]. © 2015 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web:
<<http://www.lott-lacke.de/en/application/lacquers-for-plastics/plastic-foils-pvc-po-pet-abs.html>>

REDAKCE BYDLENI.CZ. Kolik vydrží povrch dveří. [Bydlení.cz](http://www.bydleni.cz). [online]. 28.12.2005
[cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.bydleni.cz/clanek/Kolik-vydrzi-povrch-dveri>>

Röchling Engineering Plastics, s.r.o. Formaterm® ABS/PMMA fólie. [roechling-plastics.cz](http://www.roechling-plastics.cz). [online]. © 2012 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.roechling-plastics.cz/cz/produkty/zvlastni-nabidka/formaterm/formaterm-abs/formaterm-abs-pmma-folie.html>>

VEBEL Servis s. r. o.. <http://www.vebel.cz/>. [online]. © 2013 [cit. 2015-04-24].
Dostupné na World Wide Web: <<http://www.vebel.cz/produkty/lepidla-prumyslova/drevarsky-prumysl/mocovinoformaldehydova-lepidla/mocovinoformaldehydova-lepidla>>

VEBEL Servis s. r. o.. <http://www.vebel.cz/>. [online]. © 2013 [cit. 2015-04-24].
Dostupné na World Wide Web: <<http://www.vebel.cz/produkty/lepidla-prumyslova/drevarsky-prumysl/disperzni-lepidla>>

VEBEL Servis s. r. o.. <http://www.vebel.cz/>. [online]. © 2013 [cit. 2015-04-24].
Dostupné na World Wide Web: <<http://www.vebel.cz/produkty/lepidla-prumyslova/drevarsky-prumysl/tavna-lepidla>>

Wilsonart LLC. Wilsonart® Laminate Sustainability Information. wilsonart.com. [online]. © 2015 [cit. 2015-04-23]. Dostupné na World Wide Web: <<http://wilsonart.com/corporate/sustainability/laminates>>

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Širokopásová bruska určená na egalizaci DTD (zdroj: steinemann)	13
Obr. 2 Otevřená egalizační bruska s pohledem na jednotlivé brousící pásy (zdroj: superficiamerica)	13
Obr. 3 Dýhová sesazenka sesazená střídavě za sebou (zdroj: oakwoodveneer) ...	14
Obr. 4 Nůžky na dýhy (zdroj: epimex).....	14
Obr. 5 Lepení sesazenky metodou "cik-cak" (zdroj: dyhamax).....	15
Obr. 6 Detail sesazování dýh "na tupo" (zdroj: plywoodexpress).....	15
Obr. 7 Detail kontinuálního spoje (zdroj: edgebanding-services).....	16
Obr. 8 Detail fixování hrany dýhy páskou (zdroj: Kuper)	16
Obr. 9 Jednoetážový lis pro malovýrobu (Zdroj: epimex)	17
Obr. 10 Taktový lis pro velkovýrobu (Zdroj: Wemhoner).....	17
Obr. 11 Průběžná dvojstranná formátovací pila, v tomto případě neořezává dýhu, ale DTD-L (Zdroj: Homag)	18
Obr. 12 Olepovací zařízení dnešní doby (Zdroj: Homag).....	19
Obr. 13 Ukázka několika možností dekoru LTD (Zdroj: nabytek-dnes)	20
Obr. 14 Základní stavba laminátů (Zdroj: demos)	21
Obr. 15 Ukázka několika možných dekorů a struktur laminátů (Zdroj: greenliving.en.alibaba).....	21
Obr. 16 Olepovačka do menšího provozu (Zdroj: Wegoma).....	22
Obr. 17 Olepovačka pro průmyslové olepování používající technologii aktivace lepidla horkým vzduchem (Zdroj: Homag)	23
Obr. 18 Olepování boční plochy za použití technologie aktivace laserem dovoluje snazší a efektivnější olepování (Zdroj: Homag)	23
Obr. 19 Ukázka hlubokého frézování do MDF (Zdroj: cncrouting)	24
Obr. 20 Pohled na MDF dílce s nanesenou PVC folií před ořezáním přebytků (Zdroj: cabinetdoorskitchen).....	25
Obr. 21 Vakuový lis (Zdroj: ormamacchine)	25
Obr. 22 Membránový lis (Zdroj: adamik)	26
Obr. 23 Kaširovací stroj (Zdroj: Barberán)	26
Obr. 24 Detail materiálu označovaného jako "synchropore" (Zdroj: holztusche)	27
Obr. 25 Stroj na 3D kaširování s patrnou soustavou válečků na přitlačení folie na profilovaný nosný materiál (Zdroj: barberan)	28

Obr. 26 Detail přítlačných válečků a ohřívacího agregátu (Zdroj:Homag)	29
Obr. 27 Pohled na stroj na obalování a jeho produkt (Zdroj: barberán)	30
Obr. 28 Spárovka (Zdroj: n-i-s).....	32
Obr. 29 Biodeska (Zdroj: n-i-s).....	32
Obr. 30 Překližka (Zdroj: n-i-s).....	33
Obr. 31 Lamely (Zdroj: n-i-s).....	33
Obr. 32 Laťovka (Zdroj: n-i-s)	34
Obr. 33 OSB deska (Zdroj: stolarskepotreby).....	35
Obr. 34 DTD deska (Zdroj: stolarskepotreby)	36
Obr. 35 Dřevovláknitá deska (Zdroj: n-i-s).....	37
Obr. 36 MDF deska (Zdroj: buying-guide.capricoast).....	39
Obr. 37 HDF deska (Zdroj: kronospan)	39
Obr. 38 Voština (Zdroj: rapack)	40
Obr. 39 Odlehčený dutinová deska (Zdroj: n-i-s)	41
Obr. 40 Schéma rozdělení lepidel (Zdroj: eluc)	42
Obr. 41 Detail krycího papíru s patrnými bublinkami;oproti foliím existuje možnost emisí formaldehydu (Zdroj: fld.czu)	48
Obr. 42 DTD-L (Zdroj: nabytek-dnes).....	49
Obr. 43 CPL (Zdroj: melaplast)	50
Obr. 44 HPL (Zdroj: nexxis).....	52
Obr. 45 Dýha (Zdroj: nabytek-dnes)	53
Obr. 46 PVC folie (Zdroj: upload.ecvv).....	54
Obr. 47 Schéma použití ABS/PMMA krycí vrstvy (Zdroj: adriatimber).....	55
Obr. 48 Detail vysokého lesku při použití ABS/ PMMA (Zdroj: demos)	55

13 ZDROJE OBRÁZKŮ

Obr.1 dostupný z: <[http://www.steinemann.com/NOVA-H.224.0.html?&no_cache=1&L=3&type=100%20ip%3A211.125.120.33&tx_stproducts_pi1\[showUid\]=20](http://www.steinemann.com/NOVA-H.224.0.html?&no_cache=1&L=3&type=100%20ip%3A211.125.120.33&tx_stproducts_pi1[showUid]=20)>

Obr.2 dostupný z: <<http://www.superficiamerica.com/products/products-a-z/dmc-system-t5/>>

Obr. 3 dostupný z: <http://www.oakwoodveneer.com/featured/ims/sarosewood_1.jpg>

Obr. 4 dostupný z: <<http://www.epimex.cz/nase-produkty/kategorie/40-dyhovaci-stroje/>>

Obr. 5 dostupný z: <<http://www.dyhamax.com/sluzby.asp?co=1&t=v%FDroba%20sesazenek>>

Obr. 6 dostupný z: <<http://plywoodexpress.com/?project=splice-veneer>>

Obr.7 dostupný z: <http://www.edgebandingservices.com/uploads/images/Edgebanding/Micro%20Joint%20Edgebanding_web2.png>

Obr. 8 dostupný z: <<http://www.kuper.de/en/products/new-machines/new-machines/c/endverklebe-und-besaeumeinheit-1/p/endverklebemaschine-evb-2800-gs.html>>

Obr. 9 dostupný z: <<http://www.epimex.cz/nase-produkty/161-langzauner-taktov-e-dyhovaci-lisy/>>

Obr. 10 dostupný z: <<http://www.wemhoener.de/en/systems/short-cycle-press-lines>>

Obr. 11 dostupný z: <http://www.homaggus.ru/ru/products/maschinen/format_kante/kantenanleimmaschinen/Seiten/Produkte_Doppelseitige_Kantenanleimmaschinen.aspx>

Obr. 12 dostupný z: <http://i01.i.aliimg.com/photo/v0/108339515/Edge_banding_machine.jpg>

Obr. 13 dostupný z: <http://nabytek-dnes.cz/files/Obrazky-clanky/_640x480/ltd-lamino.png>

Obr. 14 dostupný z: <<http://www.demos.cz/plosny-material/dekorativni-materialy/laminaty.html>>

Obr. 15 dostupný z: <http://greenliving.en.alibaba.com/product/527952799-212716659/chinese_water_proof_parquet_laminated_floor_8mm_12mm.html>

Obr. 16 dostupný z: <<http://www.wegoma.info/en/products/edge-banding-machines/edge-banding-machine-eb140/>>

Obr. 17 dostupný z: <http://homaggroupwebapp.homag.de/Medien/Ambition_2275_airTec_Ausschnitt_29242.jpg>

Obr. 18 dostupný z: <<http://www.homag.com/en-en/products/productdatabase/homag/pages/lasertec.aspx>>

Obr. 19 dostupný z: <<http://www.cncrouting.co.uk/services/doors-panels/>>

Obr. 20 dostupný z: <<http://cabinetdoorskitchen.com/thermofoil-cabinet-doors-made/making-thermofoil-doors/>>

Obr. 21 dostupný z: <<http://www.ormamacchine.it/en/wood-press/membrane-press-machine/vacuum-plus/>>

Obr. 22 dostupný z: <<http://www.adamikcompany.com/photos/small/Pajtinka.jpg>>

Obr. 23 dostupný z: <<http://www.barberan.com/en/productos/1/CC6,CG40,ECO/258/double+sided+laminating+machine.html>>

Obr. 24 dostupný z: <http://www.holztusche.de/fileadmin/user_upload/bilder/news/Egger_Oberflaeche_Synchronpore.jpg>

Obr. 25 dostupný z: <<http://www.directindustry.com/prod/barberan/coating-machine-117111-1310179.html>>

Obr. 26 dostupný z: <http://homaggroupwebapp.homag.de/Medien/Fraesaggregat_L_Profile.jpg>

Obr. 27 dostupný z: <<http://www.barberan.com/en/productos/14/CC4,CG32,DW/0/drawer+sides.html>>

Obr. 28 dostupný z: <<http://www.n-i-s.cz/cz/preklizovane-materialy/page/215/>>

Obr. 29 dostupný z: <<http://www.n-i-s.cz/cz/preklizovane-materialy/page/215/>>

Obr. 30 dostupný z: <<http://www.n-i-s.cz/cz/preklizovane-materialy/page/215/>>

Obr. 31 dostupný z: <<http://www.n-i-s.cz/cz/preklizovane-materialy/page/215/>>

Obr. 32 dostupný z: <<http://www.n-i-s.cz/cz/preklizovane-materialy/page/215/>>

Obr. 33 dostupný z: <<http://www.stolarskepotreby.cz/obrazky-soubory/239-283cdc.jpg>>

Obr. 34 dostupný z: <<http://www.stolarskepotreby.cz/obrazky-soubory/235-ccf940.jpg>>

Obr. 35 dostupný z: <<http://www.n-i-s.cz/cz/aglomerovane-materialy/page/190/>>

Obr. 36 dostupný z: <<http://buying-guide.capricoast.com/wp-content/uploads/2015/01/MDF-details.jpg>>

Obr. 37 dostupný z: <<http://www.kronospan.co.uk/images/thumb/width/523/silo/images/Kronobuild/MDF/HDFBoard/HDF.jpg>>

Obr. 38 dostupný z: <<http://www.rapack.cz/wpcontent/uploads/2012/07/vostina.jpg>>

Obr. 39 dostupný z: <<http://www.n-i-s.cz/cz/aglomerovane-materialy/page/190>>

Obr. 40 dostupný z: <<http://eluc.cz/verejne/lekce/1946>>

Obr. 41 dostupný z: <http://fld.czu.cz/~bohm/materialy_na_bazi_dreva.pdf>

Obr. 42 dostupný z: <http://nabytek-dnes.cz/files/Obrazky-clanky/_640x480/ltd-lamino.png>

Obr. 43 dostupný z: <<http://www.melaplast.de/mobile/mobile.html>>

Obr. 44 dostupný z: <<http://www.nexxis.com.sg/high-pressure-laminates/>>

Obr. 45 dostupný z: <<http://www.nabytek-dnes.cz/co-je-dyha-p21>>

Obr. 46 dostupný z: <http://upload.ecvv.com/upload/Product/20121/China_Self_Adhesive_PVC_Decoration_Foil2012141139321.jpg>

Obr. 47 dostupný z: <<http://www.adriatimber.it/system/images/W1siZiIsIjIwMTMvMDcvMTgvMTVfNTdfMzhfOTAzX0Nvc3RydXppb25lLkpQRyJdXQ/Costruzione.JPG>>

Obr. 48 dostupný z: <<http://www.demos.cz/lepidla-a-laky/nabytkove-hrany.html>>

14 SEZNAM ZKRATEK A POJMŮ

DTD- dřevotřísková deska

DVD- dřevovláknitá deska

DTD-L- dřevotřísková deska laminovaná (dle normy: ČSN 01 3610)

MDF- polotvrdá dřevovláknitá deska

HDF- tvrdá dřevovláknitá deska

OSB- deska z orientovaných velkoplošných třísek

WPC- dřevoplastová kompozitní deska

EVA- etylén-vinyl-acetátové lepidlo

PA- polyamidové lepidlo

APAO- poly-alfa olefinové lepidlo

PVAc- polyvinylacetátové lepidlo

PUR polyuretanové lepidlo

PES- polyesterové lepidlo

UF- močovinoformaldehydové lepidlo

FF- fenolformaldehydové lepidlo

MF- melaminformaldehydové lepidlo

CPL- střednětlaký kontinuálně lisovaný laminát

HPL- vysokotlaký laminát

PVC- polyvinylchlorid

PP- polypropylén

ABS- akrylonitrilbutadienstyren

PMMA- polymethylmetakrylát

PET- polyethylentereftalát

CNC- computer numeric control

PÚ- povrchová úprava

NH- nátěrová hmota

OVERLAY- svrchní krycí vrstva laminátu

LAMINÁT- krycí materiál složený z několika vrstev impregnovaného papíru

SYNCHRONPORE- speciální technologie vytlačení struktury letokruhů do "overlay" vrstvy laminátu přesně podle spodní dekorativní vrstvy

POSTFORMING- druh technologie používaný na dokončení hrany dílce

FOLDING- technologie skládání části nábytku z jediného plošného dílce

HYSTEREZE- vztah mezi vlhkostí a aktivitou dřeva

EXTRUZE- vytlačování

DECOFLEX- označení pro speciálně upravený dýhový list