



**Lesnická
a dřevařská
fakulta**

**Připravila: Lud'ka Hlásková
Tvarování materiálů na bázi dřeva**

Plošné a tvarové laminování materiálů na bázi dřeva

**Mendelova
univerzita
v Brně**



- Nejčastější dělení aplikačních technologií bývá na:
 - povrchové úpravy prováděné polepováním povrchu dílců papírovými nebo plastovými materiály, které mají už zcela dokončený povrch
 - povrchové úpravy prováděné tekutými materiály (nátěrovými hmotami).

Laminované deskové materiály

- Surové deskové aglomerované materiály je možno také upravovat laminováním.
- Při této technologii, která se zásadně provádí na celé formáty desek přímo ve výrobním závodě po vyrobení surových desek, se při jednom lisovacím cyklu nalepuje z obou stran na broušenou, tloušťkově egalizovanou surovou desku papír s potiskem různých dezénů dřeva nebo v různém barevném provedení.

Laminované deskové materiály

- Papír je předem napuštěný MEF pryskyřicí, která po zahřátí v lisu vytvrdne a přilepí laminovací papír k surové desce.
- Současně na povrchu laminované desky vznikne struktura povrchu.
- U výsledného produktu je povrchová úprava zcela hotova.
- Vytvořený povrch je velmi odolný proti mechanickým vlivům, vlhkosti, slabým kyselinám, zvýšené teplotě a je světlostálý.
- Pro další zpracovatele představuje použití tohoto materiálu výrazné zjednodušení výroby konečného výrobku.

Lamino neboli LTD

- Jedná se o dřevotřískovou desku, která je povrchově dokončená fólií
- Můžeme ji znát pod obecným názvem “lamino”, laminovaná dřevotřísková deska nebo pod zkratkou LTD (DTD-L).
- Moderní technologie umožňují vyrábět desky s natolik reálným vzhledem a strukturou, že je LTD již jen těžko rozpoznatelné od masivu.
- Boční plochy desek bývají dokončeny melaminovou nebo ABS hranou, které chrání desky před mechanickým poškozením a průnikem vlhkosti do materiálu.
- Oproti masivnímu dřevu má lamino vyšší hmotnost (cca. $800 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$) a nižší fyzmech vlastnosti.

Historie

- Místo masivního dřeva se používala překližka, avšak nedostatek vhodného dřeva ztěžoval její výrobu za rozumnou cenu. Proto se hledala náhrada, za kterou je považována právě dřevotřísková deska.
- Za první u nás vyráběné dřevotřísky (DTD) lze považovat třískové desky vyráběné ve Zlíně firmou Baťa. Pro výrobu třísek bylo zřejmě využíváno zbytků z výroby dřevěných kopyt pro produkci obuvi.
- Za zásadní krok k rozšíření využití aglomerovaných materiálů lze považovat zavedení licenční výroby DTD v Bučině Zvolen od března roku 1949. Jednalo se o první dřevotřísku z listnaté dřeviny (buku) ve světě.

Dělení

- **Podle emisních tříd (množství formaldehydu):**
- E1: do 8 mg/100 g
- E2: 8 – 30 mg/100 g
- E3: 30 – 60 mg/100 g
- **Podle prostředí použití:**
- P1 – všeobecné použití v suchém prostředí
- P2 – pro vnitřní vybavení do suchého prostředí
- P3 – nenosné desky ve vlhku (teplota 20 °C, vlhkost okolního vzduchu více jak 85 % jen několik týdnů v roce)
- P4 – nosné desky v suchu
- P5 – nosné desky ve vlhku
- P6 – zvlášť zatížitelné nosné desky v suchém prostředí
- P7 - zvlášť zatížitelné nosné desky ve vlhkém prostředí

Lamino desky

- Lamino desky se vyrábějí v mnoha tloušťkách. Nejběžnější je 18mm.
- Slabší lamino je vhodné třeba jen na dna šuplíků nebo záda nábytku.
- Lamino patří mezi nejlevnější a nejpoužívanější materiály v nábytkářství.
- Papír má tloušťku cca 0,08 až 0,2 mm dle jednotlivých výrobců. Tloušťky ani mechanické vlastnosti dekoračního papíru nejsou svázány normami EN.

Použití

- LTD patří k nejpoužívanějším materiálům v nábytkářském průmyslu a vyrábí se z něj všechny typy nábytku.
- Laminované desky jsou určeny k truhlářskému zpracování pro vnitřní vybavení a nábytek, s využitím v suchém prostředí.
- kuchyňský, koupelnový, kancelářský, hotelový a ostatní nábytek
- laboratorní a nemocniční vybavení
- skříňové aplikace
- školní nábytek
- výstavba veletržních a výstavních stánků



Výhody x Nevýhody

- **Výhody**

- velkoplošnost
- konstantní tloušťka
- hladkost povrchu
- izotropnost (stejné vlastnosti ve všech směrech)
- homogennost
- odstranění vad typických u masivního dřeva
- nízká cena
- snadná údržba

- **Nevýhody**

- vyšší hmotnost
- nižší fyzikálně mechanické vlastnosti
- nižší odolnost vůči vlhkosti
- uvolňování formaldehydu do ovzduší

Hrany pro lamino desky

- Hrany se dříve vyráběly pouze z melaminového papíru. Trendem poslední doby jsou plastové hrany, označované ABS.
- Nejpoužívanější je tloušťka 0,5 a 2 mm.
- Nejvíce se používají hrany výrobce Hranipex.
- Všechny dnes prodávané desky jsou certifikované E1 -emisní třídou. Jsou zdravotně nezávadné.





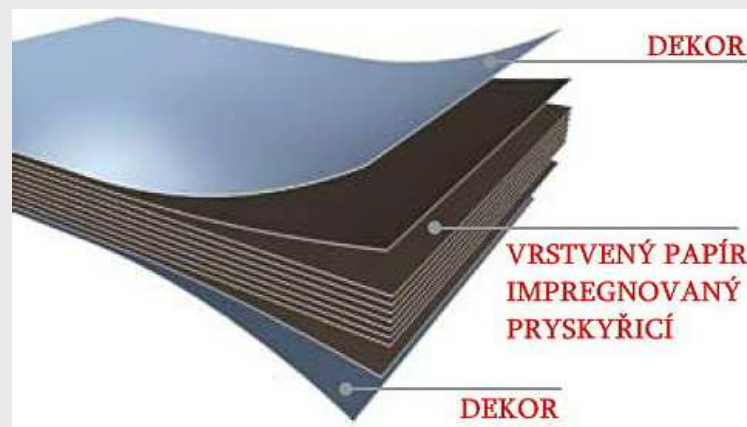
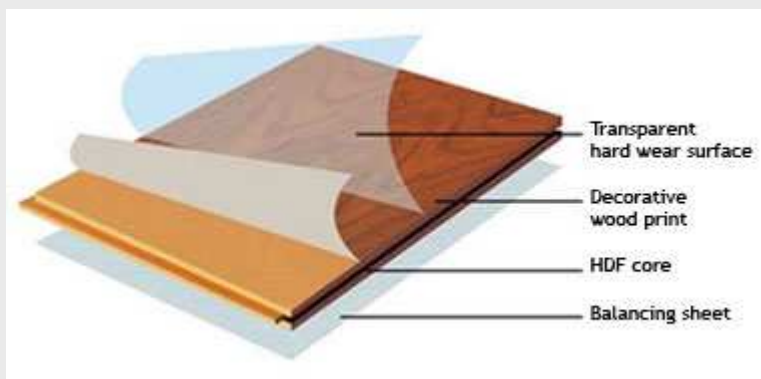
Laminovaná deska pro vnitřní použití

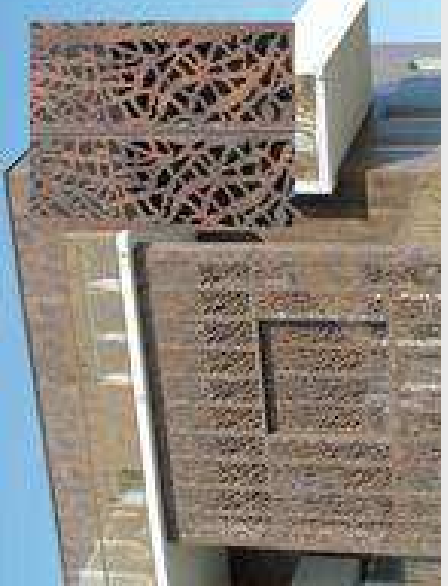
- Laminovaná deska je deska vyrobená přímým aplikováním papírů impregnovaných vytvrzovatelnou aminoplastickou pryskyřicí na jednu nebo obě strany středové desky.
- Ke slepení s nosnou deskou a vytvrzení dochází v jednom procesu použitím tepla a tlaku bez přídavku lepidla mezi vrstvy.
- Povrchy desky mohou být strukturované nebo hladké na jedné nebo obou stranách a vnější povrchy mají dekorativní barvu nebo texturu.



Laminát

- Lamináty jsou tenké desky silné řádově několik milimetrů i méně.
- Používají se jako povrch nosných desek například dřevotřísky nebo MDF. Mají uzavřený povrch bez pórů, odolný proti mechanickému poškození i některým chemickým látkám.
- Lamináty jsou v naprosté většině případů kvalitnější a odolnější, než lamino (LTD). Bohužel toto neplatí na 100%.



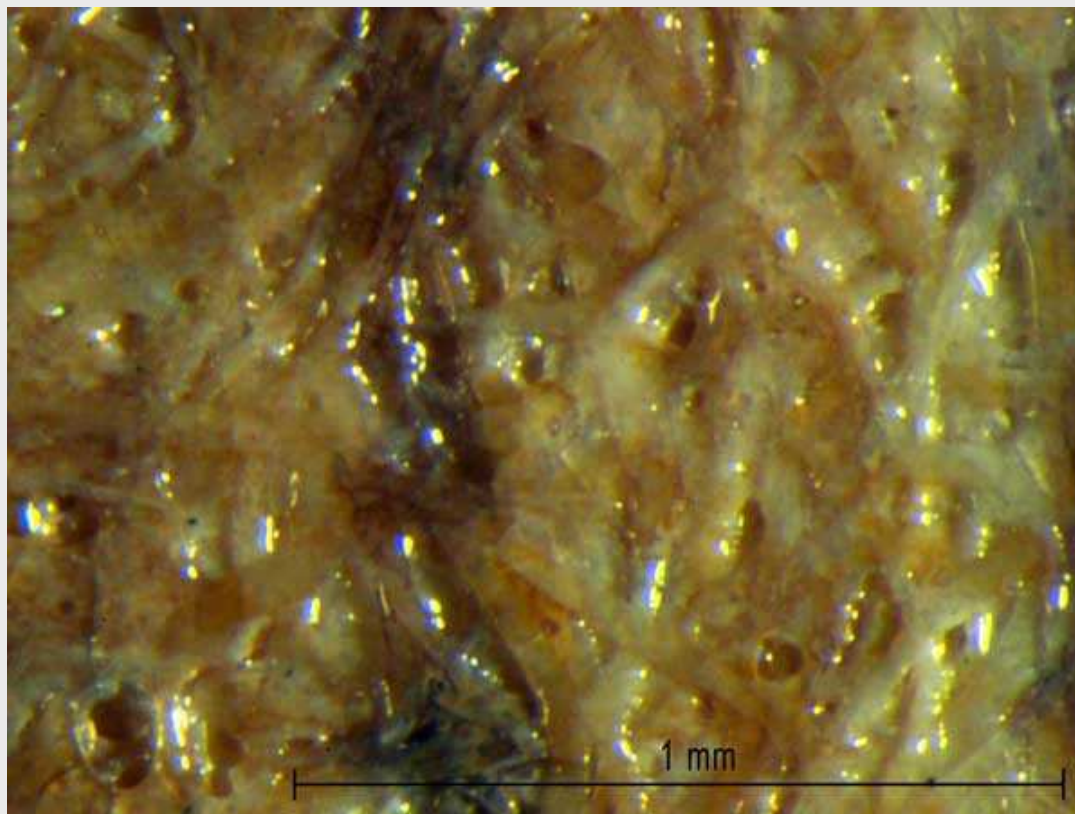




Laminát s imitací textury dřeva



Mikroskopický snímek laminátového povrchu



HPL desky

- Jedná se o velkoformátové desky vyrobené z vrstvených papírů impregnovaných pryskyřicí, které jsou zalisovány za vysokého tlaku a teploty v pevnou desku.
- HPL se vyrábí v mnoha dezénech, barvách, površích. Laminát si uchovává dlouhodobě své vlastnosti
- Vysokotlaké dekorativní lamináty jsou desky, které se vyrábějí na bázi termosetických pryskyřic, a které jsou určeny do exteriérových i interiérových prostorů.

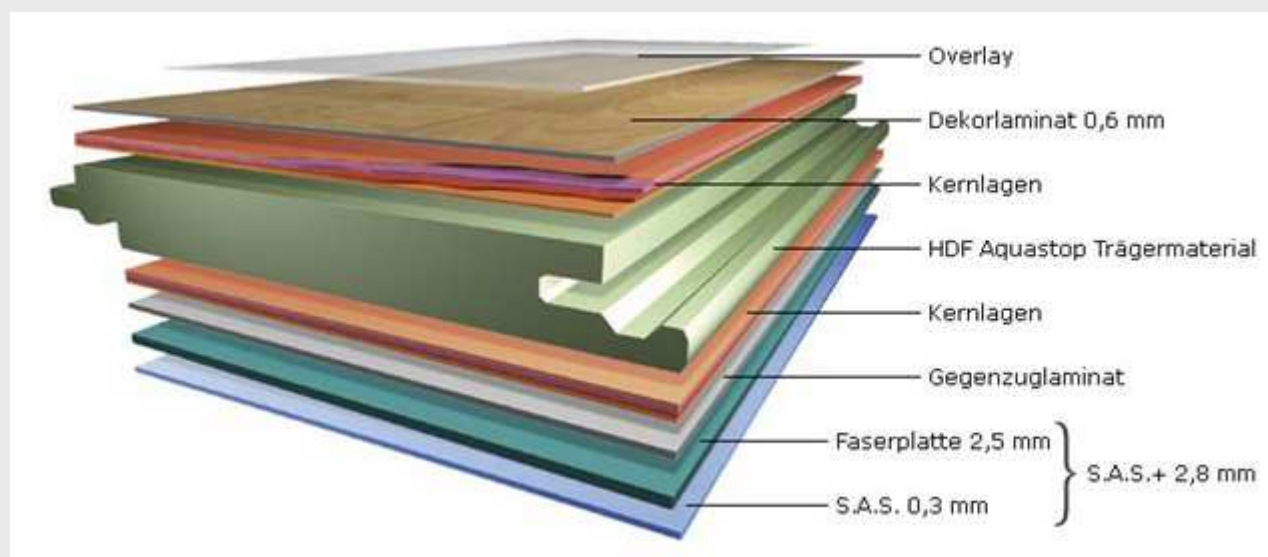


1. overlay vrstva- zajišťující odolnost proti obrusu,
2. dekorační papír impregnovaný melaminovou pryskyřicí
3. vrstvy impregnovaného nosného papíru s fenolickou pryskyřicí
4. Lisovaná nosná deska z materiálu HDF, odolná proti vlhkosti.
5. protitahový laminát, odolný proti vlhkosti.

Historie

- První laboratorní pokusy s plastovým laminátem proběhly na konci 19. století. Laminátové fenolické pryskyřice byly objeveny začátkem 20. století belgickým chemikem Leo Baekelandem.
- Inženýři Herbert A. Faber a Daniel J. O'Connor ze společnosti Westinghouse prováděli podobné pokusy jako Leo Baekeland a začali impregnací těžkého plátna bakelitovou pryskyřicí. Již v roce 1913 požádali o patent na plochou laminátovou folii z bakelitu a papíru, kterou nazvali Formica.

Vysokotlaké lamináty HPL



- Dekorativní vysokotlaký laminát (HPL) je tedy deska sestávající z vrstev vláknité výztuže (nejčastěji papíru) rozličné plošné hmotnosti, impregnované tvrditelnou syntetickou pryskyřicí v rozdílném množství. Je třeba rozlišovat vnitřní vrstvy a vnější povrchovou vrstvu (overlay).

Nejčastější složení

- ***krycí list (overlay)*** - zajišťuje vysokým obsahem pryskyřice v papíře s malou gramáží tvrdý, lesklý a průhledný povrch, který chrání spodní vrstvy.
- ***dekorační papír*** - zajišťuje jednobarevný pigment nebo vzorovaný vzhled listu. Papír sulfitový, alkalicky zušlechtěný s obsahem pigmentů
- ***podkladový papír*** - má za úkol zabránit pronikání fenolformaldehydové pryskyřice z nosné vrstvy do vrstvy dekorační a též má zabránit opačnému odsávání jakostních pryskyřic z povrchové vrstvy do nosné vrstvy
- ***nosná vrstva (underlay)*** - dodává listu dostatečnou pevnost při manipulaci a zpracování. Plošná hmotnost 100 – 600 g/m², nános pryskyřice 50 %, papír sulfátový nebo lepenkový
- ***nálepový (spodní) papír*** - usnadňuje lepení na dílce. Plošná hmotnost 100 – 150 g/m², papír sulfátový.

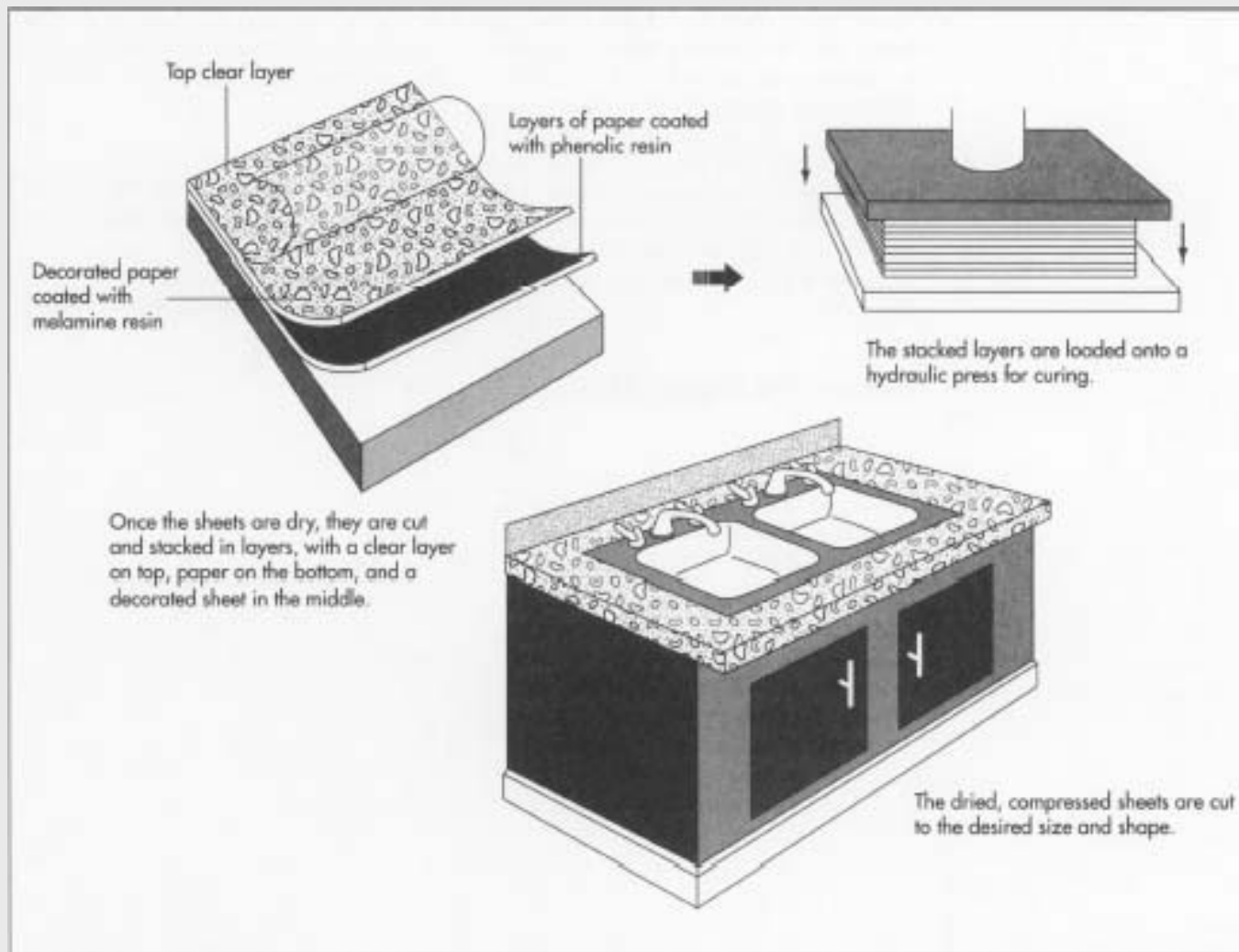
Výroba

- Výrobní proces začíná namáčením pruhů papíru do pryskyřice. Na spodní vrstvy se používá sulfátový papír namočený do fenolických pryskyřic. Papír pro horní vrstvu je průsvitný a namáčí se do melaminové pryskyřice. Těsně pod horní vrstvu je umístěn dekorační papír namočený v melaminové pryskyřici, na kterém je barvou natištěný jakýkoliv vzor.
- Vrstvy papíru se vloží do hydraulického lisu pro konečné vytvrzení.
- Teplo katalyzuje reakci v pryskyřici. Fenol (nebo melamin) a molekuly formaldehydu se připojí k sobě a uvolní se voda.
- Díky chemické reakci se jednotlivé papíry spojí do jedné pevné vrstvené desky.

Výroba

- lisování jednotlivých vrstev materiálu probíhá ve stacionárních lisech, zpravidla o vysokém počtu lisovacích portálů.
- Budoucí HPL se zavází do lisovacího portálu ve skladbě: kraftové papíry (sycené pryskyřicí), dekorační papír, overlay (krycí, ochranná vrstva).
- V každém lisovacím portále jsou lisovány vždy sudé počty budoucích HPL, oddělené jsou tzv. rozlupovou - separační vrstvou.
- Vzhled povrchu lícové strany HPL (lesk, mat, reliéfní struktury) určuje druh lisovacího plechu.
- Suchá deska je řezána do požadované velikosti a tvaru. Může být také spojována se stavebním materiálem, jako je překližka, dřevovláknitá nebo dřevotřísková deska či kov.

Výroba



Vysokotlaké lamináty HPL

- Dekorativní vrstvené lisované desky se vyrábějí v mnoha barvách, desénech a s různou strukturou povrchu.
- Povrch je uzavřený, bez pórů, odolný proti nárazu a otěru, necitlivý na alkohol a mnohé chemikálie. Kromě toho jej lze snadno čistit.
- Vrstvené lisované desky jsou chuťově a pachově neutrální, krátkodobě odolné proti žáru cigarety, jsou odolné proti horku a světlu a jsou těžce zápalné.

Rozměry

- Laminátové desky (vrstvené lisované desky) jsou standardně dodávány v rozměrech 1220 x 1830 mm, 1220 x 3660 mm, 1525 x 3660 mm.
- Tloušťka desky je volitelná, v rozměrech 0,7; 4; 8; 10 a 12 mm.
- Dekorativní vrstvené lisované desky s tloušťkou větší jak 2 mm se nazývají kompaktní vrstvené lisované desky.

Skladování a přeprava

- Vysokotlaké vrstvené lisované desky je třeba chránit před vlhkem a skladovat pokud možno v uzavřených prostorech.
- Desky mohou ležet v regálech nebo mohou být umístěny nastojato se sklonem cca 80°. Je vhodné skladovat vždy dvě dekorativní strany proti sobě.
- Při přepravě je třeba bezpodmínečně dbát na to, aby se dekorativní strany po sobě vzájemně neposouvaly. Jinak by došlo k poškrábání ploch. Kromě toho je zapotřebí při transportu zamezit velkému prohnutí desek.

Zpracování

- Dekorativní vrstvené lisované desky se vyznačují velkou odolností a tvrdostí. Tyto vlastnosti je nutno při jejich obrábění zohlednit.
- Pro obrábění je třeba použít nástroje s břity ze slinutých karbidů (SK).
- Pilové kotouče s břity ze slinutých karbidů dovolují řeznou rychlost 50 až 100 m/s a vysoké rychlosti posuvu 10 až 30 m/min.
- Vysokotlaké vrstvené lisované desky je třeba při řezání přitlačovat na stůl kotoučové pily souběžnou přitlačnou kladkou.

Nosné desky

- Tenké vrstvené lisované desky se musí nalepit na desky nosné. Tyto musejí být stabilní, rovné a nesmějí mít vlhkost vyšší než 8 až 10 %.
- Nejvhodnější jsou třískové desky s jemnými povrchovými vrstvami, dále laťovky, překližky, středně husté vláknité desky MDF a tvrdé vláknité desky.

Výběr a přířez

- Vrstvené lisované desky vykazují i přes napuštění jednotlivých papírů syntetickou pryskyřicí hygroskopičnost
- V důsledku převážně jednostranné orientace dřevních vláken při formování papírového pasu na papírenském stroji, se vrstvená lisovaná deska roztahuje, respektive smršťuje v podélném směru až o 0,15 % a v příčném směru o 0,3 %.
- Při oboustranném polepování je třeba dbát na to, aby směr výroby vrstvených lisovaných desek byl na obou stranách stejný.

Nalepování laminátu

- Jako pojivo k lepení vrstvených lisovaných desek jsou vhodná disperzní lepidla, jako například PVAC lepidla s nízkým obsahem vody, dále kontaktní lepidla a kondenzační lepidla jako například UF, MEF nebo fenolresorcinová.
- Spoje lepené s PVAC lepidlem jsou velmi kvalitní, trvale houževnatě pružné. Pro dobré slepení a klidný povrch je nezbytné rovnoměrné nanesení lepidla (90 až 150 g/m²).
- Lisovací tlak se pohybuje mezi 0,2 až 0,5 N/mm², při lisovací teplotě 20 °C, je lisovací doba 8 až 60 min.
- Dobu lisování lze zkrátit na 10 minut použitím vyhřívaného lisu.

Nalepování laminátu

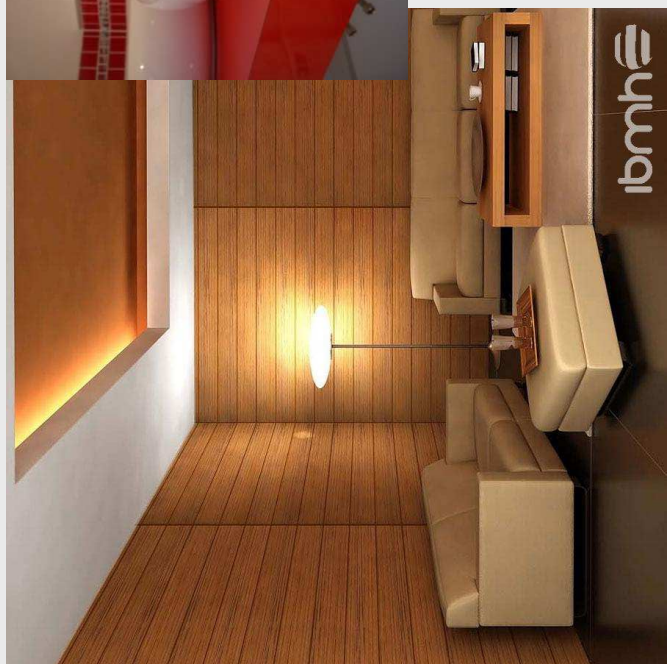
- Čerstvě potažené desky je zapotřebí ještě cca 10 hodin skladovat v hromadách přímo na sobě za účelem rovnoměrného rozdělení vlhkosti v deskách.
- Při lepení kontaktními lepidly se dosahuje nejlepší trvanlivosti krátkým, ale silným stlačením lisu. Lisovací tlak by měl být minimálně 0,5 N/mm², optimálně 0,8 N/mm².
- Odolnost proti vyšším teplotám není u normálních kontaktních lepidel vysoká. Má-li se dosáhnout vyšší odolnosti, je nutno do lepidel přidávat tvrdidla.

Lisovací režimy při nalepování laminátů na nosné desky za použití různých typů lepidel

Lepidlo	Lisovací tlak (N/mm ²)	Lisovací teplota (°C)	Lisovací čas (min)
Glutinové - mokré	0,1 – 0,3	20	30 – 10
- předsušené	0,1 – 0,3	20 – 50	5 – 10
PVAC	0,2 – 0,4	40 – 50	10 – 30
Kontaktní	0,5 – 0,8	20	1
Močovinoformaldehydové	0,8 – 1,2	20 – 50 – 120	20 – 5

Použití

- V interiéru se vysokotlaké lamináty používají na obložení stěn, kuchyňský nábytek, školní nábytek, magnetické tabule, koupelnový nábytek, nábytkové stěny, jídelní stoly, konferenční stolky, velmi tvrdé a odolné. Lamináty se dělí i z hlediska použití. Kovový design se používá převážně na svislé plochy. Laminát pro horizontální použití snese ty nejnáročnější podmínky.
- V exteriéru je využíván na fasádní desky pro opláštění lodžii, stěn či fasád domů, výplně zábradlí, dětská hřiště. Kompaktní desky MEG se používají také pro interiér lodí.





Výhody x Nevýhody

- **Výhody:**
 - odolnost vůči vodě a znečištění
 - vysoká odolnost vůči teplotě
 - vysoká oděruvzdornost
 - vysoká odolnost proti proražení
 - stálobarevnost
 - rozměrová stálost
 - široká škála dekorů
- **Nevýhody:**
 - *nerecyklovatelnost*
 - vyšší cena



<https://www.youtube.com/watch?v=ddZfhZRzREE>

The logo for RESOPAL, featuring a stylized red flame icon to the left of the word "RESOPAL" in bold black capital letters with a registered trademark symbol.The logo for ABET LAMINATI, featuring the text "ABET LAMINATI" in blue, three vertical blue bars of varying heights, and the tagline "Unlimited selection" below.The logo for HOMAPAL, featuring a stylized blue "H" icon to the left of the word "HOMAPAL" in a bold, italicized blue font.

Speciální HPL

- zalaminovaná dřevěná dýha, plně probarvená jádra HPL, nehořlavé HPL, kovolamináty HPL, povrchy odolné chemikáliím pro chemické laboratoře, magnetické povrchy, možnosti digitálního tisku pro individuální návrhy, zvukově izolační desky, hluboké struktury povrchu a pod.
- **Přední výrobci HPL s prodejem v Evropě:** Formica (EU), Abet Laminati (Itálie), Resopal (SRN), Pfleiderer (SRN), Polyrey (Francie), Kronospan (Polsko), Homapal (SRN), Oberflex (Francie), Modekor (SAE), Arpa (Itálie), Decolan (Švýcarsko), Puricelli (Itálie), Lamicolor (Itálie), Gentas (Turecko), ASD (Turecko).

The logo for PFLEIDERER AKTIENGESELLSCHAFT, featuring a blue square with a green diagonal line to the left of the text "PFLEIDERER" in large blue capital letters and "AKTIENGESELLSCHAFT" in smaller blue capital letters below.The logo for polyrey, featuring a red stylized flame icon above the word "polyrey" in bold black lowercase letters, with "A WILSONART COMPANY" in smaller black capital letters below.The logo for Oberflex, featuring a stylized brown and white striped icon to the left of the word "Oberflex" in bold brown capital letters with a registered trademark symbol, and "KRONOSPAN" in blue capital letters below.

Normy

- ČSN EN 438 – 1 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 1: Úvod a obecné informace. 2005. 12 s
- ČSN EN 438 – 2 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 2: Stanovení vlastností. 2005. 64 s
- ČSN EN 438 – 3 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 3: Klasifikace a specifikace pro lamináty o tloušťce menší než 2 mm určené k lepení na nosné podklady. 2005. 20 s
- ČSN EN 438 – 4 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 4: Klasifikace a specifikace pro kompaktní lamináty o tloušťce 2 mm a větší. 2005. 16 s
- ČSN EN 438 – 5 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 5: Klasifikace a specifikace pro podlahové lamináty o tloušťce menší než 2 mm určené k lepení na nosné podklady. 2005. 16 s
- ČSN EN 438 – 6 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 6: Klasifikace a specifikace pro podlahové lamináty o tloušťce 2 mm a větší pro venkovní použití. 2005. 16 s
- ČSN EN 438 – 7 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 7: Kompaktní laminátové a HPL kompozitní panely pro povrchové úpravy vnitřních a venkovních stěn a stropů. 2005. 36 s
- ČSN EN 438 – 8 Vysokotlaké dekorativní lamináty (HPL) - Desky na bázi reaktoplastů - Část 8: Klasifikace a specifikace pro konstrukční lamináty. 2009. 20 s

Střednětlaký laminát CPL



- Rolovatelné vrstvené hmoty jsou kontinuálně vyráběné dekorativní lamináty CPL nebo dekorativní polyesterové hmoty DPL s tloušťkou menší než 0,8 mm. Dodávají se v rolích.
- Vrstvené hmoty CPL mají stejnou strukturu jako vrstvené lisované desky HPL, vyrábějí se ale kontinuálně na dvoupásovém lisu pod tlakem 5,0 až 9,5 N/mm².
- Při výrobě vrstvených hmot CPL se vnitřní a dekorativní papíry napouštějí polyesterovou pryskyřicí a vytvrzují se při vysoké teplotě bez přístupu vzduchu. Dají se dobře tvarovat i při nízkých teplotách a mohou být vyráběny i s lesklým povrchem.

Rolovatelné vrstvené hmoty



Použití

- Rolovatelné vrstvené hmoty se používají v nábytkářství a při úpravě vnitřních zařízení, zejména pro dílce se zaoblenými hranami
- Velmi používaný pro povrchové úpravy interiérových dveří.



Vlastnosti

- Rolovatelné vrstvené hmoty mají tloušťku 0,3 až 0,8 mm. Dodávají se a skladují se v rolích. Jsou vhodné pro plášťování se zaoblením do poloměru zaoblení až 50 mm. Vyššími teplotami lze docílit ještě menších poloměrů
- Povrchová úprava desek je konečná, povrch je velmi odolný proti oděru, nevytvářejí se na něm skvrny. Zadní strana je zdrsňená, takže lze, stejně jako desky HPL, nalepovat na nosné desky
- Hrany na boky vrstvených hmot se vyrábějí z rolovatelných vrstvených hmot. Mají tloušťku 0,3 až 0,5 mm a šířku minimálně 16 mm. Dodávají se v rolích v délkách od 25 m do 400 m

Opracovatelnost

- Rolovatelné vrstvené hmoty lze stejně jako desky HPL dobře obrábět všemi dostupnými truhlářskými nástroji.
- Použité nosné desky musejí být čisté a musejí mít čistý povrch, aby se po nalepení nemohly vykreslit nerovnosti.
- Pro nalepování jsou vhodná disperzní lepidla, např. PVAC, kondenzační pryskyřičná lepidla, např. močovinová a melaminová, dále kontaktní, např. polychloroprenová lepidla.

Dílce s kaširovacími a dýhovacími foliemi

- Výrazně levnější, ale méně odolný dokončený povrch představuje polepování surových broušených aglomerovaných desek tenkými papíry nebo foliemi s potiskem dřeva.
- Tyto materiály mají již konečnou povrchovou úpravu a používají se zejména u nábytku a dveří nižší cenové kategorie.
- Použití dílců s touto povrchovou úpravou je vhodné na málo mechanicky exponované plochy výrobků, např. boky a police skříní.

Dílce s vakuově lisovanými plastovými foliemi

- Pro rozšíření sortimentu u čelních ploch dílců, zejména úložného nábytku, se provádí reliéfování vnějších ploch
- Na jednostranně laminovaném hrubém přířezu nábytkového dílce se na lícové ploše provede plošným frézováním plastický povrch
- Častější způsob dokončování však bývá vakuové nalepení plastové folie, která zcela dokončí povrch a dílec pak nevyžaduje žádnou další povrchovou úpravu.
- Pro produktivní výrobu je potřebné CNC obráběcí centrum a vakuový lis

Folie

- Folie jsou zpravidla tenké, měkké nebo tvrdé plastové pásy, které jsou vhodné k potahování materiálů na bázi dřeva.
- Podle výroby a použití se rozlišují termoplastické folie a duroplastické fólie
- PVC folie jsou většinou z jednoho materiálu. Mají hotovou povrchovou úpravu.
- Duroplastické folie se vyrábějí z papírů napuštěných syntetickou pryskyřicí. Po nalepení se musí většinou ještě povrchově upravovat.

Folie



Zpracování

- Nosný materiál musí být pro polepování fóliemi rovný a hladký, zbavený prachu, mastnoty a musí být klimatizovaný.
- Plochy a desky se polepují v lisech. Fólie přistřižené s přesahem se nalepí bez bublin na válcovém lisu nebo v lise pro dýchování.
- Po nalepení se musejí dílce vyrovnat na 5 až 12 hodin na uzavřené hromadu pro vyrovnání vlhkosti, přičemž se doporučuje horní desku zakrýt a zatížit proti deformování

Foliovaná dvířka kuchyňské linky

- Folie patří mezi často používané materiály hlavně pro **kuchyňské linky**. Jedná se o čelní plochy - dvířka.
- Nosným materiálem bývá MDF, kterou je možné povrchově frézovat a poté polepit folií ve vybraném dekoru.



Údržba

- Údržba je velice snadná. Čelní a zadní plochu dvířek kuchyňské linky je možné čistit běžnými saponátovými prostředky, které neobsahují pevné částičky
- Dvířka kuchyňské linky také není možné čistit chemickými prostředky
- Při údržbě se také musíte vyvarovat zatečení vody do míst, která nejsou povrchově upravena jako jsou otvory pro panty, nebo vyfrézovaná místa pro skleněné výplně.

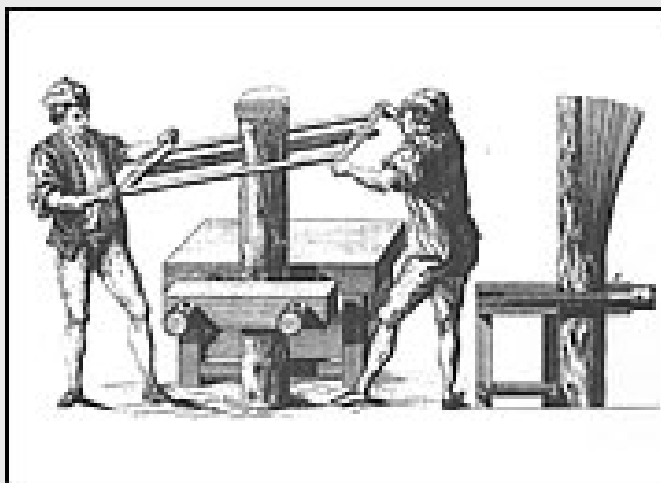


Dýhy

- Dýha je tenký list dřeva vyrobený centrickým nebo excentrickým loupáním, krájením nebo řezáním.
- V minulosti tloušťka řezaných dých dosahovala až 7 mm, ale pro velké ztráty při řezání se dnes již od tohoto způsobu výroby upustilo. V současnosti se tloušťky loupáných dých pohybují mezi 1-3 mm, a tloušťky krájených dých okolo 1 mm.
- Krájení se používá zejména pro výrobu okrasných dých, kterými se podýhovávají jiné velkoplošné materiály
- Při krájení lze dosáhnout nespočetného množství vzorů a kreseb textury dřeva.

Výroba dých

- Při výrobě dých krájením se jednotlivé dýhy oddělují jedna za druhou a nevzniká žádný odpad ve formě pilin.
- Formáty krájených dých odpovídají rozměrům výřezu použitého k výrobě. Při loupání se vytváří „nekonečný“ pás dýhy, který je později zkracován podle velikosti následně vyráběných deskových materiálů.
- Tyto způsoby jsou výrazně úspornější a mnohem produktivnější než nejstarší způsob výroby dých řezáním

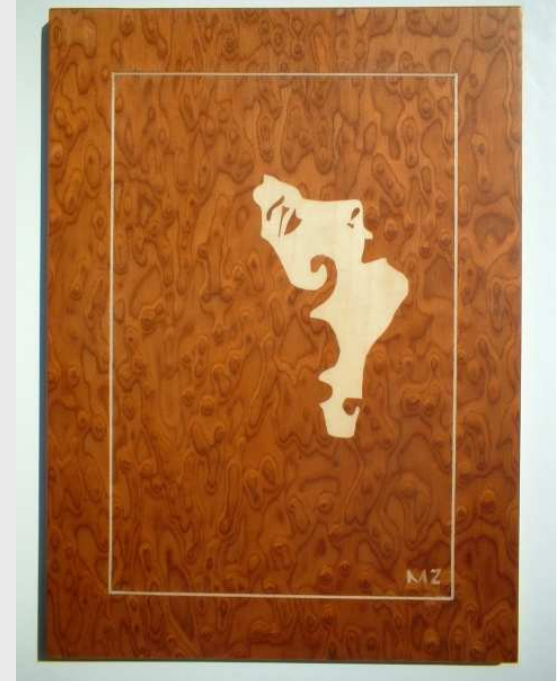


Požadavky na dýhárenskou kulatinu

- Dýhárenské kulatině je nutno, pro její možné vysoké finanční zhodnocení, věnovat zvýšenou péči při celém procesu pěstování, těžby, skladování i dopravy, aby nedocházelo k nežádoucímu poškození.
- Především se jedná o určení vhodné doby těžby (v ČR nejlépe v zimě), urychlený odvoz z lesa, zajištění zastínění kulatiny na skládce v lese, nátěry čel proti výsušným trhlinám, použití kovových spon a S-plechů na vznikající trhliny a mokrou skládku na dýhárenském závodě.
- Mezikontinentálně se dýhárenská kulatina dopravuje loděmi, po Evropě se přepravuje kamiony, případně vagony. Nejčastěji jsou výřezy dopravovány ve sdružených délkách.

Výroba řezaných dýh

- V současné době se výroba dýh řezáním provádí minimálně a většinou přímo pro speciální typy výrobků
- Surovina pro řezané dýhy se nemusí plastifikovat a není tedy třeba provádět žádnou hydrotermickou úpravu
- Dnes se v případě potřeby řezání tenkých, 2 – 5 mm tlustých dýh, využívá vodorovná kmenová pásová pila.
- Čerstvě nařezané dýhy je nutno jednotlivě proložit jako řezivo a zatížené hraně velmi opatrně sušit.
- Řezané dýhy se používají zejména při restaurování nábytku.

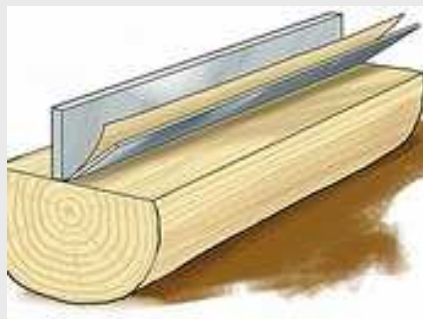


Výroba krájených dých

- Před vlastním procesem krájení je nutné dýhárenskou kulatinu podélně rozřezat na kmenové pásové pile
- Pro podélné dělení výřezů se užívá kmenová pasová pila s posuvným vozíkem schopná zpracovat průměry kulatiny až do 180 cm.
- Připravené přířezy se po očištění hydrotermicky upravují (plastifikují), aby se dřevo změkčilo, snížila se možnost tvorby vnitřních trhlin v důsledku pnutí a zvýšila se možnost jeho tváření.
- Hydrotermická úprava se provádí nejčastěji horkou vodou nebo párou při teplotách od 40 do 110 °C podle druhu dřeviny

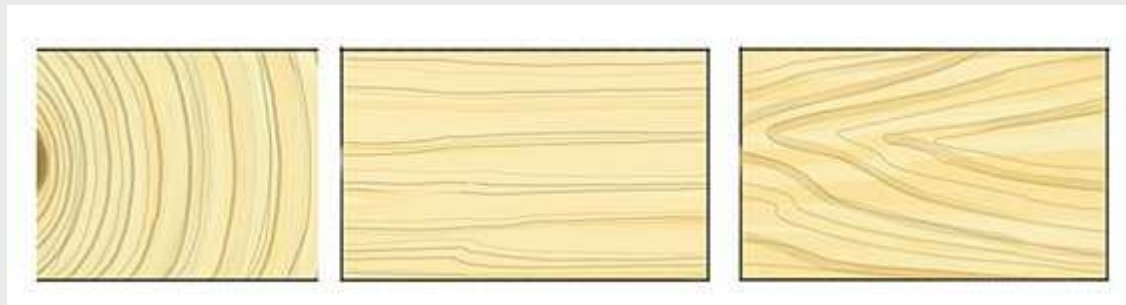
Výroba krájených dých

- Krájení dých je možné provádět na vodorovných nebo svislých krájecích strojích
- Při použití vodorovného krájecího stroje se vyrobí asi 40 – 50 listů dých za minutu, na svislém krájecím stroji cca 60 – 80 listů. Výřez je na vozík upevněn zpočátku kovovými svorkami a v závěru krájení pouze vzduchovými přísavkami
- Důležitým prvkem umožňujícím výrobu dých v požadované kvalitě je tlaková lišta
- Nakrájené dýhy se suší, ostříhávají se okraje, vyřazují se vady a poté se skládají do svazků po 16 nebo 32 listech. Svazky se třídí podle druhu dřeviny, rozměrů a jakosti.



- Stavbou dřeva a způsobem krájení je vytvářena textura dých. Mezi nejčastější druhy textur dých patří:

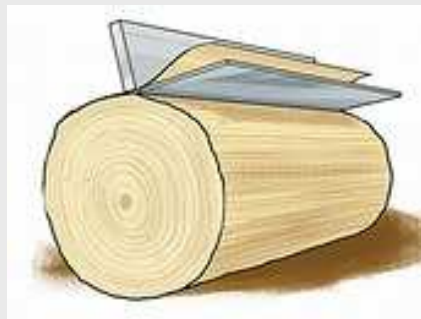
- nevýrazná
- radiální
- tangenciální
- vlnitá
- očková
- svalovitá
- pyramidová
- kořenice



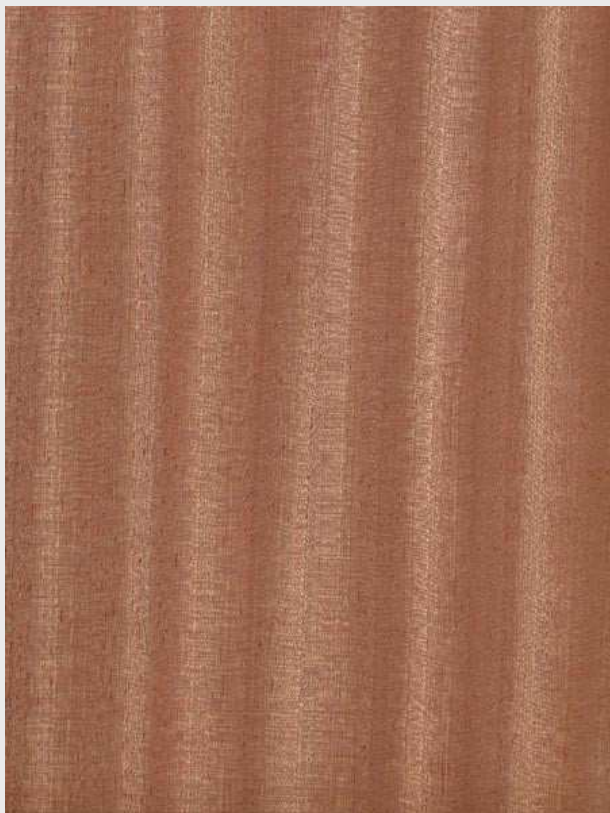
- Vytváření textury dých není omezeno pouze na způsob výroby, ačkoliv způsob upnutí výřezu do krájecího stroje je často rozhodujícím činitelem, ale je možné její ovlivňování i přípravou suroviny

Výroba loupaných dých

- Obdobně jako při výrobě krájených dých je před loupáním nutné výřez odkornit a plastifikovat.
- Výřez je poté v loupacím stroji upnut ve středu průměru pomocí unášecí rozety na jednom konci a upínacího trnu na druhém konci a otáčí se, zatímco se vozík s nožem a tlakovnicí přibližuje ke středu.
- Při loupání na loupacím stroji nevznikají jednotlivé listy dých, ale „nekonečný“ pás, který se po formátování a usušení používá především pro výrobu překližek a laťovek



Dýhy



Dýhy (zleva): mahagon, ořechová kořenice, vinterio (dýha vyrobená z více rozdílných druhů dřevin)

Dýhování velkoplošných materiálů

- Princip dýhování spočívá v nalepení dýhy na levnější nosný materiál. Obvykle se využívají dýhy tropických nebo tuzemských dřevin s originální texturou.
- Tímto způsobem lze dosáhnout dokonalé imitace cenných dřevin s nižšími náklady, než kdyby byl výrobek celý z drahého masivu.
- Při dýhování větších ploch je nutné spojovat jednotlivé listy dýh do větších celků. Tyto dýhy spojené do formátů větších rozměrů se nazývají sesazenky.



Sesazenky

- Sesazenky jsou listy dýh šířkově slepené do většího formátu. Způsob sesazení dýh určuje výslednou kresbu, dýhy mohou být spojovány tavným vláknem z rubové strany, slepením na tupo, lepicí páskou nebo kombinací vlákna a pásky.
- Pro podélné sesazení dýh (např. při výrobě pásků pro olepování hran bočních ploch) se používají spoje na ozuby nebo na pokos.



Způsoby spojení dýh – rubová strana (zleva): tavné vlákno, lepicí pásky, na tupo, podélné nastavení ozuby

Speciální typy dýh

- **Arodýhy – dýhy s reprodukovanou texturou**
- Arodýhy se vyrábí z dýh různých dřevin, které se vrství na sebe a vzájemně se slepí. Slepené soubory dýh se poté znovu krájí buďto kolmo k rovině lepení nebo pod určeným úhlem.
- Někteří výrobci střídají přirozeně zbarvené dýhy s mořenými dýhami. Dýhy je také možné lepit nikoliv na rovnou, ale na zvlněnou matrici, což má za následek vytváření jedinečné textury při krájení.
- Další předností arodých je možnost výroby téměř libovolné textury na zakázku či přání zákazníka.
- Arodýhy na zakázku se vyrábějí podle šíře sortimentu.

Speciální typy dýh

- Specifickým případem arodých je produkt prodáváný pod obchodním názvem Vinterio. V tomto případě se nekrájí slepený soubor dýh, ale blok masivních kusů dřevin.



Dýhy s reprodukovanou texturou – arodýhy (zleva): arodýha krájená kolmo k ploše lepení, arodýha krájená pod úhlem k ploše lepení, arodýha vytvořená lepením dýh na matrici s tvarovaným povrchem.



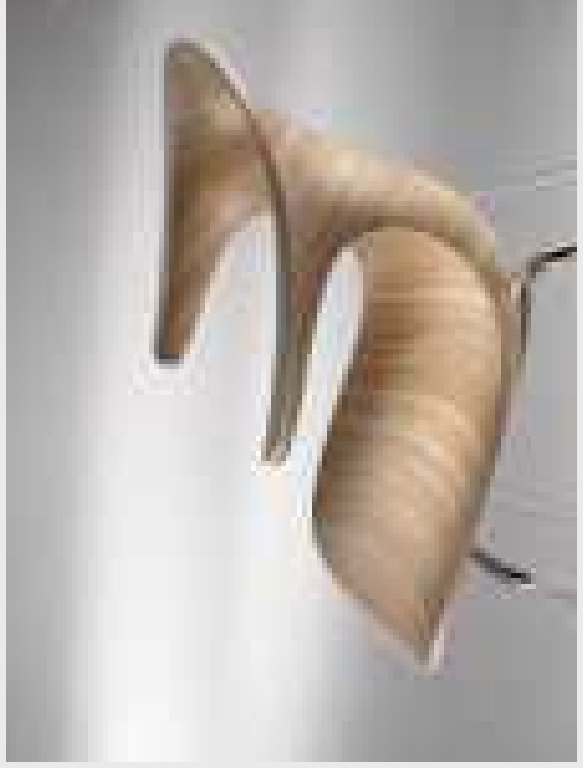


Speciální typy dých

- **Mikrodých**
- Mikrodých jsou velmi tenké dých (tloušťky 0,1-0,2 mm), které jsou používány pro dýchování zaoblených tvarů a hran.
- **3D dých**
- 3D jsou označovány dých, která jsou tvarovatelné ve více rovinách. Při výrobě jsou listy dých o tloušťce 0,5-1 mm ve speciálním stroji krájeny na 1 mm široké proužky, které jsou na rubové straně spojeny tavným vláknem. U vrchní pohledové vrstvy je dých pouze nakrojená aby nedošlo k porušení textury.
- Soubor dých je formován v lisu do požadovaného tvaru a fixován lepidlem.



Wood pressing process

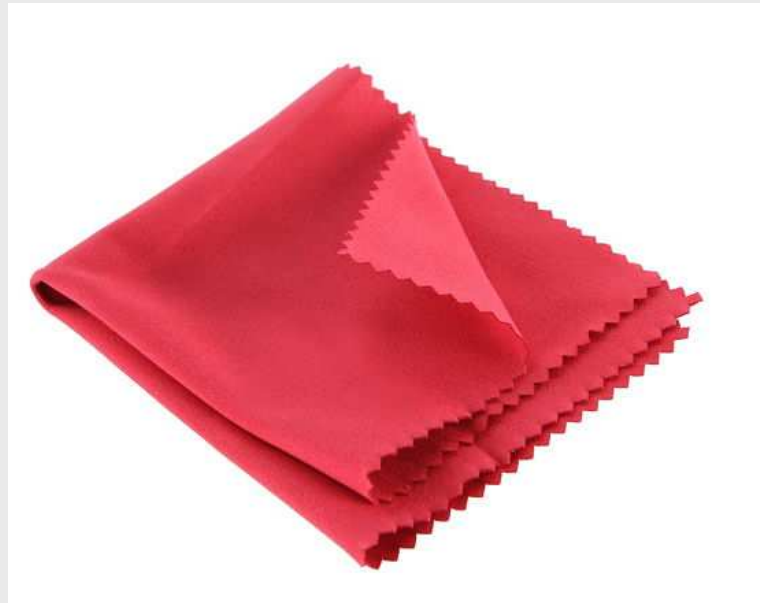


Výhody x Nevýhody

- **Výhody**
 - Maximální využití dřeva a minimální odpad
 - Široká oblast použití
 - Jedinečná textura
 - Možnost výroby velkých formátů
 - Zhodnocují podkladový materiál
 - Zvyšují estetiku a konečnou hodnotu pro zákazníka
- **Nevýhody**
 - Přírodní materiál náchylný na změny vlhkosti
 - Přímé slunce může změnit barvu dýhy
 - Při mechanickém poškození se hůře opravuje
 - O dýhovaný nábytek je nezbytné neustále pečovat
 - Dýha je dražší než dekorativní fólie a papír

Údržba

- Povrch dýhovaných desek se před použitím musí povrchově upravit, což se nejčastěji provádí mořením nebo lakováním.
- Údržba dýhovaného nábytku by se měla provádět převážně suchým hadříkem. Navlhčený nebo mokrý hadřík by mohl zapříčinit zvýšení vlhkosti a tím způsobit objemové změny dýhy a dýhovaného nábytku.



Vakuové membránové lisy

- Konstrukční řešení membránových lisů vychází z principu taktových lisů, pohyblivý je horní přítlačný rám, na kterém je zavěšena membrána
- Tato speciální pružná membrána vytváří tlak, který je potřebný k dýchování plošných prohnutých, vypouklých a jinak tvarovaných dílců.
- K dosažení potřebného tepelného režimu se využívají elektrické zářiče, které zajišťují regulaci teplot, což zvyšuje životnost membrány. Ale je nutné dimenzovat výkon zářiče, aby v technologickém cyklu došlo k vytvrzení dýchovaného dílce.

Vakuové membránové lisy

- Jako vyhřívací média se používají teplá voda nebo pára.
- U lisovacího zařízení lze lisovací výkon zvýšit vkládacím a odkládacím zařízením, tím lze lisovací cyklus zkrátit až o 50% a podle velikosti dílců lze za hodinu dosáhnout 15ti až 20ti lisovacích cyklů.
- K lepení se používají UF nebo PVAc lepidla stejné jako u plošného dýchování.
- Dekorativní materiály – dýhy, fólie – musí být dostatečně flexibilní, aby byly schopné se přizpůsobit požadovaným tvarům dílce



Vakuové membránové lisy

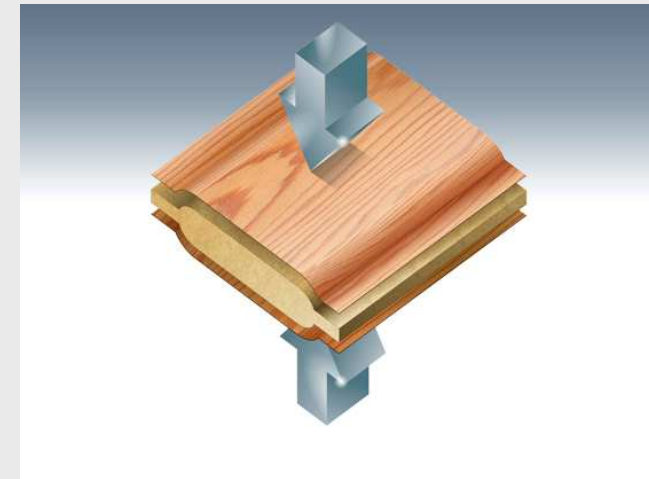


Vakuové membránové lisy



Princip fungování vakuového lisu

- ovládací panel s vakuová pumpa
 - pracovní stůl se systémem drážek pro rozvod vakua
 - membrána
 - izolovaný kryt s vyhříváním
-
- Při lisování se zpracováváný dílec uloží na pracovní stůl a překryje se membránou, nataženou v pracovním rámu. Rám s membránou ještě překryje izolovaný kryt lisu s topnými tělesy.
 - Z prostoru pod membránou se pomocí systému drážek v pracovním stole odsaje vzduch pomocí vakuové pumpy, přičemž membrána se přesně obepíná kolem povrchu zpracovávaného dílce.



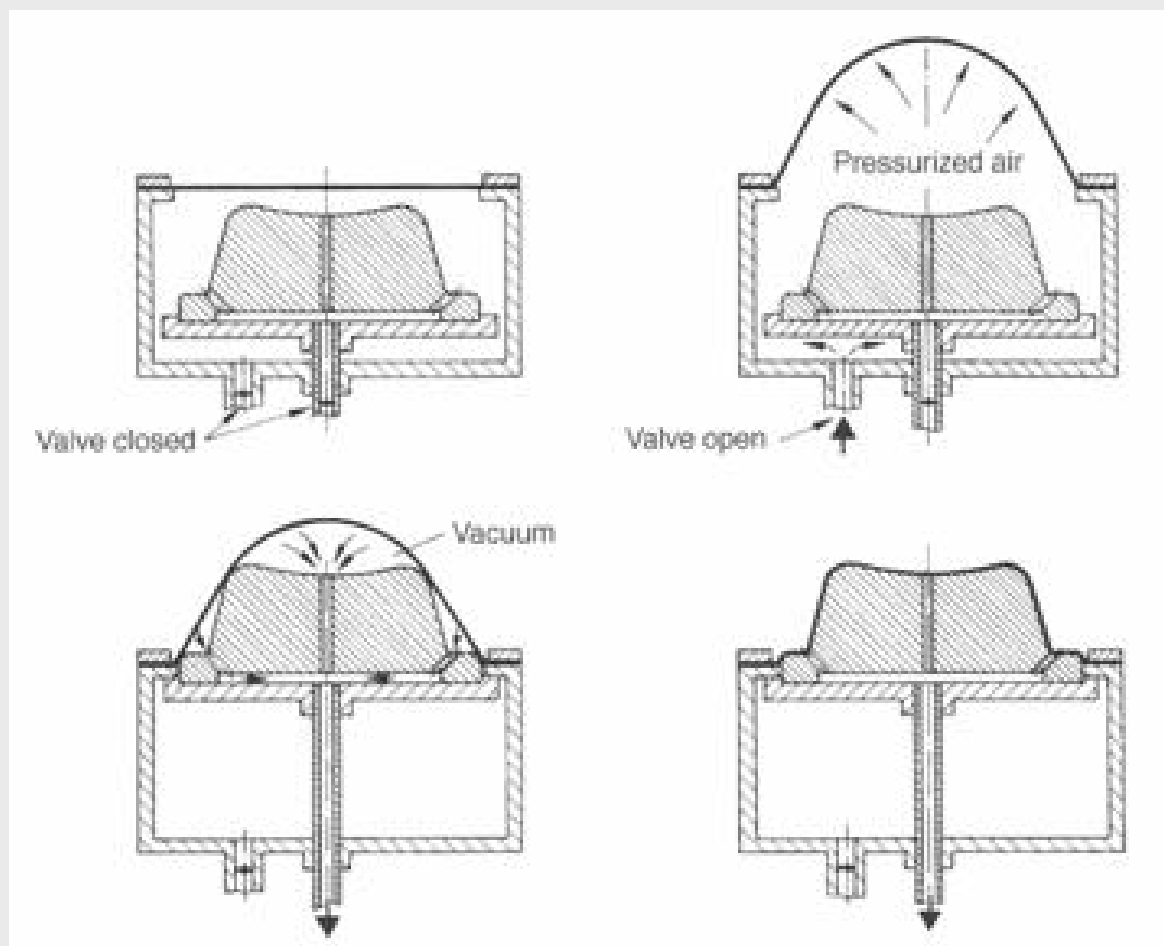
Princip fungování vakuového lisu

- Řízeně lze pomocí silné vakuové pumpy vyvinout tlak membrány až 9000 kg/m². Dýha nebo laminát při lepení přesně kopírují požadovaný tvar tělesa.
- Horní kryt je vybaven třemi topnými tělesy s celkovým výkonem 6 kW, která pracovní prostor nahřívají. Urychlují tak proces zrání lepidla a zkracují čas lepení.
- Pro běžné činnosti je lis vybaven kaučukovou membránou se 700% roztažností a odolností do maximální teploty 70 °C, která postačuje pro běžné aplikace – pro klasickou dýhu, fólie, umakart či lamino.

Princip fungování vakuového lisu

- Pracovní stůl se systémem drážek pro odsávání vzduchu má využitelnou plochu 2850 x 1150 mm, ale není problém podle požadavku zákazníka připravit rozměr pracovní plochy větší nebo přesně na míru.
- Lisy jsou vybavovány vakuovými pumpami např. od německé firmy Becker o výkonu 16, 25 nebo 40 m³/hod. Vakuové pumpy spolu se vzduchovými filtry a pneumatickým systémem jsou prakticky bezúdržbové.
- Lisy jsou opatřeny regulátorem vakua firmy FESTO. Nastavení pracovního tlaku se provádí podle charakteru práce a pevnosti zpracovávané součásti.

Princip fungování vakuového lisu



Princip fungování vakuového lisu



Využití

- Využití membránového vakuového dýhovacího lisu je široké
- Jelikož elastická membrána zajišťuje dokonalé kopírování tvarů a umožňuje tak tvarování vrstvených materiálů pomocí jediné formy, je membránový lis ideálním zařízením pro výrobu interiérových prvků a částí nábytku sendvičovou metodou
- Membránový lis můžeme rovněž použít při laminování tvarových a rovných dílců materiály HPL a CPL.
- Dalším způsobem využití lisu je tvarování termoplastických materiálů vhodných pro výrobu umyvadel, kuchyňských a stolních desek.

Oblasti použití

- **Dýhování tvarových a rovných dílců** (Dýhování nábytku, nábytkových dílců, renovace, výroba dveřních zárubní, lišt, výplní)
- Široká nabídka dýh, která je v současné době na trhu k dispozici, dokáže uspokojit jak zákazníky, kteří požadují běžné dezény jako jsou dub, buk, bříza, tak zákazníky žádající exklusivní exotické dýhy jako Wenge, Bambus, Jatoba, atd.
- **Olepování tvarových a rovných dílců materiály s nehomogenní tloušťkou či strukturou**
- Membránový lis umožňuje jednoduše lisovat materiály s nehomogenní tloušťkou nebo povrchovou strukturou. Příkladem může být kamenná dýha, která se nalepuje na běžné materiály (MDF) a vytváří tak imitaci přírodního kamene.

Oblasti použití

- **Výroba komponentů sendvičovou metodou** (výroba dveřních oblouků, oblých dvířek, ergonomických opěradel židlí)
- Membránový lis je ideálním zařízením pro výrobu interiérových prvků a částí nábytku sendvičovou metodou. Elastická membrána zajišťuje dokonalé kopírování tvarů a umožňuje tak tvarování vrstvených materiálů pomocí jedné formy.

Oblasti použití

- **Laminování tvarových a rovných dílců** (laminování dveřních zárubní a dalších rovných a tvarových dílců)
- Membránový lis můžeme použít pro 2D potahování dílců lamináty jako například HPL, CPL atd.
- **Tvarování termoplastických materiálů** (výroba umyvadel, stolů, kuchyňských desek)
- Lis můžeme také použít pro tvarování stále populárnějších termoplastických materiálů jako je například Corian, Hi-Macs atd. Tvarovat lze do negativní (tvarování do dutiny) nebo pozitivní (tvarování na tvárník) formy.

Oblasti použití

<https://www.youtube.com/watch?v=fCBJ4Q06ITc>



<https://www.youtube.com/watch?v=bdzbWDQxQK4>