

## Kompozitní velkoplošné materiály na bázi dřeva (2)

*V minulém čísle jsme se věnovali charakteristice MDF desek a postupům při jejich opracování. Druhé pokračování seriálu článků objasňuje různé možnosti spojování a povrchových úprav MDF desek a také vlastnosti a použití jednotlivých typů.*

# MDF desky:

## spojování, povrchové úpravy a využití

**Dr. Ing. Jaroslav Hrázský**  
**Dr. Ing. Pavel Král**

### Mechanické spojování

Díly z MDF lze vzájemně spojovat speciálními vruty s válcovitým dřikem (viz Obr. 1 b), které se vyznačují vysokým poměrem průměru závitu ku průměru dřiku a mírným úhlem sklonu závitu (1,5 až 2 mm/závit). Při používání vrutů v hraně MDF je nutné předvrtání otvoru o průměru cca 50 % vnějšího průměru vrutu do hloubky cca o 1 mm větší než je předpokládaná hloubka zavrtání vrutu. Dílce z MDF mohou být spojovány navzájem nebo s jinými materiály pomocí celé řady lepených spojů, známých ze spojování masivního dřeva. Na základě kompaktnosti MDF a jejich homogenního hustotního profilu mohou být v hraně MDF vyfrézovány odpovídající konfigurace pro spárování, například pomocí polokrytého ozubu (Obr. 2). Při spojování dílců z MDF pomocí kolíků (Obr. 3a, b) jsou výhodné rýhované dřevěné kolíky (buk, bříza). Otvory pro kolíky musí být vyvrtány ostrými nástroji, aby byly hladké, bez vytrhaných vláken. Této kvality se dosahuje vrtáky, které mají SK břity, a za vysokých otáček nástroje (16 – 18 000 /min.) ve spojení s maximálním posuvem.

Průměr otvoru pro kolík má být o cca 0,2 mm větší než je jmenovitý průměr použitého kolíku. Přesné (těsné) kolíky vlivem příjmu vlhkosti z lepidla bobtnají, dochází k rozměrovým změnám a vznikají trhliny ve středové části MDF (Obr. 3a).

Spony jsou používány zejména pro fixování lepených dílců MDF během vytvrzování lepidla anebo pro spojování dílců MDF s jinými materiály. V ploše desky činí nejmenší vzdálenost od hrany desky 12 mm a nejmenší vzdálenost od rohu desky 25 mm. Na hraně desky je pak nejmenší vzdálenost od rohu desky 70 mm. Spony se musí nastřelovat pod úhlem 15 – 30 stupňů pro lepší rozložení zatížení a zamezení tvorby trhlin ve středové vrstvě MDF.

Spojování dílců MDF pomocí hřebíků by mělo být principiálně používáno jen tehdy, není-li možno použít žádný jiný způsob. Hřebíky mohou být zatloukány do hrany MDF min. 70 mm od rohu desky, vzdálenost mezi hřebíky min. 150 mm.

### Lepidla pro MDF

Jelikož se desky MDF skládají z dřevních vláken, hodí se ke spojování dílců MDF

navzájem nebo s jinými materiály všechna známá lepidla, která jsou používána v dřevozpracujícím průmyslu (Tab. č. 1).

Je nutno dodržovat zpracovatelské pokyny jednotlivých výrobců lepidel, obzvláště nánosy, zpracovatelské podmínky, lisovací časy atd. Při spárování musí být dílce nejdříve opracovány ostrými nástroji. Spáry musí být přesné (k sobě zapadající), avšak ne tak těsné, aby došlo k vytvoření chudých spojů. Výběr konkrétního lepidla závisí na kvalitě a vlastnostech povrchu materiálu, který má být s MDF spojen, jakož i na způsobu a technice tohoto slepovacího procesu.

### Dokončování nátěrovými hmotami

Budeme se věnovat nejhodnějším systémům povrchových úprav nátěrovými hmotami z všeobecného pohledu, bez vyhodnocení jednotlivých systémů. Vhodnost použití toho kterého systému je především dána typem dokončovacího zařízení, které je k dispozici, a zejména požadavky na kvalitu povrchové úpravy MDF. Někdy se v praxi používají uvedené způsoby ve

vzájemné kombinaci.

### Úzké, profilované boční plochy:

Předbrušování povrchu, zrnitost 180–240

Impregnace

Přebroušení (zrnitost 240–280)

Základování

Přebroušení (zrnitost 320)

Konečné lakování

### Čelní plochy:

Základování

Přebroušení (zrnitost 320)

Konečné lakování

(Podle požadované kvality povrchu MDF je nanos možný v několika vrstvách).

Výhody a nevýhody různých nátěrů shrnuje tabulka č. 2.

## Oleповání vrstvenými materiály

Uvádíme nejdůležitější běžně používané postupy oleповání MDF vrstvenými materiály, které jsou známy z povrchové úpravy třískových desek. Vhodná jsou všechna lepidla používaná v dřezpracujícím průmyslu. Uvedené parametry a hodnoty je nutno pokládat za doporučené, v jednotlivých konkrétních případech se optimální lisovací parametry mohou od uvedených odlišovat.

### Dýchování

<b>Nános lepidla</b>	80 – 120 g/m <sup>2</sup>
<b>Lisovací tlak</b>	0,35 – 0,62 N/mm <sup>2</sup>
<b>Lisovací teplota</b>	70 – 100 °C u víceetážových lisů 100 – 130 °C u 1 etážových a průběžných lisů
<b>Lisovací doba</b>	2 – 4 min. u víceetážových lisů 30 – 60 s u 1 etážových a průběžných lisů
<b>Vlhkost</b>	<b>MDF:</b> 8 ± 2 % <b>Dýha:</b> 10 ± 2 %

### Laminování

<b>Teplota</b>	180 – 200 °C
<b>Lisovací tlak</b>	2,5 N/mm <sup>2</sup>
<b>Lisovací doba</b>	40 – 60 s
<b>Vlhkost</b>	<b>MDF</b> 8 ± 2 %

### Fóliování

Viz tabulka č. 3 – Parametry povrchové úpravy MDF fóliováním

Tab. 1 – Doporučené typy lepidel

Oblast použití	Lepidla
Dýchování	PVAC, UF
HPL	Neopren, PVAC, UF
Fóliování (melaminovými papíry)	Kopolymer disperzní, PVAC
Fóliování (PVC fólie)	Kopolymer disperzní, epoxidová, PVAC
Korpusy, hrany, spáry (povrchové úpravy)	Tavná, UF, PVAC, jednokomponentní izokyanátová
PÚ profilů fólií, dýhou	Tavná, polyuretanová, PVAC

Tab. 3 – Parametry povrchové úpravy MDF fóliováním

Typ lisu	Lisovací tlak (N/mm <sup>2</sup> )	Teplota (°C)	Lisovací čas, rychlost
Víceetážový lis	0,5	70 – 100	2 – 4 min.
1 etážový lis	0,5	100 – 130	30 – 60 s
Krátkotaktový lis	1,5	120 – 200	5 – 20 s
Válcové kaširování	0	160 – 200	20 – 30 m/min.

## Další suché způsoby povrchových úprav

(Viz obr. 4 – Nejdůležitější povrchové úpravy MDF)

### Transferfiniš

Tento pokrokový suchý způsob je vhodný zejména pro plochy MDF. Dochází při něm k přenosu více vrstev z tenké nosné fólie na plochu MDF, a to za spolupůsobení teploty a tlaku. Na Obr. 5 je znázorněna skladba dekorační vrstvy. Tato může být imitací struktury rozličných dřev,

vin, může se jednat o barevné (uni provedení), o imitaci kachliček, mramoru, kovu apod. Celková vrstva dekorační vrstvy je 0,01 mm, zatímco tloušťka nosné fólie pouze 0,0015 mm.

Způsob transferfiniš (Obr. 6) se v zemi svého původu, tj. v USA, používá pro povrchovou úpravu skříněk televizorů a radiopřijímačů. Pro dosažení vyšších pevností, zejména vyšší odolnosti vůči oděru, může být dekorační materiál uzavřen navíc vrstvou transparentního laku.

### Technická data systému „transferfiniš“:

Teplota	140 – 200 °C
Lisovací tlak	
– válce obložené pryží	2 N/mm <sup>2</sup>
– ocelové válce	10 N/mm <sup>2</sup>
Rychlost	10 – 25 m/min.
Vlhkost MDF	8 ± 2 %

## Požadavky na MDF a možnosti použití

Minimální požadavky na standardní MDF pro všeobecné použití (podle „Euro MDF Board“) jsou uvedeny v tabulce č. 4. Použití ve stavebních interiérech je rovněž možné (vlhkost v delším časovém intervalu nesmí přesáhnout 70 %). V prostředí o vyšší vlhkosti, respektive při krátkodobém styku s vodou, mohou být používány tzv. vodě rezistentní MDF, typ MDF MR, jak uvádíme ve vysvětlivkách k tabulce. MDF se používají hlavně při výrobě stylo-

Obr. 1 a) Konvenční vruty do dřeva s kónickým dříkem  
b) Speciální vrut pro spojování MDF s válcovitým dříkem



**Tab. 2 – Možnosti dokončování povrchu MDF nátěrovými hmotami**

Označení	Výhody	Nevýhody
<b>Nitrolaky</b>	Snadno aplikovatelné, použitelné jsou všechny techniky dokončování, dobrá kvalita povrchu	Ekologické problémy – vysoký obsah rozpouštědel
<b>Vodou ředitelné NH</b> (akryláty)	Na MDF se zaplněným povrchem jsou použitelné bez problémů	Náročnější strojně-technologické zařízení, ekologické problémy
<b>Kyselinou tvrdnoucí NH</b>	Vysoká odolnost a pevnost povrchu, pro MDF velmi vhodné	Náročnější strojně-technologické zařízení, možnost odštěpování formaldehydu
<b>Dvoukomponentní laky</b> (tzv.PUR/DD laky s izokyanátovou pryskyřicí)	Bezproblémové zpracování, nejlepší postup dokončování povrchu MDF – vysoká kvalita povrchu	Náročnější strojně-technologické zařízení, vyšší náklady

**Tab. 4 – Tolerance, fyzikální a mechanické a chemické vlastnosti MDF**

Vlastnost	Jednotka	Tloušťkový rozsah (mm)					
		1,8-4 <sup>(2)</sup>	>4-6 <sup>(2)</sup>	>6-12	>12-19	>19-35	>35
Tloušťkové tolerance	mm	± 0,15	±0,15	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3
Rozměrové tolerance		± 2 mm/m max. v délce i šířce, 10 mm max. pro desky delší než 4 m					
Pravoúhlost (max.)		± 1,5 mm/m					
Max.tloušťka bobtnání - po 24 h máčení	%	27	22	15	10	6	6
- po testu cyklováním <sup>(1)</sup>	%	8	8	7	6	6	6
Pevnost v ohybu při statickém ohybu (min).	N/mm <sup>2</sup>	45	40	35	30	28	25
Statický modul pružnosti (min).	N/mm <sup>2</sup>	2700	2600	2500	2500	2000	2000
Rozlupčivost (min). - po testu cyklováním	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	0,70 0,30	0,70 0,30	0,65 0,30	0,60 0,25	0,60 0,20	0,55 0,12
Odolnost proti vytažení šroubu (min). - plocha - hrana	N	(2)	(2)	(2)	1050	950	950
	N	(2)	(2)	(2)	850	850	850
Rozměrová stabilita - délka/šířka - tloušťka	%	0,60	0,50	0,40	0,40	0,35	0,35
	%	8	7	6	6	5	5
Obsah písku	Hm.%	maximálně 0,1					
Obsah formaldehydu <sup>(3)</sup> (max). - třída A - třída B	mg/100g	≤10					
	mg/100g	10-40					
Povrchová absorpce (min).		150 mm (oboustranně)					

**Vysvětlivky :**

- (1) Tyto hodnoty platí jen pro typ MDF MR (rezistentní vůči vlhkosti).  
 (2) Zkouška odolnosti vůči vytažení šroubu není proveditelná na deskách tloušťky <15 mm.  
 (3) Uvedené hodnoty platí pro stanovení

obsahu formaldehydu perforátorovou metodou podle ČSN EN 120 s jodometrickým vyhodnocením. Pokud bude obsah formaldehydu stanovován fotometricky acetylacetonovou metodou, platí hraniční hodnota 9 mg/100 g pro třídu „A“ a 9–39 mg/100 g pro třídu „B“. Na

základě normy pro technologii výroby MDF platí od 1.1.1993 pro třídu „B“ hraniční hodnota 20 mg/100g jodometricky popř. 19 mg/100 g fotometricky.  
 (\*) Uvedené hodnoty jsou prozatímní a v případě potřeby mohou být změněny.



Ilustrační foto Scavolini

vého nábytku, kuchyňského nábytku, moderního nábytku do obývacích pokojů a ložnic, nálsků a profilovaných lišt.

V úvahu přicházejí i další možnosti jejich použití, například hudební nástroje, hudební nábytek, hračky, rakve apod. MDF nahrazují jehličnaté a listnaté řezivo, TD, laťovky a překližky. Velký rozsah tloušťek umožňuje jejich použití v různých oblastech:

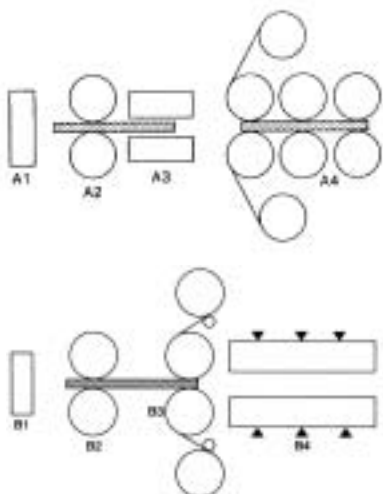
- MDF 10 – 14 mm – okrajové lišty, čela nábytku, korpusy rozhlasových a televizních a hudebních skříněk, zásuvek, hraček apod.
- MDF 16 – 30 mm – nosné konstrukce

nábytku, prefabrikované nábytkové dílce, police, zásuvky apod.

- MDF nad 30 mm – křídla vchodových dveří, zárubně, soustružené nohy nábytku, ve slévárenství pro odlévání kovů, v oblasti výtvarného umění (řezbářství).

Desky HDF se pak používají pro výrobu laminátových podlah (nosný materiál). Při posuzování možnosti užití MDF a HDF je potřeba přihlídnout k úsporám surovinných a výrobních nákladů, zvýšení produktivity práce a možnostem vytváření nových designů, jež jinak vzniknout nemohou. ■

Obr. 4 - Nejdůležitější povrchové úpravy MDF



A: Průběžné olepovací zařízení

- A1 – čistící kartáče
- A2 – nanesení lepidla
- A3 – zóna předehřívání
- A4 – vyhřívané přítlačné válce

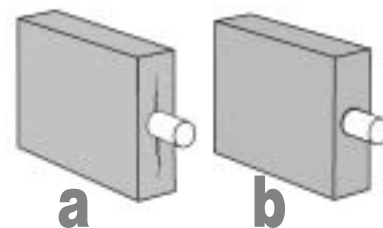
B: Krátkotaktová PÚ

- B1 – čistící kartáče
- B2 – nanesení lepidla
- B3 – vyhřívané přítlačné válce
- B4 – krátkotaktový lis

Obr. 2 Polokrytý ozub pro spojení boku a čela zásuvky

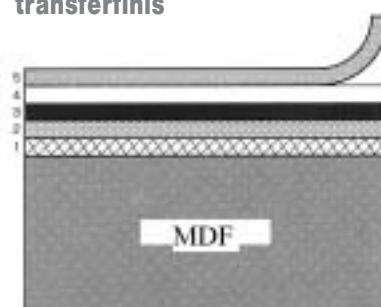


Obr. 3a, b



- a) Těsný kolikový spoj
- b) Menší průměr kolíku než průměr otvoru

Obr. 5 - Složení dekorační vrstvy při povrchové úpravě transferfiniš



- 1 – adhezivní vrstva (tavné lepidlo)
- 2 – základová vrstva
- 3 – vlastní dekorační vrstva (desén)
- 4 – vrstva uzavírající povrch
- 5 – nosná fólie

Obr. 6 - Schéma povrchové úpravy systémem transferfiniš



- 1 – odvíjecí zařízení pro fólii transferfiniš, 2 – vyhřívané přítlačné válce, 3 – navíjení prázdné nosné fólie, 4 – vodící kolečka