

1. CHARAKTERISTIKA VÝROBKU	1
2. VLASTNOSTI	1
3. POUŽITÍ	1
4. TECHNOLOGIE KONEČNÉHO ZPRACOVÁNÍ	1
5. PROHLÁŠENÍ	2
5.1 KONTAKT S POTRAVINAMI	2
5.2 DESETILETÁ ZÁRUKA	3
5.3 BEZPEČNOSTNÍ ÚDAJE	4 - 5
5.4 TEPELNÁ IZOLACE	6
6. TECHNICKÉ INFORMACE	7
6.1 LIST S TECHNICKÝMI ÚDAJI	7
6.2 VÝROBNÍ SORTIMENT BARLO SAN	8
6.3 SMĚRNICE PRO POUŽITÍ	9
6.3.1 ÚVOD	9
6.3.2 OPRACOVÁNÍ	9
6.3.2.1 Směrnice pro strojní opracování	9
6.3.2.2 Frézování	9
6.3.2.3 Vrtání	9
6.3.2.4 Řezání	10
6.3.2.5 Řezání laserem	10
6.3.2.6 Drážkovací frézování	10
6.3.3 TVÁŘENÍ	11
6.3.3.1 Ohýbání za tepla	11
6.3.3.2 Tváření za tepla	11
6.3.3.2.1 Negativní vakuové tváření	11
6.3.3.2.2 Pozitivní tváření	11
6.3.3.2.3 Lisování ve dvojité formě	12
6.3.3.2.4 Lisování stlač. vzduchem-pozitiv. vakuové tváření	12
6.3.3.2.5 Tváření pod tlakem	13
6.3.3.2.6 Pozitivní vakuové tváření	13
6.3.3.2.7 Volné tváření	13
6.3.4 SPOJOVÁNÍ	14
6.3.4.1 Pokyny pro spojování	14
6.3.4.2 Techniky lepení: Rozpouštědla, tmely a lepidla	14
6.3.4.3 Mechanické upevnění	14
6.3.5 KONEČNÉ OPRACOVÁNÍ	15
6.3.5.1 Broušení	15
6.3.5.2 Hoblování	15
6.3.5.3 Pilování	15
6.3.5.4 Leštění	15
6.3.5.4.1 Mechanické leštění	15
6.3.5.4.2 Leštění diamantem	15
6.3.5.4.3. Leštění pomocí rozpouštědel	15
6.3.5.4.4. Potiskování	16



1. CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

BARLO SAN je obchodní název pro extrudované desky z kopolymeru styrolakrylnitrilu (SAN) od firmy BARLO Plastics. Výrobní program BARLO SAN nabízí výrobky, které jsou vhodné jak pro použití v interiéru, tak v exteriéru. Pro exteriér je doporučena UVP-verze s obchodním označením BARLO SAN UVP. Technologie výroby umožňuje dodávat nejen plně transparentní verzi, ale i další barevné a dekorativní provedení.

Vlastnosti desek BARLO SAN umožňují velice široké využití v průmyslu a zároveň otevírají další nové způsoby řešení.

2. VLASTNOSTI

Desky BARLO SAN se vyznačují velmi dobrými optickými vlastnostmi a lesklým, hladkým povrchem.

Sortimentní řada BARLO SAN obsahuje desky, s nimiž lze snadno manipulovat, které se dají zpracovat vakuovým tvářením a které mají vysokou rozměrovou stálost.

Pro desky BARLO SAN je typická velmi dobrá chemická odolnost: jsou odolné proti většině mastných látek, proti slabě kyselým roztokům, olejům a běžným bělicím prostředkům a rovněž proti některým rozpouštědlům a slabě alkalickým roztokům.

Desky mohou být použity v interiéru i exteriéru (ve verzi UVP) a jsou odolné proti kolísání teploty.

Výrobky BARLO SAN mohou přijít do styku s potravinami.

Výrobky BARLO SAN se vyznačují kombinací těchto vlastností:

- vysoký bod měknutí
- nízká nasákavost
- velká tuhost

3. POUŽITÍ

- Průmyslová zasklení (dveře, vrata)
- boxy a víka na potraviny
- Kryty pro kancelářské přístroje
- Sítotisk
- Reklamní štíty a tabule
- Stojánky do obchodů a kanceláří
- Displeje
- Rovné i obloukové stěny do sprchových kabin
- Zasklení skleníků a bazénů
- Dělicí příčky

4. TECHNOLOGIE KONEČNÉHO ZPRACOVÁNÍ

Desky BARLO SAN se velice lehce a snadno opracovávají. Řezání, vrtání, lepení, potiskování, frézování, gravírování, mechanické leštění, vakuové tvářením a ohýbání za tepla nepředstavuje pro desky BARLO SAN žádný problém.

Detailnější informace k jednotlivým technologiím opracování jsou uvedeny v této technické knize v odstavci 6.3. Směrnice pro použití.



5. PROHLÁŠENÍ

5.1. PROHLÁŠENÍ O ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOSTI

Desky BARLO SAN mohou přijít do přímého kontaktu s potravinami (mimo UVP verze). Proto jsou desky BARLO SAN vynikajícím řešením na výrobu boxů a vík na potraviny nebo pro vybavení prodejen.

Průhledné desky BARLO SAN jsou etudované styrolakrylonitrilové desky, vyrobené z materiálu, který odpovídá požadavkům předpisů FDA 21 CFR 181.32 pro použití u výrobků, které přicházejí do přímého styku s potravinami.

Toto platí jen pro výrobky, které nemají ochranu proti UV záření.

Konečný uživatel by se měl přesvědčit, zda je výrobek vhodný pro předpokládaný účel a zda odpovídá normě, určené pro jeho použití.



5.1. 10 LET ZÁRUKA

Jak je již výše uvedeno, jsou desky BARLO SAN UVP vhodné pro venkovní použití. Níže uvedená 10-ti letá záruka je platná ve všech západoevropských zemích.

1. BARLO Plastics zaručuje, že desky BARLO SAN UVP (průhledné a opálové) jsou z obou stran chráněny proti nepříznivým vlivům UV-záření, takže v mírných povětrnostních poměrech, obvyklých pro Evropu, nedochází k žádným významným změnám materiálu. V průběhu 10 let nedojde k žádným vážným změnám v propustnosti světla, budou-li desky vystavovány mírnému evropskému klimatu. Dále BARLO Plastics poskytuje pětiletou záruku na mechanické vlastnosti desek.
2. Tato záruka se vztahuje pouze na standardní průhledné a opálové BARLO SAN UVP ploché desky a je platná pouze v případě, že jsou desky instalovány a udržovány podle instrukcí a doporučení BARLO Plastics. Přitom se předpokládá, že kupující zná uvedená doporučení a uvedené instrukce. Pokud tomu tak není, může obdržet příslušné podklady u specializovaného prodejce.
3. Záruka se nevztahuje na desky, které byly vystaveny vlivům korozního prostředí. Rovněž se nevztahuje na desky poškozené zářezy, které vznikly např. řezáním nebo byla-li ochranná vrstva desky poškozena jakýmkoli jiným způsobem.
4. K uplatnění záruky musí být deska spolu s dodacím listem vrácena společnosti Barlo Plastics prostřednictvím jejich prodejních zástupců a autorizovaných distributorů.
5. Rozsah žloutnutí se zjišťuje měřením faktoru žloutnutí příslušné desky podle ASTM D1925 (1977). Z desky se odebere několik vzorků a nařežou se na rozměry, vhodné pro zkušební účely. Vzorky musí být před zkoušením vyčištěny. Desku BARLO SAN UVP, která má od původní hodnoty průměrnou odchylku menší než 10 delta jednotek nelze reklamovat.
6. Rozsah změn propustnosti světla se měří metodou podle DIN 5036. Z desky se odebere několik vzorků, které se nařežou na rozměry, potřebné pro zkoušení. Vzorky se musí před zkoušením vyčistit. Desku BARLO SAN UVP, která má odchylku menší než 10% od původní hodnoty, kterou uvádí v době výroby firma Barlo Plastics, nelze reklamovat. Tato část záruky platí jen pro hladké a čiré desky BARLO SAN. Strukturované a zbarvené desky do této části záruky nespádají.
7. Mechanické vlastnosti jsou definovány modulem ohybu (DIN 53452) a pevností v tahu (DIN 53455). Odebírá se několik vzorků a na desku, která má ve srovnání s původními hodnotami, uvedenými v době výroby ve firmě Barlo Plastics, odchylku menší než 10% od modulu ohybu a pevnosti v tahu, se záruka nevztahuje.
8. V případě, že nárok na záruku bude uznán, BARLO Plastics deskuvymění bez jakýchkoliv dalších nároků na odškodnění následovně:
Do 5 let od prodejního data nahradí BARLO Plastics 100% materiálu
Od 5 do 7 let od prodejního data nahradí BARLO Plastics 60% materiálu
Od 8 do 10 let od prodejního data nahradí BARLO Plastics 30% materiálu

Pokud nelze provést výměnu materiálu v řádném časovém termínu, je firma BARLO Plastics oprávněna dobropisovat původní náklady na materiál bez jakéhokoli ručení za jakékoli jiné dodatečné škody. Tato záruka nekryje např. opětovné montážní náklady nebo jakékoli jiné vedlejší náklady, které by mohly vzniknout v důsledku poškození.

9. Neexistují žádné výslovné nebo implicitní, písemné nebo ústní záruky, popř. prohlášení firmy BARLO Plastics, v nichž by byly obsaženy záruky nebo prohlášení, týkající se prodejnosti nebo vhodnosti výrobku pro určité účely, pokud nejsou přímo obsaženy v tomto popisu.



5.3. BEZPEČNOSTNÍ ÚDAJE

Toto prohlášení obsahuje všechny bezpečnostní předpisy, které je nutno dodržovat při používání desek BARLO SAN.

1. Složení / informace o složkách:

Chemické vlastnosti: Styrolakrylonitrilové desky (SAN)
Škodlivé látky: Nejsou známy žádné.

2. Možná rizika: žádná

3. První pomoc

- při vdechnutí produktů rozpadu: pacienta nechat ležet v klidu na čerstvém vzduchu a v případě potřeby volat lékařskou pomoc
- při zasažení pokožky: části těla, které přišly do styku s roztaveným materiálem, musí být rychle opláchnuty proudem studené vody
- při zasažení očí: při otevřených víčkách vyplachovat oči minimálně po dobu 15 minut proudem tekoucí vody
- při požití: nejsou zapotřebí žádná zvláštní opatření

Pokyny pro lékaře:

Při vdechnutí produktů rozpadu: ošetření podle příznaků (dekontaminace, vitální funkce), nejsou známy žádné specifické protilátky.

4. Protipožární opatření

- vhodné hasicí prostředky: voda, suchý hasicí prášek, pěna
- nevhodné prostředky z bezpečnostních důvodů: žádné
- při požáru se mohou uvolňovat tyto substance: kysličník uhličitý (CO₂) a výpary
Kromě toho se mohou tvořit v menším množství tyto látky: Kysličník uhelnatý, monomery, jiné rozkladné produkty
- zvláštní ochranná opatření: při požáru je nutno používat přenosné přístroje na ochranu dýchacích orgánů

Další informace: Spálené zbytky a znečištěná hasicí voda musí být likvidovány podle místních Předpisů

5. Opatření při nechtěném uvolnění hmoty

Metody čištění: utírání / odhození lopatou

6. Zpracování a skladování

Zpracování:

Když je výrobek silně přehříván mohou se uvolňovat rozkladné produkty ve formě plynu např.: monomery, jiné rozkladné produkty.

Je nutno zabránit vdechování výparů.

Zařízení na zpracování musí být vybavena ventilačními zařízeními, obvyklými v místě použití.

Ochrana proti požáru a výbuchu: nejsou zapotřebí žádná speciální opatření.

Skladování:

Skladovat v suchu



7. Kontrola působení a ochrana osob

Osobní ochranné prostředky

Normální zpracování: ochrana očí

Tepelné zpracování: rukavice, ochrana očí a nebo obličeje

8. Fyzikální a chemické vlastnosti

Forma pevné desky

Barva průzračná, opálová, barevná nebo průhledná

Fyzikální změny:

Bod měknutí > 70°C DIN 53460

Bod vzplanutí > 400°C DIN 51794

Hustota 1,08 g/cm³ DIN 53479

Vlastnosti, podporují vznik požáru: žádné

Rozpustnost ve vodě: nerozpustný

Rozpustnost v jiných rozpouštědlech: rozpustný v aromatických rozpouštědlech

9. Stálost a reaktivita

Nevhodné podmínky: Aby se zabránilo tepelnému rozkladu, nesmí být produkt vystaven přehřívání.

Rozklad začíná při teplotě >270°C

Možné produkty rozkladu: monomery, jiné produkty rozkladu

10. Údaje o toxicitě

Následky působení:

Vdechnutí: při běžné průmyslové nebo obchodní manipulaci vyškoleným personálem hrozí jen malé riziko.

Oči: viz výše

Pokožka: roztavený materiál může způsobit popáleniny

Požítí: existuje malé nebezpečí požití

11. Ekologické informace

Extrémně nízká rozpustnost ve vodě, nízká těkavost.

Nejsou známa žádná nebezpečí pro životní prostředí.

12. Opatření pro likvidaci

Výrobek se spaluje a likviduje podle místních předpisů.

13. Informace o dopravě

Podle dopravních předpisů není výrobek zařazen do stupně nebezpečí.

14. Informace o předpisech

Značení podle směrnic EU: výrobek nepodléhá žádnému značení.

15. Další informace

Informace, které jsou uvedené v této příručce, odpovídají současnému stavu poznatků a nezaručují proto určité vlastnosti.

Odběratelé výrobků nesou zodpovědnost za dodržování platných zákonů a předpisů.



5.4. TEPELNÁ IZOLACE

Použitím desek BARLO SAN k zasklívání dochází ke značné úspoře energie, neboť zabraňují v zimě tepelné ztrátě a v létě pronikání tepla. Při stejné tloušťce je faktor tepelné propustnosti materiálu, známý jako K-hodnota, značně menší než u skla. Na důkaz tepelné izolace desek BARLO SAN využitých při jednoduchém a dvojitém zasklívání je uvedeno následující porovnání jejich hodnoty s hodnotami u skla.

Výhody desek BARLO SAN před sklem:

1. Při stejné tloušťce:

- * Zlepšení K-hodnoty
- * Úspora hmotnosti

JEDNODUCHÉ ZASKLÍVÁNÍ:	Sklo 5 mm :	K-hodnota = 5,74W/m ² °C
	Hmotnost = 12,5 kg/m ²	
	BARLO SAN 5 mm :	K-hodnota = 5,01W/m ² °C
	Hmotnost = 5,4 kg/m ²	

Zlepšení K-hodnoty = 0,73 W/ m² °C = 12,7%

Snížení hmotnosti = 7,1kg/m² = 56,8%

DVOJITÉ ZASKLÍVÁNÍ:

2x sklo 4mm se vzduch.mezerou 5mm :	K-hodnota = 3,57W/m ² °C
Hmotnost = 20,0 kg/ m ²	
2x SAN 4mm se vzduch.mezerou 5mm :	K-hodnota = 3,15W/m ² °C
Hmotnost = 9,60 kg/ m ²	

Zlepšení K-hodnoty = 0,42 W/ m² °C = 11,8%

Snížení hmotnosti = 11,36kg/m² = 56,8%

2. Při stejné K-hodnotě:

- * Úspora hmotnosti
- * Úspora tloušťky

JEDNODUCHÉ ZASKLÍVÁNÍ	Sklo 10 mm :	K-hodnota = 5,60W/m ² °C
	Hmotnost = 25,0 kg/ m ²	
	BARLO SAN 2 mm :	K-hodnota = 5,50W/m ² °C
	Hmotnost = 2,16 kg/ m ²	

Úspora hmotnosti = 22,84 kg/ m² = 91,4%

Úspora tloušťky = 8 mm

DVOJITÉ ZASKLÍVÁNÍ:

2x sklo 5mm se vzduch.mezerou 15mm :	K-hodnota = 3,05W/m ² °C
Hmotnost = 25,0 kg/ m ²	
2x SAN 5mm se vzduch. mezerou 5mm :	K-hodnota = 3,04W/m ² °C
Hmotnost = 10,8 kg/ m ²	

Úspora hmotnosti = 14,2 kg/m² = 56,8%

Úspora tloušťky = 10 mm



Na požádání mohou být uvedeny K-hodnoty pro speciální zasklívací systémy podle specifikace zákazníka. Další informace obdržíte u prodejců firmy BARLO Plastics.

5. TECHNICKÉ INFORMACE

6.1. LIST S TECHNICKÝMI ÚDAJI

UV stabilizovaný nebo UV nestabilizovaný Barlo SAN

Vlastnost	Normy	Metody	BARLO SAN
VŠEOBECNÉ Hustota Tvrdost podle Rockwella	1505 D-785	g/cm ³ Stupnice M Stupnice R	1,08 84 >120
OPTICKÉ Propustnost světla Index lomu	5036 53491	%	88 1,57
MECHANICKÉ Modul ohybu Pevnost v ohybu E - modul Pevnost v tahu Tažnost	53452 53452 53455 53455 53455	MPa MPa MPa MPa %	3700 120 -- 70 3
TEPELNÉ Teplota měknutí Vicat (B) Teplota měknutí (A/B) Specifický tepelný výkon Koefficient lineární teplené roztažnost Tepelná vodivost Teplota destrukce materiálů Maximální teplota trvalého zatížení Teplotní rozmezí pro tváření desek	53460 53461 D-2766 53752 52612	°C °C J/gK K ⁻¹ x 10 ⁻⁵ W/mK °C °C °C	101 98/101 1.38 5 0,17 >280 90 130-170
RÁZOVÁ PEVNOST Izod Charpy (nevrubová)	ISO 180 53453	KJ/m ² KJ/m ²	13 17
ELEKTRICKÉ Vnitřní odpor Vnější odpor Dielektrická síla Ztrátový faktor (50HZ)	D257 D257 D149 IEC250	.cm kV/mm	>10 ¹⁶ >10 ¹⁵ 18 1x10 ⁻⁴

BARLO[®] SAN

ODOLNOST PROTI CHEMIKÁLIÍM PŘI TEPLITĚ 20°C

Aceton	-	
Kyseliny (slabé roztoky)	+	
Alkoholy		
- Ethyl	+	
- Isopropyl	+	
- Methyl	+	
Amoniak (slabý roztok)	+	
Benzol	-	
Uhlíčan tetrachlorid	-	- = působí
Chloroform	-	
Ethyl acetát	-	+ = nepůsobí
Glykoly	+	
Glycerin	+	
Hexan	+	
Methylchlorid	-	
Methylethylketon	-	
Minerální olej	+	
Parafín	+	
Toluen	-	
Chlorid sodný	+	
Hydroxid sodný	+	



6.2. VÝROBNÍ SORTIMENT BARLO SAN

Desky BARLO SAN jsou standardně vyráběny v UVP verzi.

- A. Standardní tloušťky
Od 1 mm do 10 mm
- B. Šířky, přímo dělené
min. 1000 mm
max. 1220 mm pro tloušťky < 1,5 mm
max. 2000 mm > 1,5 mm
max. 2030 mm > 2,0 mm
max. 2050 mm > 3,0 mm
- C. Standardní délky
min. 1000 mm
max. 2050 mm pro tloušťky < 1,5 mm
max. 3050 mm > 1,5 mm
- D. Tolerance tloušťky
1,0 mm - 2,9 mm ± 10%
3,0 mm - 10,0 mm ± 5%
- E. Tolerance délky a šířky
> 1000 mm -0 + 3‰
- F. Tolerance na řez nestandardního formátu
± 1,50 mm
- G. Minimální výrobní množství pro
speciální tloušťky 2 000 kg
speciální struktury 5 000 kg
speciální barvy 2 000 kg

Jiné tloušťky, rozměry a tolerance je možné vyrobit podle poptávky.

Desky BARLO SAN jsou na obou stranách potaženy PE fólií na ochranu povrchu. Strukturované desky mají ochrannou fólii jen na straně s hladkým povrchem.



6.3. SMĚRNICE PRO POUŽITÍ

6.3.1. ÚVOD

Výrobci plastových produktů mohou desky z materiálu SAN bezproblémově opracovávat běžnými technologiemi jako např. řezání, vrtání, ohýbání, dekorace a montáž. K dosažení optimálního výsledku při těchto technologiích jsou určeny následující odstavce, které jsou souhrnem návodů, doporučení, vlastností a charakteristik desek BARLO SAN.

6.3.2. OPRACOVÁNÍ

6.3.2.1. SMĚRNICE PRO STROJNÍ OPRACOVÁNÍ

Desky BARLO SAN lze obrábět většinou nástroji, kterými se obrábí dřevo a kov. Řezná rychlost nástrojů by měla být taková, aby vlivem vznikajícího třecího tepla nedocházelo k tavení materiálu. Všeobecně řečeno, optimální je taková teplota, při níž se nepřehřívají nástroje.

Je důležité, aby nástroje byly neustále ostré. Doporučuje se používat nástroje odolné proti opotřebení a nástroje s větší přesností než ty, které bývají běžně používány na řezání kovů. Pro dlouhodobé používání jsou vhodné vysokorychlostní stroje a nástroje s břitem z tvrdokovu.

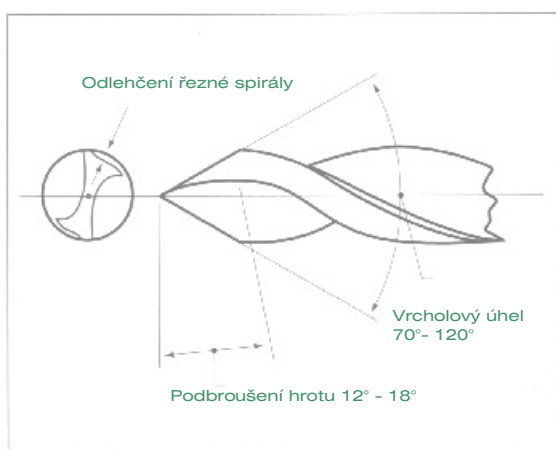
Teplo vznikající obráběním by mělo být vstřebáváno nástrojem, protože plasty jsou velice špatné vodiče tepla. Proud vzduchu namířený na břit pomůže jak zchladit nástroj, tak i odstranit třísky.

Během opracování a montáže nesímat z desek BARLO ochrannou fólii, aby nedošlo k poškrábání nebo jinému poškození jejich povrchu. Strojní opracování plastových materiálů vede k vytváření napětí v materiálu. Před dalšími operacemi a hlavně před kontaktem s aktivními rozpouštědly doporučujeme tepelnou úpravu opracované části desek.

6.3.2.2. FRÉZOVÁNÍ

Desky BARLO SAN lze opracovávat pomocí standardních rychlořezných fréz na kovy, ale jen v případě optimálně ostrých břitů a s adekvátním úhlem hřbetu.

6.3.2.3. VRTÁNÍ



Doporučuje se použití vrtáků konstruovaných speciálně pro plastové materiály. Mohou být použity standardní šroubovitě vrtáky na dřevo nebo kov. Při požadavku vrtat přesný otvor, doporučuje se nižší počet otáček a menší rychlost posunu. Šroubovitě vrtáky pro plastové materiály by měly mít dvě odváděcí drážky a hrot s vrcholovým úhlem od 70° do 120°. Menší úhel je vhodný pro vrtání menších otvorů, větší pro větší otvory. Úhel hřbetu by měl být mezi 12° a 18°, jak je uvedeno na obr. 1. Nejvhodnější jsou široké, vysoce leštěné odváděcí drážky, protože odvádějí třísky s menším třením, a tím se zabraňuje přehřátí a následnému lepení.

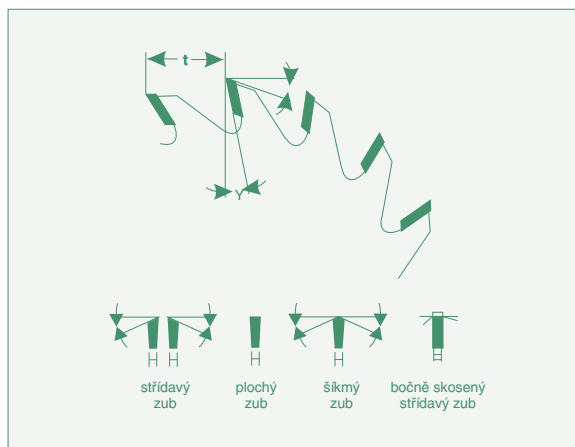
Vrtáky by se měly častěji vytahovat z otvoru, aby se lépe odstraňovaly třísky. Platí to zvláště pro hluboké vrty. Řezná rychlosti šroubovitých vrtáků při vrtání desek BARLO SAN by se měly pohybovat v rozsahu od 30 do 61 m/min.

UPOZORNĚNÍ:

Během vrtání musí být vrtaná součást upevněna pomocí podložky ze dřeva, aby se zabránilo poškrábání nebo sklouznutí materiálu a aby byla zajištěna bezpečnost při práci.



6.3.2.4. ŘEZÁNÍ



Na řezání termoplastů lze použít následující typy pil :
Pásová pily, kotoučové pily, vykrúžovačky, ale i ruční pily.

Doporučujeme používat nové, dobře naostřené pily. Při vysoké řezné rychlosti je nutné pilový list ochlazovat vodou nebo jiným chladícím médiem.

Tabulka č.1: Pokyny prořezání

Typ pily	Pásová pila	Kotoučová pila
vzdálenost zubů	tloušťka desky pod 3mm, 1-2 mm tloušťka desky od 3 do 12 mm, 2 - 3mm	8 - 12 mm
úhel hřbetu	30 - 40°	15°
úhel čela	15°	10°
úhel zubu	---	15°
Řezná rychlost	1200 - 1700 m/min	2500 - 4000m/min
Rychlost posuvu	---	20 m/min

6.3.2.5. ŘEZÁNÍ LASEREM

Desky BARLO SAN je možné řezat laserem až do tloušťky 10 mm. Hrany po řezání nejsou však hladké a čisté a musí se následně leštit.

6.3.2.6. DRÁŽKOVACÍ FRÉZOVÁNÍ

U desek BARLO SAN lze provádět drážkovací frézování, ale jen za předpokladu, že budou dodrženy následující podmínky :

Tabulka č.2 : Frézování - doporučené parametry

Průměr frézy	4 - 6 mm
Rychlost posuvu	cca 1,5 m/min.
Otáčky/min	18 000 - 24 000



6.3.3. TVÁŘENÍ

6.3.3.1. OHÝBÁNÍ ZA TEPLA

Desky BARLO SAN musí být před ohýbáním na malý poloměr na obou stranách předehřívány v místě ohybu elektrickým topným drátem a potom rychle ohnuty podél předehřáté linie. Desky s tloušťkou nad 3 mm by se měly během předehřívacího procesu pravidelně otáčet. Strana desky, která tvoří vnitřní úhel, musí být zahřívána napřed a teprve potom strana vnějšího úhlu.

Po dosažení optimální teploty desky (120 - 140°C) a vzniku mírného odporu proti ohybu může být součást definitivně tvarována. Pokud se ohýbání provádí při nedostatečném zahřátí, vzniká pnutí, které má za následek křehnutí součástí. Naopak přehřátí může způsobit tvoření bublin v zóně ohybu.

Desky BARLO SAN není nutné před ohýbáním za tepla předsoušet.

6.3.3.2. TVÁŘENÍ ZA TEPLA

Existuje několik různých technologií tváření za tepla, které mohou být použity, aby se předehřáté desky BARLO SAN daly mechanicky tvářet podle tvaru matrice stlačeným vzduchem nebo pomocí vakua. K tomuto účelu se používají jak pozitivní formy (razníky), tak i negativní formy (matrice).

Nástroje mohou být tvořeny buď levnou plastovou matricí, nebo drahou ocelovou matricí chlazenou vzduchem, ale většinou se používá hliníková matrice. Je možné použít i jiné materiály např. dřevo, sádra, epoxidová pryskyřice. V současnosti se využívá negativní vakuové tváření, pozitivní tváření, lisování ve dvojité formě, lisování stlačeným vzduchem - pozitivní vakuové tváření, tváření pod tlakem, pozitivní vakuové tváření a volné tváření.

Díly vyrobené tepelným tvářením se používají např. na osvětlovací tělesa, součásti přístrojových a palubních desek, fotografické misky, potřeby pro domácnost, hračky apod.

Tabulka 3

Doporučené parametry na tváření za tepla pro desky BARLO SAN	
Teplota desky	130 - 170°C
Teplota formy	55 - 90°C
Vyjmutí z formy	Ihned poté, co je součást pevná
Smrštění výlisku	0,4 - 0,7 %

Desky BARLO SAN se nemusí před tepelným tvářením předsoušet.

6.3.3.2.1. NEGATIVNÍ VAKUOVÉ TVÁŘENÍ

Tváření ve vakuu je nejběžnější a nejrozšířenější technologií tváření plastů. Vybavení, které je k tomuto nutné, je levnější než při mechanickém tváření nebo tváření tlakem. Při vakuovém tváření se deska BARLO SAN upevní a zahřeje. V okamžiku, kdy je deska elastická natáhne se na razník. Potom se vakuem odstraní z razníku vzduch a atmosférický tlak přitlačí horkou desku k razníku. Po dostatečném zchladnutí se vyjme deska z formy. U hlubokých razníků někdy dochází ke ztenčování hran. Toto ztenčení je způsobeno tím, že střed desky se dotýká formy jako první, a okraje se musí hodně natahovat. Z tohoto důvodu je vhodné používat tváření ve vakuu pouze ke tvoření jednoduchých a nehlubokých tvarů.

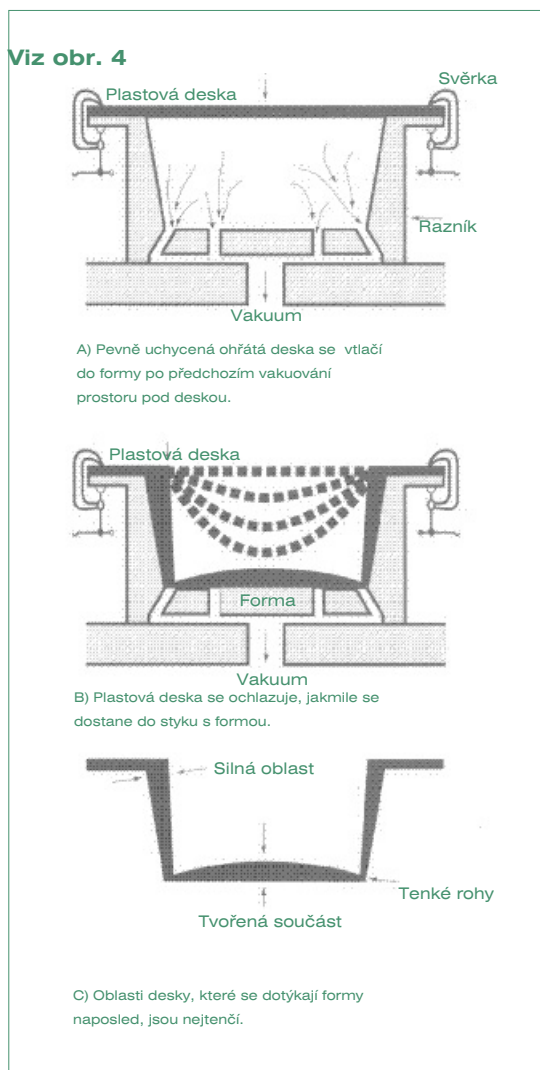
Viz obr.3

6.3.3.2.2. POZITIVNÍ TVÁŘENÍ

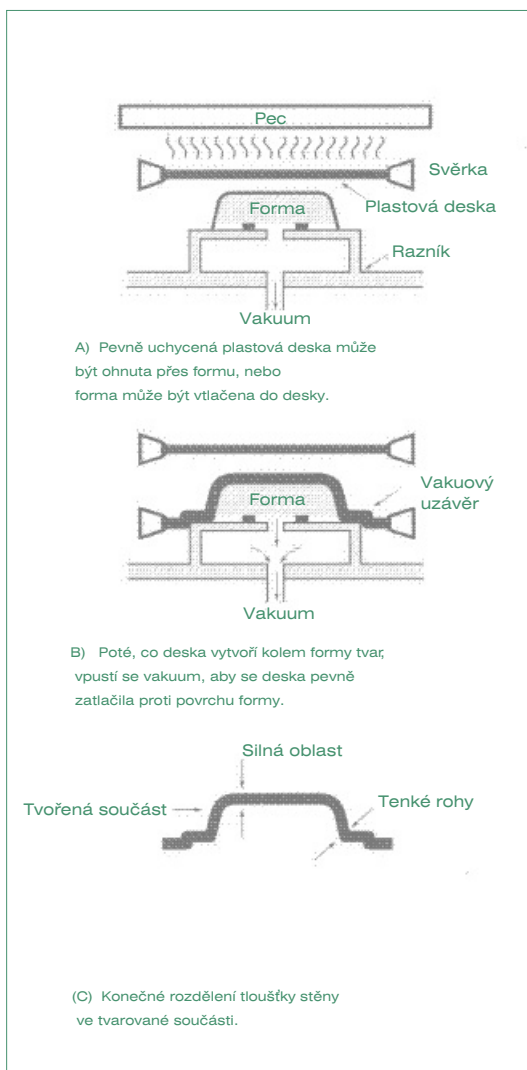
Pozitivní tváření se podobá negativnímu vakuovému tváření, s tím rozdílem, že deska BARLO SAN je po upnutí a ohřevu mechanicky natažena na formu a potom pomocí tlakového diferenciálu přesně dotvarována přes razník. V tomto případě si deska, která je formována, ponechává téměř celou svou původní tloušťku.



Pozitivním tvářením je možné tvarovat součásti s poměrem hloubka/průměr max 4:1. Tato technologie je však složitější než negativní vakuové tvářením. Pozitivní formy se vyrábějí snadněji a levněji než negativní formy, ale pozitivní formy se rychleji poškodí. Pozitivní tvářením lze provádět i gravitací. K více pozicovému tvářením se používají přednostně negativní formy, protože nezabírají tolik místa jako pozitivní formy.



Obr. 3
Negativní vakuové tvářením



Obr. 4
Pozitivní tvářením

6.3.3.2.3. LISOVÁNÍ VE DVOJITÉ FORMĚ

Lisování v dvojité formě se podobá lisování v tom, že se předehřátá deska BARLO SAN vkládá mezi části pozitivní a negativní formy, které jsou vyrobeny ze dřeva, sádky, epoxidové pryskyřice nebo jiného materiálu.

Ačkoli jsou lisovací formy, chlazené vodou, dražší, dají se jejich pomocí vyrobit přesnější součásti s malými tolerancemi.

6.3.3.2.4. LISOVÁNÍ STLAČENÝM VZDUCEM - POSITIVNÍ VAKUOVÉ TVÁŘENÍ

Lisování stlačeným vzduchem - pozitivní vakuové tvářením se používá tehdy, když desky BARLO SAN jsou tvarovány na hluboké výlisky, které musí mít vysokou rovnoměrnost, což se týče tloušťky. Deska se uloží do rámu a ohřeje se. Potom se řízeným stlačeným vzduchem vytvoří vzduchová bublina. Jakmile se bublina zvětší na stanovenou velikost, najede razník (obvykle předehřátý) směrem dolů a ztlačí desku do matrice. Posuv razníku a tvar se mohou měnit, a tím je zajištěno lepší rozdělení materiálu. Razník se zpravidla děláco největší, aby plast byl formován tak, aby co nejpřesněji odpovídal tvaru finálního výrobku. Razník by měl být zatlačen do formy na 75% až 85% hloubky dutiny. Ze strany razníku se potom přivádí stlačený vzduch, zatímco vakuum napomáhá vtahování do formy. V negativní formě musí být vyrobeny odvětrávací kanálky, aby se umožnilo unikání uzavřeného vzduchu.



6.3.3.2.5. TVÁŘENÍ POD TLAKEM

Tváření pod tlakem se podobá pozitivnímu vakuovému tváření v tom, že razník tlačí předehřátou desku BARLO SAN do negativní formy. Stlačený vzduch z razníku tlačí desku proti stěnám formy. Konstrukce a posuv razníku se mohou měnit, aby se zajistilo optimální rozdělení materiálů.

6.3.3.2.6. POSITIVNÍ VAKUOVÉ TVÁŘENÍ

Ztenčení materiálu v rozích nebo na obvodu předmětů ve tvaru válce nebo krychle lze zabránit použitím pomocného razníku k dodatečnému mechanickému vtažení plastového materiálu do dutiny negativní formy. Razník by měl být o 10% až 20% menší než forma a musí být předehřán tak, aby teplota byla těsně pod teplotou tvarování desky. Poté, co razník vtlačí ohřátou desku do dutiny formy, odsaje se vzduch z formy, aby se mohla součást dotvarovat.

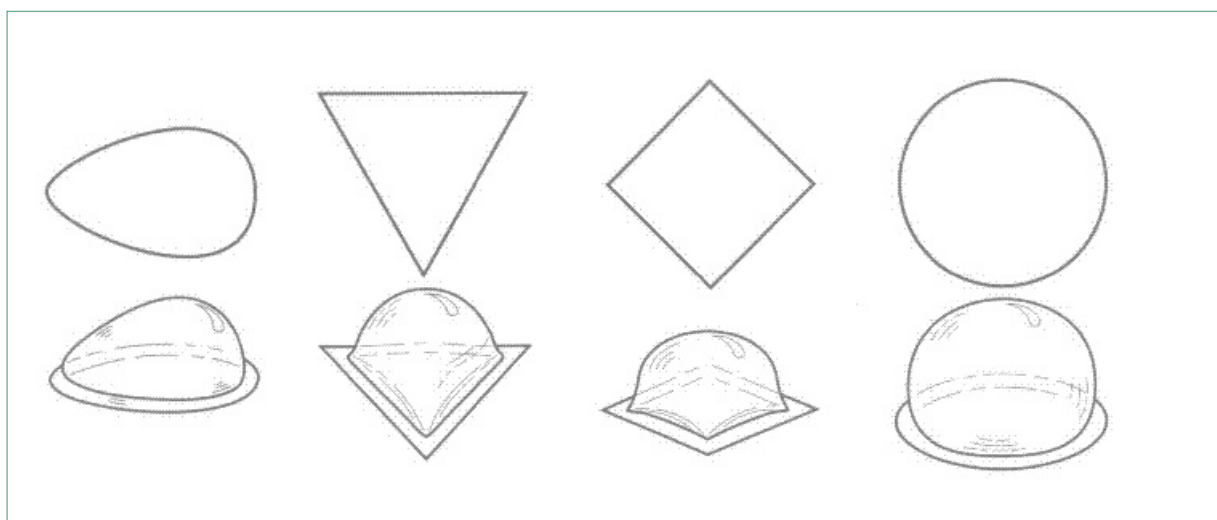
Positivní vakuové tváření a tvarování pod tlakem (viz předchozí oddíl) umožňují hluboké tažení, kratší cykly chlazení a stejnoměrné tloušťky stěn. Oba způsoby vyžadují přesnou kontrolu teploty a jsou složitější než negativní vakuové tvarování.

6.3.3.2.7. VOLNÉ TVÁŘENÍ

Při volném tváření se stlačený vzduch používá k tomu, aby se ohřátá deska BARLO SAN formovala podle tvaru negativní formy. Stlačeným vzduchem se deska tvaruje na hladký předmět ve tvaru bubliny, který se používá např. pro střešní okna nebo kryty oken. Protože se obou stran výlisku dotýká jen vzduch, nezůstávají na materiálu žádné otlaky, za předpokladu že se nepoužívá narážka, která v bublině vytvoří speciální profil.

Obr. 5

**Příklady výlisků,
vyrobených volným tvářením,
které mohou být zhotoveny i s větráním.**



6.3.4. SPOJOVÁNÍ

Desky BARLO SAN mohou být spojovány do různých tvarů za pomoci rozpouštědel a tmelů (polymery rozpuštěné v rozpouštědle) nebo pomocí lepidel. Obecně ale platí, že jsou-li spojovány nepravidelné tvary, je lepší dát přednost tmelu před rozpouštědlem.

Rozpouštědla a tmely nemohou být použity, když jsou desky BARLO SAN spojovány s jinými termoplasty. Lepidla - včetně kyanoakrylových lepidel, dvousložkových akrylových lepidel, lepidel, která se taví za tepla, a polyuretanů - jsou při spojování desek BARLO SAN s jinými materiály účinnější a mohou být použity i ke spojování dílů výlučně z materiálů BARLO SAN.

6.3.4.1. POKYNY PRO SPOJOVÁNÍ

Při spojování desek BARLO SAN je nutno brát v úvahu následující pokyny:

1. Na hranách desek nesmí být žádná nečistota.
2. Povrch musí být hladký a hrana desky musí být rovná.
3. Rozpouštědlo nebo tmel musí být dostatečně účinné, aby došlo k změknutí spojovaných povrchů při působení tlaku.
4. Na spojované desky je nutno vyvíjet tlak až do doby, kdy je spoj pevný. Zabrání se tak pohybu desek.
5. Při práci s rozpouštědly je zapotřebí dobré větrání. Mezní hodnoty musí být kontrolovány podle směrnic OSHA.

6.3.4.2. TECHNIKY LEPENÍ: ROZPOUŠTĚDLA, TMELY A LEPIDLA

Malé předměty s rovnými plochami mohou být spojovány lepením s nanášením vhodného pojiva (rozpouštědla, tmelu nebo lepidla). Musí se dbát na to, aby místa spojení byla rovnoměrně pokryta lepidlem. K nanášení rozpouštědla je vhodná jehla. Části, které mají být spojovány, musí být v konečné poloze pevně uchyceny, až do doby kdy je spoj pevný. Musí se provádět stálé doplňování rozpouštědla v ploché misce a musí být k dispozici všechny pomocné prostředky k lepení, aby se zajistilo dobré spojení součástí.

Složení různých rozpouštědel, tmelů a lepidel, které zajišťují pevné spojení s dobrou průhledností a jsou vhodné pro zpracování desek BARLO SAN :

Materiál	Druh pojiva
Metyletylketon MEIO)	rozpouštědlo
Metylénchlorid	rozpouštědlo
Směs SAN se směsí toluen/MEK v poměru 50/50 (300 g SAN/1000 g směs)	rozpouštědlo
Super Glue	kyanoakrylátové lepidlo

6.3.4.3. MECHANICKÉ UPEVNĚNÍ

Desky BARLO SAN mohou být spojovány mechanickými upevňovacími prostředky do velmi esteticky působivých celků. Průměr otvorů by měl vrtaný větší, aby byl umožněn pohyb smontovaných částí, vyvolaný tepelnou roztažností. Trvalé spojení zajišťují např. šrouby a nýty.

V mnoha případech se používají standardní šrouby, svorníky a strojní šrouby vedle speciálních šroubů a nýtů, které byly speciálně vyvinuty pro použití s plastovými materiály. Levnější upevňovací prostředky jsou pružiny, svorky a šrouby, pro montážní celky lze také použít panty, speciální knoflíky a hmoždinky.



6.3.5. KONEČNÉ ÚPRAVY

6.3.5.1. BROUŠENÍ

Broušení desek BARLO SAN se doporučuje mokrou cestou. Zabráni se tak třecímu teplu, které obvykle vzniká při broušení za sucha. Použije-li se jako chladicí směs voda, brusný nástroj vydrží déle. Při broušení desek se postupně přechází na jemnější brusné prostředky : např. po hrubém broušení Si-karbidem o zrnitosti 80 bude následovat jemnější broušení Si-karbidem o zrnitosti 280, ať už namokro či nasucho. Konečné zabroušení může být prováděno skelným papírem o zrnitosti 400 nebo 600. Po skončení broušení a před prováděním dalších konečných úprav je nutné odstranit zbytky brusných prostředků.

6.3.5.2. HOBLOVÁNÍ

Pomocí standardní hoblovky na dřevo lze vytvořit u desek BARLO SAN přesně vyrovnané a velmi kvalitní hrany. Karbidové a rychlořezné nože, které mají delší životnost, jsou pro konečné zpracování desek BARLO SAN vhodné.

6.3.5.3. PILOVÁNÍ

Při pilování většiny termoplastů (BARLO SAN nevyjímaje) se obvykle tvoří lehký prášek, a proto se doporučuje používat hliníkové pilníky typu A nebo jiné hrubé pilníky s úhlem zubů 45°.

6.3.5.4. LEŠTĚNÍ

6.3.5.4.1. MECHANICKÉ LEŠTĚNÍ

Po broušení mohou být hrany desek BARLO SAN leštěny, aby se dosáhlo vysoce hladkého zakaleného povrchu. Dobré výsledky lze získat použitím leštícího kotouče z textilu nebo netkaných textilií a plstěných leštících pásů, ve spojení s vhodným leštícím voskem. Zkušenosti ukázaly, že se povrchové teploty materiálu nesmějí příliš zvyšovat, jinak by mohlo docházet ke vzniku trhlin.

6.3.5.4.2. LEŠTĚNÍ DIAMANTEM

Desky BARLO SAN mohou být leštěny diamantem, čímž se docílí vynikající kvality povrchu, který již nepotřebuje žádnou další úpravu. Před procesem leštění diamantovým nástrojem není nutné žádné předleštění.

6.3.5.4.3. LEŠTĚNÍ POMOCÍ ROZPOUŠTĚDLA

Vzhled řezných hran lze zlepšit broušením a dodatečným leštěním rozpouštědly MEK nebo metylénchlorid. Je důležité přidávat pomalu vysoušecí složky, jako např. diacetonalkohol, aby se zabránilo zakalení v důsledku vyšší vlhkosti po vysušení. Úplné odstraňování povrchových škrábanců a rýh na hranách není pomocí rozpouštědla účinné, protože BARLO SAN má velmi dobrou chemickou odolnost.

POZNÁMKA:

Při použití rozpouštědel je důležité dobré větrání. Je nutné dbát na všechna bezpečnostní opatření, obsažená v bezpečnostním listě určeném pro používané rozpouštědlo.



6.3.5.4.4. POTISKOVÁNÍ

Desky BARLO SAN lze potiskovat běžným způsobem. Tiskařská barva však neproniká do plastů tak dobře jako do papíru nebo do látek, a proto potisk podléhá otěru. Otěru lze zabránit přelakováním potisku.

Pro potiskování plastů je možné použít následující metody : knihtisk, suchý ofset, ofsetová litografie, hlubotisk, tisk šablonou a nejběžněji používaný sítotisk. Při sítotisku je tiskařská barva pomocí válečku protlačována skrze kovové nebo látkové plátno na potiskovaný podklad.

Jelikož různé tiskařské metody vyžadují různé druhy barev, doporučuje se výběr konzultovat s jejich výrobcem.

