
	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	1/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

## PTFE – Povrstvené skelné tkaniny

### Vlastnosti:

Skelné tkaniny jsou povrstveny PTFE. Tím se výrazně zlepší vlastnosti, zejména pevnost a odolnost. Kombinace těchto dvou materiálů nám dává následující mimořádné vlastnosti.

### Základní vlastnosti:

- Silně adhezivní povrch (anti-stick)
- Minimální koeficient tření
- Vysoká teplotní odolnost proti vysokým a nízkým teplotám (-200°C bis +260°C)
- Velmi dobrá chemická odolnost
- Odolnost proti houbám a plísním
- Netoxické
- Vysoká mechanická pevnost v tahu
- Nízké teplotní prodloužení (roztlačnost)
- Vysoká elektrická odolnost proti průrazu
- Možnost použití v mikrovlnných a ultrazvukových zařízeních

### Varianty:



PTFE – skelná tkanina se vyrábí v různých provedeních. Vlastnosti jsou závislé na typu tkaniny a tloušťce impregnační vrstvy PTFE. Tímto vzniká povrchová úprava, která má strukturu použité tkaniny. Sortiment odpovídá požadavkům průmyslu.

### Oblasti použití:

PTFE folie mohou být spojeny na nekonečné transportní pásy, které se používají na balících strojích, potravinářských strojích, při svařování plastů, vulkanizaci a pro jiné transportní účely.

## I. Doporučení pro konstrukci

Správná funkčnost transportního zařízení s dopravním pásem z PTFE je možná jen při dodržení následujících uvedených konstrukčních opatřeních. Konstrukce musí odpovídat použitému typu tkaniny. Rozhodující podmínkou je výběr pásu vysoké kvality a celkové uspořádání stroje. Účel této směrnice je výběr vhodného typu pásu, spoje a dalšího příslušenství. Dodržení uvedených konstrukčních předpisů zaručuje vysokou životnost dopravního pásu.

	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	2/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

Důležitými kritérii jsou:

1. Výběr nevhodnější kvality materiálu pásu
2. Způsob spoje
3. Případná nutnost zesílení okrajů
4. Pohon a napínání pásu
5. Vedení a způsob řízení chodu pásu

## 1. Kvalita pásu

### Povrch

Sortiment PTFE skelných tkanin zahrnuje tkaniny různé struktury povrchu. Nejjemnější hladké povrchy, které nezpůsobují žádný otisk na dopravovaném výrobku. Dále standardní tkaniny se sníženou PTFE povrchovou vrstvou, která způsobuje lehký otisk tkaniny a tkaniny s hrubou strukturou povrchu. Mimo to jsou k dispozici strukturované tkaniny, kterými může prostupovat vzduch a také síťované tkaniny, vhodné pro sušící, odvětrávací a filtrační procesy.

### Flexibilita



Flexibilita transportního pásu musí být volena v závislosti na průměru válečku. Malé průměry válečků vyžadují flexibilní, pružnou tkaninu. Flexibilita PTFE pásu závisí na tloušťce skelné tkaniny a použité povrchové vrstvy. Čím menší je tloušťka tkaniny, tím větší je flexibilita pásu.

### Tepelná vodivost

PTFE skelné tkaniny mají vynikající tepelné izolační vlastnosti. Čím menší je tloušťka pásu, tím vyšší je schopnost přenášet teplo. Tato schopnost může být ještě zvýšena přidáním grafitu do směsi PTFE (černé antistatické typy folií).

### Mechanická pevnost

Mechanická pevnost pásu musí být přizpůsobena provozním požadavkům. Volba je v závislosti na způsobu provozu, velikosti přepravovaného materiálu, rychlosti pásu, provozní teplotě a napnutí pásu atd. Volba kvality tkaniny musí zohledňovat pevnost v tahu, způsob vedení pásu a povrchovou strukturu pásu.

	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	3/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

## 2. Spoje

Správný běh pásu je možný pouze, pokud zvolíme vhodný spoj. Musíme zohlednit následující body:

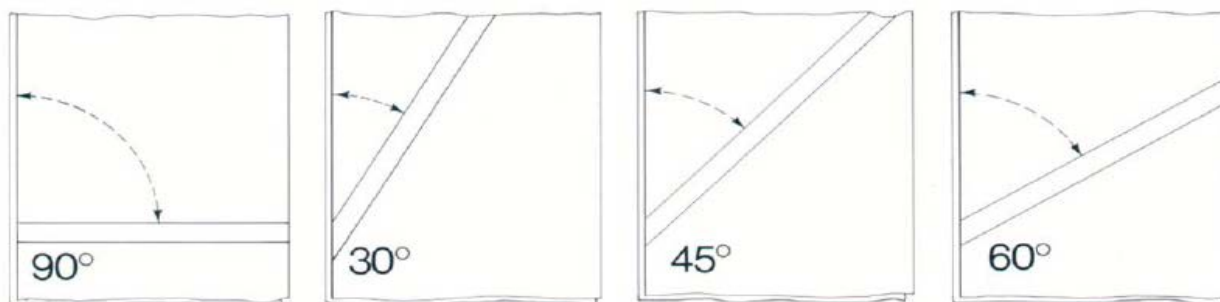
- Typ tkaniny, její tloušťka v závislosti na transportovaném materiálu
- Zatížení pásu
- Napnutí pásu, průměr válečku v závislosti na požadavcích povrchové struktury

### Možné způsoby spoje:

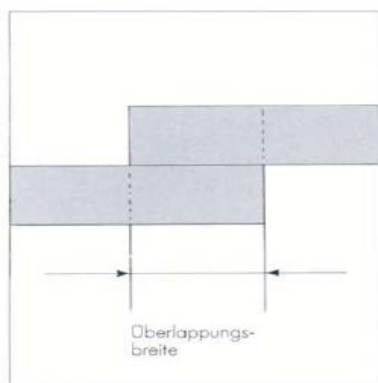
#### Spojení pásu svařením.



Tento druh spoje je volen v největším množství případů. Konce pásů mohou být šikmo přes sebe přeloženy nebo spojeny na tupo (s podložením/překrytím). Svaření je prováděno za tepla, pomocí speciálního zařízení. Svar může být pod různými úhly např. 45, 60, 90 stupňů. U šikmého spoje (úhel spoje 45, 60) mohou být použity až o 25% menší průměry válečků (viz tabulka č. 1)

Obr. 1 - Úhel spoje (sváru)



Obr. 2 – Velikost překrytí u spoje s překrytím – jednotlivé hodnoty viz tab. 1

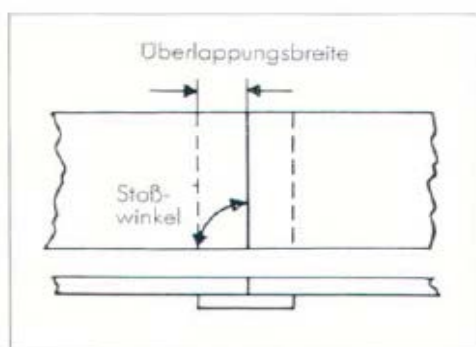


	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	4/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

Tab. 1 – Hodnoty velikosti překrytí pro jednotlivé překryté spoje

Šířka překrytí (mm)	Úhel spoje	Použití
6,5	90°	Pro velmi slabé pásy s nízkým napnutím pásu
13	90°	Pro slabé pásy s malým zatížením a nízkým napnutím pásu
25	90°	Pro pásy střední šířky (standard)
50	90°	Pro velmi široké pásy s vysokým zatížením
6,5	45° nebo 60°	Pro velmi slabé pásy s redukováným průměrem válečku
13	45° nebo 60°	Pro pásy střední šířky s redukováným průměrem válečku.

Obr. 3 – Velikost podložení (překrytí) u spoje na tupo - jednotlivé hodnoty viz tab. 2





Tab. 2 – Hodnoty velikosti podložení pro jednotlivé spoje na tupo.

Šířka překrytí (mm)	Úhel spoje	Použití
25	90°	Pro úzké pásy s malým zatížením a nízkým napětím pásu
50	90°	Pro pásy se střední šířkou (standard)
25	45° nebo 60°	Pro případy, kdy nevyhovuje ostrý přechod překrytého spoje. Plynulejší a jednodušší náběh. Vyšší pracnost, spotřeba materiálu a cena.
50	45° nebo 60°	

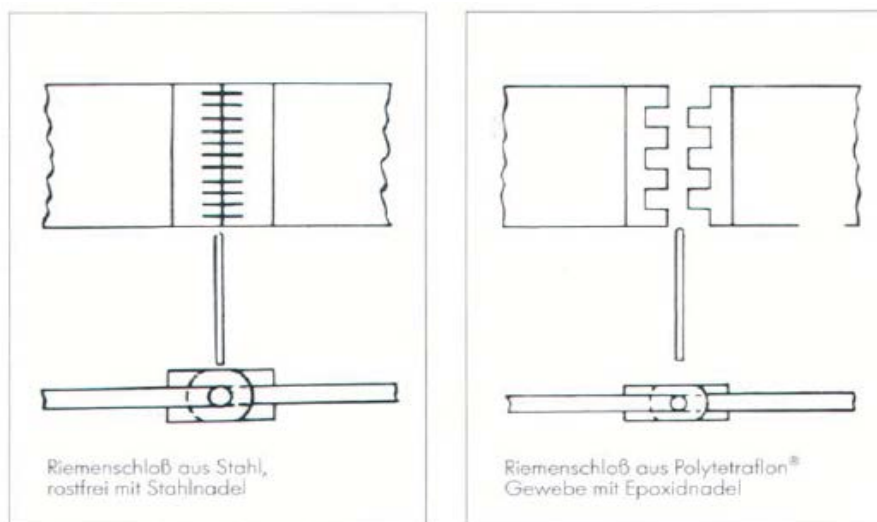
### Spojení pásu sponou

Tento způsob spojení se používá zejména, pokud může být pás spojen teprve na zařízení. Oba konce pásu jsou zesíleny. Pás je připraven ke spojení. Nejčastějším typem spony je standardní řemenová spona typu Aligátor sestávající z nerezové spony a ocelové jehly (tyčky). Spona se upevní do obou konců pásu a ocelová jehla (tyčka) je prostrčena oky spony. Tento spoj je možno opatřit překrytím

	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	5/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

PTFE tkaninou, která omezuje styk spony s dopravovanými produkty. U mikrovláknových zařízení nelze použít kovové spony a spoj se vyrábí přeložením a sešitím PTFE tkaniny a spojením pomocí epoxidové tyčky. U tohoto spoje je samozřejmě snížena pevnost v tahu. Existují i další typy spojů a spon. Více informací na našich internetových stránkách.

Obr. 4 – Spojení pásu s ocelovou resp. nerezovou sponou, spojení plastovou jehlou



### Spojení pásu sešitím

Tento druh spoje se používá zejména u tkanin s oky.

### 3. Zesílení okrajů pásu



Zesílení okrajů pásu navařenou tkaninou z PTFE je nutné v následujících případech

- Při těžším provozu, kdy je nutno chránit okraj pásu nebo pro zvýšení pevnosti v tahu.
- Při použití pro transportní účely s tkaniny s oky (sušící pásy)
- Při použití bočních vedení a vedení s nýty

K dosažení správného chodu u velkých šířek pásu, se doporučuje použití oboustranného zesílení okraje.

Existují 2 způsoby zesílení okrajů:

- a) Standard se skládá z 25 mm široké PTFE tkaniny, která je podél okrajů navařená, používá se pro průměry válečků větší než 150 mm.

	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	6/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

- b) Z pružného PTFE materiálu na okraji, který je podél okrajů navařen v šířce od 10 do 19 mm, používá se jen pro tkaniny s oky, pro malé průměry válečků

#### 4. Hnací válce

Pro PTFE transportní pásy z PTFE smějí být použity jen válcové tj. nikoliv oblé nebo zkosené válečky. U hnacího válečku doporučujeme navinutí měkké gumy, tvrdosti 30 až 40 Shore A a tloušťky asi 6 mm, abychom zabránili prokluzu tkaniny na válečku. Naváděcí a řídicí kladky, které mají úhel opásání 90st. a vyšší nesmí mít menší průměr než doporučený minimální průměr válečku. V zásadě je nutná pouze jedna hnací kladka.

Tab. 3 - Minimální průměry válečku PTFE dopravních pásů

Tloušťka pásu (mm)	Šířka pásu			
	od 6 do 300 (mm)	od 300 do 750 (mm)	od 750 do 1500 (mm)	od 1500 do 2700 (mm)
0,12 - 0,25	Ø 75	Ø 150	Ø 200	Ø 250
0,25 - 0,48	Ø 150	Ø 150	Ø 200	Ø 250
0,48 - 0,63	Ø 200	Ø 200	Ø 200	Ø 250
0,67 - 0,76	Ø 250	Ø 250	Ø 250	Ø 250



#### Napínání pásu

K dosažení optimální životnosti transportního pásu má velký význam použití co nejmenšího napnutí pásu. Napnutí musí být jen tak velké, aby nevznikal prokluz na hnacím válečku. Napnutí pásu je zajišťováno jednoduchým napínacím zařízením. Vzhledem k minimální teplotní roztažnosti a minimálnímu prodloužení pásu v tahu jsou nutné jen malé rozdíly v poloze. Často jsou používány také napínací a naváděcí kladky s vlastní hmotností.

Velmi důležité je paralelní vedení pásu. Vhodné jsou volnoběžně se otáčející napínací vyrovnávací válce. Těžké transportované hmotnosti mohou způsobovat nebezpečí nerovnoměrné zatížení a výrazného zvýšení napnutí pásu. Tyto pásy je nutno podložit válečky nebo pod pás uložit kluzný stůl.

#### 5. Vedení a řízení chodu pásu

Důležité pro správný chod zařízení je vedení pásu. Zejména sousost použitých válečků ve všech třech osách. Vedení má zejména vysoký význam u zařízení s malými osovými vzdálenostmi válečků.

	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	7/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

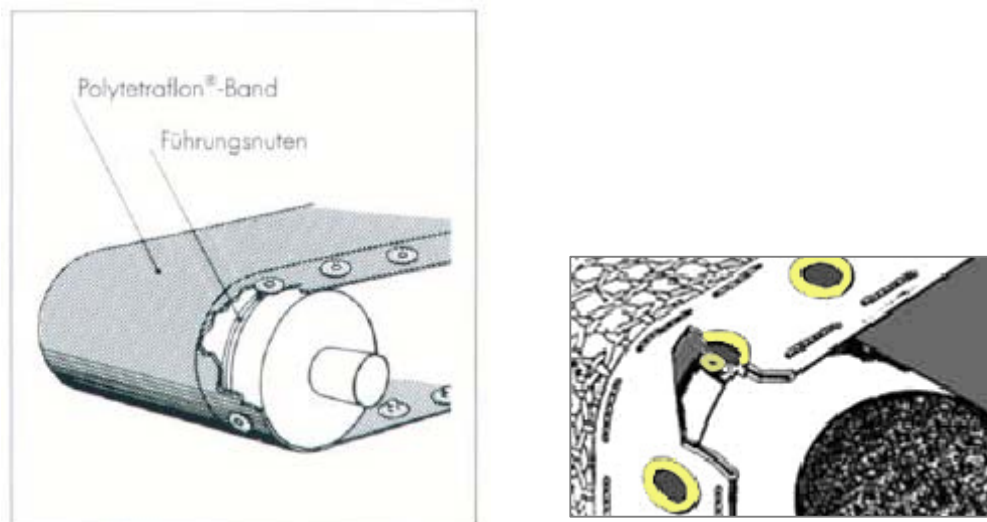
Pro PTFE transportní pásy se používají následující způsoby vedení resp. napínání:

- **Nastavitelné naváděcí válečky**  
kombinovaně může být pás napínán a nastavována poloha pomocí zvýšení napnutí, které na jedné nebo na druhé straně je korigováno (jen pro malá zařízení)
- **Automatické a elektropneumatické napínání**  
pomocí bočního polohovacího zařízení se na jedné nebo na druhé straně šikmě nastavitelný pár válečků otvírá nebo zavírá a vytváří příslušnou boční korekci. Také boční otočné stoupající korekční válečky s ložisky přinášejí dobré výsledky. Tyto systémy mají velmi dobré výsledky, ale také představují zvýšené náklady.
- **Vedení s bočními nýty**  
na pásu s jednostranným zesílením okraje jsou nanýtovány vodící nýty z mědi nebo niklované oceli a hnací a naváděcí (napínací) válečky jsou opatřeny odpovídající drážkou – viz. obr. 5. Tímto je znemožněn boční posun pásu. Příklad rozměrů nýtů a rozměry požadovaných drážek jsou uvedeny na obr. 6. Musí být zohledněno, že zde jsou určité zvýšené náklady na pořízení pásu. Pozor pro mikrovlákná zařízení se nesmí použít kovové nýty. Vodící nýty mohou plnit pouze vodící funkci nikoliv hnací funkci! Rozteč vodících nýtů je asi 38 mm a vzdálenost od okraje pásu asi 12 mm. Standardní provedení je z mosazi. Speciální provedení je z poniklované oceli.

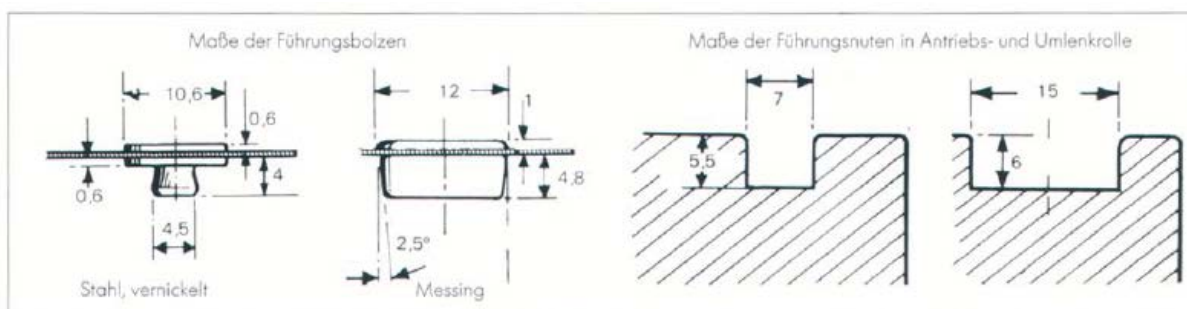
Tab. 4 – Doporučení pro volbu vodícího systému v závislosti na šířce pásu

Šířka pásu v mm	Nastavitelné naváděcí válečky	Automatické napínání	S bočními nýty jednostranné	S bočními nýty oboustranné
do 300	x	x	x	
300-600		x	x	x
600-900		x		
900-1800		x		
nad 1800		x		

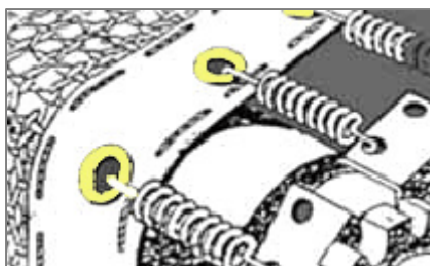
Obr. 5 – Uspořádání pásů s jednostranným bočním vedením nýty



Obr. 6 – Příklad rozměrů nýtů s velikostí drážek





Obr. 7 - Uspořádání pásů s jednostranným bočním vedením s oky a pružinami připevněnými k vodícímu řetězu s unašeči s otvory



Obsah této tiskoviny je nezávazný a slouží výlučně k informačním účelům. Informace v této tiskovině i popsané produkty mohou být bez předchozího oznámení změněny nebo aktualizovány.



	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	9/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

## II. Doporučení k provozu

- **Stav a provozní podmínky stíracího mechanismu. 70% opotřebení pásu je způsobeno stíracím mechanismem.**

Pokud stírací mechanismus není rotačního typu, musí být stírací lišta rovnoběžná s hřídelí, bez ostrých hran a vad. Lišta musí být co nejvíce kolmá k průměru hřídele. Přítlak lišty musí být co nejmenší.

- **Pás často čistěte.**
- **Pravidelně kontrolujte ložiska a pouzdra ložisek.**
- **Kontrolujte povrchové vady hřídelí a odstraňujte jejich povrchové znečištění.**
- **Zkontrolujte napnutí pásu. Pás nesmí být nadměrně napnutý. Slouží pouze k přepravě.**
- **Kontrolujte poškození pásu. Při poškození pásu zjistěte příčinu poškození a odstraňte ji, případně opravte také pás.**

### Manipulace s pásem



Přehyby a záhyby podstatně oslabují pevnost vláken. Při manipulaci a během instalace nesmí dojít k poškození vláken pásu. Z tohoto hlediska je obzvláště citlivá tkanina z PTFE se skelnými vlákny. Pro skladování se doporučuje ponechat pásy menších rozměrů v původních bednách, větší pásy ponechat na rolích, aby nedošlo k poškození pásu. Pokud se projeví poškození během provozu, ihned pás vyměňte, protože často lze ještě provést opravu. V zájmu urychlené obnovy provozu je třeba mít náhradní pás skladem. Pás odesílaný k opravě musí být pečlivě zabalený a nesmí docházet k lámání.

### Rozměry pásů

Řemenice by pokud možno měly být o 30 - 50 mm širší než pás při dodržení podobného odstupu od ostatních prvků. Délka pásu se musí měřit s napínacím zařízením umístěným do středu jeho dráhy. Lze použít ocelové pravítko, nepružné lanko nebo drát. Při měření používaného pásu nesmí být pás deformovaný smrštěním nebo protažením a je nutno posoudit případné poškození. Používaný pás se před měřením musí položit přímo a na rovný podklad. Provede se několik opakovaných měření rozměrů.

### Konstrukce dopravníku

Konstrukce dopravníku musí být přesná a tuhá. Uživatelé se doporučuje zabezpečit drobné příslušenství tak, aby nemohlo následkem tlaku nebo úderu snadno přijít do kontaktu s pásem. Veškeré prvky, se kterými pás přichází do kontaktu, musí být hladké a bez hran nebo výstupků. To je důležité zejména v případě podpěr celoplošných plochých nebo s šípovým drážkováním. Konstrukce

	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>		Strana/Změna	10/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

dopravníku musí být chráněna před působením vysokých teplot (např. u pecí), aby se minimalizovala tepelná dilatace a deformace dopravníku.

### Podpěry pásu

Pro běžné pásy jsou plně vyhovující běžné válečkové rolny, ovšem při vyšších teplotách jsou problémy s ložisky. V takovém případě se použijí statické drážkované podpěry. Pokud se při vysokém zatížení pás mezi válečkovými nebo statickými podpěrami prověšuje, zmenšete vzdálenost podpěr nebo použijte celoplošné vedení pásu. V případě pásů ze silikonové pryže může být nezbytné umístit na celoplošné vedení lišty z PTFE ke snížení tření. (Toto může být vhodné také při uložení konvenčních pásů z PVC nebo pryže na celoplošné vedení.) Část pásu ve vratném segmentu může být podpíraná válcovým prvkem nebo trubkou.

### Dráha pásu

Musí být co nejjednodušší, aby nedocházelo k ohýbání pásu při velkém napnutí. Na válcích lze použít úhly opásání až do 220°, ale úhly větší než 180° snižují životnost pásu.

### Pohon pásu



Lze použít většinu konvenčních uspořádání pohonů (např. hnaná horní koncová řemenice nebo pohon dvojitého bubnu na horním konci). Nepoužívejte pohon pásu na spodním konci, protože tento způsob pohonu vždy způsobuje problémy s uvolňováním a vedením pásu. Pro pásy z PTFE se doporučuje použít řemenici s vhodným obložením (PVC, pryž, PU) s tvrdostí Shore 30 - 50 pro zvýšení tření. Pokud je teplota pásu při výstupu z pece vyšší než 90 °C, použijte silikonové obložení. Obložení umožní pohyb při minimálním napnutí pásu a prodlouží tak jeho životnost. Tzv. ozubené pohony (hnačí řemenice mají hroty nebo výstupky, které zapadají do děrovaného okraje pásu) se uplatní spíše jen u pásů menších rozměrů.

### Směrové vedení (přímý směr)

Přirozené vlastnosti vláken s povlakem z PTFE mohou vést k problémům se směrovým vedením. Mnoho uživatelů provozuje pásy PTFE na dopravnících, které mají pouze základní vybavení, tzn. nastavitelnou volnoběžnou kladku nebo mezilehlé podpěrné válečky, ovšem u takto provozovaného pásu nelze zajistit životnost nebo výkon.

Doporučuje se používat pásy z PTFE s automatickým směrovacím zařízením (charakter PTFE umožňuje použití řady metod, které nejsou pro konvenční pásy použitelné) nebo využívat metody vedení využívající např. vodící zuby (s odpovídající úpravou válců a roln).

Pokud se na hnačím válci použije měkké obložení, dochází u pásů s okrajovými výztuhami k přirozené příčné deformaci, protože vlastní hrany jsou v místě ohybu kratší než vlastní jádro pásu a proto působí na obložení větším tlakem. Nedoporučuje se používat příčně profilované rolny a válce, protože nevyhovují pro PTFE se skelnými nebo aramidovými vlákny.

	<b>NÁVOD PRO KONSTRUKCI A PROVOZ DOPRAVNÍCH PÁSŮ Z PTFE</b>			
			Strana/Změna	11/0
			Identit. číslo	NO 7-14
			Účinnost od:	1.3.2014

K zajištění polohy pásu nepoužívejte směrové vedení pomocí svislých postranních rolen nebo profilů, protože obvykle způsobují deformace pásu vedoucí k neodstranitelnému poškození. Široké pásy vedené pomocí zubů by měly být vedené po obou stranách, nikoliv jen po jedné straně.

### Napnutí pásu při instalaci

Při minimálním napnutí, nutném k zajištění pohonu, dochází u pásů se skleněnými nebo aramidovými vlákny k nepatrnému pružnému nebo trvalému protažení, ovšem napínací zařízení by mělo umožnit protažení do 1% z délky pásu (v závislosti na délce pásu).

U delších pásů může být nutné uvažovat s tepelnou roztažností. Pokud je konstrukce dopravníku ovlivňována provozem pece, dochází k posunutí rotační osy koncové kladky, takže může být nutné použít trvalé napínací zařízení (pružinové, gravitační nebo pneumatické).

Tato zařízení jsou v každém případě vhodná, ale je nutno zajistit, aby rolna při pohybu vždy zůstala v poloze kolmé k podélné ose pásu. Pro usnadnění instalace pásu je vhodné použít napínací zařízení s rozsahem pohybu cca 250 mm ve středu dopravní dráhy. Dostatečně velkou smyčku pro instalaci pásu lze získat při použití dobře přístupné odnímatelné řemenice v dráze pásu.

### Uvádění do provozu

Malé pásy, které se běžně používají na strojích, obvykle nevyžadují žádnou fázi provozního zabíhání. Po kontrole správné polohy a napnutí pásu se pásy větších rozměrů uvedou do pomalého pohybu při teplotě prostředí při současně kontrole funkce směrového vedení pásu. Pokud k problémům nedochází nebo jsou odstraněny, postupně se zvyšuje rychlost a teplota (po dobu nejméně 1 hodiny) až do maximální provozní teploty, poté se pás ponechá v chodu po dobu 30 - 60 minut. Ve fázi záběhu je nutno pás bedlivě pozorovat a tendenci k opouštění požadované dráhy ihned opravit. Napnutí pásu lze zvyšovat jen, pokud je zřetelně volný a nemá dostatečný kontakt s koncovými rolnami nebo mezilehlými podpěrami. Je nepřijatelné dosahovat přímého vedení pásu napínáním pásu nad nezbytnou úroveň.

Obsah této tiskoviny je nezávazný a slouží výlučně k informačním účelům. Informace v této tiskovině i popsané produkty mohou být bez předchozího oznámení změněny nebo aktualizovány.