

**FENNER  DUNLOP**  
CONVEYOR BELTING EUROPE



*Přední globální  
výrobce dopravních pásů*

**Fenaplast**

[fennerdunlopeurope.com](http://fennerdunlopeurope.com)

Systémy pro manipulaci s materiály jsou páteří všech moderních těžebních činností – bez efektivního způsobu dopravy může být výrazně ovlivněna produkce. Efektivita libovolného dopravníku ve velké míře závisí na bezporuchovém provozu samotného pásu a bez ohledu na to, že provozní podmínky mohou být extrémně nepříznivé, musí pás odolávat trhání, nárazům, odírání, působení bakterií, kyselin a vody a celkovému mechanickému poškození.

Společnost Fenner Dunlop, s více než 50 lety zkušeností při výrobě dopravních pásů a ve spojení s inovativním přístupem k návrhu produktů, výrobě, použité technické podpoře a absolutní oddaností zákazníkům, představuje nejlepší volbu pro výrobky a služby v oblasti dopravních pásů.

Fenner Dunlop Europe je členem skupiny Fenner Dunlop Conveyor Belting Worldwide, největšího globálního výrobce dopravních pásů pro těžební a průmyslové aplikace. S dvanácti výrobními závody na pěti kontinentech má Fenner Dunlop jedinečnou pozici pro poskytování služeb v oblasti dopravních pásů, které jsou v současnosti k dispozici.

## Výhody Fenaplastu

Fenaplast, který byl poprvé uveden na trh v roce 1950 a od té doby trvale dále vyvíjen, je vlajkový produkt společnosti Fenner Dunlop Europe. Naše rozsáhlé znalosti v oblasti aplikace dopravních pásů, výroby tkanin a polymerové technologie se kombinují v této řadě unikátních výrobků, které jsou v centru vývoje po více než půl století.

Celotkané (jednovrstvové) pásy Fenaplast představují první volbu pro nespočet dolů po celém světě a mají mnoho významných výhod, včetně:

- ◆ požární odolnosti a antistatických vlastností, které splňují nejpřísnější bezpečnostní normy z celého světa
- ◆ větší pružnosti než u tlakově vyráběných pásů, což usnadňuje napínání a vedení ve žlabu při výstavbě
- ◆ celotkané kostry pásu z jednoho kusu vylučující riziko oddělení vrstev
- ◆ krycí vrstvy, které jsou pevně navázané a zabraňují jakékoli delaminaci pásu
- ◆ vysoké odolnosti proti roztržení po délce
- ◆ skvělých dynamických a statických vlastností vulkanizovaných spojů
- ◆ vynikající retence mechanických spojovacích prvků
- ◆ vysoké odolnosti proti poškození nárazem
- ◆ odolnosti k působení kyselin, vody, olejů, bakterií a chemikálií
- ◆ vyšší odolnosti k opotřebování okrajů

# Konstrukce pásu

## KOSTRA

Z mnoha hledisek je kostra nejdůležitější částí dopravního pásu, protože poskytuje pevnost v tahu potřebnou pro pohyb zatíženého pásu a pohlcení nárazů materiálu, který na něj dopadá, a rovněž poskytuje délkovou a příčnou tuhost nutnou pro dopravu nákladu a pevnost potřebnou pro upevnění šroubů a spojovacích prvků.

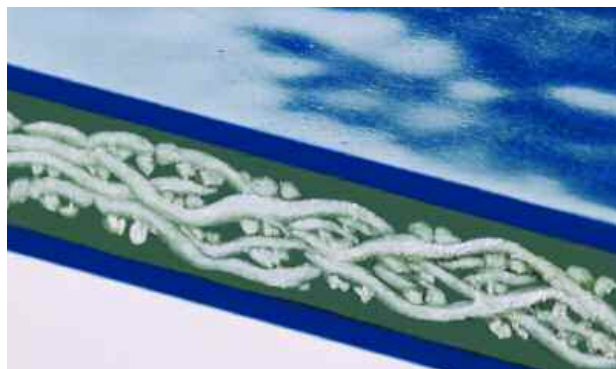
Celotkaná kostra Fenaplast má velmi složitou konstrukci využívající osnovu propletenou a spojenou do jediné kompaktní masy pomocí jedinečného systému provázané osnovy. Používá se nylon nebo polyester pro zatěžovanou osnovu a nylon nebo nylon/bavlna jako útek. Různé kombinace těchto syntetických a přírodních vláken zaručují splnění požadavků na odolnost proti nárazům, prodloužení pásu, pružnost (pro žlaby a vedení kolem bubnů s malým průměrem), nosnost a upevnění spojovacích prvků. Pokud je speciálně zapotřebí, je možné odolnost proti nárazům dále zvýšit použitím bavlněných vláken v osnově. V případě potřeby lze dále zpevnit okraje.



Celotkaná kostra před impregnací PVC

Celotkaná tkanina je impregnována PVC, čímž vzniká dokončená kostra pásu. Jedinečný, patentovaný systém impregnace společnosti Fenner Dunlop zajišťuje, že je kostra pláště odolná vůči působení vlhkosti, nečistot, chemikálií, bakterií a olejů.

Nesčetné možnosti konstrukce kostry pásu Fenaplast umožňují koncovému uživateli definovat specifické požadavky a získat pás přesně splňující požadavky konkrétní aplikace.



## KRYCÍ VRSTVY

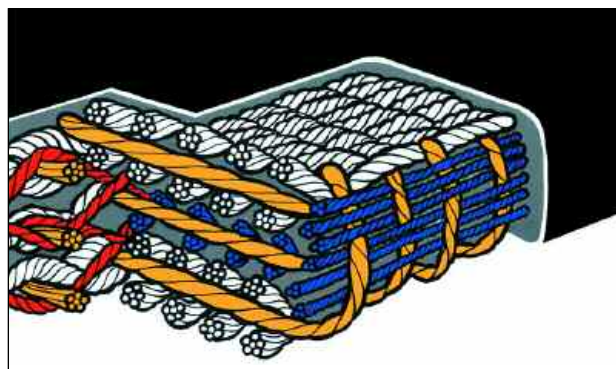
Po procesu impregnace jsou na horní (nosnou) a spodní (vodící) stranu pásu nanášeny krycí vrstvy z PVC jako ochrana kostry pásu a pro zvýšení jeho životnosti. Typ krycí vrstvy, její kvalita a tloušťka jsou přizpůsobeny požadavkům zákazníků.

Krycí vrstvy z PVC je možné připravit tak, aby splňovaly všechny světové normy na požární odolnost a odolávaly ostatním nebezpečím, jako jsou oleje a chemikálie. Speciální sloučeniny lze dále použít na zvýšení odolnosti proti odírání nebo zvýšení třecího součinitele.

Pro použití na povrchu a pod zemí a je-li požadován vyšší koeficient tření, jsou na základní pás vulkanizací nanášeny pryžové vrstvy. V případě potřeby mohou být požárně odolné. Pryžové krycí vrstvy se doporučují pro instalace s vysokou četností zapínání a vypínání nebo pro aplikace s velkým napětím, jako jsou závody na úpravu uhlí a koksárny, nebo pro dopravu kamenů.

## SPECIÁLNÍ APLIKACE

Na míru připravené pásy Fenaplast s malým napínáním jsou rovněž vhodné pro různé speciální aplikace, včetně korečkových dopravníků a podobných zařízení, kde je omezené zapínání. Další typy pásů mohou být navrženy, a na zakázku vyrobeny, ve spolupráci s technikem společnosti Fenner Dunlop, což vždy zaručuje správný výběr konstrukce pásu a krycích vrstev.



# Řada výrobků Fenaplast

## FENAPLAST FR

Díky tomu, že splňují, a v mnoha případech přesahují, požadavky na protipožární a antistatické vlastnosti všech světových bezpečnostních norem, jsou pásy Fenaplast FR navrženy primárně pro podzemní a jiné potenciálně nebezpečné aplikace. Vrstva PVC o tloušťce až 4 mm může mít různé složení vhodné pro jakoukoli specifickou aplikaci. Pásy Fenaplast FR prokazují vynikající životnost při aplikacích v uhelném průmyslu a podobných aplikacích, kde vysoký, trvalý výkon závisí na spolehlivosti pásu.

Krycí vrstvy z PVC mají vynikající vlastnosti pokud jde o čištění a společně s výhodou celotkané kostry poskytují pás ideální pro dopravu uhlí, potaše, fosfátových hnojiv, soli, sádry a hlíny a rovněž pro použití v dřevozpracujícím průmyslu a ostatních aplikacích, kde se manipuluje s vlhkým a lepivým materiálem.

## FENAPLAST FRSR/PVG/CRG

V případech, kdy je vyžadována vysoká úroveň požární odolnosti a současně vynikající krycí vlastnosti snadno dosažitelné pomocí syntetických pryžových materiálů, je ideálním řešením Fenaplast FRSR. Základem těchto pásů je Fenaplast FR s přidáním jednoduché nebo dvojitě krycí vrstvy s tloušťkou až 6 mm. Zvýšená životnost a možnost dopravy pod vysokým úhlem a při velké rychlosti jsou hlavními výhodami tohoto typu pásu. Všeobecně se používají pro štolové a úklonové dopravníky s vysokým napětím a rovněž v elektrárnách a závodech na úpravu uhlí.



## FENAPLAST SR

Pokud není zapotřebí požární odolnost, je k dispozici Fenaplast SR, který nabízí pás s pryžovým povrchem pro dopravu abrazivního a náročného materiálu. Odolný pryžový povrch se složením zaručujícím maximální odolnost proti oděru a tloušťkou až 6 mm ve spojení s celotkanou kastrovou impregnovanou PVC se osvědčil jako ideální pro zařízení, kde dochází k silným nárazům, jako je doprava kameniva a podobného tvrdého a ostrého materiálu.



# Na míru vyráběný Fenaplast



## SPECIÁLNÍ VLASTNOSTI KOSTRY PÁSU

Konstrukce kostry pásu Fenaplast může být upravena na míru tak, aby měl pás některé z následujících vlastností

- ◆ zvýšenou efektivitu uchycení spojovacích prvků pro vysokorychlostní aplikace
- ◆ lepší laterální stabilitu pro další zvýšení odolnosti k oddělování vrstev po délce u dopravníků s velkou kapacitou nebo hloubkou žlabu
- ◆ vysokou odolnost proti trhání pro náročné aplikace, kdy je obtížné pás vyrovnávat a udržovat
- ◆ zvýšenou hmotnost kostry umožňující vést pásy po řetězových křivkách s malým poloměrem, kdy jsou obvykle vyžadovány pásy s ocelovým kordem (aby se zabránilo zdvižení nezátíženého pásu z konstrukce)
- ◆ schopnost použití při teplotách přesahujících 90 °C (běžný limit pro standardní konstrukce)
- ◆ zvýšenou ochranu proti opotřebování okrajů pro rozšiřitelné a podobné aplikace

## FENAPLAST HI-VIS

Pásy Fenaplast Hi-Vis (z anglického High Visibility) pokryté žlutou vrstvou nabízejí zvýšenou bezpečnost a možnost kontroly, zejména v případě podzemních dopravníků. Zlepšená viditelnost žluté vrstvy významně zlepšuje přehlednost pohyblivých částí dopravníku a konstrukcí vedle pásu, což umožňuje snadnější kontrolu a zvyšuje výraznost pásu. Při použití ve Velké Británii, Skandinávii a Kanadě, jsou tyto vlastnosti pásů Hi-Vis považovány techniky za užitečné vlastnosti při zlepšování bezpečnosti v celé délce dopravníku - oblasti, která je vždy středem zájmu.

Pásy Fenaplast Hi-Vis představují inovaci výrobku motivovanou potřebou zvýšení bezpečnosti a zejména výhodné jsou u dopravníků s lidskou obsluhou, protože zvyšuje i viditelnost okrajů pohyblivých částí dopravníku pro obsluhu.

Pásy Fenaplast jsou k dispozici v celé řadě dalších barev usnadňujících identifikaci pásu.



## SPECIÁLNÍ KRYCÍ VRSTVY FENAPLAST

Některé aplikace vyžadují dopravní pásy se speciálními vlastnostmi a proto náš interní vývojový tým připravil celou řadu směsí PVC pro výrobu krycích vrstev Fenaplast, které jsou všechny požárně odolné, včetně

- ◆ tvrdé krycí vrstvy velmi odolné proti otěru pro dopravu v podzemí při okolních teplotách
- ◆ silné krycí vrstvy se snadno čistitelným povrchem pro manipulaci s vlhkým, lepivým materiálem, jako je křída, hlína a hnědé uhlí
- ◆ krycí vrstvy s vysokým součinitelem tření zlepšující vedení na bubnech a zadržení nákladu na šikmých úsecích
- ◆ krycí vrstvy vhodné pro prostředí s nízkou teplotou
- ◆ krycí vrstvy pro speciální dopravníky pro úklonou dráhu

# Fenaplast - výzkum a vývoj

Součástí našeho závodu ve Velké Británii je i globální středisko pro výzkum a vývoj pro celotkané dopravní pásy Fenner Dunlop. Toto středisko je externě certifikováno podle ISO 9001:2000 a trvale hledá nové způsoby, jak zlepšit výrobky a příslušné výrobní postupy rovněž vyvíjí nové výrobní procesy a materiály. Jeho personál tvoří experti v oblasti techniky, chemie, polymerů a textilních technologií.

## Zkoušení produktů

Klíčovou funkcí tohoto centra pro výzkum a vývoj je trvalé zkoušení výrobků Fenaplast, zaručující splnění těch nejnáročnějších norem. Dopravní pásy, zejména při použití v podzemních aplikacích, jsou vystaveny přísnému zkoušení bezpečnosti v našich špičkových závodech, aby bylo ověřeno, že vyhovují i nejpřísnějším požadavkům. Naše interní zkoušení dynamických vlastností zaručuje, že je každý pás vhodný pro daný účel.

### ZKOUŠENÍ BEZPEČNOSTI

Přístup společnosti Fenner Dunlop ke zkoušení požární bezpečnosti je založen na předpokladu, že by pás neměl být nikdy příčinou požáru, měl by mít malou zápalnost a v případě vznícení od externího zdroje požáru, by neměl požár šířit.

Přestože se specifikace na požární odolnost v různých zemích liší, jsou pásy Fenaplast navrženy tak, aby splnily jakékoli protipožární předpisy z celého světa.

Zkoušky prováděné na dopravních pásích s cílem otestovat splnění norem požární bezpečnosti jsou obzvláště nebezpečné.

### 1. Zkouška tření na válci

*Nebezpečí spojené s otáčením pásu a vedením okolo otáčejícího se válce nebo přes bubnu, které vede ke zvyšování teploty vlivem tření.*

Zkušební kus dopravního pásu, řádně upevněn a napnut, je veden okolo poloviny obvodu ocelového válce, což simuluje vedení pásu. Zkouška se provádí při specifikovaném napětí po určenou dobu nebo do prasknutí pásu. Zaznamenává se přítomnost nebo nepřítomnost plamene nebo zdroje tepla a měří se teplota hnacího válce. Zkouška se provádí v nehybném a/nebo proudícím vzduchu. Tato zkouška je pravděpodobně hlavním příspěvkem k důlní bezpečnosti s ohledem na prevenci požáru dopravníku.

### 2. Laboratorní plamenová zkouška

*Možnost vznícení významné hmoty dopravního pásu od relativně malého zdroje vznícení.*

Toto nebezpečí je obvykle posuzováno pomocí působení malého plamene - Bunsenův kahan - na vzorek pásu a pozorováním jeho účinků. Zaznamená se čas od úplného vznícení a/nebo zapálení do samozhasení.



## Celotkané dopravní pásy společnosti Fenner Dunlop pro použití pod zemí splňují všechny hlavní mezinárodní normy, včetně BS 3289

### 3. Požární zkouška velkého rozsahu

*Možnost šíření požáru ve velkém rozsahu (označováno též jako šíření požáru) v případě vznícení pásu od velkého zdroje vznícení.*

Toto nebezpečí může být posouzeno pouze na základě požární zkoušky velkého rozsahu. Původně se jedná o zkoušku velkého rozsahu, při které bylo k zapálení pásu použito 7,5 kg propanu v průběhu více než 50 minut. Protože se jednalo o rozsáhlou zkušební metodu, bylo zapotřebí velkých prostor a byly s ní spojeny environmentální, zdravotní a bezpečnostní problémy. V roce 2002 společnost Fenner Dunlop poskytla pomoc úřadu hygieny a bezpečnosti práce ve Velké Británii při vývoji vysokoenergetické zkoušky středního rozsahu. Byl určen přesný vztah s požární zkouškou velkého rozsahu a zkouška byla zahrnuta do systému evropských norem. Interní zkušební zařízení společnosti Fenner Dunlop je jediným svého druhu ve Velké Británii.

### 4. Zkouška elektrického odporu

*Možnost vzniku a následného výboje elektrického náboje na pohybujícím se pásu.*

Směsi pryže a PVC společnosti Fenner Dunlop mají speciální složení zaručující dostatečnou vodivost pásů, což vylučuje akumulaci statické elektřiny. Elektrický odpor se určuje průchodem elektrického proudu o specifickém napětí mezi elektrodami položenými na povrchu pásu. Mezinárodně uznávané kritérium pro elektrickou vodivost představuje maximální odpor 3,0 x 10<sup>8</sup> Ohmů (300M Ohmů).

### ZKOUŠENÍ JAKOSTI

Všechny pásy Fenner Dunlop jsou vyráběny podle systému řízení jakosti, který je v souladu s ISO 9001:2000. V rámci tohoto systému je jakost pásů ověřována před expedicí programem komplexního zkoušení.

Typicky toto zkoušení zahrnuje

- ◆ měření rozměrů
- ◆ pevnost v tahu útku a osnovy
- ◆ odolnost proti přetržení
- ◆ prodloužení
- ◆ přilnavost krycí vrstvy
- ◆ bezpečnostní zkoušky v malém měřítku (laboratorní plamenová zkouška a zkouška elektrického odporu)
- ◆ odolnost proti otěru
- ◆ příčná stabilita

### ZKOUŠENÍ DYNAMICKÝCH VLASTNOSTÍ

Kromě zkoušek popsaných výše je rovněž nutné ověřit, že všechny pásy splňují požadavky zákazníků a jsou vhodné pro daný účel. Vlastnosti pásu, pokud jde o možnost spojování, buď pomocí mechanických spojovacích prvků nebo vulkanizovanými spoji, jsou rovněž zkoušeny.

Náš zkušební závod je vybaven celou řadou zkušebních stolic pro dynamické zkoušení, což umožňuje provádět

- ◆ zkoušky zrychleného stárnutí pásu i příslušné spojovací metody
- ◆ simulaci praktických problémů
- ◆ posouzení vlastností při překonávání vzdáleností
- ◆ zkoušky vyvíjených materiálů a výrobků
- ◆ specifické zkoušky pásů podle individuálních požadavků zákazníků



**FENNER DUNLOP**  
CONVEYOR BELTING EUROPE

Naším posláním je dosáhnout naprostou spokojenost zákazníků. Zatímco předchozí odstavce naznačují závazek společnosti Fenner Dunlop ve věci jakosti výrobků, věříme, že klíčem k dosažení tohoto cíle je vytvoření funkčního partnerství s našimi zákazníky. Náš závazek nekončí prodejem pásu. Technický personál je vždy k dispozici, aby pomohl zákazníkům vytěžit z našich výrobků maximum a získat bezpečný a ekonomický způsob dopravy

# Technické informace

## KONSTRUKCE PÁSU

Pásy mohou být vyráběny s různými tahovými vlastnostmi, se základní osnovou buď na bázi polyamidu (nylon) nebo polyesteru. Někteří obchodníci dávají stále přednost specifikovat typ pásu na základě pevnosti v tahu vyjádřenou v librách na palec šířky (označení pásů Fenaplast vychází z této jednotky), zatímco jiní zvolili nomenklaturu podle ISO, či-li N/mm. Tabulka níže uvádí typické hodnoty pro minimální pevnost osnovy a útku, tloušťky pásu a hmotnost pro výběr typu pásu, přičemž se předpokládá krycí vrstva z PVC o tloušťce 1 mm. Pro silnější krycí vrstvy přidejte 1,3 kg/m<sup>2</sup>/mm pro krycí vrstvy z PVC a 1,4 kg/m<sup>2</sup>/mm pro pryžové krycí vrstvy.

Alternativní konstrukce jsou k dispozici, přičemž jsou dosahovány hodnoty vyšší než jsou uvedeny v této tabulce. To platí zejména pro pevnost útku, kdy je možné doporučit speciální přízi v konstrukci pro zvýšení vlastností jako je udržení spojovacích prvků, nosnost a stabilita útku.

Použití takovýchto speciálních přízi může zvýšit hmotnost a tloušťku pásu, což může být důležité z hlediska přepravy nebo podzemní aplikace. Pokud by to mohlo představovat problém měli byste se vždy poradit s technikem společnosti Fenner Dunlop.

## TLOUŠŤKA PÁSU

Při výběru tloušťky krycí vrstvy mějte na paměti vysoký obsah textilií v pásu Fenaplast a vlastnosti umožněné zvýšeným objemem kostry pásu v porovnání s pryžovými pásy s nosnou kostrou ply (vrstvenou). V důsledku toho je možné obecně zvolit tenčí krycí vrstvy než by odpovídalo ekvivalentnímu pásu s kostrou ply, což je dáno zvýšenou textilní hustotou pásu Fenaplast poskytující potřebnou nosnost a odolnost k nárazu.

## HMOTNOST PÁSU

Zákazníci by si měli být vědomi, že nižší hmotnost pásu může být výhodou u dlouhých dopravníků, protože snižuje spotřebu energie. Dopravníky s vysokým převýšením mohou vyžadovat korekci pro sklonové napětí, kterému lze předcházet pečlivým výběrem pásu a minimalizací hmotnosti, čímž se dosáhnou významné úspory nákladů u některých aplikací, například u štolových dopravníků.

## PRŮMĚR VÁLCŮ

Uvedený průměr válců představuje všeobecně doporučené minimum. Na základě konkrétních informací týkajících se typu osnovy, napětí, rychlosti pásu a způsobu spojování je možné doporučit menší průměry válců.

## PRODLOUŽENÍ PÁSU

Jedinečná konstrukce a výrobní proces Fenaplast umožňuje dosáhnout minimálního trvalého i elastického prodloužení, a tím zajistit trvale dobrou funkci. Vzhledem k mnoha různým konstrukcím kostry pásu z nylonu a polyesteru by bylo nepraktické uvádět hodnoty prodloužení. Podrobné informace mohou být poskytnuty na požádání.

## FAKTOR PROVOZNÍ BEZPEČNOSTI

Díky dobré jakosti mechanických spojovacích prvků je všeobecně přijatelný faktor bezpečnosti 10:1. Rádi vám však doporučíme konstrukci pásu a přijatelný bezpečnostní faktor pro libovolnou aplikaci, když nám sdělíte podrobné informace o dopravníku.

OZNAČENÍ PÁSU	PEVNOST OSNOVY	PEVNOST ÚTKU	TLOUŠŤKA PÁSU*	HMOTNOST PÁSU*	MIN. DOPORUČENÝ PRŮMĚR BUBNU	
					Hnací buben mm	Hnaný buben mm
libry/palec	N/mm	N/mm	mm	kg/m <sup>2</sup>		
2240	400	250	5.5	7.3	250	225
2800	500	275	7.7	10.1	315	250
3300	580	275	8.0	10.3	355	315
3500	630	275	8.1	10.5	400	315
4000	710	300	8.3	11.0	400	355
4500	800	300	8.5	11.1	500	355
5000	875	300	8.8	11.2	500	355
6000	1000	350	9.4	11.9	630	400
6500	1140	350	9.5	12.0	630	400
7000	1250	350	10.4	12.2	750	450
8000	1400	350	10.5	13.2	750	450
9000	1600	425	11.9	14.8	800	600
10000	1800	425	12.9	16.1	800	600
12000	2100	425	13.9	17.6	1000	750
15000	2625	425	14.9	18.6	1250	800

*\*Jmenovité hodnoty pro specifické konstrukce pásu. Technické listy specifikující skutečná data pro všechny dodávané typy pásů mohou být poskytnuty na požádání.*



### ŠÍŘKA PÁSU

Je možné vyrobit pásy v šířce až 2100 mm. Přestože zákazníkům doporučujeme dodržovat řadu upřednostňovaných šířek podle ISO, je možné dodat i nestandardní šířky. Na požádání jsou k dispozici pásy se zářezy na okrajích.

### DÉLKA PÁSU

Zákazníci jsou vyzváni, aby specifikovali maximální přijatelný průměr a hmotnost role, takže je možné pásy Fenaplast dodat v nevhodnějších délkách a redukovat tak počet nutných spojů. Fenaplast může být běžně (na základě bezpečných pracovních limitů v našem výrobním závodě) vyráběn v jakékoli požadované velikosti role, která se hodí pro manipulaci a přepravu na místo určení. V případě potřeby je možné dodávat jednotlivé nebo dvojité role společně se spojovacími prvky. Délková tolerance je -0,5 % +2 %, pokud není dohodnuto jinak. Krátké pásy mohou být v rámci výrobního procesu spojeny do nekonečné smyčky.

### ROZMEZÍ PROVOZNÍCH TEPLOT

Při teplotě nad 90 °C PVC měkne a vlastnosti pásu se mění. Nedoporučuje se proto používat Fenaplast pro dopravu materiálů nad touto teplotou. Standardní Fenaplast je možné používat ve studeném klimatu až do teploty -15 °C a k dispozici jsou i speciální sloučeniny pro povrchové vrstvy vhodné až do teplot -30°C. V takovém případě je třeba specifikovat podrobnosti o počasí, aby bylo zaručeno, že pás bude mít vhodný součinitel tření a pružnost.



# Zaručení bezpečnosti a ověření jakosti

### BEZPEČNOST

Fenaplast splňuje bezpečnostní požadavky všech hlavních těžařských zemí a byl zkoušen a schválen příslušnými orgány včetně

ZEMĚ	PLATNÁ NORMA
Austrálie	AS 4606
Kanada	CSA M422-M87
Čína	MT914
Česká republika	CSN 26 0372
Německo	DIN 22109 Part1
Indie	IS3181
Polsko	PN-93-05013
Jižní Afrika	SABS 971
Španělsko	LOM
Rusko	PD03-423-01
Turecko	TS 547
Velká Británie	BS 3289
Ukrajina	GSTU 12.0018579.001-99
USA	Title 30 Part 18 Section 18,65

Dopravní pásy Fenaplast je rovněž možné vyrobit podle navržené zkoušky šíření požáru uvedené v publikaci MSHA Belt Evaluation Laboratory Test, (B.E.L.T.) [Laboratorní posouzení pásu].

### ZAJIŠTĚNÍ JAKOSTI

V souladu s požadavky hlavních zákazníků jsou postupy plánování, navrhování, výroby a sledování jakosti společnosti Fenner Dunlop Europe ověřovány a schvalovány podle požadavků ISO 9001: 2000, mezinárodní normy pro posuzování systému jakosti u výrobce.

Systém schválený podle výše uvedené normy byl přijat i Báňským úřadem pro bezpečnost a ochranu zdraví v USA. Podobné posouzení společnosti Fenner Dunlop bylo provedeno i kanadským Federálním Ministerstvem pro energetiku, těžbu a zdroje podle kanadské normy CAN3Z299, 1-78 Požadavky na program zaručení jakosti a španělským úřadem LOM.

# Spojování Fenaplastu

Dopravní pásy Fenaplast je možné spojovat dvěma způsoby - pomocí vulkanizovaných spojů za tepla nebo pomocí mechanických spojovacích prvků.

## VULKANIZOVANÝ "PRSTOVÝ" SPOJ

Při tomto postupu se používá konvenční vulkanizační lis ve spojení s různými polymerními spojovacími materiály, které byly vyvinuty s ohledem na maximální účinnost.

Tento typ spojky umožňuje vytvářet kvalitní spoje s pevností blízkou pevnosti samotného pásu.

Vulkanizace za tepla nabízí některé výhody, včetně

- ◆ nejvyšší možné pevnosti spoje
- ◆ nižšího rizika roztržení v místě spoje
- ◆ hladkého spoje s vynikajícími vlastnostmi pro činnost stěrače, pluhů, deflektorů a minimálními rázy při přechodu přes bubny a válečky
- ◆ provozu v automatických vázicích zařízeních a magnetických třídících
- ◆ snížené náročnosti na údržbu
- ◆ odolnosti k účinkům vlhkosti a chemikálií
- ◆ vynikající odolnost k abrazi
- ◆ snazšího čištění
- ◆ zamezuje propad materiálu



## MECHANICKÉ SPOJOVACÍ PRVKY

Celotkaná kostra pásu Fenaplast s vysokým obsahem textilií, ve spojení s impregnací pomocí PVC prováděnou našim jedinečným procesem, má vynikající vlastnosti pro uchycení spojovacích prvků. S pásem Fenaplast je možné používat celou řadu spojovacích prvků včetně výrobků Mato, Goro, Flexco a Titan. Mechanické spojovací prvky jsou vhodné pro podmínky, kdy

- ◆ jsou pásy často měněny
- ◆ pásy a dopravníky jsou pravidelně prodlužovány
- ◆ je vyžadováno nouzové spojování a opravy
- ◆ je omezená kapacita zásobníku pásu

Následující mechanické upínací prvky mohou být dodávány standardně.

ZNAČKA	TYP	TAHOVÉ VLASTNOSTI		TLOUŠŤKA PÁSU mm
		max N/mm	max libry/palce	
Mato	U35A	1050	6000	5-9
	U35	1050	6000	7-11
	U37A	1400	8000	8-12
	U37	1400	8000	10-14
	U38A	3500	20000	12-15
	U38	3500	20000	15-18
	U65A	1400	8000	6-10
	U65	1400	8000	8-12
	U67A	1600	9000	9-13
	U67	1600	9000	12-16
	U68A	3500	20000	12-15
	U68	3500	20000	12-18
	MH22A	630	3500	5-7
	MH22B	630	3500	7-9
	MH25A	1050	6500	5-7
	MH25B	1050	6500	7-9
	MH27A	1400	8000	10-12
	MH27B	1400	8000	12-14
	MP27	800	4500	8-11
	MP28	800	4500	8.5-14.5
Goro	2001	650	3200	5-7
	2002	1400	8000	7-14
	2003	3500	20000	10-18
Titan	TIOH	1250	7000	5-14
	TIR	1250	7000	6-14
	TIO	1400	8000	6-14
	TI4	1600	9000	9.5-18
	T2	3500	20000	14-18
Flexco	R5	800	4500	6-11
	R51/2	114	6500	8-15
	R6	140	8000	10.5-17
	F8	800	4500	5-8
	F9	1140	6500	6-9
	F11	1140	6500	8-11
	F12	1400	8000	9-12
	F14	1400	8000	11-14

Poznámka: Všechny polymerní materiály degradují stářím a při skladování. Většina materiálů má efektivní životnost šest měsíců a při použití starých materiálů vznikají spoje s nedostatečnou kvalitou. Skladování v teple může efektivní životnost dále snížit. Toto upozornění platí pro všechny spojovací materiály bez ohledu na dodavatele typu pásu. Radi vám dále poradíme ve věci skladování takových materiálů.



# Služby u zákazníka a technická podpora

Spolupráce společnosti Fenner Dunlop se zákazníky nezačíná ani nekončí prodejem vysoce kvalitního pásu. Náš interní tým školených a certifikovaných servisních techniků nabízí komplexní řadu služeb po celém světě, pro povrchové i podzemní aplikace a zahrnuje

- ◆ **PRŮZKUM LOKALITY**  
Zprávy o dopravníkových systémech, pásech a vulkanizovaných nebo mechanických spojích
- ◆ **VULKANIZACI NA MÍSTĚ**  
Naše mobilní spojovací týmy jsou plně vybaveny pro všechny spojovací práce, jak v podzemí, tak na povrchu a kdekoli po celém světě
- ◆ **MECHANICKÉ SPOJOVACÍ PRVKY**  
Dodávané a montované u zákazníka
- ◆ **MONTÁŽ PÁSU**  
Kompletní výměna nebo vkládání úseků pásu
- ◆ **OBLOŽENÍ BUBNŮ**  
Materiály s diamantovou příměsí i bez ní se systémem přichycení k hnacímu bubnu vytvrzením za studena.
- ◆ **NAVÍJENÍ PÁSU**  
Pásky o šířce až 2 m do rolí v délkách do 150 m

# Výpočty pásů

## VÝPOČTY KAPACITY PÁSU

Kapacitu pásu je možné spočítat pomocí vzorce z normy ISO 5048 nebo snadněji pomocí metody Fenner Dunlop uvedené níže. Instalované pásy musí mít dostatečnou šířku pro požadované maximální zatížení při výpočtové rychlosti dopravníku. Rovnice (níže) ve spojení s faktory 'B' uvedenými v Tabulce 1 mohou být použity pro určení buď potřebné šířky pásu pro nové zařízení nebo pro určení kapacity stávajícího dopravníku.

Při výběru pásu určeného pro dva nebo více typů materiálu je základem, aby byly výpočty kapacity založeny na nejmenší hmotnosti na jednotku objemu

$$B = \frac{P \times 1000}{D \times S}$$

$$P = \frac{B \times D \times S}{1000}$$

kde:

P = špičková kapacita (t/hod) B = faktor kapacity pásu (tabulka 1)

D = hustota materiálu (kg/m<sup>3</sup>) (tabulka 2) S = rychlost pásu (m/s)

## VÝBĚR PÁSU

Úplné podrobnosti o zařízení by měly být poskytnuty technikům společnosti Fenner Dunlop, kteří provedou křížovou kontrolu výpočtů a doporučí nejekonomičtější a nejspolehlivější pás. Je nezbytné mít určité informace o požadovaném napětí pásu, délce a šířce pásu a dopravovaném materiálu.

Pokud je známa hodnota T<sub>1</sub> (napětí na hnacím bubnu), je možné ji použít pro počáteční výběr pásu. V opačném případě je nutné uvést alespoň následující informace, aby bylo možné tuto hodnotu vypočítat

1. Délka dopravníku (m).
2. Rychlost pásu (m/s).
3. Špičková přepravní kapacita (t/hod).
4. Šířka pásu (mm).
5. Dopravovaný materiál.
6. Typ pohonu (počet hnacích bubnů, úhel opásání a zda mají povrch z oceli nebo pogumovaný) a parametry napínání (např. gravitační, zatěžovým senzorem nebo fixní).
7. Čistá změna výšky (stoupání nebo klesání od místa nakládky do místa vykládky v metrech) a maximální stoupání (ve stupních).
8. Pokud je známo, podrobné informace o válečkách (úhel korýtky, typ ložisek, typ použitých válečků, jejich průměr a rozteč).

Alternativně je možné použít instalovaný výkon motoru jako hrubé měřítko společně s rychlostí pásu. Skutečná spotřeba energie při plném zatížení je přesnější než instalovaný výkon.

Následující podrobnosti o materiálu a všeobecné podmínky jsou rovněž užitečné:

1. Zrnitost materiálu (maximální velikost zrna, distribuce velikosti)
2. Podrobnosti o přesypech (výška dopadu, směr přívodu materiálu atd.)
3. Stav materiálu (suchý/vlhký, teplota, atd.)
4. Přesná charakteristika materiálu (hustota, typ - ostrý, zaoblený). Při správném výběru pásu se musí zvážit
  - ◆ Kapacita pásu
  - ◆ Pevnost pásu v tahu
  - ◆ Požadavky vzhledem k zatížení a konstrukci dopravníku

## VÝPOČTY NAPĚTÍ PÁSU - METODA A

Pro výpočty napětí pásu a výkonu se doporučuje používat následující základní vzorce a data, která jsou zapotřebí podle mezinárodní normy ISO 5048.

### EFEKTIVNÍ NAPĚTÍ

$$T_e = C f L g (q_r + q_u + (2q_b + q_g)) + (q_g H_g) \text{ [Newton]}$$

### NAPĚTÍ NA HNACÍM BUBNU

$$T_1 = T_e \times K$$

### NAPĚTÍ VE VRATNÉ VĚTVI

$$T_2 = T_1 \cdot T_e$$

### POŽADAVEK NA VÝKON NA BUBNU

$$P_a = T_e \times v$$

kde:

C = součinitel délkové korekce

f = součinitel tření pohyblivých částí

K = součinitel pohonu

L = délka dopravníku (m)

g = gravitační zrychlení = 9,81 (m/s<sup>2</sup>)

H = vertikální zdvih nebo pokles (m)

v = rychlost pásu (m/s)

TABULKA 1  
Faktor kapacity pásu 'B'

Šířka pásu mm	Faktor
400	50
450	68
500	88
600	125
650	150
750	202
800	230
900	300
1000	375
1050	420
1200	555
1350	725
1400	790
1500	910
1600	1050
1800	1365
2000	1710

TABULKA 2

Hustota materiálu v kg/m<sup>3</sup>

Popel (suchý/vlhký)	560/880
Asfalt (pevný/volný)	1900
Čedič	1280/1760
Bauxit	830/1360
Cement (volný)	1200/1360
Křída (suchá/vlhká)	1040/1360
Hlína (vlhká)	1600
Uhlí (z těžby)	800
Uhlí (čisté)	850
Koks	480
Měděná ruda	2080/2560
Sklářský písek	1440/1760
Žula	1280/1400
Štěrka (suchý/vlhký)	1440/2000
Sádra	960/1280
Železná ruda	1360/4800
Olovnatá ruda	2400/4430
Vápní (prášek)	960
Vápenec	1280/1750
Manganová ruda	2720
Rašelina	320
Fosfát (suchý)	1200
Potaš	1390
Křemen	1120/2240
Písek (suchý/vlhký)	1140/2080
Pískovec	1360/1440
Struska	1200/1440
Břidlice	1200/2400
Kámen	2400
Síra	960/1280
Superfosfát	1000
Dřevěné odštěpky	300/900
Dřevěná drť	480
Zinková ruda	2500

TABULKA 3 'G' součinitele

Pás Šířka mm	Průměr válečků		
	102 mm	127 mm	152/168 mm
400	25	29	37
450	28	32	41
500	29	35	44
600	34	40	50
650	35	43	53
750	40	49	59
800	43	52	62
900	47	65	77
1000	52	71	84
1050	53	74	87
1200	61	84	101
1350	67	93	111
1400		96	114
1500			122
1600			129
1800			144
2000			157

**SKLONOVÉ NAPĚTÍ**

Teoreticky je třeba zvážit kosinus úhlu sklonu, při prakticky používaných sklonech pásu je roven (nebo téměř roven jedné) a je tedy možné tento faktor ignorovat. Na strmých svazích (10° a více) může být nutné korigovat  $T_1$  až  $T_{max}$  vzhledem k napětí pásu ve sklonu ( $T_{slope}$ ), v důsledku hmotnosti pásu působící ve směru sklonu.

Zjednodušeně

$$T_{slope} = q_b \times H \times g \text{ [Newtony]},$$

když  $T_{slope} > T_2$  potom

$$T_{max} = T_e + T_{slope}$$

a  $T_{max}$  by mělo být použito pro výpočet napětí pásu spíše než  $T_1$ .

Pro složitě vedené dopravníky a dopravníky v úpadnici je nutné zvážit nejhorší podmínky zatížení s cílem určit  $T_{max}$ , které nemusí být  $T_1$  na pohonu.

**VÝPOČTY NAPĚTÍ PÁSU - METODA B**

Vzorce společnosti Fenner Dunlop na této stránce vedou k poměrně přesným výpočtům, přesto mohou různé jiné vlivy ovlivnit celkové požadavky na výkon. Například v zimě může být zapotřebí další výkon pro překonání počátečního tření v uložení válečků a v převodovkách pohonů. Špatná konstrukce skluzu a zadřené válečky rovněž vedou k nutnosti vyššího výkonu a rovněž způsobují zvýšené opotřebování pásu. Obdobně, pokud jsou namontovány rozměrné přesypové bočnice, může být vyžadován další výkon, stejně jako u dopravníku vybaveným shazovačem. Pokud mohou být výše uvedené faktory významné, měla by být kontaktována společnost Fenner Dunlop.

Pro výpočet požadavků na pohon existuje mnoho podobných rovnic, přičemž je při dodržení správného postupu možné použít kteroukoli z nich. Je však důležité dodržet součinitele a konstanty uvedené v této příručce společnosti Fenner Dunlop, jinak může docházet k nepřesnostem.

Výkon potřebný pro pohon dopravníku se skládá se tří samostatných prvků:

(a) Výkon pro horizontální pohyb nákladu

$$= \frac{2.72 \times L \times F \times (C+46)}{1000} \text{ kW}$$

(b) Výkon pro pohyb prázdného pásu

$$= \frac{9.81 \times F \times G \times (C + 46) \times S}{1000} \text{ kW}$$

(c) Výkon pro zdvižení nákladu.

$$= \frac{2.72 \times L \times H}{1000} \text{ kW}$$

kde:

C = Délka dopravníku (m)  
 F = Součinitel tření (viz výše)  
 G = Součinitel setrvačnosti (Tabulka 3)  
 H = Výškový rozdíl (m)  
 L = Maximální kapacita (t/hod)  
 S = Rychlost pásu (m/s)

Celkový potřebný výkon  
 = (a)+(b)+(c)

Pokud bude náklad dopravován do úpadu, musí být prvek (c) odečten.

Dříve než je možné určit typ pásu pro určitý systém musí se určit maximální napětí ( $T_1$ ), k čemuž jsou zapotřebí následující informace:

- (1) Celkové požadavky na výkon (kW)
- (2) Šířku pásu (mm)
- (3) Rychlost pásu (m/s)
- (4) Podrobnosti o spouštění
- (5) Uspořádání pohonu

Maximální napětí, kterému bude vystaven každý vybraný pás, lze vypočítat z následující rovnice

$$T_1 = \frac{K \times P}{S} \text{ kN}$$

kde:

K = Součinitel pohonu (Tabulka 4)  
 P = Požadovaný celkový výkon (kW)  
 S = Rychlost pásu (m/s)

Po určení této hodnoty napětí musí být podělena šířkou pásu (v metrech), aby bylo možné napětí vyjádřit v kN/m. Poté je možné určit vhodný typ pásu Fenaplast. Výběr pásu je založen na tradičním bezpečnostním součiniteli 10:1, který se osvědčil v průběhu mnoha let praxe. V současnosti nicméně moderní syntetická vlákna, pokročilá konstrukce pásu a zlepšená efektivita spojů umožňují v některých případech zvážit i menší součinitel bezpečnosti. Společnost Fenner Dunlop ochotně poskytne pomoc v případě specifických systémů.

Po výběru vhodného pásu je třeba zkontrolovat průměr bubnu podle minimální doporučené hodnoty.

TABULKA 4 K

Úhel opásání stupně	Napínání fixní buben		Napínání gravitační buben	
	ocel	pogum	ocel	pogum
180	2.00	1.84	1.64	1.52
200	1.87	1.72	1.54	1.44
210	1.81	1.67	1.50	1.40
220	1.76	1.60	1.46	1.37
240	1.66	1.55	1.40	1.32
250	1.63	1.50	1.37	1.30
270	1.55	1.45	1.32	1.25
300	1.46	1.37	1.26	1.20
360	1.34	1.26	1.18	1.13
420	1.25	1.19	1.13	1.09
430	1.24	1.18	1.12	1.08
450	1.22	1.16	1.11	1.07

KOEFICIENTY C

L	C
<50	2.50
80	1.92
100	1.78
200	1.45
500	1.20
1000	1.09
2000	1.05
4000+	1.03

$q_o$  = hmotnost horních válečků na metr  
 $q_u$  = hmotnost spodních válečků na metr  
 $q_b$  = hmotnost pásu na metr  
 $q_s$  = hmotnost nákladu na metr  
 $= \frac{tph \cdot 0.278}{v}$

F

Obvykle je možné použít 0,022, která však může být snížena na 0,018 u kvalitních a udržovaných aplikací nebo zvýšena až na 0,030 u nekvalitních dopravníkových systémů.

**PŘEPOČTY JEDNOTEK**

Následující tabulka poskytuje návod pro prepočet z metrických na anglosaské jednotky.

Yardy	na metry	x 0.9144	hp	na kW	x 0.746
Stopy	na metry	÷ 3.28	lb/fin	na N/mm	÷ 5.71
Palce	na milimetry	x 25.4	lbf	na Newtony	x 4.4482
lb/ft <sup>3</sup>	na kgm <sup>3</sup>	x 16.02	kgf	na Newtony	x 9.81
ft/min	na m/s	÷ 197	lb/ft	na kgm	x 1.49
lb	na kg	÷ 2.2046	ft <sup>2</sup>	na m <sup>2</sup>	÷ 10.76
ton/h	na t/hr	x 1.016	kg/cm	na N/mm	x 0.981

# Kontrola a přeprava

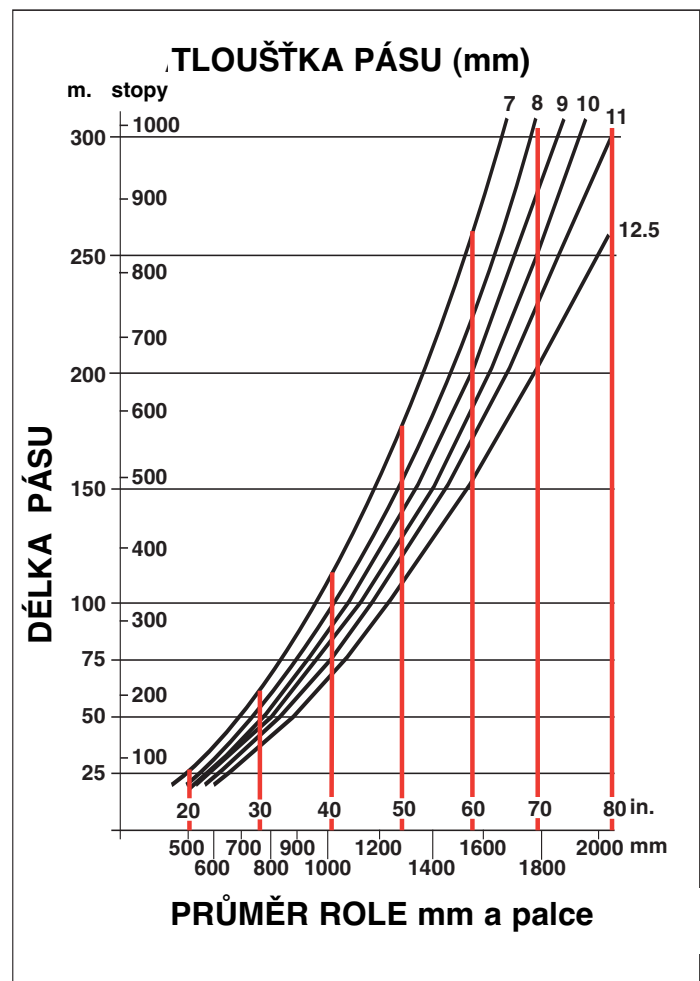


## ZÁVEREČNÁ KONTROLA

Před přepravou jsou pásy ze 100 % zkontrolovány a navinuty na bubny o průměru maximálně 3 m (maximální průměr, se kterým lze bezpečně manipulovat v našem výrobním závodě). V případě výškových omezení je možné dodávat dvojité bubny. V tomto bodě mohou být namontovány spojovací prvky vybrané zákazníkem.

## BALENÍ

Střední jádra jsou dodávána buď v dřevěném nebo ocelovém provedení. Používají se různé obalové materiály s různou odolností v závislosti na přepravě, podmínkách na místě a preferencích zákazníka.



Výše uvedený graf znázorňuje tento vztah pro pásy o různé tloušťce na cívce 200 mm. Vztah mezi průměrem bubnu a celkovou délkou je určen vzorcem

$$L = \frac{D^2 - d^2}{K \times t}$$

$$D = \sqrt{K \times L \times t + d^2}$$

kde:

D = průměr navinutého pásu (mm)

d = průměr jádra (mm)

L = délka pásu (m)

t = tloušťka pásu (mm)

K = 1275 (konstanta)

Další informace o manipulaci a skladování pásů Fenaplast jsou k dispozici na požádání.

# Aplikace



Uhlí



Sůl



Výroba energie



Doprava osob



Potaš



Strmé úklony



Dřevo



Sádra

# Zahraniční kontakty



## BĚLORUSKO

Alyona Fletcher  
Tel: +749 516 02442  
fletcher1@mail.ru



## KANADA

**TORROX**  
Garth Maclean  
Tel: +1 902 468 7666  
gmaclean@torrox.ca

Carter Kosick  
Tel: +1 902 468 7666  
ckosick@torrox.ca

Jeff Baron  
Tel: +1 780 449 4907  
jbaron@torrox.ca

**B&T RUBBER/MOSAIC**  
Dennis Craig  
Tel: +1 306 757 6775  
dennisc@btrubber.com



## ČESKÁ REPUBLIKA

Vaclav Kabrt  
Tel: +420 257 811 408  
v.kabrt.agency@iol.cz



## ÍRÁN

MULTI-CORPORATION INT. LTD.  
Henry Sehayek  
Tel: +44(020) 8451 2411  
henrysehayek@multi-corporation.com



## ITÁLIE

VM-GROUP  
Umberto Vaccaro  
Tel: +329 886 5425  
vaccaroumberto@virgilo.it



## POLSKO

FENNER DUNLOP POLSKA  
Joanna Godlewska  
Tel: +48 32 731 59  
Mob: +48 606 128 170  
joannagodlewska@fennerdunlop.com



## RUSKO

THE KUSBASS  
Sergey Bolshakov  
Tel: +790 390 75055  
sbol@yandex.ru

Oleg Demidov  
Tel: +790 398 43114  
demidov@lnk.kuzbass.net

MOSKVA  
Alyona Fletcher  
Tel: +749 516 02442  
fletcher1@mail.ru



## SLOVINSKO

VM-GROUP  
Igor Likar  
igor.likar@vm-group.com



## ŠPANĚLSKO



## PORTUGALSKO

IMMSA  
Enrique Vallina  
Tel: +34 916 345 7102  
madrid@immsa.net  
oviedo@immsa.net



## TURECKO

MTM  
Mithat & Bahar Dayioglu  
Tel: +312 466 19 50  
m.dayioglu@mtmmakina.com.tr  
b.dayioglu@mtmmakina.com.tr



## UKRAJINA

AUTHORITY  
Roman Redko  
Tel: +380 6257 4 19 66

Alyona Fletcher  
Tel: +749 516 02442  
fletcher1@mail.ru



## USA

THE MINE SUPPLY CO.  
Randy Bailey  
Tel: +1 505 887 2888  
randybailey@theminesupplyco.com

R.J. TRICON  
Tom Biggio  
Tel: +1 504 522 3891  
tom.biggio@rjtricon.com

CONVEYOR SERVICES  
Troy Dolan  
Tel: +1 724 459 5261  
tdolan@conveyorservices.com

XPRESS SERVICE  
Darryl & Rick Haynes  
Tel: +1 606 248 6900  
dhaynes@xpress-service.net

**FENNER DUNLOP**  
CONVEYOR BELTING EUROPE

Marfleet, Hull, England HU9 5RA  
Tel: +44 (0)1482 781234 Fax: +44 (0)1482 785438  
www.fennerdunlopeurope.com email: sales@fennerdunlopeurope.com