

# PRÍSPEVOK K ČISTEJŠIEMU SPÔSOBU PREPRAVY HROMADNÝCH MATERIÁLOV

*Daniela Marasová<sup>1</sup>, Pavel Pfleger<sup>2</sup> a Jaroslav Fedora<sup>3</sup>*

## A CONTRIBUTION TO PROBLEMS OF CLEAN TRANSPORT OF BULK MATERIALS

The lecture analyses the problem of development of the pipe conveyor with a rubber belt, the facilities of its application in the practice and environmental aspects resulting from its application. The pipe conveyor is a new perspective transport system. It enables transporting bulk materials (coal, crushed, rock, coke, plant ash, fertilisers, limestones, lime in a specific operations (power plants, heating plants), cellulose, salt, sugar, wheat and other materials) with a minimum effect on the environment. The transported material is enclosed in the pipeline so that there is no escape of dust, smell or of the transported material itself.

The lecture is aimed at:

- the short description of the operating principle and design of the pipe conveyor which was developed in the firm Matador Púchov in cooperation with the firm TEDO,
- the analysis of experience in working some pipe conveyors which were under operation for a certain

**Key words:** pipe conveyor, rubber belt, transport system, environmental aspects, pipeline.

## 1. Úvod

Enviromentálne aspekty prepravy hromadných materiálov nadobúdajú v súčasnosti veľký význam z dôvodu veľkého znečisťovania životného prostredia. Oblasť pôsobenia prepravy materiálu na životné prostredie je veľmi široká, pretože napr. pri preprave materiálov automobilmi dochádza k úniku výfukových plynov (podobne ako pri použití motorových lokomotív), úniku brzdového a spojového obloženia (azbest) a úniku z obrusu pneumatík. V zimnom období posypový materiál (zlučiny NaCl) nepriaznivo pôsobia na faunu a flóru v okolí dopravnej infraštruktúry. Pri preprave materiálov železničnou dopravou vzniká veľký hluk pri prevádzke železničnej dopravy, dochádza k záberu pôdy pri výstavbe železničných tratí. Z uvedeného vyplýva, že prepojenie prepravy materiálu a životného prostredia je veľmi úzke a preto je potrebné hľadať nové riešenia v danej oblasti, ktoré by v maximálnej možnej miere eliminovali nepriaznivý vplyv existujúcich dopravných systémov na životné prostredie [1].

„Čisté“ riešenie prepravy hromadných materiálov ponúka nový perspektívny dopravný systém - potrubný dopravník s gumovým pásom, ktorý umožňuje prepravovať hromadné materiály s minimálnym vplyvom na životné prostredie.

## 2. Vývoj potrubných dopravníkov v zahraničí

V roku 1964 začala japonská firma JAPAN PIPE CONVEYOR ako prvá na svete s vývojom potrubných dopravníkov. Už v roku 1970 pracovalo v rôznych prevádzkach prvých desať potrubných dopravníkov. V súčasnosti vo svete pracuje viac ako 1000 takýchto zariadení. Pre názornosť uvádzame v tabuľke č.1 aspoň niekoľko konkrétnych používateľov potrubných dopravníkov, vyrobených japonskou firmou JAPAN PIPE CONVEYOR v spolupráci s rakúskou firmou SIMMERING GRAZ PAUKER.

Vývojom potrubných dopravníkov sa zaoberali aj nemecké firmy CONTINENTAL a PHB WESTERHÜTE AG. Na základe podkladov týchto dvoch firiem vyvinula Technická univerzita v Hannoveri dva dopravníky a experimentálne zariadenie s priemerom potrubia 600mm. Dopravníky boli určené najmä pre strmé úklony.

<sup>1</sup> Katedra mechanizácie, dopravy a víťania F BERG Technickej univerzity, 043 84 Košice, Park Komenského 14.

<sup>2</sup> Firma TEDO, s.r.o., Koněprusy 37, 266 01 Beroun.

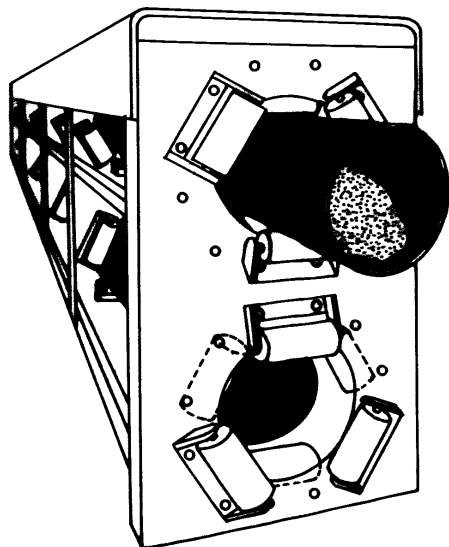
<sup>3</sup> MATADOR, a.s., Výskumný ústav gumárenský, ul. Terézie Vansovej 1 054, 020 32 Púchov.

Štát	Dopravovaný materiál	Priemer potrubia (mm)	Dĺžka trate (m)	Kapacita (t.h <sup>-1</sup> )
<b>Firma JAPAN PIPE CONVEYOR</b>				
USA	drvená ruda	350	2005	218
Tchajwan	uhlie	200	695	120
Japonsko	koks	100	630	18
Tchajwan	koks	250	1092	125
Rakúsko	popolček	150	604	35
Švédsko	sinterová ruda	150	191	25
Južná Afrika	drevené triesky	400	135	1000
Švajčiarsko	drevené triesky	200	80	24
Japonsko	uhlie	500	720,5	1500
Švédsko	vápenec	250	96,1	100
<b>Firma SIMERING - GRAZ - PAUKER</b>				
Rakúsko	drevené triesky	200	66	18
Jordánsko	surový fosfát	200	100	150
Dánsko	portlandský cement	400	403	600
Holandsko	ropný koks	200	61	100
Rakúsko	vápencový prach	150	63	25
Francúzsko	krieda	150	55	100
Taliansko	cementový slinok	250	97	100
Dánsko	pálené vápno	350	218	300
SRN	prané bridlice	500	370	900
Švajčiarsko	vápenec	400	960	800

Tabuľka č. 1: Prehľad niektorých používateľov potrubných dopravníkov s gumovým pásom.

### 3. Vývoj potrubných dopravníkov u nás

Aj v bývalej Československej federatívnej republike sa zaoberali odborníci vývojom potrubných dopravníkov. Výsledkom spolupráce dvoch firiem; Výskumneho ústavu transportních zařízení (dnes firmy TEDO) v Prahe a Matadoru, a.s. Púchov, je potrubný dopravník s gumovým pásom ECOTUBELT. Nosnú konštrukciu dopravníka navrhla firma TEDO a dopravný pás ECOTUBELT vyrobila firma MATADOR.



Obr.1. Princíp práce potrubného dopravníka s gumovým pásom.

Nosná konštrukcia dopravníka (obr.1) pozostáva z kovových sekcií, na ktorých sú upevnené nastaviteľné valčeky. Počet valčekov závisí od priemeru potrubia dopravníka. Najčastejšie sa používa 6 nastaviteľných valčekov. Valčeky sú rozmiestnené do tvaru potrubia (prstenca), majú guľčkové ložiská, labyrintové tesnenie a trvalé mazanie.

Gumový dopravný pás ECOTUBELT je v kľudovom stave stočený do tvaru potrubia. Konštrukcia dopravného pásu pozostáva z nosnej časti (kostry), ktorá je tvorená 2 alebo 3 polyamidovými „P“ vložkami alebo kombinovanými „EP“ vložkami (polyester v osnove, polyamid v útku). Kostra je chránená vonkajšou a vnútornou gumovou krycou vrstvou. V tabuľke č.2 je uvedený štandardný rad gumových dopravných pásov ECOTUBELT

Typ dopravného pásu	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
Výstužný materiál kostry DP	Polyamid (P), Polyester (EP)								
Krycie vrstvy	kategória		A, AA, D						
	hrúbka (mm)		2 + 2		3 + 2		4 + 2		5 + 2
Šírka DP (mm)	+ nosná kostra z 2 textilných vložiek * nosná kostra z 3 textilných vložiek								
400	+	+	+	*	+	*			
450	+	+	+	*	+	*			
500	+	+	+	*	+	*			
600	+	+	+	*	+	*			
650	+	+	+	*	+	*	+	*	
700			+	*	+	*	+	*	
750					+	*	+	*	
800					+	*	+	*	+
900							+	*	+
1000								+	*
1200								+	*

Tabuľka č.2: Štandardný rad gumových dopravných pásov ECOTUBELT.

vyrábaných v Matadore a.s. Púchov. Dopravné pásy ECOTUBELT sa vyrábajú s krycimi vrstvami kategórie:

- A - na prepravu brusivého, ostrohranného materiálu, pri teplote prostredia od - 25 °C do + 60 °C,
- AA - na prepravu veľmi brúsivého ostrohranného materiálu, pri teplote prostredia od - 25 °C do + 60 °C,
- D - na prepravu horúcich, zrnitých a sypkých materiálov s teplotou do 125 °C.

Dopravné pásy ECOTUBELT musia spĺňať veľa extrémnych požiadaviek tohto dopravného systému, akými sú napr.: schopnosť vytvárať uzavreté potrubie pomocou usmerňovacích valčekov umiestnených po obvode dopravného pásu, flexibilita na dopravnej trati, odolnosť proti zahriatiu a vzniku požiaru, schopnosť vytvárať minimálne trenie medzi dopravným pásom a valčkami.

#### 4. Princíp práce potrubného dopravníka

Je založený na preprave materiálu v uzavretom potrubí. Plnenie dopravného pásu a jeho vyprázdňovanie je rovnaké ako u klasickej pásovej dopravy s tým rozdielom, že po naplnení sa dopravný pás uzavrie do tvaru potrubia pomocou usmerňovacích valčekov. Tento profil si dopravný

pás zachováva po celej dĺžke trate až po miesto vysýpania materiálu z dopravného pásu. Po prechode týmto miestom sa pás znova uzavrie do tvaru potrubia pomocou valčekov [2].

### 5. Aplikácia potrubných dopravníkov v praxi

V roku 1994 boli firmou TEDO uvedené do prevádzky 4 potrubné dopravníky s gumovým dopravným pásom vyrobeným vo firme MATADOR Púchov. Boli to tieto potrubné dopravníky:

1. potrubný dopravník s výrobným označením HD-235-150-1;
2. potrubný dopravník s výrobným označením HD-235-70-2;
3. potrubný dopravník s výrobným označením HD-180-25-3;
4. potrubný dopravník s výrobným označením HD-180-25-4;

Základné technické parametre uvedených dopravníkov sú v tabuľke č.3.

Všetky 4 dopravníky pracujú bez stálej obsluhy. Dopravníky HD-180-25-3 a HD-180-25-4 majú zložitejšiu konštrukciu z dôvodu výskytu 2 alebo 3 miest plnenia dopravníka pozdĺž jeho trate. Obidva dopravníky pracujú v ťažkých prevádzkových podmienkach 24 hodín denne počas celého roka s výnimkou 14-dňovej odstávky raz za rok. Všetky štyri dopravníky pracujú bez väčších porúch a poškodení dopravného pásu. Počiatkové komplikácie so stabilitou dopravných pásov, t.j. tendenciou vybočovať boli bezprostredne po ich uvedení do prevádzky odstránené v dôsledku lepšieho nastavenia valčekovej stolice a pravidelným zaťažovaním dopravného pásu prepravovaným materiálom. Problémy spojené s nefunkčnosťou spojov DP boli vyriešené ich opravou alebo urobením nových spojov [3].

Základné parametre	Označenie dopravníka			
	HD 235-150-1	HD 235-70-2	HD 180-25-3	HD 180-25-4
Prepravovaný materiál	drvený vápenec	maltové zmesi, hydrát vápna	škvára, suchý popol	škvára, suchý popol
fragmentácia (mm)	20 - 60	do 1 mm	do 50 mm	do 50 mm
dĺžka dopravníka (m)	53	38	40	87
prevýšenie (m)	10,11	11,5	0	24,3
šírka DP (mm)	800	800	650	650
priemer potrubia (mm)	235	235	180	180
rýchlosť pásu ( $m \cdot s^{-1}$ )	1,52	1,14	0,5	0,5
akpacita ( $t \cdot h^{-1}$ )	150	70	25	25
typ DP	P 500/2 (4+2) AA	P 315/3 (3+3) A	P 160/2 (3+3) D	P 160/2 (3+3) D

Tabuľka č.3: Základné parametre potrubných dopravníkov firmy TEDO.

### 6. Záver

Mnohé výhody potrubných dopravníkov hovoria pre ich širšie použitie v praxi aj u nás. Potrubné dopravníky poskytujú možnosť prispôsobiť dopravnú trať aj ťažkým terénnym podmienkam pri ich malej náročnosti na priestor, umožňujú viesť aj zakrivené trate s polomerom oblúka 300-krát väčším ako je priemer potrubia. Konštrukcia dopravnej trate je jednoduchá, pričom stúpanie trate môže byť až 30°. Najväčšou výhodou potrubných dopravníkov je však ekologická preprava materiálu s minimálnym vplyvom na životné prostredie, pretože prepravovaný materiál je izolovaný od okolitého prostredia (nedochádza k úniku prachu, zápachu alebo samotného prepravovaného materiálu) a zároveň chráni vlastný prepravovaný materiál pred vysychaním, vlhkosťou a inými nepriaznivými poveternostnými vplyvmi.

### LITERATÚRA

- [1] Marasová,D.: Netradičné spôsoby dopravy materiálu. *Doprava 34/1992-4*, s. 177-181.
- [2] Marasová,D. - Boroška,J.: Transport of material and its effect on the environment. *Transactions of the Technical University of Košice, 1994/4 (2)*, s. 139-143.
- [3] Pflieger,P: Pásky hadicového dopravníku. *Výskumná správa, Praha 1995*, s. 15.