



## NÁVRH KONŠTRUKČIE HADICOVÉHO DOPRAVNÍKA POMOCOU APLIKAČNÉHO SOFTWÉRU PRO/ENGINEER

### DESIGN OF TUBE CONVEYOR CONSTRUCTION BY MEANS OF APPLICATION SOFTWARE PRO/ENGINEER

Gabriel Fedorko<sup>1</sup>, Nikoleta Husáková<sup>2</sup>,  
Jaroslav Brindza<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Katedra logistiky a výrobných systémov, TU v Košiciach, Boženy Němcovej 3, 040 01  
Košice, tel.: 055/602 5162, e-mail: gabriel.fedorko@tuke.sk, nikoleta.husakova@tuke.sk

<sup>3</sup>ZTS Dubnica, a.s., Vajanského 535/2, 018 41 Dubnica nad Váhom

**Abstrakt:** Článok popisuje konštrukciu hadicového dopravníka (HD), ktorý bude realizovaný vo firme Siderit, s.r.o. Nižná Slaná a nahradí používaný klasický pásový dopravník. Realizácia zlepší životné prostredie.

**Kľúčové slová:** hadicový dopravník, konštrukcia, ekológia

**Abstract:** The article describes a construction of tube conveyor (TC), that will be realized in Siderit Ltd. Nižná Slaná and it will replace a used classical belt conveyor.

**Key words:** tube conveyor, construction, ecology

## Úvod

Nakoľko sa jednotlivé dopravné systémy začínajú posudzovať nielen z technického a ekonomického hľadiska, ale aj z pohľadu ekológie, je nevyhnutné postupné nahradzovanie starých a ekologicky nevyhovujúcich dopravných zariadení. Jedným z efektívnych riešení sú uzatvorené dopravné systémy, ktoré majú minimálny dopad na životné prostredie a zabezpečia ekologicky čistú prepravu nerudných surovín.

## Introduction

It is necessary a sequential substitution of old and ecologically unfit conveying devices, because they are judged on the part of technical, economical and ecological, too. Closed transport systems are one of the effectively solution that have a minimal impact on environment and they will insure an ecologically clear mineral raw materials transport.

## 1 Charakteristika HD

Hadicovný dopravník predstavuje dopravné zariadenia, odvodené z klasického pásového dopravníka, ale s niekoľkými konštrukčnými vlastnosťami, ktoré podstatne ovplyvňujú celkovú efektívnosť a bezpečnosť prevádzky. Spoločným prvkom hadicového a pásového dopravníka je použitie gumového dopravného pásu ako ťažného a nosného elementu a použitie rotačných valčiek ako podporných prvkov v celej dĺžke dopravnej cesty. Zásadným rozdielom je hlavne dopravný profil trate. Väčšina výhod hadicového pásového dopravníka vyplýva z toho, že prepravovaný materiál je uzavretý vo zvinutom dopravnom páse v tvare potrubia. Okrem toho však HD ponúkajú tieto výhody:

- nedochádza k vysypaniu materiálu pozdĺž dopravnej trasy,
- nedochádza k nabaľovaniu materiálu na valčeky,
- na dopravníku možno realizovať vertikálne a horizontálne oblúky s pomerne malým polomerom,
- prepravovaný materiál neprichádza do priameho styku s vonkajším prostredím,
- dopravník možno postaviť so sklonom takmer o 50% väčším ako je bežne prípustný sklon klasického dopravníka.

## 2 Charakteristika firmy Siderit, s.r.o. Nižná Slaná

Firma Siderit, s.r.o. Nižná Slaná je jediným výrobcom vysokopecných peliet v strednej Európe. Vyťažaná surovina – sideritová ruda sa na vysokopecné pelety upravuje technologickým postupom, v ktorom má doprava pásovými dopravníkmi nenahraditeľnú funkciu. Celý tento proces kladie vysoké požiadavky na energie a má vplyv na všetky zložky životného prostredia, prejavuje sa to predovšetkým

## 1 Characteristics of TC

Tube conveyor is a conveying device, that is derived from classical belt conveyor, but with several design features, that essentially induce a general effectivity and safeness of operation. Utilization of rubber conveyor belt as a tractive and supporting element and utilization of cylindrical roller as a supporting element in the entire length of traffic way are the common element of tube and belt conveyor. Transport profile of the tramline is a basic difference. The mass of tube conveyor belt advantages result from this, that the transported material is closed in coiled conveyor belt in the form of piping. Moreover tube conveyors offer these advantages:

- material does not shed by the transport line,
- material does not take-up on the rollers,
- upright and horizontal arches are realizable by comparatively small radius,
- transported material is not on straight contact with external medium,
- it is possible to construct a conveyor with inclination nearly about 50% greater than is normally inclination for classical conveyor.

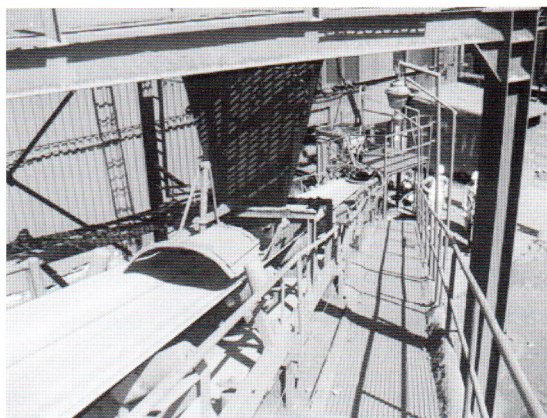
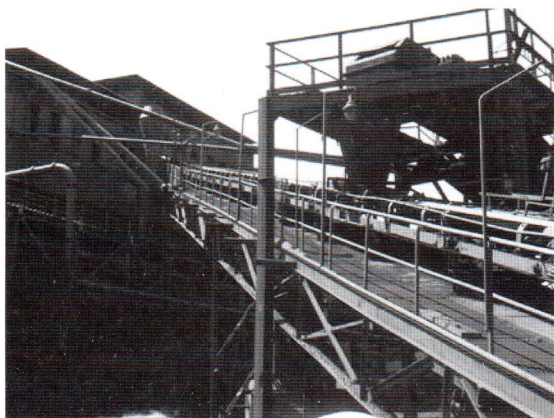
## 2 Characteristic of firm Siderit Ltd. Nižná Slaná

The firm Siderit is the only producer of blast pellets in the middle Europe. Extracted raw material – siderit ore adjusts to blast pellets by technological progress, in which the transport by conveyor belt has a irreplaceable function. This process taxes a high requestes to energy and it has an influence to all parts of environment, in the first place it shows on elevated dustiness.

zvýšenou prašnosťou.

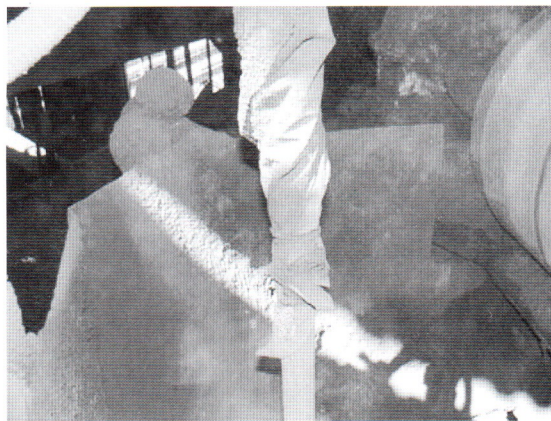
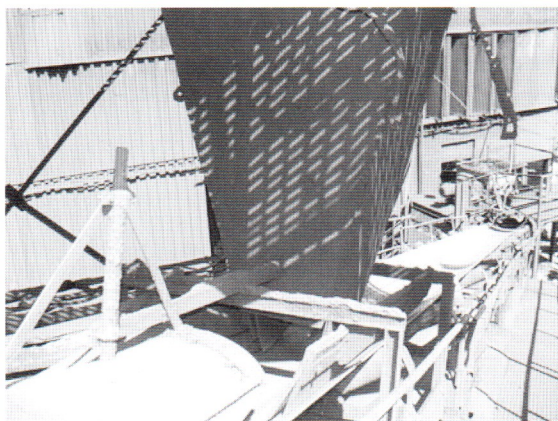
V dôsledku toho je jednou z prioritných snáh spoločnosti zlepšovanie jednotlivých technologických uzlov a znižovanie zaťažovania životného prostredia. Jedným z opatrení, ktoré sa spoločnosť v rámci znižovania vplyvu na životné prostredie rozhodla realizovať, je implementovanie HD na prepravu suroviny (pražienka) (obr.1,2).

Thereby one of the preferred efforts of society is bearing up of the several technological nodes and reduction of environment straining. One of the action, which the society decides to realize within the frame of influence to environment reduction, is TC implementation to raw material (calcined ore) transport (fig.1,2).



*Obr. 1 Pohľad na dopravník, ktorý má byť nahradený HD*

*Fig. 1 Gaze on conveyor, that is to be replaced by TC*



*Obr. 2 Znečistenie prachom počas prepravy suroviny*

*Fig. 2 Dust pollution during of raw material transport*

### 3 Návrh konštrukcie HD

Na projekte implementácie HD sa okrem firmy Siderit, s.r.o. podieľali aj ďalšie subjekty – Katedra logistiky a výrobných systémov F BERG TU v Košiciach, Matador, a.s. Púchov a ZŤS Dubnica, a.s.. Pri návrhu konštrukcie HD

### 3 Design of TC construction

Department of logistics and production systems F BERG TU in Košice, Matador Inc. Púchov and ZŤS Dubnica, Inc. participate on the project of TC implementation, in addition to firm Siderit Ltd, too.

boli využité niektoré časti pôvodného pásového dopravníka:

- nosná priehradová konštrukcia,
- pohon,
- násypná časť korýtkového dopravníka v dĺžke  $\approx 16$  m.

Následne bola navrhnutá konštrukcia hadicového dopravníka (Obr. 3,4) s týmito parametrami:

- dĺžka dopravníka .....40m,
- šírka pásu ..... 800mm,
- hnací bubon .....  $\varnothing 600$  mm,
- šírka HB .....950 mm,
- prep. materiál .....praženec,
- kapacita dopravníka .....100t/h,
- teplota prep.mat. ....120°C,
- sklon dopravníka .....16,6°,
- rýchlosť dopravníka .....1,25m/s,
- dopravné prevýšenie.....16m,
- priemer zabaleného pásu ....220mm,
- inštalovaný výkon .....30kW.

Samotný navrhnutý hadicový dopravník (Obr. 3) pozostáva z týchto častí: hnacej stanice - poz. č. 1, vratnej stanice - poz. č. 2, elektromotora s prevodovkou - poz. č. 3, podávacej časti - poz. č. 4, gumového pásu, hnaceho bubna - poz. 5, hnaného bubna - poz. č. 6 a napínacieho zariadenia - poz. č. 7.

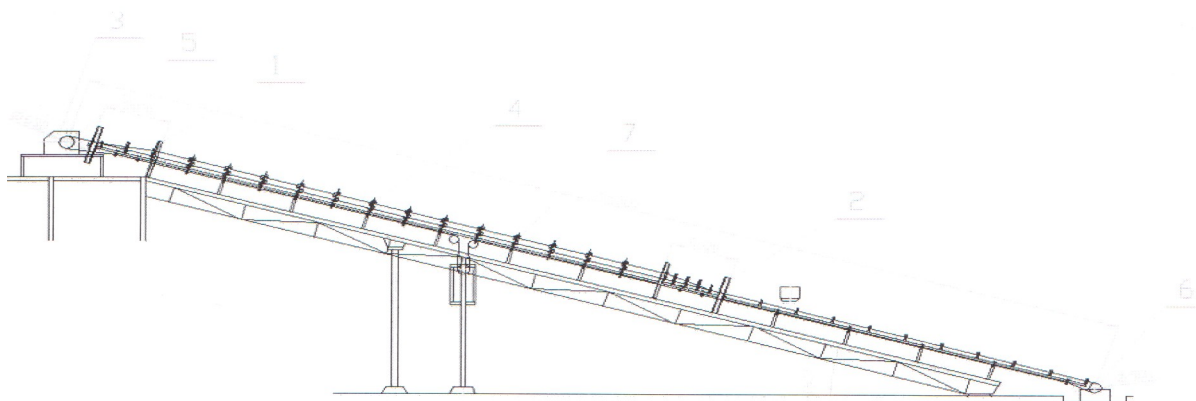
By design of TC it used some parts of original conveyor belt:

- supporting lattice-work,
- driving gear,
- feeding part of valley conveyor for length  $\approx 16$  m.

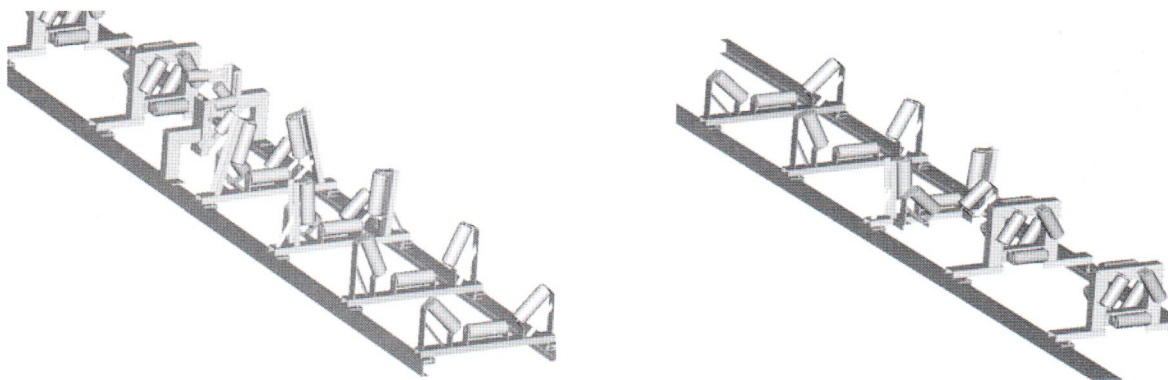
Subsequently, it was designed a TC construction (Fig.3,4) with these parameters:

- length of conveyor .....40m,
- width of belt..... 800mm,
- driving drum.....  $\varnothing 600$  mm,
- width of DD .....950 mm,
- transported material .....praženec,
- capacity of conveyor .....100t/h,
- temperature of TM. ....120°C,
- conveyor inclination .....16,6°,
- speed of conveyor .....1,25m/s,
- traffic superelevation .....16m,
- average of packed belt .....220mm,
- installed capacity.....30kW

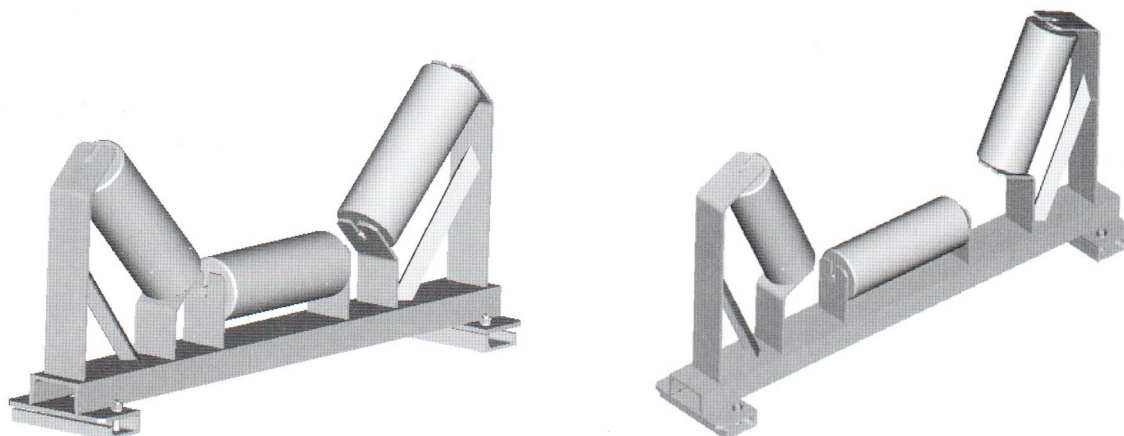
Designed TC has these parts (Fig.3): drive-end - see No.1, turn-around terminal – see No.2, electric motor with speed-change box – see No.3, feeder part – see No.4, rubber belt, driving drum – see No. 5, idler drum – see No. 6 and tension device – see No. 7.



**Obr. 3** Návrh konštrukcie hadicového dopravníka  
**Fig. 3** Design of tube conveyor construction



**Obr. 4** Pohľad na hornú a dolnú vetvu hadicového dopravníka  
**Fig. 4** View of upper and lower branch of tube conveyor



**Obr. 5** Detailný pohľad na valčekové stolice  
**Fig. 5** Detailed view of roller motion

### Záver

Používanie hadicového dopravníka v Siderit, s. r. o predstavuje významný krok spoločnosti k zlepšeniu životného prostredia. Po jeho uvedení do prevádzky bude slúžiť nielen na prepravu praženca za výrazného zníženia prašnosti, ale bude aj poskytovať širokú škálu informácií pre ďalší vývoj hadicových dopravníkov a na vývoj a zdokonaľovanie dopravných pásov pre takýto špeciálny typ kontinuálnej prepravy surovín.

### Conclusion

Tube conveyor utilization in Siderit Ltd. is a significant step of the company for environment improvement. It will be instrumental to calcined ore transport by expressive depression of dustiness, but it will afford a broad range of an information for the next development of TC and for the development and innovating of transport belts for this special type of continuous mineral raw materials transport.

### Literatúra / References

- [1] ISO 5048 – Pásové dopravníky. Základy výpočtu
- [2] Štroffek, E., Boroška, J., Pinka, J., Hiklová, J., Marasová, D., Mikulica, P., Mikušek, F.: Dopravné pásy v priemysle. Monografia, Vydavateľstvo Štroffek, Košice, 1995, s.202,
- [3] Vidanovič N; Tokalič R. (2000): Application of the wire ropes for supplzng of mine by using of the existing equipment ; XI International Conference Výskum, výroba a použite oceľových lán, Book of Proce- edings, pages 267-272, Vysoke Tatry, Slovakia
- [4] Fabian, M.: CAD – úvod do objemového modelovania I., SjF TU Košice, Edícia študijnej literatúry, Košice 2005, 132 s., ISBN 80-7165-496-5

*Tento článok je časťou riešeného grantového projektu č. 1/3307/06 Návrh, vývoj a implementácia modulov ekologických systémov dopravy surovín v ťažobnom a stavebnom priemysle CAD systémami Pro/Engineer a Catia, grantového projektu č.1/2162/05 – Aplikácia moderných matematických a štatistických metód pri tvorbe nových ekologických systémov dopravy v stavebnom a ťažobnom priemysle, grantového projektu č. 1/1129/04 Optimalizácia technických a ekonomických parametrov konštrukčných prvkov dopravných strojov a zariadení pri získavaní a spracovaní nerastných surovín.*

**Recenzia/Review:** prof. Ing. Ján Boroška, CSc.