



NÁVRH SIMULAČNÉHO MODELU PÁSOVEJ DOPRAVY VO FIRME SIDERIT, S.R.O. NIŽNÁ SLANÁ

DESIGN OF BELT CONVEYING SIMULATION MODEL IN THE FIRM SIDERIT LTD. NIŽNÁ SLANÁ

**Daniela Marasová¹, Gabriel Fedorko²,
Nikoleta Husáková³, Stanislav Lukáč⁴**

^{1,2,3}*Katedra logistiky a výrobných systémov, TU v Košiciach, Boženy Němcovej 3, 040 01
Košice, tel.: 055/602 5162, e-mail: daniela.marasova@tuke.sk, gabriel.fedorko@tuke.sk,
nikoleta.husakova@tuke.sk,*

⁴*Siderit s.r.o. Nižná Slaná, Dobšinská 72, 049 23 Nižná Slaná, tel.: 058/795 1233, e-mail:
vn@siderit.sk*

Abstrakt: *V článku je popísané využitie simulačnej metódy pre overenie nasadenia nového typu hadicového dopravníka v konkrétnej banskej prevádzke – vo firme Siderit, s.r.o. Nižná Slaná.*

Kľúčové slová: *simulácia, hadicový dopravník*

Abstract: *In the article it is described the simulation method exploitation for verification of new type tube conveyor mounting in the concrete mining operation – in the firm Siderit Ltd. Nižná Slaná.*

Key words: *simulation, tube conveyor*

Úvod

Banská prevádzka vo všeobecnosti patrí medzi finančne náročné priemyselné činnosti, spojené s mnohými rizikami [3]. Pásová doprava je reprezentovaná veľkým počtom rôznych druhov rizík [3]. Snaha o znižovanie výrobných nákladov, zvýšenie produktivity a minimalizovanie negatívnych dopadov na životné prostredie by mala byť preto prvoradou úlohou v každej banskej prevádzke. Jednou z hlavných činností, ktorá kladie vysoké nároky na energie a zároveň významne ovplyvňuje životné prostredie (ŽP) je

Introduction

In general mining operation belongs to the financially greatly exacting industrial activities, which is connected by many risks [3]. Belt conveying is represented by a great number of various kinds of risks [4]. Top-priority task of all operations should be the effort to decreasing of production expenses, increase of productivity and minimizing negative impact to environment. One of the main activity, which lays a great demand to energy and at the same time influences of environment is transport.

doprava.

Doprava má v každej banskej prevádzke nezastupiteľné miesto. Predstavuje kľúčový prvok výrobného procesu, ktorý je však spojený s celou škálou rôznych problémov. Jedným z takýchto problémov je znečisťovanie ŽP prachom z prepravovaného materiálu a naopak nepriaznivé účinky poveternostných vplyvov na prepravovanú surovinu. Jednou z banských prevádzok, ktorá sa spomína problém rozhodla riešiť, je Siderit, s. r. o. v Nižnej Slanej.

Siderit, s.r.o. je producentom vysokopecných peliet, ktoré sa vyrábajú z vyťaženej sideritovej rudy. Celý proces prepravy vyťaženej suroviny je spojený s veľkou prašnosťou. Preto sa firma rozhodla pre riešenie daného problému rekonštruovať pásový dopravník v areáli spoločnosti a nahradiť ho ekologickým spôsobom dopravy hadicovým dopravníkom, ktorý na Slovensku ešte nie je veľmi rozšíreným spôsobom kontinuálnej prepravy surovín.

Pre overenie navrhutej konštrukcie a parametrov hadicového dopravníka bol vytvorený simulačný model, ktorý ho umožňuje porovnať s doteraz používaným pásovým dopravníkom z hľadiska prepravnej kapacity, spotreby elektrickej energie, opotrebovania dopravného pásu a vznikajúcich napätí v dopravnom páse. Pre vytvorenie simulačného modelu bol použitý simulačný program Extend.

1 Charakteristika programu Extend

Program Extend je v súčasnosti jedným z popredných počítačových simulačných nástrojov a je prvým nástrojom určeným pre používateľov z rôznych vedných odborov, ktorý okrem realizovania širokej škály simulácií ponúka aj možnosť vývoja vlastných knižnic blokov. Program je produktom spoločnosti „Imagine That, Inc.“ a bol vyvinutý v spolupráci s „National Aeronautics

On every mining operation the transport has unsubstitutable place. It is a key element of production process, which is connected with full range of various problems. One of this problem is environment fouling by dust from transported material and the other way round are unfavourable effects of meteorological influences to transported material. Siderit Ltd. Nižná Slaná is one of the mining operation, that decided to solve remembered problem.

Siderit Ltd. is a producer of blast-furnace pellets, which are made by extracted siderite ore. The whole process of extracted raw material transport is connected with high dustiness. Therefore the firm decided for this problem solution by the help of conveyor belt reconstruction in the area of company and it replaced by ecological way of transport, by tube conveyor, that is not yet a very expanded way of raw material continual transport.

For verification of designed construction and parameters of tube conveyor it was created a simulation model and it provides its comparison with till used conveyor belt from the order of transportation capacity, electric energy usage, conveyor belt deterioration and conveyor belt tension. For simulation model creation it was used a simulation program Extend.

1 Characteristic of program Extend

On the present the program Extend is one of the foremost computer simulation device and it is the first device which is given for users from various branches and it proffers a broad range of simulation realization and the possibility of own library of blocks development, too. The program is a product of „Imagine That, Inc. company and it was developed in collaboration with „National Aeronautics

and Space Administration (NASA)“, ktorá ho tiež používa.

Pomocou tohto programu môžeme vytvárať dynamické modely skutočných procesov v rôznych oblastiach. Tvorba modelov z vytvorených blokov umožňuje skúmať zložité procesy, vidieť ako spolu navzájom súvisia a nakoniec zmenou ich parametrov nájsť optimálne riešenie. Umožňuje jednoduché a rýchle zhotovenie zložitých modelov rôznych systémov, procesov a zariadení.

V programe môžeme vytvárať blokové schémy procesov a zariadení, kde každý blok popisuje časť procesu alebo zariadenia. Rýchle zhotovovanie modelov umožňuje existencia knižníc s celým radom hotových blokov, ktoré môže tvorca modelu využiť.

2 Popis simulačného modelu

Model hadicového dopravníka (Obr.1) sme vytvárali ako spojitý simulačný model, pretože takýto model najviac vyhovuje vlastnostiam dopravníka a umožňuje nám simulovať plynulé zmeny, ktoré prebiehajú počas jeho činnosti.

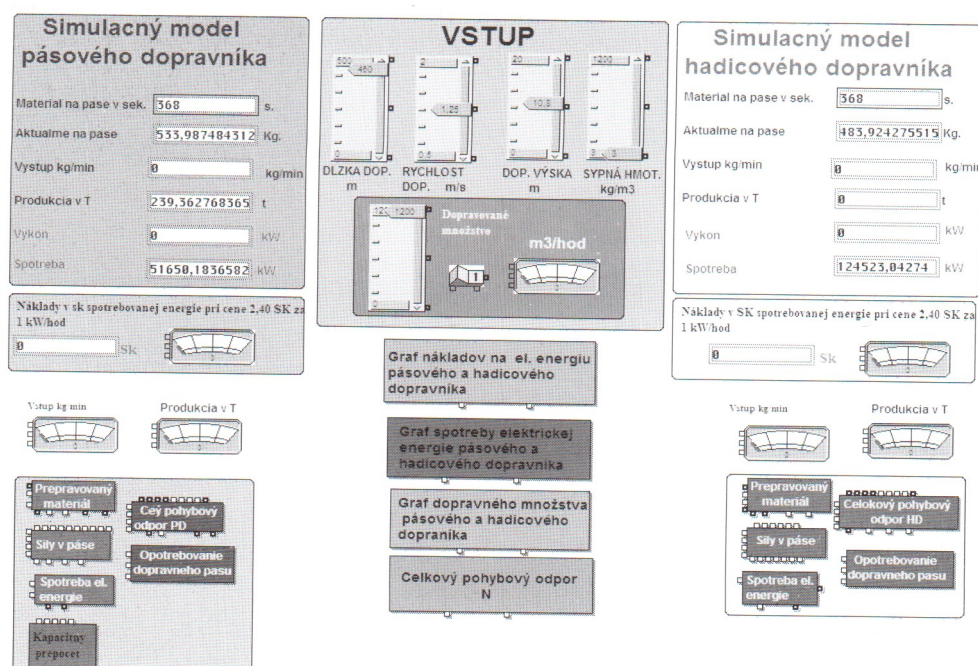
and Space Administration (NASA)“, which uses it, too.

By the help of this program, we can create a dynamic models of real processes in various areas. The model creation from coined blocks provides of complicated process examination, mutual connection perception and finally by the help of parameter modification, optimal solution finding.

In the program we can generate block schemes of processes and devices where every block relates the part of the process or device. The existence of libraries provides ready models preparation and these libraries have quite a number of ready blocks that model creator can utilize.

2 Description of simulation model

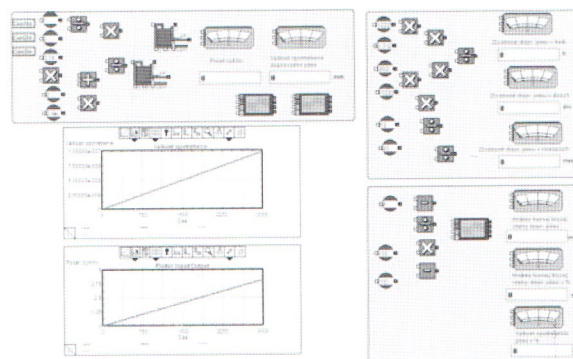
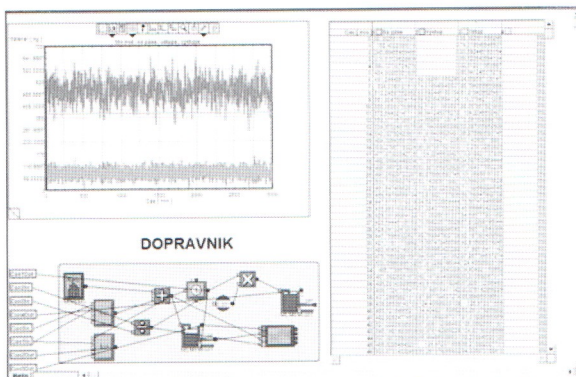
The model of tube conveyor (Fig.1) was created as a linear simulation model, because this mostly model obliges to properties of conveyor and it makes possible continuous changes simulation, that are inder way of their activity.



Obr. 1 Úvodná obrazovka simulačného modelu
Fig. 1 Introductory display of simulation model

Model je tvorený z hierarchických blokov (Obr. 2) ktoré poskytujú prehľadné informácie o sledovanej činnosti.

The model is created from hierarchical blocks (Fig.2), that provide a summary informations about monitored activity.

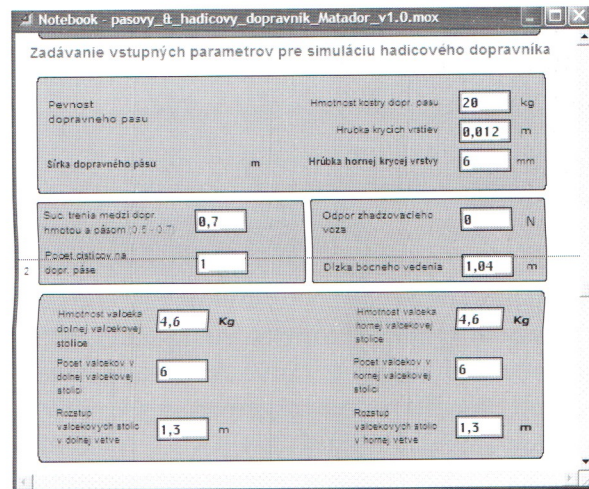
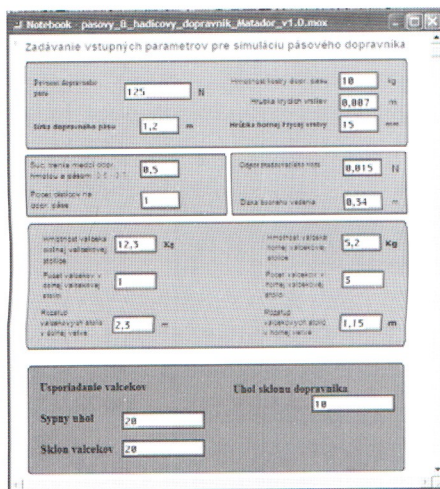


Obr. 2 Pohľad na hierarchický blok Prepravovaný materiál a Opatrebovanie dopravného pásu

Fig. 2 View to hierarchical block Transported material and Conveyor belt deterioration

Zadefinovanie jednotlivých parametrov sa realizuje cez prehľadné tabuľky v okne Notebook (Obr. 3).

Definition of several parameters is realized through summary tables in the window Notebook (Fig.3).

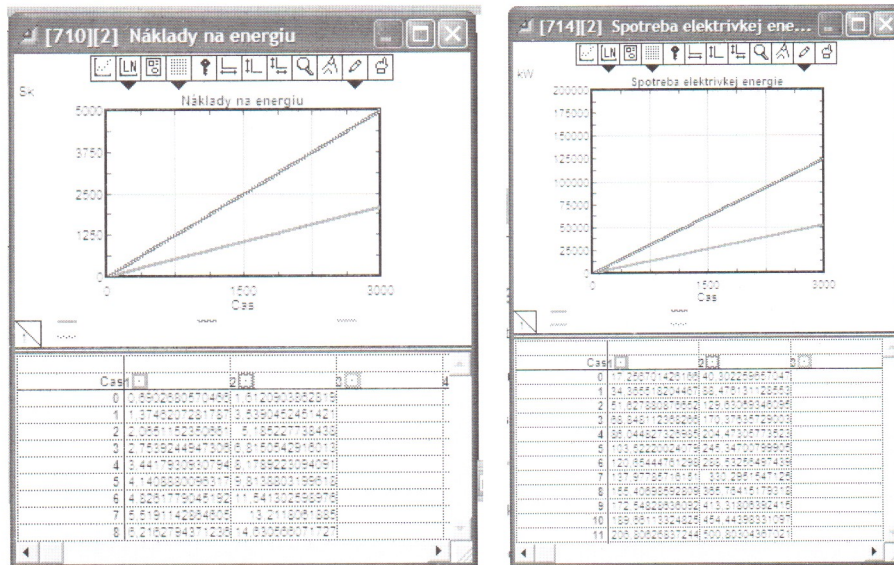


Obr. 3 Okno Notebook pre zadávanie parametrov simulácie

Fig. 3 Window Notebook for entering of simulation parameters

V priebehu simulácie sa jednotlivé sledované hodnoty u oboch typov dopravníkov graficky znázorňujú a porovnávajú (Obr. 4).

By the process of simulation the several values of both types of conveyors are illustrating and matching (Fig.4).

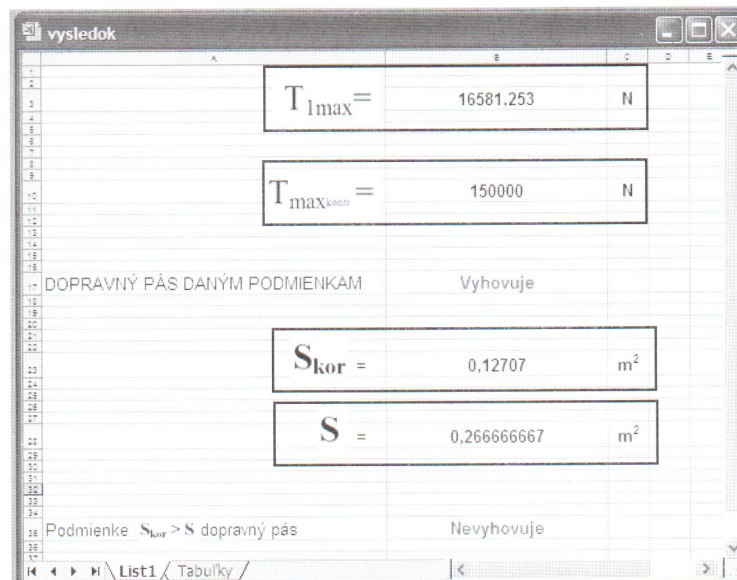


Obr. 4 Znáznornenie porovnávaných vlastností hadicového a pásového dopravníka v priebehu simulačného procesu

Fig. 4 Representation of comparing properties of tube and belt conveyor in the process of simulation

Ďalšou funkciou simulačného modelu je overenie vhodnosti použitia konkrétneho typu dopravného pásu pre dané podmienky (Obr. 5). Simulačný model poskytuje tento údaj prostredníctvom tabuľky v programe Microsoft Excel, s ktorým je pomocou špeciálneho bloku prepojený.

Suitability of conveyor belt concrete type verification is the other function of simulation model. The simulation model offers this indication by means of table in the program Microsoft Excel, with which it is related by the help of special blocks.



Obr. 5 Výsledné overenie vhodnosti dopravného pásu pre dané prevádzkové podmienky

Fig.5 Final verification of conveyor belt for concrete industrial conditions

Záver

Metóda počítačovej simulácie má v banskej prevádzke široké využitie.

Conclusion

The method of computer simulation has a great exploitation in mining

V oblasti dopravy umožňuje overiť a nasimulovať prácu nového dopravníka v daných technologických podmienkach.

Pri už existujúcich dopravníkoch počítačová simulácia ponúka napríklad možnosť overenia správania sa dopravníka pri zmene typu dopravného pásu, prípadne namodelovanie rôznych prevádzkových situácií.

In the sphere of transport it provides the new conveyor operation verification and simulation in the concrete technological condition.

By existing conveyors, the computer simulation offers for example a possibility of conveyor conduct verification by the modification of conveyor belt type, eventually different working situation simulation.

Literatúra / References

- [1] Extend Users Manual
- [2] Fedorko, G.: Simulations of the transport systems in Extend. In.: Development of new technologies and equipment for mine haulage and hoisting, 5th international symposium on mine haulage and hoisting, Beograd – Vrdnik, 25. – 27. september 2002
- [3] Sinay, J., Pačaiová, H., Kopas, M., Tomková, M.: Application of Technical Risk Theory for Evaluation of Gearbox Damaging Processes, In. IEA 97, Helsinki s. 559-561, ISBN 951-802-197-X.
- [4] Sinay, J., Kopas, M., Tomková, M.: Belt Conveyors and Technical Risks. In: III. Int. Symposium Mining Protection MEP 01, Beograd, 2001, s. 155-157, ISBN 86-7352 066-5.
- [5] ISO 5048 - Pásové dopravníky.
- [6] Vidanović N; Tokalić R. (2000): APPLICATION OF THE WIRE ROPES FOR SUPPLYING OF MINE BY USING OF THE EXISTING EQUIPMENT; XI International Conference Výskum, výroba a pouzitie oceľových lán, Book of Proceedings, pages 267-272, Vysoke Tatry, Slovakia

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: RNDr. Anna Pavlisková