

NAVRHOVANIE LOGISTICKÉHO SYSTÉMU A JEHO VYUŽITIE PRI TVORBE SYSTÉMU KONTINUÁLNEJ DOPRAVY

USE OF LOGISTIC SYSTEM DESIGN PROCESS TO CREATE A SYSTEM OF CONTINUOUS HANDLING

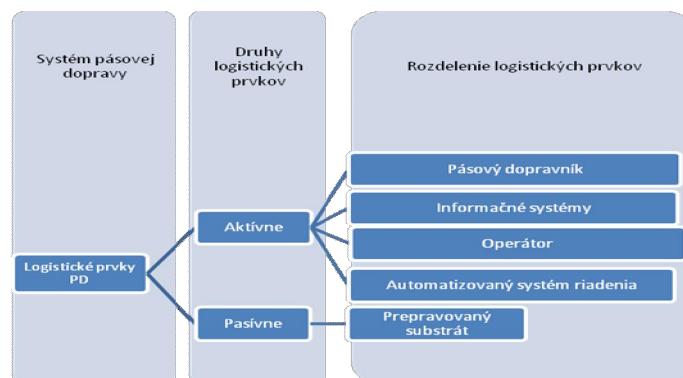
Marasová Daniela¹, Kubala Dušan¹

Abstrakt: Zámerom tohto príspevku je posúdenie vplyvu zmeny logistických parametrov na zvýšenie efektivity kontinuálnej dopravy hromadných materiálov v konkrétnom výrobnom podniku. Základom metodického aparátu pre riešenie problematiky bola analýza a syntéza ako súčasť procesu navrhovania logistických systémov. Príspevok aplikuje princípy tvorby logistického systému pri navrhovaní vybraného dopravného systému kontinuálnej dopravy s cieľom zefektívnenia jeho prevádzky z hľadiska znižovania prepravných nákladov.

Abstract: The aim of this paper is to assess the impact of logistics parameters to improve the efficiency of continuous transport of bulk materials in a particular manufacturing company. The basis of the methodological apparatus to tackle the analysis and synthesis as part of the process of designing logistics systems. The contribution applied principles of logistics system in the design of the selected transport system of continuous handling in order to more efficient its operations in terms of reducing transport costs.

Kľúčové slová: doprava, pásový dopravník, projektovanie
Keywords: transportation, belt conveyor design

Materiálový tok pri kontinuálnej doprave je zabezpečovaný aktívnymi a pasívnymi logistickými prvkami. Rozdelenie logistických prvkov kontinuálnej dopravy na aktívne a pasívne je znázornené na obr. 1. Podstatnú časť hmotnej stránky logistických systémov vo vnútro podnikovej doprave v mnohých priemyselných odvetviach (najmä v ťažobnom, stavebnom, chemickom, spracovateľskom) predstavujú *pasívne logistické prvky* t.j. suroviny - hromadné materiály. V logistickom systéme podniku hromadné materiály nadobúdajú podobu manipulovaných, prepravovaných objektov, ktorých premiestnenie zabezpečujú aktívne logistické prvky. Pri výbere aktívnych prvkov je potrebné zvážiť ich funkčné vlastnosti, vyjadrené technicko-ekonomickými a ekologickými parametrami. Pri kontinuálnej doprave sa z aktívnych prvkov logistiky na prepravu hromadných materiálov najčastejšie používajú *pásové dopravníky*.



Obr. 1 Pasívne a aktívne prvky kontinuálnej dopravy

Použitie pásových dopravníkov je širokospektrálne. Hoci sa používajú celosvetovo už dlhú dobu, súčasť mechanizácia spojená s automatizáciou si vyžiadala ich segmentáciu na viacero druhov použiteľných v rôznych odvetviach výrobného priemyslu, ale aj oblasti poskytovania služieb. V minulosti sa používali najmä pri ťažbe nerastných surovín.

¹ Technická univerzita v Košiciach, Fakulta BERG, daniela.marasova@tuke.sk, dusan.kubala@tuke.sk

Dnes sa s pásovými dopravníkmi stretávame aj v automatizovaných prevádzkach, vo výrobných linkách, na poštách, letiskách. Každá táto prevádzka si vyžaduje osobitný prístup. Každý z týchto dopravníkov je iný a niečím špecifický. Pri výbere dopravníka pre použitie vo výrobnéj linke, sa ale aj tak musíme rozhodnúť, či je aj pásový dopravník vhodný pre danú linku. Tieto príklady použitia jednoznačne poukazujú na univerzálne možnosti použitia pásových dopravníkov [4].

1. Definovanie logistického systému pásovej dopravy

Pred samotným procesom tvorby logistického systému pásovej dopravy (LSPD) je dôležité definovať systém. Všeobecná definícia systému podľa [2] je, že „*Systém*“ je sústava prvkov majúca určité usporiadanie a táto je viazaná vzájomnými vzťahmi. Systém dopravy môže byť definovaný ako účelná forma organizácie dopravy. Systém je charakterizovaný tromi základnými stránkami [2]:

1. *účelovým cieľovým správaním*, pri ktorom systém na možné „vstupy“ (vstupné podnety) odpovedá vhodnými „výstupmi“ (správnymi reakciami);

2. *určítym súborom prvkov*;

3. väzbami medzi prvkami t.j. *organizáciou*. Pod týmto pojmom rozumieme isté väzby, vzťahy medzi prvkami a príbuznými znakmi.

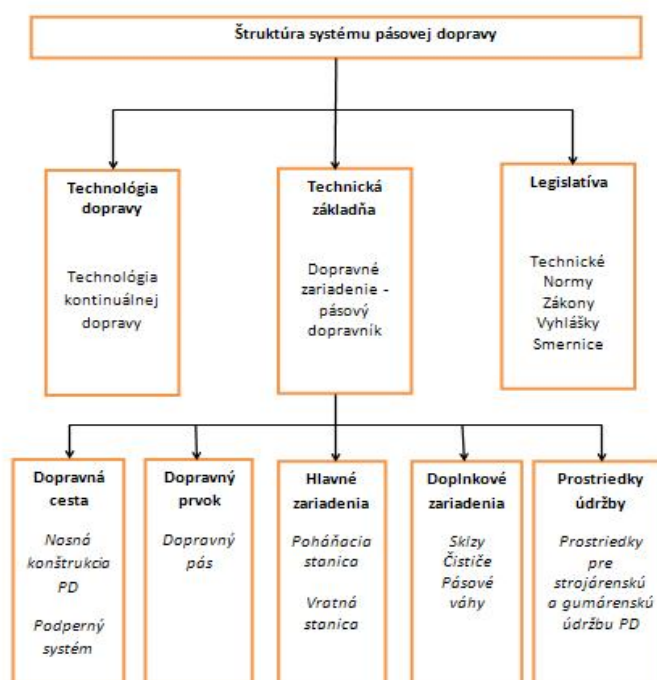
Systémy sa vyskytujú vo verziách diskkrétnej a spojitej a tieto verzie majú spoločné to, že ich systém definuje ako objekt, do ktorého vstupuje nejaký proces x : [1]:

$$x = \{x(t) \mid t \in T\} \quad (1)$$

a vystupuje iný proces y :

$$y = \{y(t) \mid t \in T\} \quad (2)$$

Systém pásovej dopravy je dopravný systém, ktorý zabezpečuje prepravu materiálu pásovými dopravníkmi a jeho štruktúru z hľadiska základných prvkov, ktoré tvoria každý dopravný systém, je znázorňuje obr.2.



Obr. 2 Základné prvky systému pásovej dopravy

Definovanie logistického systému pásovej dopravy (LSPD) vychádza zo všeobecnej definície autorov Malindžáka a Takalu [4], ktorí definujú logistický systém ako systém, ktorý riadi, zabezpečuje a realizuje „pohyb“ materiálov, informácií, financií. Definovať logistický systém podľa [3] znamená definovať jeho: štruktúru, funkcie, činnosti, ciele.

Štruktúra logistického systému pásovej dopravy pozostáva z 3 základných podsystémov, ktoré majú určité usporiadanie a sú viazané určitými vzťahmi. Sú to:

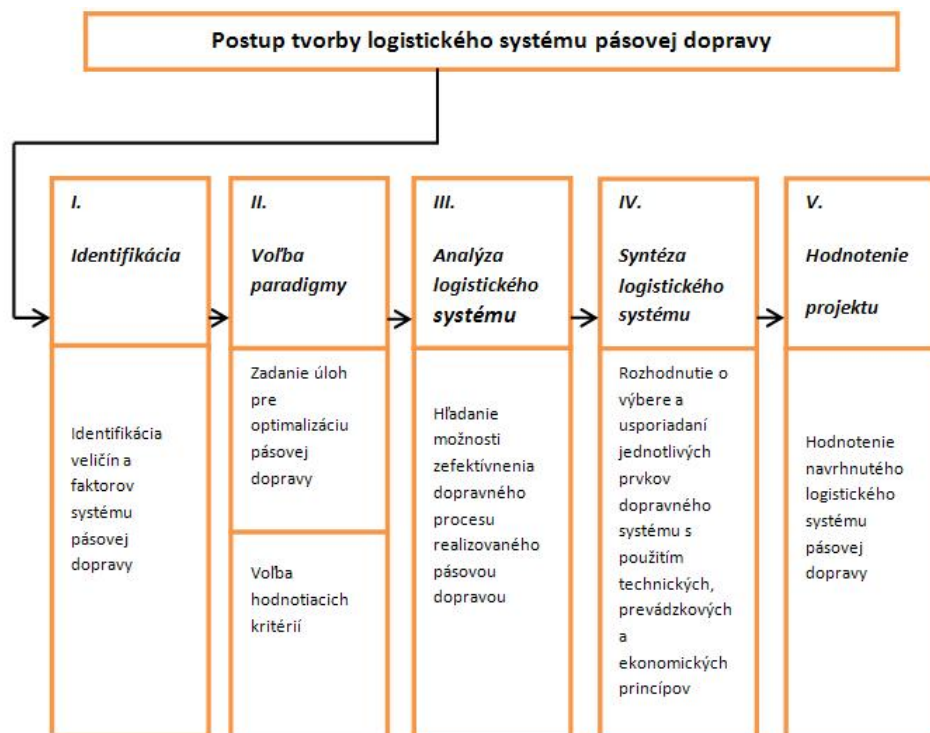
1. *organizačný podsystém* tvorený napríklad legislatívnymi ustanoveniami, plánovaním dopravy, informačným servisom, atď.;
2. *dopravný podsystém*, do ktorého je možné zaradiť: prepravné potreby, dopravnú sieť, technickú základňu, prepravné podmienky;
3. *ekonomický podsystém* zahrňujúci financovanie, plánovanie, kontrolu nákladov spojených s prepravou, vykazovanie výkonových ukazovateľov, atď.;

Funkciou logistického systému pásovej dopravy je zabezpečiť požiadavku na prepravnú potrebu a to pomocou dopravného prvku (pásového dopravníka), v požadovanom množstve, požadovanom čase a s minimálnymi prepravnými nákladmi. Základnou činnosťou LSPD je preprava.

Cieľom logistického systému pásovej dopravy je zabezpečenie plynulej (kontinuálnej) prepravy predovšetkým hromadných materiálov, aplikácia progresívnych dopravných technológií, zníženie celkovej spotreby energií, mazív, riešenie otázok životného prostredia a pracovného prostredia.

2. Postup tvorby logistického systému pásovej dopravy (LSPD)

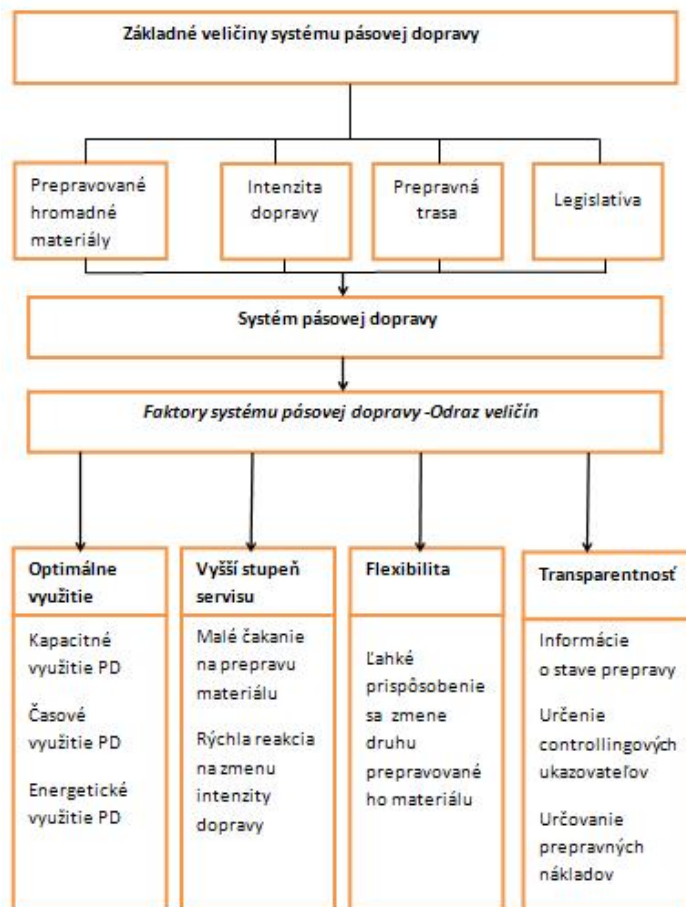
Jedným z prístupov vhodným pre návrh systému pásovej dopravy je prístup projektovania logistických systémov. Postup tvorby systému pásovej dopravy s aplikáciou nástrojov projektovania logistických systémov je znázornený na obr. 3. Postup je analogický ako uvádzajú autori Malindžák a Takala v literatúre [2] len s aplikáciou na pásovú dopravu.



Obr. 3 Jednotlivé kroky navrhovania LSPD

1.krok: Identifikácia veličín a faktorov systému pásovej dopravy

V danom kroku sa posudzuje súčasný stav systému pásovej dopravy, definujú sa ciele a stratégia riešenia problémov. Každý systém definujú základné vstupné veličiny a faktory ako odraz veličín (obr.4), ktoré je nevyhnutné poznať pri navrhovaní systému pásovej dopravy.



Obr. 4 Identifikácia veličín a faktorov systému pásovej dopravy

Snahou každého výrobného podniku je minimalizovať náklady na prevádzku dopravných strojov a zariadení. Klasické spôsoby racionalizácie prevádzky už neprinášali v posledných rokoch požadované výsledky a preto sa pristúpilo k posudzovaniu dopravných systémov ako podsystemu celého systému výroby s komplexným pohľadom na materiálové, informačné a finančné toky, ich organizáciu a riadenie, t.j. logistiku.

Cieľom každého projektu pásovej dopravy je zvýšenie produktivity výroby a zníženie prepravných nákladov, čo sú v podstate globálne ciele a sú definovateľné už na začiatku riešenia projektu. Až po zbere dát a detailnej analýze je vhodné definovať čiastkové ciele a spôsoby ich dosiahnutia.

2.krok: Voľba paradigmy

Postup pri voľbe paradigmy pre navrhovanie logistického systému pásovej dopravy je analogický ako postup podľa autorov Malindžák a Takala [2] pre navrhovanie a projektovanie logistických systémov.

Ak dopravný systém nevykazuje požadované časové a kapacitné využitie, jeho energetická spotreba je príliš vysoká a nie je čas na podrobnú analýzu a problém je potrebné riešiť hneď je vhodné voliť metódu- paradigmu navrhovania - „bleskovú analýzu“. Bleskovou analýzou sa skrúti čas pre prípravné kroky navrhovania. Ďalším krokom je *rozhodnutie o paradigme* a to podľa metódy, ktorá je vhodná pre posúdenie zmien pri navrhovaní dopravného systému.

3.krok: Analýza logistického systému pásovej dopravy

Po predbežnej (bleskovej analýze), voľbe paradigmy navrhovania je jednoduchšie *zvoliť vhodnú metódu analýzy*, ktorej výsledky sú nevyhnutným podkladom pre syntézu, t.j. pre návrh dopravného systému. Pri každej metóde analýzy je potrebné získať technologické informácie, informácie o organizácii a riadení ako aj ekonomické, finančné a personálne informácie. Z metód analýzy sú v praxi najčastejšie využívané SWOT analýza, multikriteriálna analýza, analýza hierarchických procesov (AHP), heuristická analýza [2].

Pri návrhu systému pásovej dopravy je predmetom analýzy hľadanie možnosti zvýšenia zefektívnenia procesu prepravy hromadných materiálov.

4.krok: Syntéza logistického systému pásovej dopravy

Informácie, údaje a znalosti získané z analýzy sú dôležitým podkladom pre návrh štruktúry, chovania, funkcie, procesov navrhovaného logistického systému [2].

Z hľadiska návrhu logistického systému pásovej dopravy je dôležitý jeho konceptuálny návrh, výber a usporiadanie jednotlivých prvkov systému PD s použitím technických, prevádzkových, ekonomických princípov ako aj jeho verifikácia.

5.krok: Hodnotenie projektu

Je zamerané na hodnotenie splnenia cieľov projektu, konkrétne pre systém pásovej dopravy - zabezpečenie plynulej (kontinuálnej) prepravy predovšetkým hromadných materiálov, aplikácia progresívnych dopravných technológií, zníženie celkovej spotreby energií, mazív, riešenie otázok životného prostredia a pracovného prostredia.

Príspevok bol spracovaný v rámci výzvy OPVa V-2012/2.2/08-RO s názvom „Univerzitný vedecký park TECHNICOM pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií“- kód ITMS 26220220182 a projektu VEGA č. 1/0922/12 pod názvom „Výskum vplyvu materiálových charakteristík a technologických parametrov dopravných pásov na veľkosť kontaktných síl a pohybových odporov hadicových dopravníkov s využitím experimentálnych a simulačných metód“.

Použitá literatúra:

- [1] Černý, J., Kluvánek, P.: Základy matematickej teórie dopravy. Veda vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied v Bratislave, s. 280, ISBN 80-224-0099-8.
- [2] Malindžák, D., Takala, J.: Projektovanie logistických systémov: teória a prax. Vydavateľstvo Expert Publicit, 2005, 221 s., ISBN 88-8073-282-5.
- [3] Malindžák, D.: Teória logistiky. Fakulta BERG TUKE, Vydavateľstvo Karnat, Košice 2007, ISBN 978-80-8073-893-8.
- [4] Marasová, D. et al.: Vnútropodniková doprava v ťažobnom priemysle. 1. Vydanie. Košice 2009, 201 s., ISBN 978-80-553-0276-8.