



IMPLEMENTÁCIA LOGISTIKY KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ PRI RIEŠENÍ RIZÍK PÁSOVEJ DOPRAVY

Daniela Marasová¹, Anna Hospodárová², Radek Čížek³

Kľúčové slová: pásová doprava, logistika krízových situácií, riziko

Abstrakt:

Logistika krízových situácií je definovaná ako proces plánovania, pri ktorom je potrebné zohľadniť obmedzenia, a následne ich rešpektovať v krízovom plánovaní. Súčasťou štruktúry krízového plánovania je havarijné plánovanie (HP). HP je nástrojom na zabezpečenie pripravenosti na neočakávané mimoriadne udalosti. Počas prepravy pásovými dopravníkmi môže dôjsť k nasledujúcim mimoriadnym udalostiam - úrazom obsluhy, technickým poruchám pásových dopravníkov a z toho vyplývajúcim technickým haváriám. Článok bude zameraný na návrh súboru opatrení pre zisťovanie, prevenciu, elimináciu a zdoľovanie havárii najmä technického a technologického charakteru na základe analýzy rizík vznikajúcich počas prepravy pásovými dopravníkmi.

1. Úvod

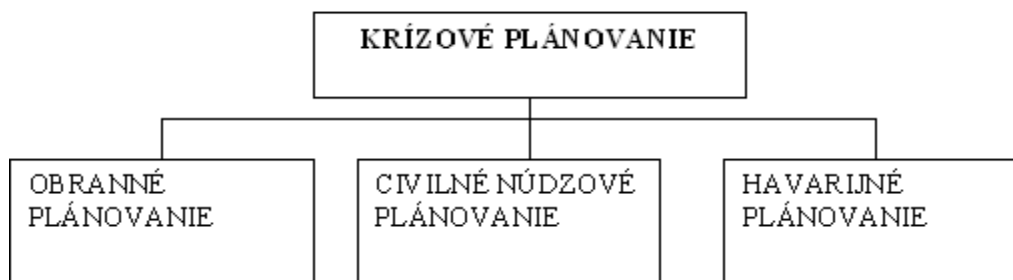
Základ logistiky krízových situácií tvorí krízové plánovanie. Podľa autora Petrufa [4] logistika krízových situácií sa zaoberá sa nielen prípravou, vytváraním síl a prostriedkov na elimináciu následkov krízových situácií, ale i analýzou rizík, včasnou prevenciou, riadením tokov materiálov, financií a personálnym zabezpečením správneho, pohotového a rýchleho fungovania logistického systému za účelom minimalizácie dôsledkov rôznorodých krízových situácií. Základom logistiky krízových situácií je krízové plánovanie.

Podľa autorov Novák, Dvořák [2] je krízové plánovanie jedným z dôležitých predpokladov na docielenie požadovanej miery bezpečnosti a pripravenosti riešenia krízových situácií. Cieľom krízového plánovania je zabezpečenie dostačujúcich zdrojov, ale aj síl a prostriedkov na riešenie už vzniknutých krízových situácií. Krízové plánovanie by malo vymedzovať účinné metódy a postupy, ktoré môžeme aplikovať pri riešení konkrétnych krízových situácií a odstrániť negatívne dopady na spoločnosť. Pri dosahovaní takéhoto cieľa sa využíva krízový manažment v procese krízového plánovania pomocou premenlivého súboru postupov, väzieb medzi nimi a metód, ktoré vytvárajú spolu funkčný, usporiadaný systém s pružnými štruktúrami plánovania. Takýto systém vychádza z použitia štandardných postupov doplnených aj špecifickými postupmi, ktoré sa využívajú len v podmienkach krízového plánovania.

Krízové plánovanie v SR môžeme rozdeliť do troch skupín (Obr. 1): obranné plánovanie, civilné núdzové plánovanie, havarijné plánovanie [2]. Havarijné plánovanie slúži na prevenciu vzniku závažných havárií, na ich riešenie a obmedzenie ich dopadu na život ľudí, životné prostredie a majetok. Havarijné plánovanie je nevyhnutné aj pri prevádzke dopravníkov najmä v uhoľných hlbinných baniach, ktoré sú často zaradené medzi plynujúce bane z hľadiska nebezpečenstva výbuchu metánu (podľa koncentrácia metánu vo vzduchu vyjadrenej v %). Veľkým problémom pri prevádzke pásových dopravníkov je preklzovanie medzi gumovým pásom a pohonným bubnom, pretože je častou príčinou vznietenia. Množstvo tepla vznikajúce pri preklzovaní sa rozdeľuje na pás a bubon. Pri 100 % preklzovaní sa hromadí podiel tepla pásu len v časti priliehajúcej k pohonnému bubnu (teploty dosahované na povrchu poháňacieho bubna sú až 370 °C), pri

¹ prof. Ing. Daniela Marasová, CSc., ² Ing. Anna Hospodárová², ³ Ing. Radoslav Čížek, Fakulta BERG TU v Košiciach, Ústav logistiky priemyslu a dopravy, Park Komenského 14, 043 84 Košice, Slovensko, Tel.: +421 55 602 31 47, Fax: +421 95 63 366 18, e-mail: daniela.marasova@tuke.sk, radoslav.cizek@tuke.sk

preklzávaní menšom ako 100% je časť tohto tepla odvádzaná pri pohybe pásu (teploty dosahované na povrchu poháňacieho bubna až 150 °C). Body vzplanutia oteru kolísali v rozsahu 240-318 °C. Bod vzplanutia oteru je omnoho nižší než zápalná teplota gumového dopravného pásu a gumového obloženia poháňacieho bubna. Zápalná teplota dopravného pásu je 350-380°C.



Obr. 1 Rozdelenie krízového plánovania [2]

Ak chceme znižovať množstvo havárií v dôsledku zlyhania technického stavu pásových dopravníkov, je potrebné najprv *zistiť riziká*, ktoré sú prítomné pri určitom druhu činnosti, a ktoré by mohli prispieť ku vzniku havárie. Po ich zistení je možné vypracovať krízový plán na riešenie najpravdepodobnejších havárií, ktoré by mohli vzniknúť.

2. Analýza rizík pásovej dopravy v uhoľných baniach

Podmienky ťažby a spracovania nerastných surovín v uhoľných baniach sú zložité z hľadiska geologického, tektonického, hydrogeologického aj z hľadiska fyzikálno-mechanických a chemických vlastností hornín a uhoľných slojov. Pracovná činnosť v bani je riziková a podobne aj pracovné prostredie a samotné pracoviská sa vyznačujú rizikami rôzneho druhu a pôvodu [6]. Sú to predovšetkým:

1. *prírodné riziká* dané genézou, sú špecifické pre každé ložisko (náhle a nepredvídateľné horninové tlaky v dôsledku neakceptovateľných napäťovo-deformačných stavov v horninovom masíve, prievaly vôd a bahnín, deformácie ložiska, povrchu prietrže metánu a uhlia, výrony oxidu uhličitého a vody) [5].

2. *technické riziká* súvisiace s technológiou a technologickými zariadeniami (technické nedostatky na strojoch a zariadeniach, rozmery a hmotnosť strojov a zariadení, dobývacie metódy, samovznietenie uhlia a banské požiare).

3. pôvodné alebo vyprodukované *fyzikálne a chemické riziká* (hluk a vibrácie, prach a iné pevné či kvapalné aerosóly, plyny: metán, oxid uhličitý, oxid uhoľnatý, oxidy dusíka a iné, teplota, vlhkosť a rýchlosť prúdenia vzduchu).

Pre vysvetlenie pojmu rizika je potrebné vychádzať z definície bezpečnosti uvedenej v literatúre [3]. Bezpečnosť pásového dopravníka (ďalej PD) je vlastnosť PD neohrozovať osoby (obsluhu PD, osoby prechádzajúce okolo dopravníka), ani okolie. Význam bezpečnosti technických zariadení, medzi ktoré patrí aj PD, je veľmi dôležitý a preto sa vykonávajú mnohé analýzy pre jej posúdenie. Analýzy technických zariadení musia zohľadňovať mnohé faktory, medzi ktorými okrem bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci nesmie chýbať ani aspekt konštrukčnej bezpečnosti. Z uvedeného vyplývajú aj ciele a úlohy v oblasti manažerstva bezpečnosti práce, ktoré zahŕňajú všetky činnosti spojené s vypracovaním a použitím metód na zisťovanie nebezpečenstiev a z nich vyplývajúcich *ohrození*, stanovenie miery ohrozenia, ktorá je negatívnym javom. Pri jej posúdení sa určuje pravdepodobnosť jej vzniku a posudzuje sa rozsah možných dôsledkov, t.j. posudzuje sa riziko.

Definícia rizika podľa autorov Sinay [8], Pačaiová [3], Zúbková [9] a iní má nasledovné znenie: "Riziko je kvantitatívne a kvalitatívne vyjadrenie ohrozenia. Riziko je kombináciou pravdepodobnosti, že sa negatívny jav stane, príčiny, ktorá ohrozenie spôsobuje a rozsahu, resp. závažnosti zranenia alebo škody. Riziko vyjadruje, koľkokrát sa negatívny jav vyskytne a čo spôsobí".

Pri analýze rizík je možné podľa [3] využiť dva základné postupy: postup zhora a postup zdola. Pri analýze rizík pásovej dopravy v uhoľných baniach použijeme postup zhora (deduktívne metódy) - pri ktorom základ tvoria informácie (štatistika úrazov, havárií a iných nežiaducich udalostí, analýzy ich príčin a následkov). Deduktívne metódy vychádzajú z udalostí, ktoré sa už stali.

2.1. Bezpečnosť práce a úrazy pri pásovej doprave

Na začiatku je dôležité zdôrazniť, že doprava hmoty na pásovom dopravníku musí byť vykonávaná v súlade s legislatívnymi ustanoveniami. Čo sa týka otázky bezpečnosti práce pri doprave pomocou pásového dopravníka, tej treba venovať osobitnú pozornosť. Bezpečnosť práce závisí pri prevádzke PD v banských podmienkach od mnohých okolností, najmä však od ich technického stavu, veľkosti, od priestorového usporiadania, kde sú osadené, ale aj od teoretických vedomostí

a praktických skúseností obsluhujúceho personálu. So zvyšujúcou sa dopravnou vzdialenosťou sa zvyšuje aj riziko úrazu, keďže obsluhujúci personál nie je schopný vzhľadom na dĺžku trate kontrolovať celý priestor, v ktorom pásový dopravník pracuje [1]. Z toho titulu sa kladie veľký dôraz na maximálne možné zamedzenie náhodnému prístupu k nebezpečným miestam a úsekom.

Z rozborov vyplýva, že u pásových dopravníkov v uhoľných baniach vzniká viac než 58% smrteľných úrazov registrovaných u všetkých transportérov. Väčšinu nehôd v dôsledku poruchy strojov a zariadení spôsobil neodborný zásah pracovníka a nedodržanie bezpečnostných opatrení. Z tabuľky č.1 vyplýva, že počet pracovných úrazov spôsobených poruchami strojov a zariadení je nízky.

Tab. 1 Podiel úrazov podľa zdrojov úrazov

Zdroj úrazu	Podiel úrazov		
	1. rok	2. rok	3. rok
Stroje a zariadenia	14,9	14,5	14,5
Pracovné a dopravné priestory	21,8	20,7	17,7
Materiál, bremená, predmety	51,8	54,5	56,3
Náradie a nástroje	6,2	6,3	7,1
Priemyselné škodliviny	2,8	0,7	1,9
Ostatné	2,3	3,3	2,5

Úrazovým dejom pri pásových dopravníkov je napríklad odstraňovanie vzpričeného dopravovaného materiálu, najčastejšie v dolnej vetve pásu. Obsluha má snahu tieto predmety odstraňovať počas prevádzky dopravníka a to väčšinou hornými končatinami. V tomto prípade ide o porušenie bezpečnostných predpisov používaním nebezpečných postupov.

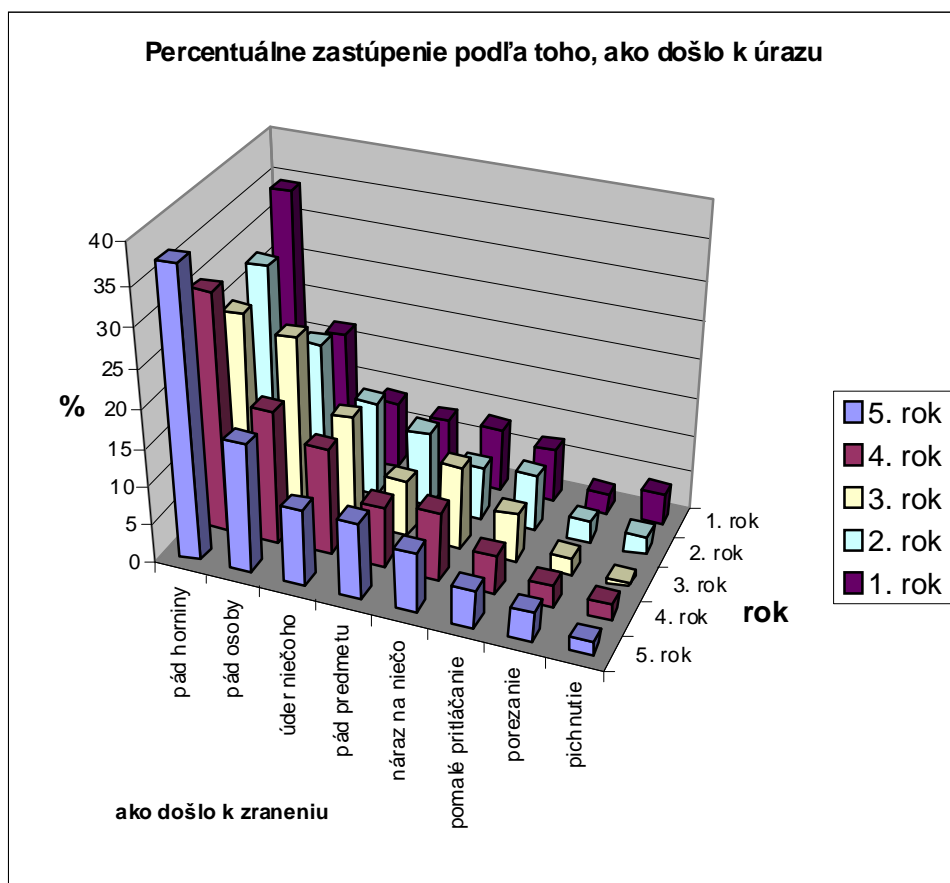
Z hľadiska úrazovosti je veľmi dôležitá priestorová úprava v okolí dopravníka. Tá je zdrojom úrazu v prípadoch, keď miesta, ktoré majú slúžiť pre pohyb obsluhy, sú zasypané materiálom. Obsluha, ktorá sa snaží tento nahromadený materiál odstrániť, sa pohybuje v tesnej blízkosti nebezpečných miest dopravníka, čím pri nepozornosti dochádza k úrazom.

Medzi ďalšie úrazové deje, ktoré majú za následok vtiahnutie do nebezpečných miest je možné zaradiť:

- úpravu a výmenu strojových častí dopravníka,
- kontrolu a plnenie mazacích miest počas chodu dopravníka,
- preliezanie a vstup na dráhu dopravníka,
- ručné rozbiehanie pásu.

Tieto úrazové deje majú spoločného menovateľa a tým je nedodržanie bezpečnostných predpisov. Je nevyhnutné zo strany pracovníkov rešpektovať a tiež aj pochopiť všetky stanovené zákazy pri obsluhu pásových dopravníkov. Na Obr. 2 je znázornené percentuálne zastúpenie príčin úrazov pri prevádzke pásových dopravníkov.

Pásové dopravníky patria k pomerne nebezpečným strojovým zariadeniam z hľadiska zdravia človeka. Vyskytuje sa pri nich nezanedbateľný počet ťažkých a smrteľných úrazov. Príčiny týchto úrazov sú najčastejšie: chýbajúce ochranné zariadenia a prostriedky, hrubé porušovanie bezpečnostných predpisov. Väčšina úrazov sa stáva kombináciou týchto dvoch skupín.



Obr. 2 Percentuálne zastúpenie príčin úrazov pri prevádzke pásových dopravníkov

2.2. Riziká pri prevádzke pásových dopravníkov

Pri prevádzke pásových dopravníkov v uhoľných baniach sa na pracovisku (ťažobných úsekoch, vedľajších a hlavných dopravných chodbách, pri úprave uhlia na povrchu) môžu vyskytovať vo všeobecnosti tieto typy rizík:

Bezpečnostné riziká. Nevhodné a nedostatočné zabezpečenie pásových dopravníkov, nebezpečné podmienky na pracovisku, nebezpečné pracovné postupy. Chemické riziká: Pevné, kvapalné, plynné chemikálie, prach, výpary. Ergonomické riziká: Anatomické, fyziologické a psychologické požiadavky na pracovníka ako slabá viditeľnosť v podzemí, nerovnosť terénu, menší obsah čerstvých vetrov pri ovetrávaní ťažobných úsekov, vibrácie, extrémne teploty (ak exploatacia uhoľného ložiska ja v niekoľko stometrových hĺbkach). Fyzikálne riziká: Hluk, vibrácie. Psychologické riziká: Stres pri práci [7].

Najčastejším a najzávažnejším typom u PD sú bezpečnostné riziká, konkrétne:

1. nevhodné a nedostatočné zabezpečenie PD:

- ochrannými krytmi pohonu, vrátane krytov nábehu;
- PD nie sú vybavené vhodnou signalizáciou;
- strata stability dopravníka;

2. nebezpečné podmienky na pracovisku:

- nerovnosť terénu s následkom pádu osôb na konštrukciu dopravníka;
- úseky pásového dopravníka nie sú viditeľné z miesta ovládania slabá viditeľnosť;
- zasiahnutie osoby roztrhnutým pásom alebo materiálom, zachyteným rotujúcou časťou dopravníka;
- pád dopravovaného materiálu;

3. nebezpečné pracovné postupy :

- ručné rozbiehanie pásu (nebezpečné miesto je úsek dopravníka, kde nabieha dopravný pás na bubny, valčeky, alebo konštrukciu dopravníka);
- čistenia pásového dopravníka;
- údržby alebo výmeny strojových častí na dopravníku;
- odstraňovania vzpričeného dopravovaného materiálu;
- spúšťania dopravníka, ktorý je mimo dohľadu obsluhy;
- nesprávnej priestorovej úpravy;
- preliezanie a vstup na dráhu dopravníka;

- zväčšovania trecieho koeficientu pri preklzávaní dopravného pásu natieraním.

3. Návrh súboru opatrení pre elimináciu bezpečnostných rizík pásovej dopravy

Vývoj bezpečnosti práce daný počtom registrovaných úrazov a kvalifikovaný cez hodnotiace ukazovatele dokazuje, že týmto otázkam je venovaná pozornosť. Na základe analýzy pracovnej úrazovosti je možné rozdeliť navrhnúť súbor opatrení na elimináciu bezpečnostných rizík do nasledovných skupín: organizačná; technická; výchovná; kontrolná.

3.1. Návrh organizačných opatrení

Rozbory úrazových dejov vo veľkej miere ukazujú, že príčiny sú hlavne v nedodržiavaní technológie a v zlej organizácii práce, ktorej nedostatky sú nahradzované prekrytím alebo vynechaním pracovných operácií, ktoré ináč v cykle nadväzujú. Nasleduje rutina, podceňovanie rizika a preceňovanie vlastných síl a možností. Pre zlepšenie stavu je vhodné zaviesť nasledovné opatrenia:

- Organizovať na úsekovej úrovni v týždni tzv. deň bezpečnosti a to za prítomnosti predákov a technikov, kde hlavnou úlohou by bolo urobiť rozbor úrazov, mimoriadnych udalostí, zápisov v úsekovej knihe, nariadení OBÚ príp. odboru bezpečnostno-technickej služby a pod.
- Personálne obsadenie odboru bezpečnostno-technickej služby pravidelne preškoľovať a oboznamovať s modernými prístupmi k bezpečnosti práce a ochrane zdravia, prípadne prehodnotiť zloženie personálneho odboru v zmysle jeho rozšírenia o samostatného bezpečnostného technika pre dopravu.
- Zvýšiť počet fárov bezpečnostných technikov, zameraných na dodržiavanie predpisov, pracovných postupov a používanie osobných ochranných pracovných pomôcok.
- Dôsledne vyšetriť každý pracovný úraz.
- Vytvárať podmienky na sústavné využívanie výsledkov vedy a výskumu v oblasti úrazovej prevencie a riešenia mimoriadnych udalostí.

Návrh má za úlohu skvalitniť prácu odboru bezpečnostno-technickej služby. Predpokladanou výhodou tohto návrhu je lepšie monitorovanie úrazovosti.

3.2. Návrh technických opatrení

Rozbor príčin úrazov poukazuje na niektoré nedostatky v oblasti používanej techniky, v postupoch prác, pri používaní ochranných pracovných pomôcok, najmä ich kvality a stavu pracovného prostredia. Pre zlepšenie stavu je vhodné sústrediť sa na nasledovné:

- Pásové dopravníky používať len na to, na čo sú určené v zmysle technických podmienok výrobcu.
- Používať len originálne náradie.
- Vypracovať kontrolný systém so zameraním na odstránenie nedostatkov v uložení materiálu na páse.

Čo sa týka ochranných pomôcok, aj keď sa používajú, nie vždy vyhovujú svojou kvalitou, ktorou je podmienená ochranná účinnosť. Tento stav môže mať na svedomí aj aktuálna ekonomická situácia daného banského závodu. Pre zlepšenie tohto stavu z hľadiska účinnosti ochranných pomôcok je potrebné dodržiavať nasledovné:

- dennou kontrolou zabezpečiť používanie ochranných pomôcok tam, kde boli nariadené,
- hľadať možnosti nákupu nových druhov pracovných rukavíc, ktoré by boli odolné proti prepichnutiu, prerezaniu,
- pracovnú obuv riešiť tak, aby mala protišmykové vlastnosti, aby bola pevná voči prepichnutiu a aj z hľadiska ochrany proti vytknutiu dolných končatín,
- dôsledne dodržiavať predpísané životnosti ochranných pomôcok, poškodené vyradiť a nahradiť novými,
- podľa potreby používať kombináciu pracovnej obuvi s chráničmi holenných kostí,
- používať bagandže s oceľovou špicou.

3.3. Návrh výchovných opatrení

Bezpečnosť práce vo svojich jednotlivých častiach predpisuje potrebu školení, kurzov, vzdelania a pod. . Napriek organizovaným a absolvovaným školeniam je pre zlepšenie stavu vhodné:

- skvalitniť výber účastníkov školení v spojení s overením predpokladov a rastu v pracovnom zaradení,
- pri všetkých typoch školení, inštruktáží a ostatných formách výchovy pracujúcich k bezpečnosti a ochrane zdravia používať moderné formy a prostriedky audiovizuálnej techniky s cieľom zdokonaľiť výučbu a výcvik,
- na úsekoch zaviesť výchovu mladých revírnikov, viesť ich k systematickej kontrole,
- v prípade opakovania úrazu toho istého typu dva a viackrát, preradiť pracovníka na iné pracovisko so zníženým rizikom,

- hodnotiť prácu revírnika aj v procese bezpečnosti práce,
- pri zistení porušenia bezpečnostného predpisu pracovníkom, uložiť pracovníkovi finančný postih s dočasným preradením do nižšej pracovnej triedy s nutnosťou obhájiť pôvodnú pracovnú triedu pred preradením späť.

3.4. Návrh kontrolných opatrení

Kontrola patrí k najdôležitejším súčasťam riadiaceho procesu a veľakrát rozhoduje o výsledku. Kontrola bezpečnosti práce v podzemí, ktoré svojim okolím a charakterom práce vytvára zvýšené nebezpečenstvo je preto obzvlášť nevyhnutná v plnej miere a v celej svojej podstate.

Pre zlepšenie stavu v kontrole a tým v prevencii v oblasti bezpečnosti práce je vhodné dodržiavať nasledovné opatrenia:

- dôsledne realizovať zásady trojstupňovej kontroly (predák – vedúci úseku – OBTS) na všetkých pracoviskách a všetkých stupňoch kontroly,
- zabezpečiť skvalitnenie znalostí a zručností dobrovoľných inšpektorov bezpečnosti práce v pracovných kolektívoch vrátane ich finančného ohodnotenia,
- zásadne prehodnotiť, prípadne zmeniť systém inšpekčných služieb a faráni zo strany technikov s cieľom znížiť úrazovosť prísny sledovaním dodržiavania bezpečnostných predpisov.

4. Záver

Článok si kládol za cieľ navrhnúť súbor opatrení pre elimináciu bezpečnostných rizík na základe analýzy rizík vznikajúcich počas prepravy pásovými dopravníkmi. Súbor opatrení bol rozdelený do organizačnej technickej, výchovnej a kontrolnej činnosti.

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0864/10 Návrh modelu integrovaného dopravného systému nerastných surovín riadeného informačným Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0864/10 Návrh modelu integrovaného dopravného systému nerastných surovín riadeného informačným systémom s implementáciou zelenej logistiky, VEGA č. 1/0095/10 - Výskum podmienok ovplyvňujúcich degradáciu a znižovanie životnosti konštrukčných častí hadicových dopravníkov s využitím progresívnych matematických a simulačných metód pre zvýšenie ich spoľahlivosti a APVV projektu č. SK-SRB-0034-09 Návrh logistického modelu ťažobného podniku s aplikáciou princípov dopravnej a reverznej logistiky.

Literatúra:

- [1] Grinčová, A., Berežný, Š., Hajduová, Z.: The possibilities of evaluating breakdown conveyor belt tests and measurement process methodology optimization. In: Annals of Faculty of Engineering Hunedoara : Journal of Engineering. Vol.7, no.1 (2009), p. 73-78., ISSN 15842665.
- [2] Novák, L., Dvořák, Z., : KRÍZOVÉ PLÁNOVANIE, vyd. Žilinská univerzita, 2005, 1. vydanie, s.208. ISBN 80-8070-391-4.
- [3] Pačaiová, H., Sinay, J., Glatz, J.: Bezpečnosť a riziká technických systémov. Vydavateľstvo: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra bezpečnosti a kvality produkcie. Košice, 2009, s. 246, ISBN 978-80-553-0180-8.
- [4] Petruš, M.: Digital Support – Logistika krízových situácií: Inštitút celoživotného vzdelávania, Košice, január 2006. Košice. Technická univerzita, 2006, ISBN 80-8073-378-3.
- [5] Sabová, J., Gašincová, S: Grafické testovanie v deformačných modeloch:. Acta Montanistica Slovaca. Roč. 7, č. 2/2002, s. 127-130, ISSN 1335-1788.
- [6] Seňová, A., Antoňová, M.: Hodnotenie rizík možného ohrozenia bezpečnosti a zdravia zamestnancov ako súčasť kvality pracovného života v podniku. In: Manažment v teórii a praxi : On-line odborný časopis o nových trendoch v manažmente. roč. 3, č. 1-2 (2007), s. 30-37. Internet: <<http://casopisy.euke.sk/mtp>> ISSN 1336-7137.
- [7] Seňová, A.: Proces posudzovania rizika robotníckych profesií. S.l. : S.n., 2007. 7 p. Internet: <www.risk-management.cz>.
- [8] Sinay, J. a kol.: Riziká technických zariadení – manažérstvo rizika. Vydavateľstvo OTA, a.s. Košice. 1997, s. 212, ISBN 80-967783-0-7.
- [9] Zúbková, M.: Poňatie rizika v developerskom procese. In: Nehnuteľnosti a bývanie, II. 1.ročník č.1, STU Bratislava, s. 49-51.

Recenzia/Review: Ing. Nikoleta Husáková, PhD.