

# IDENTIFIKÁCIA A HODNOTENIE MIERY RIZÍK V CESTNEJ DOPRAVE

## IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF RISK RATE IN ROAD TRANSPORT

**Ing. Michal BALLAY, PhD**

*University of Zilina, University Science Park, Univerzitná 8215/1, 010 26 Zilina, Slovakia,  
michal.ballay@fbi.uniza.sk*

**Ing. Jozef KUBÁS, PhD.**

*University of Zilina, University Science Park, Univerzitná 8215/1, 010 26 Zilina, Slovakia,  
jozef.kubas@fbi.uniza.sk*

### **Abstrakt**

Článok je zameraný problematiku bezpečnosti cestnej dopravy. Existujú rôzne dômyselné multimodálne interdisciplinárne nástroje integrujúce pokrokové technológie z rôznych oblastí, ktoré je možné využiť v doprave. Avšak, všetko má svoju postupnosť, pričom začiatok začína práve v analýze daného prostredia a tým súvisiace posudzovanie rizík. Článok posudzuje bezpečnosť v cestnej doprave a posudzuje rizík pomocou bodovej metódy. Identifikuje rizika v cestnej doprave a hodnotí ich mieru. V tomto smere je potrebné zvýšiť bezpečnosť cestnej premávky a ochranu všetkých jej užívateľov.

**Kľúčové slová:** bezpečnosť, riziko, cestná doprava

### **Abstract**

The article focuses on the issue of road safety. There are various sophisticated multimodal interdisciplinary tools integrating advanced technologies from different fields that can be used in transport. However, everything has its sequence, starting with the analysis of the environment and the related risk assessment. The article assesses safety in road transport and assesses risks using the point method. It identifies risks in road transport and evaluates their extent. In this regard, it is necessary to increase road safety and the protection of all road users.

**Key words:** safety, risk, road transport

### **1 Úvod**

Doprava a dopravné procesy sú významnou súčasťou všetkých spoločenských procesov. Bez materiálnych tokov, ale aj premiestňovania obyvateľov by sa prakticky zastavili spoločenské procesy. Dopravné nehody a havárie rôzneho charakteru a rozsahu môžu ohroziť splnenie prepravných úloh pričom môže byť spojené so stratami na ľudských životoch, materiálnych hodnôt, ako aj s ohrozením životného prostredia. Na druhej strane je doprava nevyhnutným predpokladom úspešného riešenia akýchkoľvek krízových javov v spoločnosti.

V poslednom období je rozvoj spoločnosti zásadne ovplyvňovaný nástupom informačných a komunikačných technológií. Tento trend má výrazný vplyv aj na dopravno-prepravný proces a dopravné služby. Od kvality dopravy závisí efektívnosť ekonomiky a skoro každá spoločenská

a ekonomická aktivita je týmto procesom, resp. službami výrazne ovplyvňovaná. V kontexte dynamizujúcej sa ekonomiky dochádza v oblasti dopravy v posledných rokoch k implementáciám a realizáciám ucelených riadiacich systémov, ktoré riešia komplexne nielen dopravnú infraštruktúru, ale aj poskytovanie služieb všetkým zúčastneným subjektom dopravnoprepravného procesu (napr. dopravcom, prepravcom, cestujúcej verejnosti a pod.), založených predovšetkým na informačných a komunikačných systémoch a technológiách.

## 2 Bezpečnosť v cestnej doprave

**Bezpečnosť** môžeme definovať, že je stav spoločenského, prírodného, technického, technologického systému alebo iného systému, ktorý v konkrétnych vnútorných a vonkajších podmienkach umožňuje plnenie stanovených funkcií a ich rozvoj v záujme človeka a spoločnosti. [9]

**Bezpečnosť cestnej dopravy** je vo všeobecnosti charakterizovaná neprítomnosťou nehôd, zranení a úmrtí. Havárie sú tu použité miesto nehody, pretože slovo nehoda vedie myšlienky smerom k udalosti, v ktorej je ťažké niečo urobiť, to znamená, že  $\frac{3}{4}$  „sa to stalo náhodou“. Pre spoločnosť a pre jednotlivca, poškodenie zdravia je najzávažnejší efekt nehôd. Nehoda vedie či už k utrpeniu človeka alebo strate na ľudskom živote, ktoré sú vyjadrené v peňažných jednotkách. Preto je potrebné v tomto počiatočnom štádiu špecifikovať, že poškodenie zdravia, je hlavným kritériom bezpečnosti cestnej premávky. [2,8,5]

Bezpečnosť cestnej premávky môže byť ovplyvnená po mnohých jednotlivých rozmerov a rôzne modely boli použité pri riadení bezpečnosti cestnej premávky:

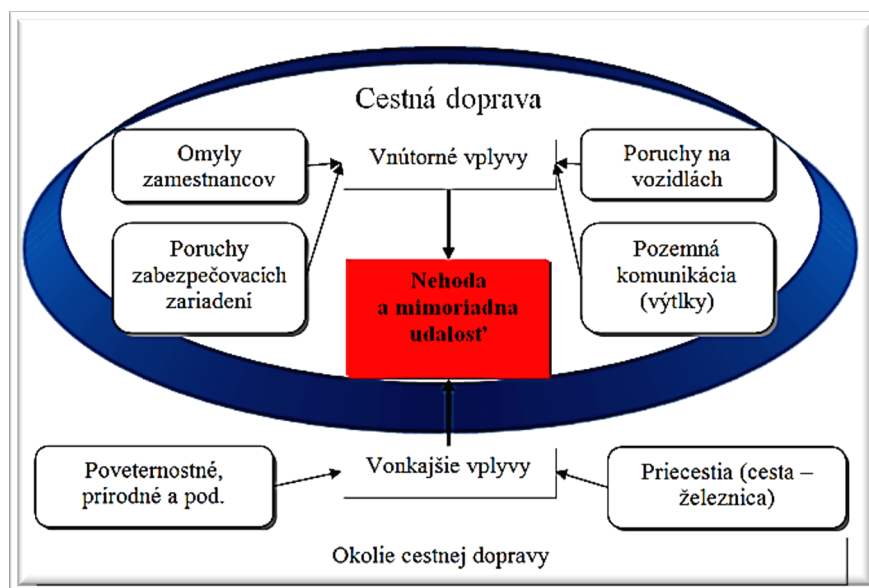
- Existujú tri hlavné premenné, ktoré sú zamerané na zvýšenie úrovne bezpečnosti cestnej premávky, pokiaľ ide o zdravotné následky: pozícia v cestnej premávke, nebezpečenstvo zrážky, dôsledok havárie,
- Zdravotné následky dopravných nehôd môžu byť ovplyvnené, opatreniami prijatými pred zrážkou (aktívna bezpečnosť), pri náraze (pasívna) a po zrážke (záchrana, liečba, rehabilitácia),
- Väčšina nehôd je vyvolaná ľudskými chybami, pričom niekedy sú tieto nehody úmyselné, ale väčšinou neúmyselné. Existujú tri základné spôsoby, ako znížiť ľudské chyby: výber účastníkov cestnej premávky (napr. licencie), zlepšenie účastníkov cestnej premávky (napr. informačné, vzdelávacie, školiace a presadzovanie), úprava ciest a inteligentné systémy vo vozidlách, ktoré riešia ľudské chyby a vlastnosti (uľahčujú riadenie). [8]

Prvý uvedený model je najviac obsiahly. Druhý, nezahŕňa pozíciu človeka v cestnej premávke, ako dôležitú bezpečnostnú premenu a tretí nezahŕňa pasívnu bezpečnosť, ako taktiež dôležitú bezpečnostnú premenu. Telematické systémy majú veľký potenciál, pre zlepšenie bezpečnosti pozdĺž každej z týchto troch uvedených rozmerov. [6]

Medzi základné faktory, ktoré ovplyvňujú vznik krízových javov v cestnej premávke patria:

- **Človek - Ľudský faktor** – patrí k najvýznamnejším faktorom ovplyvňujúcim bezpečnosť cestnej premávky. Práve jeho konanie má za následok vznik krízového javu v cestnej doprave.
- **Dopravný prostriedok** – ovplyvňuje bezpečnosť cestnej premávky svojimi prevádzkovými vlastnosťami a konštrukciou. Jedná sa o zlý technický stav vozidiel, ktoré majú v niektorých prípadoch podiel na vzniku krízového javu v cestnej doprave.
- **Pozemná komunikácia** – jedná sa o technický stav a jednotlivé parametre pozemných komunikácií. Patria sem tunely, mosty, diaľnice, rýchlostné komunikácie, cesty I. triedy a ostatné cesty. [11]

Ako bolo už spomenuté, za najčastejšie príčiny vzniku krízového javu v cestnej doprave, ktoré ovplyvňujú bezpečnosť cestnej premávky sú chyby človeka. Treba však podotknúť, že nezanedbateľný je aj vplyv okolia. V cestnej doprave sú krízové javy popísané ako nehody, havárie a krízové stavy. Zoskupenie vnútorných a vonkajších vplyvov, ako príčin vzniku krízových javov v cestnej doprave je zobrazený na obrázku 1. [5,3]



Obr. 1 Základné príčiny vzniku nehôd a mimoriadnych udalosti v cestnej doprave.

### 3 Posúdenie rizík v cestnej doprave

Množstvo postupov a metód pre prácu s rizikom, ktoré sú v praxi úspešne používané takmer vo všetkých oblastiach ľudskej činnosti vyžadujúcej zo svojej podstaty, určitú možnosť ovplyvniť existujúce riziká. V cestnej doprave môžeme ohodnotiť riziká len za predpokladu, ak vieme rozoznať zdroje rizík a poznáme ich pôsobenie. Znižovanie rizika je proces, cieľom ktorého je vykonávať opatrenia zabraňujúce stratám. Pomocou identifikácie problémov je možné uskutočniť modelovanie nežiaducich stavov. Pokiaľ zoskupíme dve, tri metódy, dosiahneme objektívny pohľad celého problému. Novými prístupmi v oblasti bezpečnosti sa tvoria kombinované metódy. Pre hodnotenie rizika tieto metódy pozostávajú z dvoch samostatných

postupov, ktoré sa navzájom dopĺňajú. Do prvej skupiny patria predovšetkým metódy zamerané na identifikáciu rizika. Charakteristickým predstaviteľom tejto skupiny sú katalógové listy. Do druhej skupiny patria metódy pre ohodnotenie rizika.

Na vyhodnocovanie rizík sa v súčasnosti používa veľa rôznorodých metód. Jedna z metód je **jednoduchá bodová metóda**. Uvedená metóda je charakterizovaná jednoduchosťou a zrozumiteľnosťou na vyhodnotenie miery ohrozenia. Postup spočíva v tom, že sa určí bodová hodnota konkrétneho rizika a zaraduje sa do kritériálnych skupín na základe tzv. matice rizika. Riziko vzniku nežiaducej udalosti sa dá vyjadriť rovnicou:

$$R = P \times D$$

**Pravdepodobnosť (P)** existencie a vzniku rizika – stanovuje odhad, že dôjde k nežiaducej udalosti v cestnej doprave. Môže byť vyjadrená číslom, ktoré vyjadruje, že sa nehoda vyskytuje raz za určitý počet javov prípadne časových jednotiek, alebo môže byť vyjadrená pomernými hodnotami. Pri odhadovaní pravdepodobnosti sa vychádza z kvalifikovaných odhadov odborníkov alebo sa vychádza zo štatistických údajov, ktoré sa týkajú vzniku nehody, strate na majetku alebo usmrtení osôb. Ďalej sa berú do úvahy faktory, ktoré ovplyvňujú pravdepodobnosť vzniku krízového javu. Tie môžu byť merateľné (rýchlosť dopravného prostriedku) a nemerateľné (pozornosť, stres, úroveň kvality pozemných komunikácií).

**Dôsledok (D)** vyjadruje stupeň, závažnosti neželanej udalosti. Posudzuje sa predovšetkým miera poškodenia zdravia a jeho veľkosť závisí od závažnosti úrazu (ľahké, ťažké, smrteľné) a od rozsahu škody na majetku účastníkov cestnej premávky. Tie opäť môžu byť merateľné (závažnosť zranení osôb, parametre systému, finančné straty) a nemerateľné (nebezpečenstvo a jeho účinky, krízové plány)

**Riziko (R)** – predstavuje vzájomný vzťah medzi pravdepodobnosťou (P) vzniku krízového javu a jeho dôsledkom (D), pričom najnižšia hodnota môže byť 1 a najvyššia 20. Kombináciou parametra početnosti a dôsledku krízového javu sa určuje hodnota rizika. Podľa uvedenej metódy sa zostaví matica z tried početnosti a kategórií dôsledkov. Číselné hodnoty následne zaradíme do štyroch skupín, ktoré charakterizujú stupnicu rizika. Určenie hodnoty rizika zároveň určuje aj kritériá bezpečnosti posudzovaného systému a jeho zoradenie do stupnice rizík:

- **Prvý a druhý stupeň** – vysoké a nežiaduce riziko – je nutné aby boli prijaté bezpečnostné opatrenia. Riziko sa stáva neakceptovateľné.
- **Tretí stupeň** – mierne riziko – umožňuje predbežne ukončiť posudzovanie. Jeho výsledok je potrebné zaznamenať do plánu ďalšieho riešenia.
- **Štvrtý stupeň** – prijateľné riziko – riziko je chápané ako akceptovateľné.

Tabuľka 1 Pravdepodobnosť vzniku rizika „P“

Pravdepodobnosť vzniku rizika	Číselná hodnota	Frekvencia vzniku
Veľmi nízke	1	Vznik je takmer vylúčený
Nízke	2	Vznik málo pravdepodobný
Stredné	3	Vznik menej pravdepodobný
Vysoké	4	Vznik veľmi pravdepodobný
Veľmi vysoké	5	Vznik je veľmi častý

Tab. 2 Možné dôsledky "D"

Typ dôsledku	Kategória	Opis dôsledku
Zanedbateľný	1	Zanedbateľné poškodenie systému
Málo významní	2	Menšie poškodenie systému, absenčný úraz (pracovná neschopnosť)
Kritický	3	Rozsiahle poškodenie systému, vážne zranenie
Katastrofický	4	Zničenie systému, strata na ľudských životoch

Tab. 3 Výsledná miera rizika

Hodnota rizika	Úroveň rizika
R = 20-16	Vysoké riziko, doporučené postupné odstránenie
R = 15 - 12	Nežiaduce riziko – systém je nebezpečný
R = 11-4	Mierne riziko – systém je bezpečný, potreba zvýšenej pozornosti
R = 3-1	Prijateľné riziko – systém je bezpečný

V tabuľke 5 sú uvedené výsledky jednoduchéj bodovej metódy. Identifikácia jednotlivých krízových javov, vychádzala na základe odbornej literatúry. Hodnotenie pravdepodobnosti a dôsledkov sa vykonávalo prostredníctvom internetového dotazníka, ktorého sa zúčastnilo 50 osôb (tabuľka 4). Všetky osoby, ktoré vyplňovali dotazník sú odborníkmi v oblasti cestnej dopravy. Z jednotlivých odpovedí sa vykonal následne priemer pre pravdepodobnosť a dôsledok.

Tab. 4 Prehľad odpovedí z dotazníkového prieskumu

Dotazník číslo	Kongescie		Dopravná nehoda		Lokálne blokovanie jazdného pruhu		Horiace vozidlo alebo náklad		Únik nebezp. nákladu		Obnova PK		Údržba PK		Požiar v tuneli prip. na PK		Zníženie efektívnosti a výkonnosti prevádzky v CD		Zníženie kvality ŽP	
	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
1	3	2	4	3	3	3	5	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	5	3
2	5	2	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	1	4	3	3	3	3
3	2	4	5	4	5	1	5	4	5	4	1	1	1	1	5	4	1	1	4	3
4	3	2	4	3	2	1	2	2	4	4	4	1	4	1	1	4	3	1	3	4
5	3	2	4	4	3	2	5	1	5	3	2	3	4	4	2	2	3	3	2	3
6	5	2	5	3	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3	4	4	2	2	3	3
7	5	2	5	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
8	3	4	3	3	3	2	2	4	4	3	3	2	3	1	5	2	3	1	2	3
9	5	4	5	4	3	3	2	4	5	4	5	1	5	1	1	4	3	1	5	2
10	4	2	5	3	4	2	2	4	3	4	2	2	2	2	2	3	4	3	4	4
11	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	2
12	3	4	5	4	2	2	2	3	4	4	2	1	3	1	1	4	2	3	1	1
13	4	2	3	4	3	2	2	4	2	3	3	1	4	1	2	3	5	2	4	2
14	4	3	4	3	2	2	2	4	2	1	4	3	2	2	2	3	3	2	4	2
15	5	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	4	3
16	5	2	5	4	4	3	2	3	4	4	1	3	1	1	2	3	4	2	5	3
17	3	3	5	4	2	2	2	2	5	3	3	2	3	1	2	4	3	2	3	3
18	5	4	4	4	2	4	2	4	5	4	1	2	1	2	1	4	1	3	1	3
19	5	4	5	4	5	3	3	4	3	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3
20	5	3	5	4	2	2	2	4	4	4	3	3	4	3	2	4	2	3	3	4
21	4	3	5	4	3	3	2	3	3	3	1	2	2	3	1	4	3	2	5	4
22	4	4	5	5	3	4	3	4	4	4	2	2	4	2	2	3	4	4	3	2
23	5	3	4	3	2	3	4	3	4	4	2	3	5	2	1	3	3	3	3	2
24	4	4	3	4	3	2	2	4	4	4	4	2	4	3	2	4	3	3	2	3
25	5	4	5	3	4	2	4	3	5	4	2	2	2	1	1	4	4	3	2	3

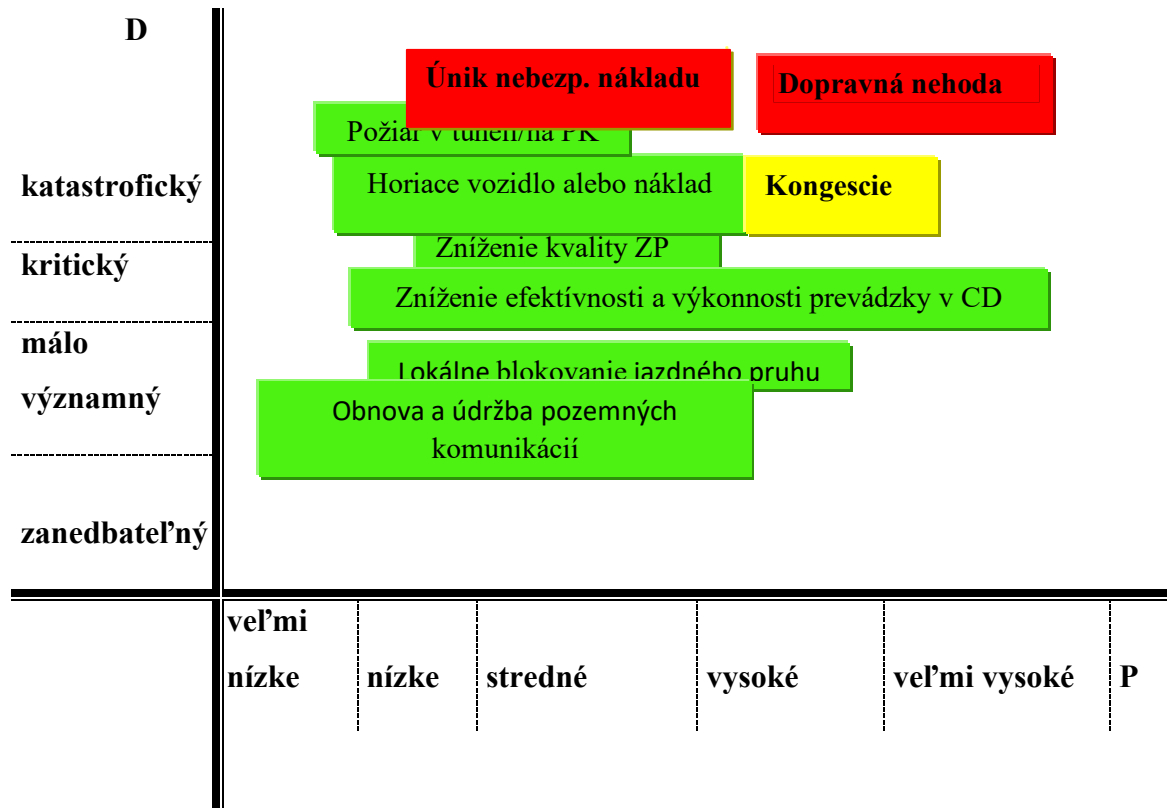
26	4	3	5	3	3	2	2	3	3	3	2	1	2	1	2	3	1	2	2	3
27	4	4	4	3	3	2	5	4	5	4	5	1	5	1	4	4	5	3	2	2
28	5	3	4	4	5	2	4	3	5	4	3	3	2	2	1	4	2	3	2	2
29	5	4	5	4	2	2	2	4	3	4	2	1	3	2	3	4	2	3	4	4
30	5	3	4	3	3	3	4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
31	5	4	3	4	4	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
32	3	3	5	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2
33	5	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	1	3	1	3	4	3	4	5	4
34	3	4	4	4	5	3	3	4	5	3	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2
35	5	2	4	4	2	2	2	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	4
36	3	3	5	4	3	3	3	4	4	4	2	1	2	1	2	3	3	2	3	1
37	5	3	5	4	3	4	3	4	4	4	2	2	2	1	2	4	2	3	2	2
38	5	3	5	4	2	3	3	4	4	4	2	2	2	2	3	4	2	4	2	3
39	4	2	4	4	3	4	4	4	3	4	2	2	2	1	3	4	2	4	2	2
40	4	3	4	4	5	3	5	4	5	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4
41	4	3	5	4	5	2	3	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	4	3	4
42	3	2	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	2	4	1	3	1	1
43	4	4	4	4	3	2	2	2	5	4	4	3	2	2	2	3	3	2	4	2
44	5	4	3	3	3	3	2	1	5	4	3	2	3	3	2	4	4	3	4	3
45	4	3	5	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	3	2	4	2	3	3	4
46	4	3	3	4	3	3	2	3	4	3	1	2	2	3	1	4	3	2	5	4
47	4	2	5	4	2	2	2	4	3	4	2	1	3	2	3	4	2	3	4	4
48	4	3	5	4	3	3	4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
49	5	3	3	4	3	3	3	3	5	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2
50	3	4	3	3	3	2	2	4	4	3	3	2	3	1	5	2	3	4	2	3

Tab. 5 Výsledky jednoduchej bodovej metódy

Krízový jav	Ohrozenie	Charakteristika ohrozenia	P	D	R
Kongescie	zvýšená intenzita dopravy, preťaženosť komunikácie	zvýšenie možnosti vzniku nehody, uviaznutia, dopravná možnosť	4,14	3,06	<b>12,67</b>
Dopravná nehoda	Zvýšená intenzita dopravy, technický stav vozidla, ľudský faktor	Kongescie, požiar, viac dopravných nehôd, únik nebezpečného nákladu	4,28	3,66	<b>15,66</b>
Lokálne blokovanie jazdného pruhu	Technický stav vozidla, nedostatočná funkčnosť brzdového systému, minucie paliva, poškodenie pneumatiky	Kongescie, dopravná nehoda, požiar	3,14	2,62	<b>8,22</b>
Horiace vozidlo alebo náklad	Poškodená elektroinštalácia vo vozidle, zle uložený tovar v návесе/prívесе, poškodenie prepravovaného tovaru únik PHM,	Kongescie, požiar, dopravná nehoda, preťaženie okolitých ciest, ohrozenie života a zdravia	2,92	3,48	<b>10,16</b>
Únik nebezpečného nákladu	Požiar, kontaminácia, ohrozenie životného prostredia, zlý technický stav vozidla	Kongescie, dopravná nehoda, priame ohrozenie života a zdravia účastníkov cestnej premávky	3,86	3,66	<b>14,12</b>
Obnova pozemných komunikácií	Nekvalifikovaný zásah pri činnosti, výskyt neočakávanej situácie, obojstranná premávka	Kongescie, dopravná nehoda, ohrozenie života a zdravia pracovníkov	2,74	2,26	<b>6,26</b>
Údržba pozemných komunikácií	Zlá viditeľnosť pracovníkov, nekvalifikovaný zásah pri činnosti	Dopravná nehoda, kongescie, ohrozenie života a zdravia pracovníkov	2,88	2,16	<b>6,22</b>
Požiar v tuneli/ na pozemných komunikáciách	Poškodenie zariadenia v tunely, vandalizmus,	Kongescie, dopravná nehoda, ohrozenie života a zdravia účastníkov cestnej premávky	2,44	3,44	<b>8,39</b>
Zníženie efektívnosti a výkonnosti prevádzky v cestnej doprave	Znížená produktivita, zníženie výkonu dopravného procesu,	Ekonomické dôsledky – zvyšovanie nákladov	2,9	2,64	<b>7,66</b>
Zníženie kvality životného prostredia	Extrémne poveternostné podmienky, únik nebezpečnej látky, znečisťovanie ovzdušia	Kongescie, zlá viditeľnosť, poškodenie zariadení na pozemnej komunikácie	3,04	2,8	<b>8,51</b>



Na základe jednoduchej bodovej metódy vyhodnotíme rizika. (obr. 2)



Obr. 2 Výsledky hodnotenia rizika

Z výsledkov hodnotenia rizika vyplýva skutočnosť, že cestná doprava zahŕňa v sebe množstvo rizík, ktoré sme vyhodnotili ako mierne riziká, ale vyskytujú sa však aj riziká, ktoré sú nežiaduce. Práve tieto riziká, treba eliminovať, čím by sa zvyšovala bezpečnosť v cestnej doprave. V súčasnosti existujú prostriedky, ktoré majú veľký potenciál pre zvyšovanie bezpečnosti cestnej dopravy, pozdĺž všetkých vyššie uvedených rozmerov. Sú to práve inteligentné dopravné systémy prostredníctvom ktorých je možné znížiť pravdepodobnosť nehôd, znížiť následky zranení a ktoré dokáže ovplyvňovať a dokonca ovládať prevádzku v cestnej doprave.

#### 4 Záver

Dopravná nehoda predstavuje najväčšiu mieru rizika. Vývoj dopravných prostriedkov a zavádzanie nových technológií obmedzili do určitej miery pravdepodobnosť vzniku nehodovej udalosti. V danej súvislosti si vyžaduje odpovedajúcu úpravu technických parametrov dopravnej infraštruktúry a jej postupnú modernizáciu. Tento problém je nutné aby sa vyriešil a to aj s toho dôvodu, že dopravné výkony a počet dopravných prostriedkov na dopravných cestách neustále narastá. Je preto dôležité, aby sa hľadali nové, progresívne nástroje, ktoré pri ich aplikovaní urobia dopravný systém účinnejším, bezpečnejším a výkonnejším. Riadiace a informačné systémy v doprave sa v súčasnosti stali jednou z dôležitých súčastí jednotlivých druhov dopravy. Zo zahraničných skúsenosti vieme,

že implementácia inteligentných dopravných systémov umožňuje výrazne obmedziť pravdepodobnosť vzniku krízových javov. Priaznivý dopad majú aj na zvýšenie bezpečnosti a plynulosti dopravy. Ich využitie je možné uplatniť aj pri riešení krízových javov.

## Pod'akovanie:

„Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 - 2020 pre projekt: Inovatívne riešenia pohonných, energetických a bezpečnostných komponentov dopravných prostriedkov, s ITMS kódom projektu 313011V334, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja“



EURÓPSKA ÚNIA  
Európsky fond regionálneho rozvoja  
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO  
DOPRAVY A VÝSTAVBY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## Zoznam použitej literatúry

1. KALAŠOVÁ, A. – RIEVAJ, V. 2014. *Kooperatívne systémy v cestnej doprave* [on line]. Elektronický portál Svet dopravy, 2014 [cit. 2014-02-09]. Dostupné na: <http://www.svetdopravy.sk/kooperativne-systemy-v-cestnej-doprave/>
2. MAJERČÁK, P. 2014. *Prínosy a koncepcia Inteligentných dopravných systémov ako nástroja riadenia a regulovania dopravy v rámci Slovenskej republiky* [on line]. Elektronický portál - Logistický monitor - Internetové noviny pre rozvoj logistiky na Slovensku, ISSN: 1336-5851, 2014. [cit. 2014-03-27] dostupné na: [www.logistickymonitor.sk](http://www.logistickymonitor.sk)
3. *Program podpory rozvoj a inteligentných dopravných systémov Národný systém dopravných informácií* [on line]. Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja. [cit. 2014-01-09] Dostupné na:
4. <http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=65441>
5. NOUVIER, J. - DEKNUDT, P. - KJEMPTRUP, K. - BACELAR, A. - REMEIJN, H. – HAUGE, P. - RODRIGUES, A. - PETERSEN, G. - HARBORD. 2009. *VMS harmonisation in Europe*, 2009 Conference of European Directors of Roads, CeDRs Secretariat General, 2009. [cit. 2014-02-27]. Dostupné na: [http://www.cedr.fr/home/fileadmin/user\\_upload/Publications/2009/f\\_Panneaux\\_msgs\\_variabiles\\_R.pdf](http://www.cedr.fr/home/fileadmin/user_upload/Publications/2009/f_Panneaux_msgs_variabiles_R.pdf)
6. *Organisation for economic co-operation and development*. [on line]. Road safety principles and models: Review of descriptive, predictive, risk and accident consequence models, [cit. 2021-02-21]. Dostupné na:
7. <http://www.oecd.org/sti/transport/roadtransportresearch/2103285.pdf>
8. RUMAR, K. - FLEURY, D. - LIND, V. - BERRY, J. 1999 *Intelligent transportation systems and road safety*, European Transport Safety Council Extracts from this publication may be reproduced with the permission of ETSC, 1999 Brusel ISBN: 90-76024-05-7
9. ŠIMÁK, L. – HORÁČEK, J. – NOVÁK, L. – NÉMETH, E. – MÍKA, V. 2005. *Terminologický slovník krízového riadenia*, Žilinská univerzita v Žiline - Fakulta špeciálneho inžinierstva. ISBN 80-88829-75-5
10. ŠIMÁK, L - NOVAK, L - TOMEK, M. - SAIDL, M. 2011. *Krízové plánovanie v doprave*, Žilinská univerzita v Žiline – Fakulta špeciálneho inžinierstva, 2011. ISBN
11. TOMEK, M. – SEIDL, M. 2009. *Riziká prepravy nebezpečných vecí*, [online]. PERNERS CONTACTS – Elektronický odborný časopis o technológií, technike a logistike v doprave, ISSN 1 801-674X, ročník 4., Číslo 1., 2009 s. 190-194