

# POSÚDENIE OHROZENÍ KLÍČOVÝCH PRVKOV PODSEKTORA KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY VODNEJ DOPRAVY V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

## ASSESSMENT OF THREATS OF KEY ELEMENTS IN SUBSECTOR THE CRITICAL INFRASTRUCTURE OF WATER TRANSPORTATION IN THE SLOVAK REPUBLIC

Júlia Mihoková Jakubčeková<sup>1</sup>, Eleonóra Benčíková<sup>2</sup>

---

*Anotácia:* Článok pojednáva o vnútrozemskej vodnej doprave v Slovenskej republike, zameriava sa na kľúčové prvky, ktoré môžu byť čiastočne alebo úplne vyradené z prevádzky z dôvodu pôsobenia negatívnych vplyvov prírodných živlov. Autori posúdili jednotlivé ohrozenia a na najzávažnejšie navrhli možné opatrenia na zníženie rizika vzniku mimoriadnej udalosti.

*Kľúčové slová:* infraštruktúra, cesta, doprava, ohrozenie, plavidlo, prístav, prvky.

*Summary:* Paper deals the inland waterway transport in the Slovak Republic, focusing on the key elements that can be partially or completely out of service due to the negative effects of natural elements. The authors assessed individual threats and, to the most serious, authors have suggested possible measures to reduce the risk of occurrence of an extraordinary event.

*Key words:* infrastructure, road, transport, threats, vessel, harbour, elements, waterway.

### ÚVOD

Hlavnou úlohou dopravnej infraštruktúry v Slovenskej republike je plošne zabezpečenie obsluhy celého územia krajiny. Dopravná infraštruktúra patrí medzi primárne zložky fungovania národného hospodárstva. Z priestorového hľadiska je dopravná sieť na území Slovenskej republiky pomerne dobre rozvinutá a v dostatočnej miere pokrýva jej územie. Existujú regionálne diferencie v kvalite dopravných sietí, čo má za následok nárast ekonomických a sociálnych rozdielov medzi jednotlivými regiónmi krajiny. (1)

Vodná doprava ako súčasť dopravnej sústavy štátu bola implementovaná zákonom č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre do sektoru vodná doprava ako podsektor vodná doprava.

Cieľom článku je identifikácia zdrojov rizík ohrozujúcich kľúčové prvky vodnej dopravy a posúdenie ich dopadov na jednotlivé prvky.

---

<sup>1</sup> Ing. Júlia Mihoková Jakubčeková, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra technických vied a informatiky, 1. mája 32, 010 23 Žilina, Slovenská republika, Tel. +421415136855, E-mail: [Julia.Mihokova@fbi.uniza.sk](mailto:Julia.Mihokova@fbi.uniza.sk)

<sup>2</sup> Mgr. Ing. Eleonóra Benčíková, PhD. MPH. MHA., Ústredná vojenská nemocnica SNP Ružomberok – Fakultná nemocnica, ul. Gen. Miloša Vesela 21, 034 26 Ružomberok, E-mail: [bencikovae@uvn.sk](mailto:bencikovae@uvn.sk)

## 1. VNÚTROZEMSKÁ VODNÁ DOPRAVA V PODMIENKACH SLOVENSKEJ REPUBLIKY

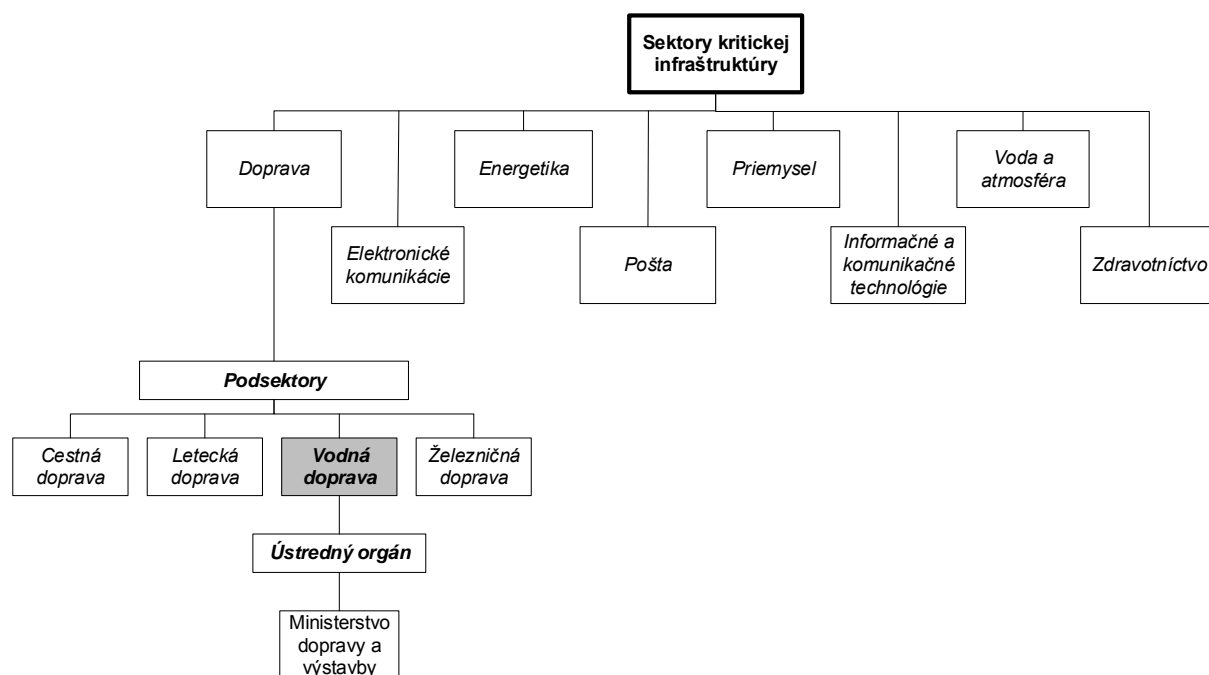
Pod pojmom vodná doprava označujeme dopravný odbor, ktorý využíva na prepravu jednotlivých požiadaviek ľudskej spoločnosti námornú, aj vnútrozemskú plavbu. Vodná doprava je v rámci v dopravnej sústavy chápaná ako odbor, ktorý v porovnaní s ostatnými dopravnými odbormi je možné charakterizovať ako:

- ponuku na uspokojenie prepravných nárokov (či už z hľadiska hospodárnosti, nízkej energetickej náročnosti a nepatrných negatívnych ekologických vplyvov),
- prepravu nákladov, pri ktorých nie je rozhodujúca rýchlosť prepravy (preprava hromadného sypkého i tekutého nákladu, prípadne kusových zásielok),
- uplatnenie predovšetkým v smere hlavných prepravných prúdov (linie spájajúce hlavné zdroje s cieľmi prepráv) v rámci kombinovanej dopravy (hlavne s cestnou dopravou), a to najmä vzhľadom k relatívnej redšej sieti vodných ciest (oproti cestnej sieti),
- realizáciu zaoceánskych medzikontinentálnych prepráv (použitie bezprekládkových technológií prepráv riečno-morskými loďami, prípadne použitie technológie kombinovanej dopravy a to v systéme „rieka – more“ (člnové kontajnery a materské kontajnerové lode),
- nezastupiteľná pri niektorých špeciálnych prepravách (preprava zásielok s mimoriadne veľkou hmotnosťou alebo rozmermi) (2).

Základným právnym dokumentom pre problematiku kritickej infraštruktúry v podmienkach Slovenskej republiky je Zákon o kritickej infraštruktúre 45/2011 Z. z. Spomínaný zákon ustanovuje organizáciu a pôsobnosť orgánov štátnej správy na úseku kritickej infraštruktúry (obr. 1), postup pri určovaní prvku kritickej infraštruktúry, povinnosti prevádzkovateľa pri ochrane prvku kritickej infraštruktúry a zodpovednosť za porušenie týchto povinností. (3)

Pri určovaní prvku kritickej infraštruktúry v podsektore vodná doprava je treba zohľadniť, či prvok spĺňa stanovené sektorové a prierezové kritériá. Pri prierezových kritériách v prípade vzniku krízového javu sa prihliada na:

- predpokladaný počet ohrozených osôb (usmrtených alebo zranených),
- hospodársky vplyv (hospodárske straty, zhoršenie kvality tovaru, zhoršenie kvality poskytovania služby vo verejnom záujme, negatívne vplyvy na životné prostredie),
- vplyv na obyvateľov, ktorým je narušenie kvality života obyvateľov (výpadok dodávky a dostupnosť náhrady dodávky tovaru, výpadok a dostupnosť náhrady poskytovania služby vo verejnom záujme) (3).



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (3)

Obr. 1 - Sektory v pôsobnosti ústredných orgánov

Na Slovensku kritériá, pomocou ktorých sa určuje objekt kritickej infraštruktúry, podliehajú stupňu „citlivých informácií“. Kritériá na určenie prvkov kritickej infraštruktúry v Českej republike sú na rozdiel od tých v Slovenskej republike verejné. Je však možné, že podobné kritériá platia aj v podmienkach dopravného sektora Slovenskej republiky.

Na základe ustanovení Zákona č. 45/2011 Z. z. bolo vydané Metodické usmernenie č.1321/2011-1020, v ktorom Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky definuje systém a opatrenia pre zaistenie ochrany citlivých informácií pred únikom a zneužitím. Zámerom usmernenia je zabezpečiť utajenie citlivých informácií, pričom jednoznačne určuje zodpovednosť za ochranu citlivých informácií a manipuláciu s nimi. (4)

Prierezové kritériá, stanovené v Českej republike, podľa ktorých je možné určiť prvok kritickej infraštruktúry sú nasledovné:

- počet obetí viac ako 250 mŕtvych alebo viac ako 2 500 osôb, ktoré sú s následne hospitalizované po dobu dlhšiu ako 24 hodín,
- ekonomický dopad (hospodárske straty štátu vyššie ako 0,5 % hrubého domáceho produktu),
- dopad na verejnosť (rozsiahle obmedzenia poskytovania dôležitých služieb alebo iného závažného zásahu do každodenného života postihujúceho viac ako 125 000 osôb) (5).

V (5) je stanovené, že pod prvkom kritickej infraštruktúry vnútrozemskej vodnej dopravy chápeme vnútrozemskej vodnú cestu, ktorá nemôže byť nahradená inou vodnou cestou alebo iným druhom dopravy.

## 2. IDENTIFIKÁCIA KĹUČOVÝCH PRVKOV INFRAŠTRUKTÚRY - PODSEKTORA VODNEJ DOPRAVY V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Infraštruktúru vnútrozemskej vodnej dopravy tvorí celý rad prvkov, k najvýznamnejším na území SR možno zaradiť:

- Vodné cesty, ich súčasťou sú aj významné objekty a zariadenia, ktoré sa na nich nachádzajú a svojou konštrukciou zabezpečujú splavnosť a bezpečnosť vodnej cesty (sú špecifikované v (6)). Dĺžka splavných vodných ciest na území SR je cca 260 km. Za najvýznamnejšie vodné cesty SR z hľadiska dopravnej infraštruktúry možno považovať rieky (Dunaj – 173 km, Váh – 79 km, Bodrog – 8 km). Dĺžka plavebných kanálov na území SR je 38 km a počet plavebných komôr je 12. Vzhľadom na to, že najvýznamnejším vodným tokom SR je rieka Dunaj, boli na zaistenie bezpečnosti plavby na ľavej strane vodného diela Gabčíkovo vybudované dve plavebné komory (s využiteľnou dĺžkou 275 m a šírkou 34 m). Za základ infraštruktúry vodnej dopravy na území Slovenskej republiky (obr. 2) a do nedávneho času aj ako prakticky jediný vodný tok, ktorý sa využíva pre účely vodnej nákladnej dopravy, sa považuje rieka Dunaj. Funguje na ňom medzinárodný režim plavby. Samotná rieka Dunaj predstavuje jeden z hlavných európskych dopravných koridorov s označením Koridor č. VII – Dunaj, v zmysle Európskej dohody o hlavných vnútrozemských vodných cestách medzinárodného významu (ďalej len „AGN“) je označený ako E80. (7)



Zdroj: Upravené podľa (1)

Obr. 1 - Infraštruktúra vnútrozemskej vodnej dopravy na území Slovenska

- Verejné prístavy, sú to vymedzené územia vrátane vodnej časti, stavieb a zariadení, ktoré slúžia na prekladanie, skladovanie, opracovanie a dopravu tovarov, nalodovanie a vyloďovanie cestujúcich a ochranu plavidiel pri prechode ľadochodov a povodňových prietokov, ako aj na vykonávanie činností súvisiacich s prevádzkou plavidiel a ich opravou, rekonštrukciou alebo stavbou. V SR fungujú tri verejné prístavy situované na Dunaji. Sú to prístavy Bratislava, Komárno (na sútoku Dunaja a Váhu) a Štúrovo.

Súčasný stav objektov, ktoré patria pod jednotlivé prístavy, vyplýva z problematických vlastníckych vzťahov a to hlavne v prístavoch Bratislava a Komárno. Z technického hľadiska sú v nevyhovujúcom stave alebo dokonca po technickej životnosti. (8)

- Plavidlá, ktoré svojimi vlastnosťami vyhovujú pravidlám bezpečnosti prevádzky plavidla, požiadavkám na bezpečnosť členov posádky plavidla a prepravovaných osôb, pravidlám prepravy nebezpečných tovarov a podmienkam na vodnej ceste. Z plavidiel registrovaných v SR je napríklad najviac registrovaných nákladných člnov pre suchý tovar, remorkérov a tankových člnov pre tekutý tovar, atď. Plavidlá z hľadiska ich gabaritných rozmerov musia zodpovedať hodnotám podľa Európskej klasifikácie vodných ciest (motorová nákladná loď, tlačný čln, tlačný remorkér a špecializované plavidlá) (9).

### 3. POSÚDENIE OHROZENÍ PODSEKTORA VODNEJ DOPRAVY V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Na posúdenie akceptovateľnosti rizík ohrozenia, ktoré môžu vzniknúť pri prevádzkyschopnosti vodnej dopravy, si autori zvolili metódu Matice rizík. Kvalitatívne a kvantitatívne vyjadrená pravdepodobnosť výskytu nežiaducich udalostí vyjadruje slovné a číselne závažnosť rizika podľa stanovenej stupnice a percentuálneho vyjadrenia (tab. 1).

Tab. 1 - Pravdepodobnosť výskytu nežiaducej udalosti

Pravdepodobnosť		
Veľmi vysoká	5	0,81 – 1
Vysoká	4	0,61 – 0,8
Stredná	3	0,41 – 0,6
Nízka	2	0,21 – 0,4
Veľmi nízka	1	0 – 0,2

Zdroj: Upravené podľa (10)

Kvalitatívne a kvantitatívne vyjadrený následok nežiaducich udalostí vyjadruje slovné a číselne závažnosť rizika podľa stanovenej stupnice a percentuálneho vyjadrenia (tab. 2).

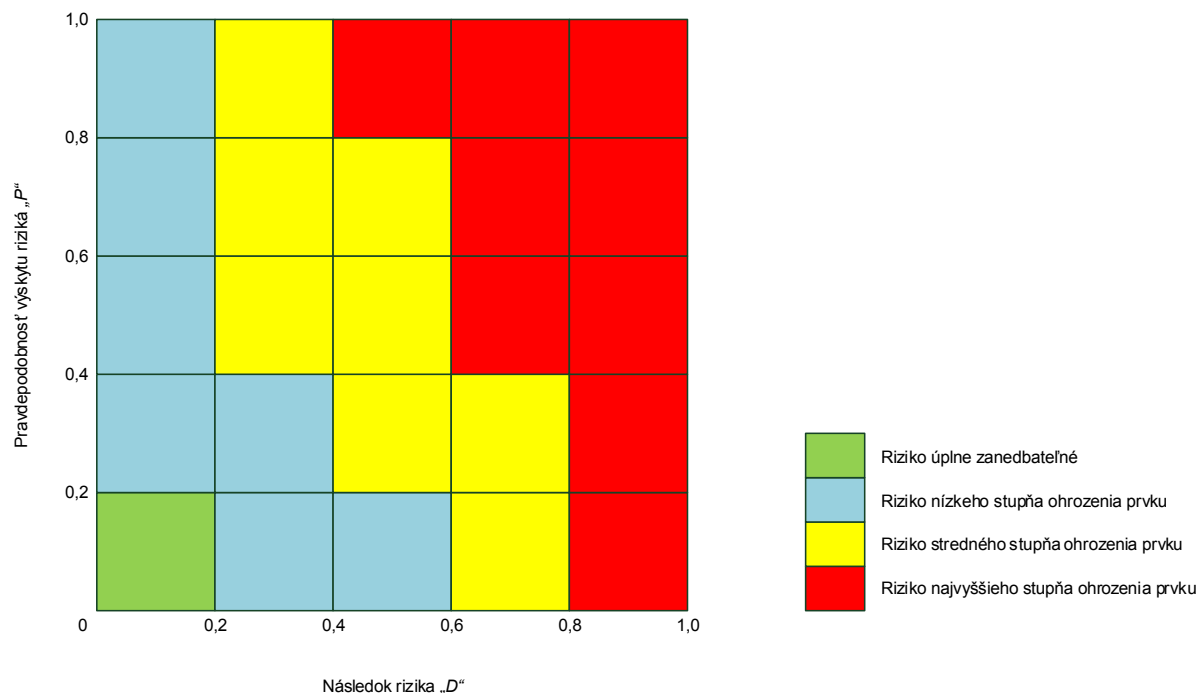
Tab. 2 - Následok nežiaducej udalosti

Následok		
Veľmi veľký	5	0,81 – 1
Veľký	4	0,61 – 0,8
Stredný	3	0,41 – 0,6
Malý	2	0,21 – 0,4
Veľmi veľký	1	0 – 0,2

Zdroj: Upravené podľa (10)

Existujú rozličné prístupy k zhodnoteniu akceptovateľnosti rizík. Tieňovanie v matici (obr. 3) vyjadruje ocenenie závažnosti rizík. Zdroje s vysokým ocenením, ktoré sa nachádzajú v červených políčkach, sa považujú za veľmi vážne a vyžadujú okamžité zníženie závažnosti. Zdroje s nízkym ocenením v zelenom políčku nevyžadujú ďalšie bezpečnostné úpravy.

Tie zdroje, ktoré sa nachádzajú medzi nimi v modrých a žltých políčkach, treba čiastočne upraviť a zlepšiť.



Zdroj: Upravené podľa (10)

Obr. 3 - Matica rizík na posúdenie akceptovateľnosti rizík

Matematické vyjadrenie rizika  $R_i$  (vzorec (1) a (2)) sa uskutočňuje prostredníctvom súčiny možných pravdepodobností vzniku nežiaducich udalostí  $P_i$  a možného rozsahu následkov (dôsledkov)  $C_i$  (11):

$$R_i = P_i \cdot C_i \quad (1)$$

$$R_i = \sum_{i=1}^n P_i \cdot \sum_{i=1}^n C_i \quad (2)$$

Boli identifikované ohrozenia kľúčových prvkov vnútrozemskej vodnej dopravy v Slovenskej republike a jednotlivé ohrozenia boli označené kategóriami A, B, C, D:

- A – riziká spojené s činnosťou prístavu Bratislava,
- B – riziká spojené s Dunajskou vodnou cestou prechádzajúcou cez prístav Bratislava a Vodné dielo Gabčíkovo,
- C – riziká spojené s prevádzkou Vodného diela Gabčíkovo a priamo špecifikované na funkciu plavebnej komory,
- D – riziká spojené s plavidlami, ktoré prechádzajú cez Dunajskú vodnú cestu (7).

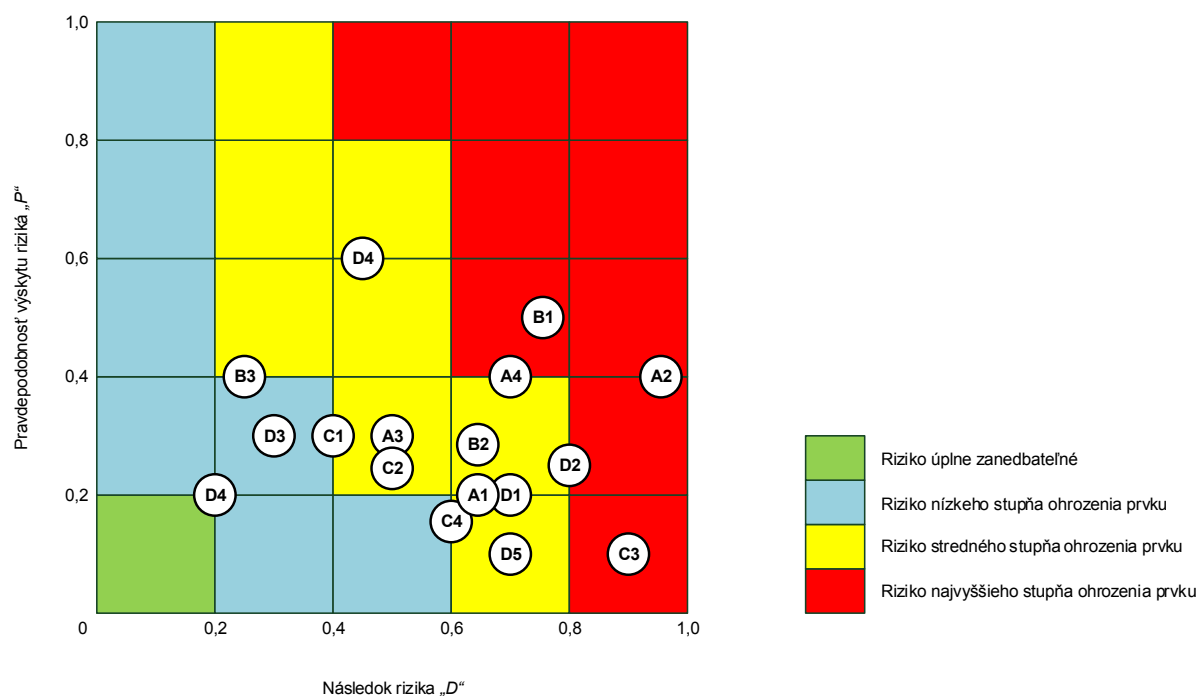
V tabuľke 3 sú uvedené identifikované riziká spolu s pravdepodobnosťou výskytu a následkom možného vzniku ohrozenia, ktoré by mohli vzniknúť pri prevádzke jednotlivých prvkov vnútrozemskej vodnej dopravy.

Tab. 3 - Určenie úrovne pravdepodobnosti pri vybraných rizikách

Označenie	Názov rizika	Pravdepodobnosť		Následok	
A1	požiar	stredná	3	veľký	4
A2	teroristický útok	veľmi nízka	1	veľmi veľký	5
A3	sabotáž	nízka	2	stredný	3
A4	únik nebezpečnej látky spôsobené nehodou	nízka	2	veľký	4
B1	extrémny vodný stav	nízka	2	veľký	4
B2	extrémne klimatické podmienky	stredná	3	veľký	4
B3	rekonštrukčné stavebné práce	nízka	2	malý	2
B4	dopravné nehody	stredná	3	stredný	3
C1	sabotáž	nízka	2	malý	2
C2	kolízia plavidiel v plavebnej komore	nízka	2	stredný	3
C3	teroristický útok	veľmi nízka	1	veľmi veľký	5
C4	prerušenie prevádzky plavebnej komory	veľmi nízka	1	stredný	3
D1	požiar	veľmi nízka	1	veľký	4
D2	ohrozenie životného prostredia pri úniku nebezpečnej látky	nízka	2	veľký	4
D3	technická porucha plavidla	nízka	2	malý	2
D4	uviaznutie v plytčine vodného toku	nízka	2	veľmi malý	1
D5	potopenie plavidla	veľmi nízka	1	veľký	4

Zdroj: Upravené podľa (7)

Na základe tejto vybranej metódy bola hodnotená závažnosť rizika ohrozenia kľúčových prvkov vodnej dopravy. Výsledkom posúdenia bola matica rizík, ktorá je uvedená na obrázku 4.



Zdroj: Upravené podľa (7)

Obr. 4 - Matica rizík na posúdenie akceptovateľnosti rizík vnútrozemskej vodnej dopravy

Z obrázku 4 je možné určiť, ktoré ohrozenia majú v rámci vnútrozemskej vodnej dopravy najvyšší, stredný a nízky stupeň ohrozenia a ktoré môžu byť úplne zanedbateľné. Z hľadiska posudzovania je potrebné sa zamerať na riziká stredného a najvyššieho stupňa a navrhnúť možné opatrenia na minimalizáciu týchto rizík. Medzi tieto riziká vyplývajúce z matice rizík patria:

- Riziká s najvyšším stupňom:
  - prístav Bratislava – teroristický útok,
  - Dunajská vodná cesta – extrémny vodný stav,
  - plavebná komora – teroristický útok,
- Riziká hraničné medzi najvyšším a stredným stupňom:
  - prístav Bratislava – úniky nebezpečných látok spojených s možnou nehodou,
  - plavidlo – ohrozenie životného prostredia pri úniku nebezpečnej látky z plavidla pri zrážke s iným plavidlom alebo prekážkou na vodnej stavbe,
- Riziká so stredným stupňom:
  - prístav Bratislava – požiar,
  - prístav Bratislava – sabotáž,
  - Dunajská vodná cesta – extrémne klimatické podmienky,
  - plavebná komora – kolízia plavidiel,
  - plavidlo – požiar,
  - plavidlo – uviaznutie v plytčine vodného toku,
  - plavidlo – potopenie plavidla,
- Riziká hraničné medzi stredným a nízkym stupňom:



- Dunajská vodná cesta – rekonštrukčné stavebné práce,
- plavebná komora – sabotáž,
- plavebná komora – prerušenie prevádzky (7).

V budúcnosti by bolo možné navrhnúť opatrenia na jednotlivé ohrozenia, ktoré by minimalizovali riziká vzniku nežiaducej udalosti:

- vybudovanie a implementovanie digitálneho kamerového systému v prístave Bratislava a plavebnej komore na báze inovatívnych bezpečnostných prvkov, ktoré by chránili objekt pred možným poškodením, sabotážou či teroristickým útokom,
- oplotenie prístavu – betónový múr so zváranou mrežou v paneloch, aby sa zabezpečila odolnosť proti fyzickým nárazom a vniknutiam,
- pravidelné školenia pracovníkov v rámci prevádzky prístavu, plavidiel, plavebnej komory pri možnom vzniku mimoriadnej udalosti,
- indikácia požiaru pomocou inovatívnej elektrickej protipožiarnej signalizácie,
- skvalitnenie bezpečnostného systému pre posudzovanie možných zrážok plavidiel na vodnej ceste,
- špecifické kontroly zahrňujúce previerku systému plánovanej a pravidelnej údržby starších plavidiel, vyradenie nevhodných plavidiel z lodného parku,
- indikácia prívalovej vlny pomocou inovatívneho systému pre posudzovanie daného rizika,
- pravidelná monitorovacia údržba a kontrola súčasti plavebnej komory pre zníženie možného opotrebovania prvkov, prípadne vytvorenie skladových zásob pre poškodené súčasti systému,
- monitorovanie činiteľov spojených s možným vznikom negatívnych dopadov na životné prostredie a obyvateľstvo,
- vykonávanie údržby a rekonštrukcie dunajskej vodnej cesty pre zlepšenie plavebných podmienok,
- monitorovanie a odstraňovanie ekologických záťaží, ktoré vznikli v minulosti a pri prekládkových činnostiach (7).

## ZÁVER

Dlhoročné štúdie poukazujú, že medzi riziká s najvyšším stupňom ohrozenia v oblasti vnútrozemskej vodnej dopravy patria teroristický útok na prístav Bratislava a plavebnú komoru, ktorá tvorí súčasť Vodného diela Gabčíkovo, a extrémny vodný stav na slovenskom úseku dunajskej vodnej cesty. Metodikou hodnotenia rizík a následným výberom vhodných opatrení, ktoré majú znížiť tieto riziká a zabrániť tak ich opätovnému vzniku sme poukázali na implementáciu riešenia bezpečnostných prvkov vo vnútrozemskej vodnej doprave, ktorá má význam nielen pre cestovný ruch ale významné zastúpenie priemyselných zón. Dosiahnuté výsledky poukazujú na to, že treba dbať aj na bezpečnosť v podsektore vodná doprava v

podmienkach Slovenskej republiky. Prípadné narušenie bezpečnosti tohto podsektora by mohlo mať vážne ekonomické a finančné dopady na hospodárstvo Slovenskej republiky.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- (1) HORŇÁK, M., 2004. *Súčasný stav a perspektívy vývoja dopravnej infraštruktúry Slovenskej republiky*. [on-line]. [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: [http://ww.humannageografia.sk/clanky/Hornak\\_2004b.pdf](http://ww.humannageografia.sk/clanky/Hornak_2004b.pdf)
- (2) VOLESKÝ, K., B. SEDLÁČEK, D. CHLEBÍKOVÁ, A. DOLINAYOVÁ, M. ROSTAŠOVÁ, a P. ŽARNAY, 1997. *Dopravná a spojovacia sústava*. Žilina: EDIS. ISBN 80-7100-441-3.
- (3) Zákon č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre v znení neskorších predpisov.
- (4) Usmernenie č. 1321/2011-1020 Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky, o ochrane citlivých informácií o kritickej infraštruktúre a o spôsobe manipulácie s týmito informáciami z 30.12.2011.
- (5) Nařízení vlády č. 432/2010 Sb. o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury.
- (6) Zákon č. 338/2000 Z.Z. o vnútrozemskej plavbe a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- (7) KIŠŠA, J. *Kritická infraštruktúra v podsektore vodná doprava* (Bakalárska práca). Žilina: Katedra technických vied a informatiky Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, 2018
- (8) MIHOKOVÁ JAKUBČEKOVÁ, J., TOMEK, M. 2016. *Špecifikácia rizík a spôsoby riešenia bezpečnosti prvkov kritickej infraštruktúry v podsektore vodná doprava pri vzniku mimoriadnych udalostí*. In: Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí [elektronický zdroj]: 21. medzinárodná vedecká konferencia: 25. - 26. máj 2016, Žilina. Žilina: Žilinská univerzita, 2016. ISBN 978-80-554-1213-9. CD-ROM, s. 373-380.
- (9) SEIDL M., ŠIMÁK L. *Doprava v krízových situáciách*. Nitra: SPU, 2006, ISBN 80-8069-678-0
- (10) TOMÁNKOVÁ J. *Řízení projektů I, II 3. část*. [on line]. [cit. 2018-06-26]. Dostupné na: <https://slideplayer.cz/slide/2615028/9/images/19/Matice+rizik+Maticov%C3%A9+o+honocen%C3%AD+rizik+ohro%C5%BEuj%C3%ADc%C3%ADch+posuzovan%C3%BD+projekt:+Koeficient+dopadu+rizika+na+projekt:.jpg>
- (11) MIHOKOVÁ JAKUBČEKOVÁ, J., BENČÍKOVÁ, E., 2014. *Operačná analýza a riziká systému zásobovania v období krízového javu*. In: Zkvalitnění systému vzdělávání a výzkumu v oblasti ochrany obyvatelstva : mezinárodní workshop: 27. března 2014 Uherské Hradiště: sborník příspěvků. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2014. ISBN 978-80-7454-336-4. s. 12-23.