

POSTUP NA IDENTIFIKÁCIU POTENCIÁLNYCH PRVKOV KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY V PODSEKTORE ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA

PROCEDURE TO IDENTIFICATION OF CRITICAL INFRASTRUCTURE POTENTIAL ELEMENTS IN RAILWAY SUB - SECTOR

Lucia JANUŠOVÁ¹, Bohuš LEITNER²

SUMMARY:

The paper contains a presentation of knowledge and new approaches to solve the problems of identifying elements of critical infrastructure in railway sub-sector. The object of investigation work was to analyse the procedures which are used to identify the potentially elements of critical infrastructure in the transportation sector. The attention is focused on the criterion in the methods which was developed in Germany, the Czech Republic and Slovakia. The objective of the work is based on the results of the analysis of the current state of art and to design an effective methodology which allows assessing the significance of the objects of rail infrastructure. The methodology should help to set a group of potential elements of critical infrastructure in the railway sub-sector.

KEYWORDS: security, transportation, infrastructure, criterion, railway, critical.

ÚVOD

Problematika Kritickej infraštruktúry (KI) a jej bezpečnosti, najmä posudzovanie odolnosti KI, hodnotenie rizík a efektívna miera ochrany jej dôležitých prvkov, získava v poslednej dobe na dôležitosť. Napriek mnohým dokumentom a existujúcim prístupom k jej pochopeniu a poznaniu stále nie je jednotný a jednoznačne akceptovaný univerzálny prístup k identifikácii potenciálnych prvkov KI, vychádzajúci z ich najdôležitejších parametrov a vlastností.

Článok je zameraný na riešenie problému identifikácie dôležitých infraštruktúrnych prvkov v sektore dopravy. Mnohí autori navrhujú rôzne spôsoby a metódy na identifikáciu kritických miest v infraštruktúre s cieľom uľahčiť ich výber a zaradenie do systému KI a stanoviť efektívne opatrenia na ich ochranu. Spôsob určovania prvkov KI a prvkov európskej KI je upravený v § 8 zákona 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre [14]. Na určenie prvkov národnej kritickej infraštruktúry a európskej kritickej infraštruktúry určila Vláda Slovenskej republiky (ďalej iba SR) na návrh Ministerstva vnútra SR, podľa § 4 písmena c) zákona

č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre tzv. sektorové kritériá, európske sektorové kritériá, prierezové kritériá a európske prierezové kritériá, ktoré sú aktuálne utajované stupňom „Vyhradené“. Z uvedeného dôvodu sa otázky definovania postupu na objektívne určovanie množiny tzv. potenciálnych prvkov KI stali zdrojom snaženia nielen v odbornom, ale aj akademickom prostredí. Článok obsahuje charakteristiku a objasnenie podstaty navrhnutého teoretického prístupu k procesu identifikácie najdôležitejších infraštruktúrnych prvkov, pomocou ktorého by bolo možné objektívnejšie rozhodnúť o zložení množiny potenciálnych prvkov KI v podsektore železničná doprava.

1. PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU V OBLASTI IDENTIFIKÁCIE A URČOVANIA PRVKOV KI

Hlavným cieľom všetkých zainteresovaných krajín programu EPCIP (European Programme for Critical Infrastructure Protection) v sektore dopravy je identifikovať najdôležitejšie objekty dopravnej infraštruktúry, odhaliť a zhodnotiť ich

¹ Lucia Janušová, Ing. Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 68 66, e-mail: lucia.janusova@fbi.uniza.sk.

² Bohuš Leitner, doc., Ing., PhD., Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 68 63, e-mail: bohus.leitner@fbi.uniza.sk.

riziká, negatívne ovplyvňujúce ich fungovanie a pripraviť účinné opatrenia na ich ochranu.

Zainteresované krajiny však na posudzovanie odolnosti, zraniteľnosti a obnovy dôležitých infraštruktúrnych objektov využívajú odlišne zamerané prístupy. V súčasnosti je k dispozícii množstvo rôznych metód, metodík a techník, zameraných hlavne na posudzovanie rizík, príp. kvantitatívne hodnotenie parametrov prvku infraštruktúry. Odborníci v oblasti KI však neustále vytvárajú resp. modifikujú prístupy, ktoré by mali umožniť jednoznačnejšie hodnotenie systémových parametrov určených skupín prvkov, tzv. typologických skupín infraštruktúrnych objektov. V rámci riešenia problematiky sa často objavovali snahy o vytvorenie postupov, ktoré by umožnili určiť potenciálne prvky KI, identifikovať pôsobiace činitele, frekvenciu resp. pravdepodobnosť vzniku negatívneho javu a odhadnúť mieru rizika a navrhnúť opatrenia na ochranu dôležitých systémov a služieb KI [12, 14].

Európske prierezové kritériá sú pre všetky zainteresované krajiny rovnaké, avšak nie sú

definované jednoznačne, napr. formou určenia hraničných hodnôt sledovaného parametra. Prierezové kritériá sú zamerané najčastejšie na určenie dopadov, ktoré by vyvolalo zlyhanie niektorého z významných prvkov infraštruktúry.

Sektorové kritériá v podsektore železničná doprava, ale aj v iných podsektoroch, naopak nie sú primárne určené na hodnotenie dopadu zlyhania prvku, ale predstavujú určité technické parametre, podľa ktorých sa prvky infraštruktúry posudzujú. Tieto sektorové kritériá sú však utajované a preto je možné sa iba domnievať, na základe akých kritérií bola množina „určených prvkov“ identifikovaná a naplnená [2, 3, 9, 15, 16].

Prístupy a metódy používané na identifikáciu množiny prvkov KI sú vo všeobecnosti v každej krajine odlišné. Krajiny pristupujú k procesu identifikácie a určovania prvkov KI podľa vlastných metodík, ktoré boli vytvorené v danej krajine v rámci národných programov a projektov na ochranu KI. V tab. 1 je základné porovnanie prístupov vo vybraných krajinách.

Tabuľka 1

Porovnanie vybraných metodických postupov

Zdroj: [1, 4, 5, 8, 10, 11]

Metóda, postup	SR - Analýza rizík v sektore Doprava (VÚD,s.r.o)	ČR – CritInfo (TU Liberec)	Dánsko RVA	USA RAMCAP	Nemecko SECMAN	Nemecko SeRoN
Sektor/ podsektor KI	Doprava – cestná, železničná	Doprava – všetky podsektory	Všetky sektory	Všetky sektory	Doprava - cestná	Doprava - cestná
Prístup k určovaniu	Úseky, objekty	Úseky, objekty	Konkrétny prvok	Konkrétny prvok	Úseky, objekty	Úseky, objekty
Stanovenie kritérií	Áno	Áno	Nie	Nie	Čiastočne	Čiastočne
Ohodnotenie kritérií	Limitujúce hodnoty	Bodová stupnica	Nie je	Nie je	Kvalitatívne	Kvalitatívne
Posudzovanie rizík	Áno	Áno	Áno	Áno	Čiastočne	Áno

2. POSTUP NA DEFINOVANIE MNOŽINY POTENCIÁLNYCH PRVKOV KI V PODSEKTORE ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA

Ako vhodná vzorová metodika sa javí česká metodika CritInfo [5], nemecká metodika SECMAN [13], ale aj ďalšie prístupy z oblasti cestnej dopravy, navrhované v záverečných prácach a projektoch riešených nielen na FBI

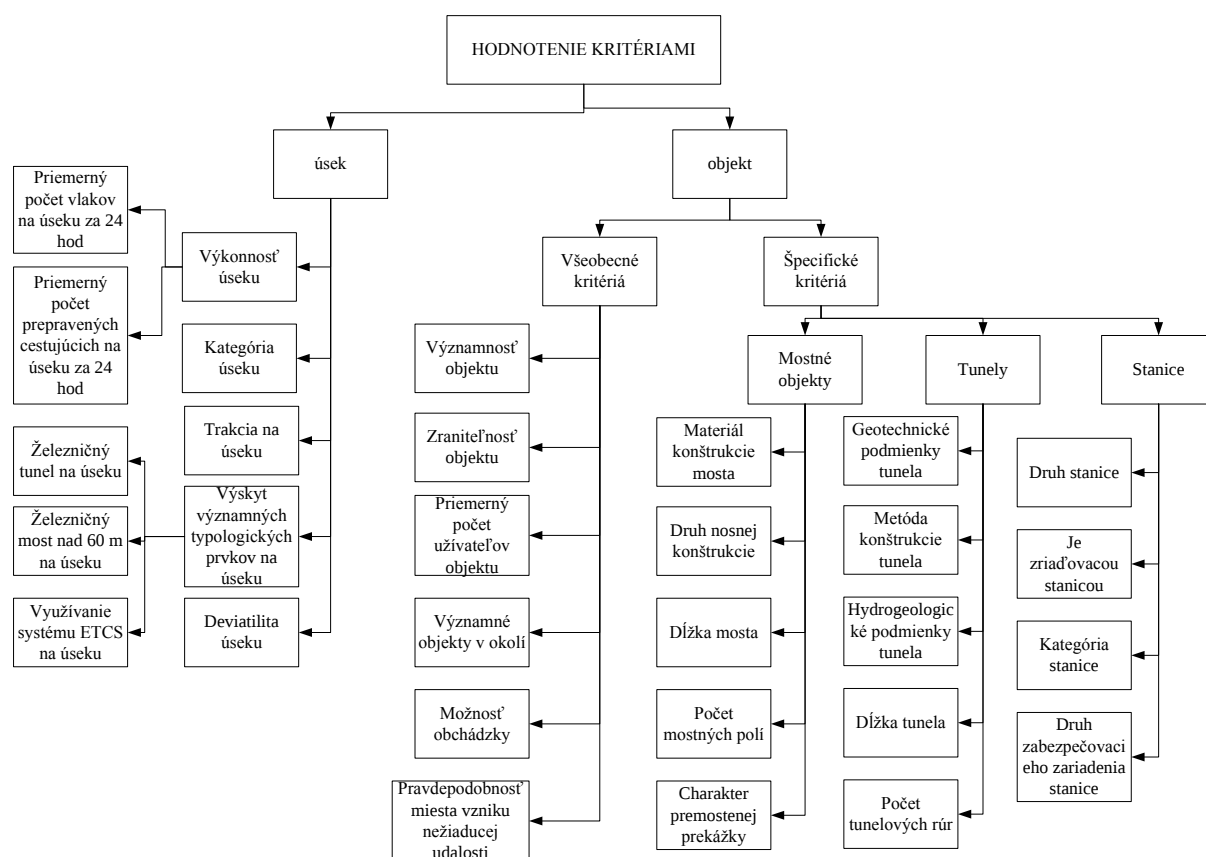
ŽU. Kritériá boli zamerané predovšetkým na posúdenie výkonnosti dopravnej infraštruktúry a zároveň na určenie dopadu v prípade jej zlyhania. Nemecký prístup v podobe metodík SECMAN [12] je zameraný hlavne na cestnú infraštruktúru s cieľom definovania precíznych kritérií na hodnotenie štruktúrnych vlastností najvýznamnejších infraštruktúrnych prvkov (v metodike sú to tunely a mosty). Pre tieto typy objektov sú zadefinované kvalitatívne

kritériá, na základe ktorých boli vytvorené typové objekty mostov a tunelov a pre každý takýto typový objekt je vyrábaná konkrétna hodnota zraniteľnosti [4]. Na základe analýzy vybraných existujúcich prístupov bol spracovaný všeobecne platný postup na definovanie množiny potenciálnych prvkov KI v podsektore železničnej dopravy. Navrhovaný postup pozostáva z niekoľkých nadväzujúcich, krokov:

- identifikácia významných úsekov a určenie tzv. **indexu významnosti úsekov** (výberu najvýznamnejších úsekov),
- definovanie a spôsob hodnotenia hlavných typologických objektov v podsektore,
- identifikácia významných objektov a určenie tzv. **indexu významnosti objektu**,
- určenie hodnoty tzv. **všeobecného indexu významnosti objektu**,

- určenie hodnoty tzv. **špecifického indexu objektu**,
- určenie tzv. **celkového indexu kritickosti**.

Postup vychádza z podstaty hodnotenia definovaného v [7] a je založený na princípe **multikritériálneho hodnotenia**. Účelom multikritériálneho hodnotenia úsekov a objektov železničnej siete je vybrať z celkovej množiny úsekov a objektov práve tie, ktoré sú z hľadiska významu pre prevádzku železničnej dopravy najviac významné. Selekcia je vykonaná pomocou hodnotenia úseku resp. objektu na základe vopred stanovených kritérií. Odlišné kritériá sú definované na hodnotenie významnosti úsekov, a na úrovni objektov ide o hodnotenie všeobecné, ako aj špecifické. Štruktúra navrhovaných kritérií je prehľadne spracovaná na obr. 1.



Obrázok 1. Štruktúra hodnotiacich kritérií využitých v navrhovanom postupe

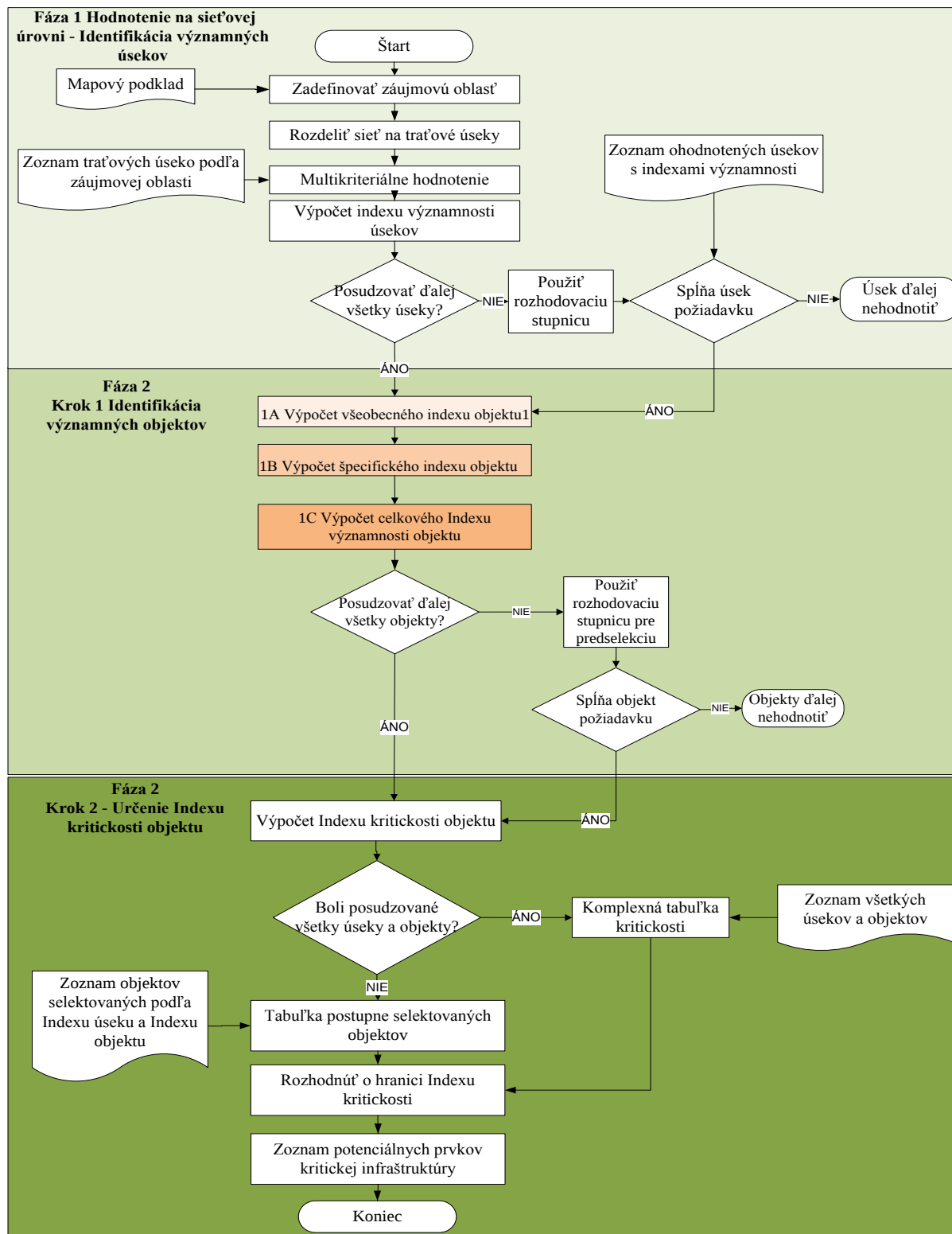
Základná štruktúra navrhovaného postupu hodnotenia významnosti prvkov železničnej infraštruktúry je uvedená na obr. 2. Definované činnosti umožňujú identifikovať významné časti železničnej infraštruktúry **na úrovni siete a na úrovni objektu**. Výsledkom hodnotiaceho procesu je množina dôležitých objektov – ako

potenciálnych prvkov KI v podsektore železničnej dopravy. Na objektívnejšie posúdenie úsekov pomocou jednotlivých kritérií je vhodné **stanoviť váhové koeficienty** jednotlivých kritérií na základe ich vzájomného (párového) porovnania zvolených kritérií

a získať prehľad o ich dôležitosti pomocou Saatyho metódy.

Na základe hodnôt kritérií a stanovení ich váhových koeficientov získame veličiny **Index**

významnosti úseku I_u a Index významnosti objektu I_o . Ich výpočet vychádza zo vzťahu v tvare súčtu súčinov bodovej hodnoty BH_i a váh daných kritérií w_i .



Obrázok 2. Schéma navrhovaného postupu na identifikáciu prvkov kritickej infraštruktúry

Vzhľadom na možnosti uvedeného prístupu môže byť využívaný aj pri určovaní dôležitých častí železničnej infraštruktúry s cieľom:

- zabezpečiť bezpečnosť a plynulosť železničnej dopravy,
- umožniť včas reagovať na potrebu ochrany resp. obnovy železničnej infraštruktúry,
- zjednodušiť kontrolu a realizáciu zmien v železničnej infraštruktúre,
- vytvoriť východisko na ďalšiu fázu – analýzu rizík.

Najdôležitejšie prvky železničnej infraštruktúry obvykle tvoria zložky dopravného systému, ktoré budeme ďalej nazývať **typové objekty železničnej infraštruktúry**. Je možné sa domnievať, že základné typové objekty – **železničné mosty, železničné tunely, dispečerské pracoviská pre diaľkovo riadené trate a železničné stanice** - budú s veľkou pravdepodobnosťou tvoriť základný obsah množiny potenciálnych prvkov KI v podsektore železničná doprava.

3. CHARAKTERISTIKA HLAVNÝCH FÁZ IDENTIFIKÁCIE VÝZNAMNÝCH PRVKOV ŽELEZNIČNEJ INFRAŠTRUKTÚRY

FÁZA 1 – Hodnotenie na sieťovej úrovni – lineárne objekty

V procese identifikácie potenciálnych prvkov KI v železničnej doprave je potrebné vykonať najmä tieto činnosti:

- zadefinovať zvolenú záujmovú oblasť,
- zvolenú železničnú sieť záujmovej oblasti vhodne rozdeliť na úseky,
- definovať parametre a kritéria, podľa ktorých budú úseky hodnotené,
- stanoviť Index významnosti úseku.

Zvolené úseky sú hodnotené na základe kritérií pre úseky (**K1 – K5**), ktorým je priradená bodová hodnota podľa vopred definovaných stupníc. Párové porovnanie kritérií umožnilo zistiť najdôležitejšie kritérium - **K1** – výkonnosť úseku, **K2** – kategória úseku, **K4** – výskyt významných typologických prvkov, **K5** – deviatilita úseku a najmenej významné je kritérium **K3** – trakcia na úseku.

O jednotlivých zvolených kritériách by bolo možné samozrejme ďalej diskutovať. Napr., výkonnosť úseku nemusí byť v konečnom dôsledku vôbec najdôležitejším parametrom (kritériom).

Z pohľadu zachovania základných funkcií štátu je totiž veľmi dôležité, čo sa v danom úseku prepravuje (aká komodita). Záťaž 50 000 t vo forme nových osobných automobilov určite

nebude mať pre štát taký istý význam ako 50 000 t uhlia pre elektrárne. Taktiež je rozdiel či je prepravovaných 5000 osôb do škôl, alebo 5000 osôb do závodov na výrobu pohonných hmôt, vody, tepla a pod.

Výsledkom je zoznam všetkých úsekov, ku ktorým je vypočítaná prislúchajúca hodnota Indexu významnosti úseku I_u podľa vzťahu

$$I_u = \sum_{i=1}^5 \frac{(K_i \times w_i)}{5}, \quad (1)$$

kde: K_i - hodnota i-teho kritéria pre daný úsek, w_i - váhový koeficient i-teho kritéria.

Dosadením do (1) bola pre referenčný úsek dosiahnutá max. možná hodnota $I_u = 12,6$.

FÁZA 2 – Hodnotenie na úrovni bodových objektov

V druhej fáze postupu je potrebné Identifikovať najvýznamnejšie objekty a určiť tzv. Index kritickosti objektu. Fáza je rozdelená do **2 krokov**.

Krok 1: Určenie Indexu významnosti objektu I_o .

Očakávaným výsledkom je zoznam všetkých objektov na dôležitých úsekoch (vybrané v rámci predchádzajúceho kroku postupu), ku ktorým je vypočítaná prislúchajúca hodnota tzv. **Indexu významnosti objektu I_o** .

V rámci **kroku 1** je potrebné určiť:

- a) **všeobecný index významnosti objektu** - detailná analýza úseku = vytvoriť zoznam objektov na úseku a charakterizovať ich prevádzkové a bezpečnostné atribúty. Objektom je priradená bodová hodnota podľa definovaných stupníc pre jednotlivé kritériá (**VK1 – VK6**). Párovým porovnaním kritérií bolo získané poradie: najdôležitejšie kritérium je **VK6** – pravdepodobnosť miesta vzniku nežiaducej udalosti, ďalej nasledujú kritériá v poradí **VK3** – počet užívateľov objektu, **VK4** – okolie objektu, **VK2** – zraniteľnosť objektu, **VK5** – možnosť obchádzky a **VK1** – významnosť objektu.

V postupe by bolo možné, napr. v kritériu **VK5** zhodnotiť možnosti nahradenia železničnej dopravy dopravou cestnou (takáto možnosť by bola spolu s obchádzkou asi najčastejším spôsobom zabezpečenia dopravy pri narušení (poškodení, zničení a pod.) významného infraštruktúrneho prvku. Na základe priradenej bodovej hodnoty a váhového koeficientu

kritéria všeobecný index I_v určujeme podľa vzťahu v tvare

$$I_v = \sum_{i=1}^5 \frac{(VK_i \times w_i)}{5}, \quad (2)$$

kde: VK_i - hodnota i-teho kritéria pre daný objekt, w_i - váhový koeficient i-teho kritéria.

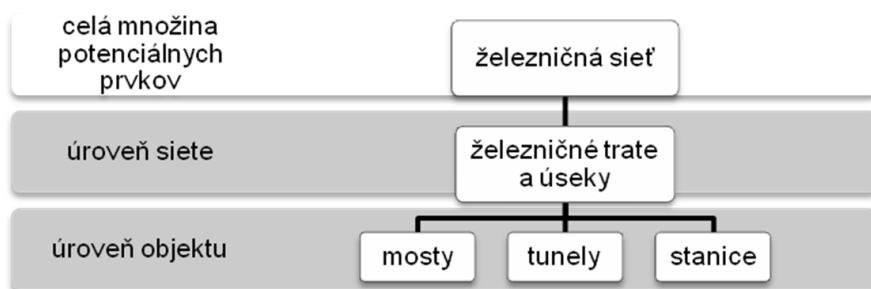
- b) **špecifický index významnosti objektu** - detailná analýza objektu = definovať typológiu dôležitých objektov na úseku a na základe hodnotenia špecifických parametrov zvolených typových objektov –

mosty, tunely, stanice vybrať hodnotu indexu z definovaných matíc typových skupín (obr. 3).

Špecifický index I_s sa pre každú typovú skupinu objektov určuje podľa vzťahu v tvare

$$I_s = \sum_{i=1}^n \frac{(\check{SK}_i \times w_i)}{n}, \quad (3)$$

kde: $\check{SK}_i$ - hodnota i-teho kritéria pre daný objekt, w_i - váhový koeficient i-teho kritéria.



Obrázok 3. Typové objekty

Na základe množiny špecifických kritérií $\check{SK}_i$ [6], ich kombinácií a typov objektov bolo v priebehu riešenia definovaných celkom 63 typov mostov, 36 typov tunelov a 60 typov staníc. Každému objektu bola jednoznačne priradená konkrétna hodnota indexu I_s , charakterizujúca mieru ich zraniteľnosti (resp. odolnosti). Hodnota vychádza z konkrétnych vlastností a parametrov objektu.

- c) súhrnná hodnota významnosti objektu, tzv. **Index významnosti objektu** I_o , pre ktorý bol definovaný vzťah v tvare

$$I_o = \frac{I_v + I_s}{2}, \quad (4)$$

kde: I_v - hodnota všeobecného indexu objektu, I_s - hodnota špecifického indexu objektu.

Index významnosti objektu I_o je potrebné rátať zvlášť pre každú typovú skupinu, pretože špecifické kritériá každej typovej skupiny sú odlišné, s rozdielnymi bodovými hodnotami a rozdielnou maximálnou hodnotou, ktorú môže každý objekt dosiahnuť. Preto sú ďalej posudzované objekty podľa jednotlivých typových skupín.

Maximálne hodnoty Indexu významnosti objektu I_o sú pre každú typologickú skupinu uvedené v tab. 2.

Tabuľka 2

Maximálne hodnoty Indexu významnosti objektu

Typologická skupina	Maximálna hodnota Všeobecného indexu objektu I_v	Maximálna hodnota Špecifického indexu objektu I_s	Maximálna hodnota Indexu významnosti objektu I_o
Mosty	$I_{v \max} = 15$	8,4	11,7
Tunely		7,4	11,2
Stanice		7,5	11,25

Krok 2: Výpočet celkového indexu kritickosti objektu I_k

Index I_k je definovaný na základe vstupných údajov a vychádza zo vzťahu v tvare

$$I_K = \frac{I_{\dot{U}_i} + I_{O_i}}{\max(I_{\dot{U}_i} + I_{O_i})}, \quad (5)$$

kde $I_{\dot{U}}$ - výsledná hodnota indexu významnosti úseku $\dot{U}$, I_O - výsledná hodnota indexu významnosti objektu i , $\max(I_{\dot{U}_i} + I_{O_i})$ - max. možná hodnota súčtu hodnôt indexov $I_{\dot{U}}$ a I_O pre daný objekt i . Celkový index kritickosti I_K je potom hodnota z intervalu $<0;1>$.

Podstata výpočtu spočíva v porovnávaní dosiahnutého počtu bodov daného objektu s celkovým možným počtom bodov, ktoré mohol typologický objekt dosiahnuť.

V Tabuľke 3 je naznačený postup pri výpočte Indexu kritickosti objektu na základe definovaných vzťahov (1 až 5). Na stanovenie miery kritickosti bola zadefinovaná stupnica a rozsah hodnôt I_K podľa Tabuľky 4.

Objekty, ktoré dosiahnu hodnoty nad 0,75 budene považovať za objekt vytvoriace množinu potenciálnych prvkov KI. Prečo práve hodnota 0,75? To je na postupe zaujímavé, že prípadný užívateľ postupu má možnosť si hraničné hodnoty definovať podľa vlastnej potreby a podľa toho, akú veľkú množinu dôležitých prvkov chce získať.

Tabuľka 3

Postup výpočtu Indexu kritickosti objektu

Úroveň lineárneho objektu		Úroveň bodového objektu				Index významnosti objektu I_O	Celkový index kritickosti objektu I_K
Úsek	Index významnosti úseku $I_{\dot{U}}$	Objekt	Druh objektu	Index objektu všeobecný I_{Ov}	Index objektu špecifický I_{Os}		
Úsek 1	$I_{\dot{U}1}$	Objekt 1_1	(Most, Tunel, Stanica, dispečing)	$I_{Ov\ 1_1}$	$I_{Os\ 1_1}$	$\frac{I_{Ov} + I_{Os}}{2}$	$\frac{I_{\dot{U}} + I_O}{\max BH}$
		...		...	...		
		Objekt 1_n		$I_{Ov\ 1_n}$	$I_{Os\ 1_n}$		
...	...	...		...	...		
Úsek n	$I_{\dot{U}n}$	Objekt n_1		$I_{Ov\ n_1}$	$I_{Os\ n_1}$		
		...		...	...		
		Objekt n_n		$I_{Ov\ n_n}$	$I_{Os\ n_n}$		

Tabuľka 4

Stupnica na hodnotenie Indexu kritickosti

Stupeň	Stupnica na hodnotenie Indexu I_K	
1	Veľmi významný/ veľmi kritický	od 0,90 do 1
2	Významný / kritický	od 0,75 do 0,90
3	Stredne významný /stredne kritický	od 0,65 do 0,75
4	Málo významný / málo kritický	od 0,50 do 0,65
5	Nevýznamný / nie je kritický	od 0 do 0,50

Je zrejmé, že ak bude množina významných infraštruktúrnych prvkov príliš veľká, náklady na zaistenie preventívnych resp. následných ochranných opatrení budú vyššie. Nech už je kritérium na zaradenie nastavené akokoľvek (je jedno či to bude hodnota 0,5 alebo 0,95) a do skupiny prvkov predurčených na výber samotných prvkov KI je zaradený akýkoľvek počet prvkov dopravnej infraštruktúry, konečný rozsah opatrení vykonaných u vybraných prvkov KI bude tak či tak závislý od možností štátneho rozpočtu. V zmysle § 9, ods. 4 Zákona [14] má prevádzkovateľ prvkov KI nárok

na finančný príspevok (od ústredného orgánu t.j. ministerstva do pôsobnosti ktorého spadá) na plnenie povinností súvisiacich s realizáciou vhodných bezpečnostných opatrení na ochranu prvkov KI. Platí preto, že môžeme vybrať aj stovky prvkov a označiť ich ako kritické, ak nebude k dispozícii dostatočné finančné krytie na vykonanie potrebných ochranných opatrení (minimalizujúcich možnosť znefunkčnenia resp. v momente ak už boli znefunkčnené, tak zmierňujúcich dopady straty prevádzkyschopnosti), to či sú prvky zaradené do nejakého zoznamu prvkov

KI alebo nie, ich pred potenciálnymi ohrozeniami v žiadnom prípade neochráni. Znamená to, že hodnota 0,75 bola zvolená autormi metodiky ako istá hraničná hodnota, ale nie je dogmaticky zadefinovaná.

Uvedeným postupom získanú množinu objektov na železničnej infraštruktúre je nutné ďalej objektívne posúdiť pomocou vhodných metód a techník na posudzovanie rizík. Až na základe výsledkov procesu posúdenia rizík a spoľahlivosti jednotlivých prvkov bude možné definitívne rozhodnúť o zaradení / nezaradení konkrétneho prvku do množiny prvkov KI na národnej resp. európskej úrovni.

ZÁVER

Problematika KI, posudzovania jej výkonnosti, zraniteľnosti resp. odolnosti, ako aj hľadania efektívnych spôsobov jej ochrany je aktuálna už niekoľko rokov. Aj napriek viacerým existujúcim prístupom a mnohým teoreticky zameraným štúdiám boli doposiaľ zverejnené iba všeobecne definované informácie o kritériách a spôsoboch určovania množiny prvkov KI.

Prezentovaný postup bol navrhnutý tak, aby umožnil posúdenie železničnej infraštruktúry na úrovni siete a následne na úrovni objektu. Cieľom je možnosť identifikovať významné úseky železničnej siete, následne určiť objekty na úseku a stanoviť hodnoty významnosti úseku a významnosti objektu. To umožňuje zamerať pozornosť na realizáciu preventívnych kontrol, údržby a organizačných opatrení na zaistenie požadovanej miery ich ochrany.

Autori si uvedomujú, že navrhnutý postup je iba jedným z možných krokov, využiteľným v komplexnom ponímaní procesu určovania prvkov KI a to konkrétne pri zoradení prvkov železničnej infraštruktúry (v tomto prípade mostov, tunelov, železničných staníc) v závislosti od prvej zvoleného kritéria (kritérií) a stanovenia jeho hodnoty. Je zrejmé, že ak by sa malo jednať o komplexný postup museli by v ňom byť zaradené minimálne kroky, ktoré sú uvedené v § 8 zákona o KI [14].

Je potrebné si tiež uvedomiť, že navrhovaný postup nezohľadňuje úplne všetky významné atribúty a charakter realizovaných dopravných služieb. Napríklad, charakter, alebo komoditné zloženie prepráv na jednotlivých traťových úsekoch, (z pohľadu zachovania základných funkcií štátu je rozdiel či sa po hodnotenej trati prepravuje 50 000 ton automobilov určených na export, alebo 50 000 ton uhlia pre tepelnú

elektrárňu (resp. 50 000 ton ropných výrobkov, potravín, liekov a pod.). Obdobne je tomu i pri preprave osôb (rozdielny význam má prepravovať 5000 osôb na futbalový zápas alebo 5000 osôb do závodu na výrobu pohonných hmôt, potravín, liekov a pod.). Vzhľadom na túto skutočnosť môže byť i význam hodnotených prvkov rozdielny.

Rovnako zvolený postup neberie do úvahy možnosť presmerovania toku tovarov, alebo osôb na iný traťový úsek. V momente presmerovania toku sa mení význam hodnoty prvkov (menia sa hodnoty kritérií pre vybraný prvok železničnej infraštruktúry) a pôvodný prvok, ktorý sa javil ako kritický „stráca“ na svojej dôležitosti. Takisto otázky možného dopadu nahradenia železničnej dopravy dopravou cestnou, hodnotenia prvkov železničnej infraštruktúry napríklad z pohľadu ich „jedinečnosti“ (napr. jediný 100 m dlhý most na 100 km dlhom traťovom úseku bude mať iný význam ako 100 m dlhý most na 20 km úseku, kde okrem tohto mosta je napríklad i 5 iných. A pritom sa môže jednať o tú istú trať s tou istou záťažou.

Za najväčší nedostatok celej problematiky určovania prvkov KI a ich ochrany považujeme skutočnosť, že v žiadnom dokumente EÚ, ako inštitúcie z ktorej samotná problematika ochrany KI vzišla, nie je taxatívne stanovená požadovaná úroveň ochrany prvkov, či už európskej alebo národnej KI. Z tohto pohľadu nie je zrejmé, aký konečný stav ochrany prvkov by mal byť dosiahnutý. Tu je priestor pre ďalší výskum (napr. vedecký projekt, vedeckú štúdiu, záverečnú prácu a pod.). Napríklad, ak by sa podarilo kvantifikovať, že železničná stanica, cez ktorú prejde viac ako 30 000 cestujúcich za deň musí mať kamerový systém a ochranu SBS, a iná stanica, cez ktorú prejde viac ako 15 000 cestujúcich za deň musí mať aspoň kamerový systém a pod. Podobný systém by bol zavedený aj v rámci ochranných opatrení pre ďalšie typologické prvky, ako sú mosty, tunely a pod. Štát v závislosti od objemu finančných zdrojov ktoré by mohol (chcel, musel ...) na ochranu KI vynaložiť, by postupne u vybraných prvkov železničnej infraštruktúry, zoradených podľa dôležitosti, vykonával také opatrenia, aby sa dosiahol požadovaný stav (kamery, pohybové čidlá, turnikety, SBS a pod.). Nikde však nie je stanovený požadovaný stav – akú úroveň ochrany máme u konkrétneho prvku KI dosiahnuť.

Pričom neuvádzame skutočnosť, že prvky KI boli pôvodne chápané ako prvky ohrozené

terorizmom. V súčasnosti sú však aktuálne otázky ohrozenia infraštruktúrnych sietí, napr. extrémami počasia, resp. vekom a technickým stavom infraštruktúrnych prvkov a pod.

Riešenie problému odhalilo ďalšie oblasti, ktoré je z pohľadu funkčnosti a univerzálnosti navrhnutého postupu nutné doriešiť:

- rozšírenie typologických skupín o ďalšie typové objekty a určenie ich špecifických parametrov a kritérií (napr. systémy pre dodávku energií, riadiace systémy a pod.),
- podrobnejšie definovanie hlavných kritérií,
- vykonanie analýzy zraniteľnosti pre každý určený typ objektu v každej typologickej skupine,
- doplnenie ďalšieho kroku procesu, v rámci ktorého by prebehlo porovnanie objektov na základe ďalšieho indexu, ktorý by zohľadnil niektoré rizikové faktory objektov,

- vytvorenie softvérového nástroja, ktorý by vychádzal z aktuálnych databáz objektov železničnej infraštruktúry, ktorý by umožňoval automatizované vyhodnotenie kritickosti objektu,
- spolupráca s GIS systémami na umožnenie znázornenia umiestnenia a parametrov kritickosti analyzovaného úseku/objektu na mapovom podklade.

Na záver si dovoľujeme vysloviť tvrdenie, že systematickým riešením vyššie uvedených oblastí problémov a čiastkových činností v procesoch identifikácie a hodnotenia významnosti, ale predovšetkým odolnosti objektov na infraštruktúrnych sieťach, je možné dosiahnuť efektívnejšiu realizáciu procesov riadenia bezpečnosti a ochrany najvýznamnejších úsekov a prvkov dopravnej infraštruktúry.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA č. 1/0240/15 s názvom „Procesný model riadenia bezpečnosti kritickej infraštruktúry v sektore doprava“.

LITERATÚRA

- [1] BAKER, J.: 2005. *A Vulnerability Assessment Methodology for Critical Infrastructure Facilities*. [on line] 2005, James Madison University. [cit. 2011-10-26]. Dostupné na: http://www.jmu.edu/iiia/wm_library/Vulnerability_Facility_Assessment_05-07.pdf.
- [2] *Council Directive 2008/114/EC of 8 December 2008 on the identification and designation of European critical infrastructures* [on line]. Návrh Európskej Komisie zo dňa 12.12.2006.Brusel: 2006. [cit. 2014-01-20]. Dostupné na: http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/com/com_com%282006%290787_/com_com%282006%290787_sk.pdf.
- [3] *Európsky program pre ochranu kritickej infraštruktúry - Communication from the Commission of 12 December 2006 on a European Programme for Critical Infrastructure Protection Official Journal C 126 of 7.6.2007*
- [4] FUCHS, P. - SOUŠEK, R. - ZAJÍČEK, J. - HAVLÍČEK, J. 2011. *Dopravní infrastruktura jako prvek kritické infrastruktury státu: hodnocení kritičnosti v ČR*. Košice: VŠBM Košice, 2011. ISBN 978-80-89282-56-2
- [5] HILKA, M. 2015. <hilka.milos@zsr.sk>. [2015-03-20]. *Kritériá pre určovanie dôležitých prvkov v železničnej doprave*. [E-mail to: Miloš Hilka hilka.milos@zsr.sk].
- [6] JANUŠOVÁ, L.: 2014. *Process of critical infrastructure elements assessment in a transportation sector*. In *Infrastruktura krytyczna w procesie zarzadzania w sytuacjach kryzysowych*, Poznan: Wzdwaniactwo Wyzszej Szkol Bezpieczestwa, 2014. ISBN 978-83-61304-85-2. s. 363-372.
- [7] KAUNDINYA, I. – MAYER, M. – KRIEGER, J. – ROTHENPIELER, S. 2014. *Security of Road Transport Networks –Identifying and Assessing Critical Road Infrastructure*. [on line] In: *Transport research area*. 2014, Paríž. [cit. 2011-10-26] Dostupné na: http://tra2014.traconference.eu/papers/pdfs/TRA2014_Fpaper_17827.pdf.
- [8] *Národný program pre ochranu a obranu kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike (2007)* [on line]. *Uznesenie vlády Slovenskej republiky č. 120 zo 14. februára 2007*. Bratislava : 2007. [cit. 2013-10-11]. Dostupné na: <http://www.mhsr.sk/narodny-program-pre-ochranu-a-obranu-kritickej-infrastruktury-v-slovenskej-republike/136156s>.
- [9] ONDREJKA, R. a kol. 2014. *Analýza rizík sektora doprava, podsektory cestná a železničná doprav*. Záverečná správa projektu. Výskumný ústav dopravný. 2014. 844 s.
- [10] *RAMCAP Framework* [on line]. Washington: ASME Innovative technologies institute. 2006. [cit. 2011-11-16]. Dostupné na: http://www.personal.psu.edu/jsd222/SRA311/RAMCAPframework_Risk_Analysis_and_Manage.pdf.
- [11] SVENTEKOVÁ, E. - DVOŘÁK, Z. 2012. *Performance testing of critical transport infrastructure elements*. In *Engineering management and competitiveness (EMC2012) konanej dňa 22.-23. Júna 2011 v Zrenjanin*. Novi Sad: University of Novi Sad, technical Faculty, 2012. ISBN 978-86-7672-165-8, s.354-358.
- [12] SECMAN Project. Dostupné na: <http://www.secman-project.eu/>.
- [13] ŠIMÁK, L. a kol.: 2012. *Ochrana kritickej infraštruktúry v sektore dopravy*. 1.vyd. Žilinská univerzita v Žiline: EDIS – vydavateľstvo ŽU v Žiline 2012. 182 s., ISBN 978-80-554-0625-1.
- [14] *Zákon č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre v znení neskorších predpisov* [on line]. *Zákon Slovenskej republiky schválený Národnou Radou SR dňa 8. februára 2011*. Bratislava : 2011. [cit. 2013-11-11]. Dostupné na: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2011-45>.
- [15] *Zelená kniha zo 17. novembra 2005 o európskom programe na ochranu kritickej infraštruktúry*.