

NIEKTORÉ ASPEKTY KRITICKOSTI KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY V SEKTORE DOPRAVA

Zdeněk Dvořák, Ján Jasenovec, Peter Petrovič ^{*)}

ABSTRAKT

V článku je popísané zamyslenie autorov nad otázkami kritickosti dopravnej infraštruktúry vo vzťahu ku kritickej dopravnej infraštruktúre. Autori publikovali niektoré nové pohľady na uvedenú problematiku s využitím najlepších praktík zo zahraničia.

Kľúčové slová:

Kritickosť, dopravná infraštruktúra, kritická infraštruktúra

ABSTRACT

This article is a short description of the authors approach to the questions related with criticality of the transport critical infrastructures. The aim of the authors is to present new views for this topic based on the best practices collected from the international resources.

Key words:

Criticality, transport infrastructure, critical infrastructure

1 AKTUÁLNE VÝCHODISKÁ V OBLASTI KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY SLOVENSKA

Pojem kritická infraštruktúra bol v podmienkach Slovenskej republiky postupne spresňovaný a definovaný najmä v zákone č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre. Obsahu skúmaných pojmov sa dotýkajú aj zákon č. 227/2002 Z.z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu, ďalej zákon

*) 1. Zdeněk Dvořák, prof. Ing. PhD., Pracovisko výskumu krízového riadenia, FŠI ŽU v Žiline, 041 513 6854, zdenek.dvorak@fsi.uniza.sk

2. Ján Jasenovec, Ing. PhD., externý spolupracovník FŠI ŽU v Žiline, jajasen@post.sk

3. Peter Petrovič, Ing., Ministerstvo vnútra SR, Sekcia integrovaného záchranného systému a civilnej ochrany, Bratislava, 02 4859 3016, peter.petrovic@minv.sk

387/2002 Z.z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu, ďalej zákon č. 319/2002 Z.z. o obrane Slovenskej republiky.

Autori sa budú v texte článku držať definície: „Kritická infraštruktúra (ďalej len KI), predstavuje vo svojej podstate zložitú oblasť súvisiacu s existenciou každého štátu. Z pohľadu jej komplexnosti je vo vnútornom systéme sektorov samostatná, ale zároveň je vo vonkajších väzbách vzájomne viac alebo menej prepojená s ostatnými sektormi KI. Táto vzájomná interakcia je výsledkom priamej alebo nepriamej väzby jedného sektora na druhom sektore.“ Pre oblasť skúmania kritičnosti je potrebné pozeráť na kritickú infraštruktúru ako na systém systémov, kde rozmanitosť vnútorných a vonkajších väzieb (priamych alebo nepriamych) prináša celý rad ohrození a zdrojov rizík, ktoré môžu vzniknúť ako reťazová reakcia súvisiaca s činnosťou v jednotlivých sektoroch, ako aj v celej KI. Výpadok poskytovaných služieb alebo výroby v jednom sektore môže spôsobiť kolaps určitej časti KI, napríklad v podobe obmedzenia alebo zastavenia dodávok vody, potravín, dopravy a podobne. V niektorých prípadoch môže viesť aj k reťazeniu následkov – domino efekt a nepriaznivo pôsobiť v iných sektoroch.

Vzhľadom na zameranie článku sa sústredíme najmä na sektor doprava, podsektory cestná, letecká, vodná a železničná doprava. V kontexte zákona o kritickkej infraštruktúre budeme ako prvok KI v sektore doprava chápať: „najmä inžiniersku stavbu, službu vo verejnom záujme a informačný systém v sektore kritickkej infraštruktúry, ktorých narušenie alebo zničenie by malo podľa sektorových kritérií a prierezových kritérií závažné nepriaznivé dôsledky na uskutočňovanie hospodárskej a sociálnej funkcie štátu, a tým na kvalitu života obyvateľov z hľadiska ochrany ich života, zdravia, bezpečnosti, majetku, ako aj životného prostredia“ (Zákon č. 45/2011 Zb., s.1).

Skúmaným prvkom KI v sektore doprava by tak mali byť najmä bodové objekty, ktorých poškodenie, alebo zničenie by viedlo k významne nepriaznivým dôsledkom. Uvedenou problematikou sa v minulých rokoch zaoberali (Barčiaková 2011, Jasenovec, Dvořák 2012 a Vidříková 2011). V kontexte uvedených publikácií svoju pozornosť v príkladoch zameriame iba na podsektor cestná doprava. Barčiaková, 2011 definovala metodický postup pre zaradenie prvku cestnej dopravy do KI a metodický postup pre posudzovanie rizík prvku KI v cestnej doprave. Tieto metodické postupy boli overené na príklade Prístavného mostu v Bratislave. Pre prípad jeho vyradenia boli vyčíslené iba náklady na obchádzku vo výške 81tis.€/deň. Z vykonaných skúmaní ďalej vyplýva, že najvýraznejším zdrojom rizík na Prístavnom moste je preprava nebezpečných vecí, ďalej havária dopravných prostriedkov s následným požiarom. V rámci uvedeného výskumu bol potvrdený záver, že úroveň rizík pôsobiacich na Prístavný most v danom okamihu je v úrovni akceptovateľných rizík. Napriek uvedenému záveru o miere rizika bol celkový záver skúmania (bez znalosti utajovaných prierezových a sektorových kritérií kritickkej infraštruktúry): „Prístavný most by mal byť zaradený do KI v podsektore cestná doprava. Súčet váh jednotlivých kritérií je hraničný, na základe toho odporúčame zaradiť Prístavný most do KI v sektore cestná doprava.“ (Barčiaková, 2011)

Medzi základné východiská možno zaradiť aj článok autorov Vidriková, Dvořák z roku 2011, kde boli definované možné nástroje ochrany prvkov kritickej infraštruktúry so zameraním na podsektor cestná doprava. Tieto nástroje boli rozdelené na tie, ktoré pôsobia pred ohrozením a tie, ktoré môžu byť použité na odvrátenie útoku alebo ako jeho ochrana a obrana. Autori spomínajú úlohu Európskej únie postupne do roku 2015 vytvoriť mapy rizík prírodného a priemyselného charakteru. Pri hodnotení súčasnej situácie konštatujú, že cestné tunely a vybrané cestné mosty sú zabezpečené na akceptovateľnej úrovni. Prinášajú návrh opatrení na zvýšenie ochrany vybraných cestných objektov zamerané najmä na vylúčenie určených prepráv nebezpečných vecí (konkrétne látky určitej nebezpečnosti pri stanovených hmotnostiach a objemoch).

Doterajšie skúmanie predmetnej problematiky bolo samozrejme zamerané aj na otázky zraniteľnosti, kritickosti, pravdepodobnosti zlyhania, možných dopadov a dôsledkov, novej obnovy jednotlivých prvkov, ich ochrany a obrany. V ďalšej časti bude pozornosť autorov zameraná najmä na problematiku kritickosti, ktorá je riešená celosvetovo. Metodické postupy sú v základných smerovaniach rovnaké ako v Spojených štátoch amerických a Kanade, tak aj v európskych štátoch ako je Švajčiarsko, Nemecko a Česká republika.

2 DEFINOVANIE KRITICKOSTI INFRAŠTRUKTÚRY

Pre výpočet miery kritickosti je možné vychádzať z objektívnych podkladov získaných z relevantných zdrojov (oficiálne štatistické údaje). Na tomto mieste je potrebné poznamenať, že celý rad potrebných štatistických údajov v dostupných štatistikách absentuje. Ani EUROSTAT na oficiálnych stránkach nedisponuje dostatočne podrobnými informáciami pre subsektor cestná doprava. Z tohto dôvodu je prakticky nemožné využívať metodický aparát a expertné informačné systémy z iných krajín ako napríklad z Českej republiky alebo Nemecka. Pre výpočet kritickosti je vhodné ako podporný aparát využiť kvantitatívne metódy s cieľom:

- získať priemerné hodnoty poskytovaných služieb,
- vyjadriť dôsledky straty poskytovanej služby sektorov a podsektorov KI.

Každá služba poskytovaná používateľom môže byť obmedzená alebo prerušená, čo môže vyústiť do jej nedodania. Ak sa pridržíme podsektoru cestná doprava a predpokladáme, že služba nebude dodaná v plnom rozsahu a na celom území štátu v rámci sektora. Tento predpoklad poskytne možnosť zistenia celkového objemu a podielu dodávaných služieb, ako základnej kalkulačnej jednotky. Jednotlivé výpočty budú zamerané na:

Vyjadrenie priemernej straty dodávky, služby užívateľov

$Ru(t)$ - je priemerný počet osôb = používateľov služby (cestujúcich za deň), prepravy materiálu a tovarov v (tonách za deň), poznámka pre vypočítané príklady bude použitá iba preprava osôb

ΣRu - je celkový priemerný počet cestujúcich (osôb), prepravy materiálu (ton)

t - je časová jednotka (365 dní)

$$R_u(t) = \frac{\Sigma R_u}{t} \quad (1)$$

$$R_u(t) = 864\,438\,000/365 = 2\,368\,323 \text{ osôb/deň}$$

Cieľom výpočtu je zistiť priemerný počet cestujúcich /hmotnosť tovaru, ktorí/ý môžu byť ovplyvnení nedodaním danej služby. Podklad výpočtu tvoria údaje získané o počtoch prepravených osôb / ton prepraveného materiálu, ktoré sú vypočítané z priemeru celkových počtov v uvedených rokoch. Výpočtom môžeme získať prehľad o tom, koľko používateľov v priemere využíva danú službu za časový úsek 24 hodín.

Vyjadrenie dôsledkov straty dodávky, služby voči používateľom

D(Ru) - je dôsledok straty dodávky, služby voči používateľom v podsektore

S Ru - je celkový priemerný počet používateľov dodávky, služby podsektora

ΣA_u - je celkový priemerný počet používateľov dodávky, služby sektora

$$D(R_u) = \frac{S R_u}{\Sigma A_u} \quad (2)$$

$$D(R_u) = 864\,438\,000/915\,541\,000 = 0,944$$

Výpočet vyjadruje hodnotu dôsledku výpadku užívateľov služby podsektora voči celkovým užívateľom v sektore. Získaný výsledok teda vyjadruje váhový koeficient určitej straty služby podsektora (cestná doprava) voči celému sektoru (doprava).

Vyjadrenie priemernej finančnej straty dodávky, služby

Rf(t) - je priemerný objem finančných tržieb za dodávky, služby za deň

ΣR_f - je celkový priemerný objem tržieb za dodávku služby v (eur)

t - je časová jednotka (365 dní)

$$R_f(t) = \frac{\Sigma R_f}{t} \quad (3)$$

$$R_f(t) = 1\,500\,784\,250/365 = 4\,111\,738 \text{ eur/deň}$$

Výpočet je zameraný na získanie priemernej hodnoty finančnej straty (tržby), ktorá môže byť spôsobená nedodaním danej služby akou je služba spojené s prepravou osôb a tovaru.

Vyjadrenie dôsledkov finančnej straty dodávky, služby

D(Rf) - je dôsledok finančnej straty dodávky, služby v podsektore

S(Rf) - je celkový priemerný objem dodávky, služby v podsektore v (eur/rok)

ΣA_f - je celkový priemerný objem tržieb dodávky, služby v sektore v (eur/rok)

$$D(R_f) = \frac{S(R_f)}{\Sigma A_f} \quad (4)$$

$$D(R_f) = 1\,500\,784\,250 / 2\,823\,455\,000 = 0,53$$

Výpočtom dôsledku finančnej straty môžeme získať určitú hodnotu predstavujúcu výšku váhového koeficientu straty za neposkytnutú službu, akou môže byť služba spojená s prepravou osôb, tovaru atď. Vypočítaná hodnota je váhovo porovnateľná voči celkovej hodnote v rámci sektora.

Vyjadrenie priemerného dôsledku finančnej straty služieb podľa ekonomických činností (OKEČ)

$D(R_f)$ - je priemerný finančný dôsledok straty služieb v sektore v (eur)

$S(R_f)$ - je veľkosť hrubej domácej produkcie služieb v sektore v (eur)

ΣAf - je celková veľkosť hrubého domáceho produktu podľa ekonomických činností v priemere za rok v (mil. eur/rok)

$$D(R_f) = \frac{S(R_f)}{\Sigma Af} \quad (5)$$

$$D(R_{ds}) = 183\,697\,800 / 233\,315\,820 = 0,787$$

Vyjadrenie priemerného dôsledku finančnej straty služieb podľa ekonomických činností uvádzaných v Štatistickej ročenke SR ako OKEČ, predstavuje ďalšiu možnosť vyjadrenia dôsledku finančnej straty. Tento výpočet umožňuje vyjadriť dôsledok finančnej straty sektorov voči súhrnu hrubého domáceho produktu SR. Do vzorca dosadíme za $S(R_f)$ sektor doprava podľa OKEČ (vyjadrený v mil. eur). Ďalej dosadíme za súhrnný výsledok hrubého domáceho produktu hospodárstva SR ako ΣAf (vyjadrený v mil. eur a rovnajúcu sa 1). Týmto výpočtom získame výšku váhového koeficientu finančnej straty sektora doprava, voči HDP štátu.

Vyjadrenie priemernej straty dodávky služby sektora, podsektora

$R_{ds}(t)$ - je priemerný objem prepravy za deň v (tony/deň)

ΣR_{ds} - je celkový priemerný objem prepravy (v osobách, tonách)

t - je časová jednotka (365 dní)

$$R_{ds}(t) = \frac{\Sigma R_{ds}}{t} \quad (6)$$

$$R_{ds}(t) = 183\,697\,800 / 365 = 503\,281,64 \text{ ton/deň}$$

Priemerná strata dodávky služby predstavuje vyjadrenie určitej hodnoty služby sektora v preprave osôb/ tovaru. Podkladom výpočtu sú údaje o dodávke získané z priemerných hodnôt v uvedených rokoch. Výsledok týchto hodnôt je prepočítaný na časový úsek jedného dňa.

Vyjadrenie dôsledku straty dodávky služby sektora doprava, podsektora cestná doprava

$D(R_{ds})$ - je dôsledok straty prepravy osôb a materiálu

SR_d - je celkový priemerný objem prepravy osôb/ ton materiálu

ΣAd_s - je celkový objem prepravy osôb/ ton materiálu v sektore (osoby/tony)

$$D(Rds) = \frac{S \cdot Rd}{\sum AdS} \quad (7)$$

$$D(Rds) = 183\,697\,800 / 233\,315\,820 = 0,787$$

Dôsledok straty dodávky služby vyjadruje určitú stratu služby celého podsektora cestná doprava v preprave osôb/tovaru, porovnanú voči celkovej dodávke rovnakej služby celého sektora. Výpočtom získame hodnotu, ktorá predstavuje dôsledok straty služby prepravy osôb/ tovaru podsektora cestná doprava voči celému sektoru doprava. Táto hodnota teda znamená výšku váhového koeficientu, vyjadrujúceho stratu prepravy osôb alebo tovaru podsektorom doprava, voči celému sektoru doprava. (Jasenovec, 2011)

Súhrn výsledkov príkladu - výpadok celého podsektora cestná doprava by spôsobil možnú stratu prepravy osôb v počte 2 368 323 osôb za 24 hodín . Dôsledok tejto straty by znamenal váhový koeficient 0,944 voči preprave osôb verejnou dopravou v celom v sektore doprava. Vo finančnom vyjadrení, by táto strata predstavovala hodnotu 4 111 738 eur za 24 hodín, s váhovým koeficientom 0,53 voči finančnému objemu celého sektora. V preprave tovaru by priemerná strata znamenala objem 503 281,64 ton, s váhovým koeficientom voči preprave tovaru celého sektora na úrovni 0,787. (Jasenovec, 2011)

ZÁVER

Autori si sú vedomí, že vopred definovaný rozsah článku neumožnil podrobne opísať celú hĺbku predmetnej problematiky. Svoju pozornosť tak sústredili na spojenie poznatkov z oblasti kritickej infraštruktúry podsektor cestná doprava. Niektoré skúmané problémy boli v podmienkach Slovenskej republiky publikované prvýkrát. Predmetnej problematike sa venuje celý rad výskumných tímov po celom svete. Tento článok vznikol v rámci celo fakultného projektu zameraného na ochranu kritickej infraštruktúry v sektore doprava s cieľom prispieť do studnice poznania a vytvoriť predpoklady na prípravu a realizáciu výskumného projektu v rámci európskych grantových schém.

LITERATÚRA

- [1] BARČIAKOVÁ, M., 2010: Identifikácia ohrození a výpočet rizík kritickej infraštruktúry v cestnej doprave. In: Civilná ochrana, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva. ISSN 1335-4094. Roč 12, č. 4, s. 44-46
- [2] BARČIAKOVÁ, M., 2011: Identify the hazards and risk calculation of critical infrastructure in road transport. In: Logistický monitor. ISSN 1336-5851
- [3] DVOŘÁK, Z., BARČIAKOVÁ, M. 2009: Základy krízového manažmentu - identifikácia ohrození v dopravnej kritickej infraštruktúre. In: Civilná ochrana, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva. ISSN 1335-4094. Roč. 11, č. 1, s. 40-41

- [4] JASENOVEC, J. 2011: Ochrana kritickej infraštruktúry, dizertačná práca, ŽU v Žiline, 2011
- [5] JASENOVEC, J., DVOŘÁK, Z. 2012: Možnosti definovania kritickosti infraštruktúry. In: Civilná ochrana, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva. ISSN 1335-4094. Roč. 12 v tlači.
- [6] SEIDL, M., TOMEK, M., 2008: Niektoré problémy kritickej infraštruktúry. In: Civilná ochrana. Bratislava, ÚCO MV SR, Roč.10, č. 6/2008, s. 41-46, ISSN 1335-4094
- [7] SOUŠEK, R. a kol. 2005: Krizový management a doprava (monografia). Pardubice, IJP, o.p.s.,2005, 224 s., ISBN 80-86530-18-3
- [20] VIDRIKOVÁ, D. 2011: Ochrana prvkov kritickej infraštruktúry v cestnej doprave. In: Logistický monitor, september 2011, ISSN 978-80-89062-83-6, 6.s
- [8] VRAŇANOVÁ, A. 2010: Metodika hodnotenia rizík v kritickej dopravnej infraštruktúre. Diplomová práca, 2010, Žilina
- [9] Koncepcia kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike a spôsob jej ochrany a obrany (2006). [on-line]. 19 s. Dostupné na: <http://www.minv.sk/?ochrana-kritickej-infrastruktury>
- [10] Národný program pre ochranu a obranu kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike (2007). [on-line]. 24 s. Dostupné na: <http://www.minv.sk/?ochrana-kritickej-infrastruktury>
- [11] Zákon č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre (2011). [on-line] Dostupné na: <http://www.minv.sk/?ochrana-kritickej-infrastruktury>
- [12] Smernica Rady EÚ 2008/114/ ES o určovaní a označovaní európskych kritických infraštruktúr a o posúdení potreby zvýšiť ich ochranu

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu vedy a vývoja na základe Zmluvy č. 0471-10

Článok recenzoval:
doc. Ing. M. Tomek , PhD.

