



AKTUALIZÁCIA KRITÉRIÍ PRE KRITICKÉ MOSTNÉ OBJEKTY V PODSEKTORE ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA

Martin Čelko¹, Zdeněk Dvořák²

ABSTRAKT

Problematika ochrany kritickej infraštruktúry sa zrodila po roku 2000. Postupne sa vo vyspelých krajinách sveta začali vyvíjať koncepcie, stratégie a právne normy. Zákon č.45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre, stanovil úlohu pre rezorty na základe utajených kritérií zaradiť objekty a služby medzi prvky kritickej infraštruktúry štátu. Vzhľadom na rodiace sa nové právne normy ako je kybernetický zákon, bezpečnostná a obranná stratégia je potrebné sa vrátiť ku skôr definovaným kritériám a pripraviť do odbornej diskusie návrh nových aktuálnejších kritérií.

Kľúčové slová:

kritická infraštruktúra, kritéria, prvky, citlivé informácie.

ABSTRACT

The issue of critical infrastructure protection was born after 2000. Gradually, developed concepts, strategies and legal standards have gradually developed in developed countries. Act No. 45/2011 Coll. on Critical Infrastructure, has established a role for secret service ministries to include objects and services between elements of the critical infrastructure of the state. In view of the emerging new legal norms such as cyber law, security and defence strategy, it is necessary to return to previously defined criteria and to prepare a new, more up-to-date criteria for discussion.

Key words:

Critical Infrastructure, Criteria, Elements, Sensitive Information.

¹Bc. Martin Čelko, FBI UNIZA, ul.1. mája 32, 01026 Žilina, email: martincelko7@gmail.com

²prof. Ing. Zdeněk Dvořák, PhD., FBI UNIZA, ul.1. mája 32, 01026 Žilina, email: zdenek.dvorak@fbi.uniza.sk.

1 ÚVOD

Problematika ochrany kritickej infraštruktúry (KI) ide stále viac a viac do popredia záujmu spoločnosti. Rozvoj európskej vedy a výskumu v oblasti bezpečnosti sa zameriava na problematiku Smart a safety city, Zameranie výskumu na Fakulte bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline (FBI UNIZA) v posledných rokoch smeruje práve do týchto tém. Historicky sa FBI UNIZA venovala téme ochrany kritickej infraštruktúry od roku 2008, kedy sa rodili prvé projekty. Reálnym úspechom bolo riešenie projektu APVV 0471-10 Ochrana kritickej infraštruktúry v sektore doprava. Bližšie na: <http://fbi.uniza.sk/images/Dokumenty/weby/kritinf/index.html>.

V rámci súčasných výskumných projektov často čerpáme skúsenosti aj z čias dávnejšej histórie fakulty. Vojenská fakulta VŠDS, ktorá bola predchodkyňou FBI UNIZA v období od 1953 - 1998 vo svojej odbornej činnosti riešila problematiku technickej ochrany, zatarasovania a obnovy dopravného infraštruktúry v rámci operačnej prípravy dopravného systému. V rámci diplomových prác boli pripravené desiatky projektov na náhradné technické riešenia premostení pre cestnú i železničnú dopravu, spôsoby logistického zaistenia armády, ako aj civilného obyvateľstva základnými komoditami, potrebnými na prežitie a pod. V rámci štátom zadávaných úloh vedy a výskumu boli riešené aj organizačné záležitosti dopravného zabezpečenia. V uvedenom období boli riešené úlohy skôr zamerané pre potreby obrany štátu, kde ako príklad môžu slúžiť plány zabezpečenia objektov osobitnej dôležitosti a ďalších dôležitých objektov. Po transformácii na civilnú fakultu sa postupne problematika zmenila na ochranu osôb a majetku, krízové riadenie a záchranné služby.

V roku 2013 fakulta prvýkrát získala akreditáciu študijného programu Bezpečnosť a ochrana kritickej infraštruktúry pre 1. a 2. stupeň. Prvá študijná skupina študentov bude v roku 2018 končiť inžinierske štúdium. Vypísané témy diplomových prác sú boli konzultované s odborníkmi z vrcholových orgánov štátnej správy a subjektov, ktoré plnia úlohy podľa zákona 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre. Autori článku sa na problematiku aktualizácie kritérií zamerali cielene. Študent Bc. Martin Čelko prejavil o tému záujem a prof. Zdeněk Dvořák viedol jeho diplomovú prácu, ktorej návrhy sú v tomto článku predstavené.

2 PRÁVNÝ RÁMEC OCHRANY KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY

Analýza právneho rámca vychádza z platných dokumentov od nadnárodnej úrovne – Európskej únie a NATO, cez národnú úroveň – zákony členských štátov. Na zváženie je, či by problematika ochrany kľúčových objektov, ako prvkov kritickej infraštruktúry, nemala byť riešená až na úrovni regionálnu (krajskú, okresnú, miestnu).

SMERNICA RADY 2008/114/ES z 8. decembra 2008 o identifikácii a označení európskych kritických infraštruktúr a zhodnotení potreby zlepšiť ich ochranu. Touto smernicou sa ustanovuje postup identifikácie a označenia európskych kritických

infraštruktúr (EKI) a spoločný prístup k zhodnoteniu potreby zlepšiť ochranu týchto infraštruktúr s cieľom prispieť k ochrane obyvateľov. Smernica predstavuje prvú etapu v rámci etapovitého prístupu k identifikácii a označeniu EKI a zhodnoteniu potreby zlepšiť jej ochranu. [7]

Ochrana kritickej infraštruktúry bola a je hlavným zameraním pre plánovanie v NATO a činnosti, na ktorej sa zúčastňujú všetky krajiny Euroatlantickej partnerskej rady. Medzinárodné partnerstvo zjednodušuje zdieľanie relevantných informácií o možných zdrojoch hrozieb a ich možných dosahoch, hodnotení a výmene skúseností, osvedčených postupoch a nevyhnutných podkladoch pre prácu na ochrane kritickej infraštruktúry. Neodlučiteľnou súčasťou ochrany KI je oblasť školení, tréningu a vzdelávanie personálu. NATO vynakladá značné úsilie na to, aby krajiny, ktoré uznávajú dôležitosť ochrany KI vzdelávali personál, zodpovedných pracovníkov a obyvateľstvo o spôsoboch a metódach ochrany KI v národných podmienkach.

Na plnenie úloh ochrany kritickej infraštruktúry sú pod záštitou Vyššieho výboru NATO pre civilné núdzové plánovanie zriadené technické plánovacie výbory, ktoré združujú národných expertov jednotlivých krajín vyslaných vládnyimi inštitúciami, priemyselnými spoločnosťami a vojenskými zástupcami.

Národná rada Slovenskej republiky prijala dňa 8. februára 2011 zákon č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre, ktorý upravuje organizáciu a pôsobnosť orgánov štátnej správy na úseku kritickej infraštruktúry, postup pri určovaní prvku kritickej infraštruktúry a povinnosti prevádzkovateľa pri ochrane prvku kritickej infraštruktúry a zodpovednosť za porušenie týchto povinností. [8]

3 ANALÝZA BEZPEČNOSTI ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY

Železničná infraštruktúra podľa [6] zahŕňa:

- pozemky,
- železničné teleso a pláň,
- inžinierske stavby, najmä mosty, priechody, tunely, oporné múry,
- úrovňové priecestia,
- železničnej zvršok,
- prístupové komunikácie,
- zabezpečovacie, signalizačné a telekomunikačné zariadenia,
- osvetľovacie zariadenie.

Pre výskum odolnosti je možné podľa Řeháka [6] železničné infraštruktúrne objekty rozdeliť do troch skupín:

- **Líniové prvky** zaisťujú prenos, dodávku alebo prepravu medzi dvoma fyzicky oddelenými miestami (teda spojnice jednotlivých prvkov). Základné líniové prvky sú úseky tratí.

- **Bodové prvky** predstavujú prvky, ktoré tvoria koncentrovaný a uzavretý celok, umiestnené na malej ploche (prevažne jednotlivé zariadenia a ďalšie menšie prvky systému).
- **Plošné prvky** majú charakter plošného celku a zahŕňajú miesta, kde naraz môže pracovať viac bodových aj líniových prvkov. Plošné prvky sú najzložitejšou skupinou prvkov, kde v rámci plošného prvku je uvažovaný minimálne jeden líniový(môže aj viac) prvok a minimálne dva (môže aj viac) prvky bodové. Do skupiny plošných prvkov budú primárne zaradené napríklad železničné uzly, prejazdy s priecestným zabezpečovacím zariadením, železničnej stanice sa staničnom zabezpečovacím zariadením a niektoré systémy riadenia dopravy.

Potenciálnymi prvkami kritickej infraštruktúry v železničnej doprave sú:

- dispečerské pracoviská - technologické komplexy riadenia dopravného – prepravného procesu na všetkých úrovniach,
- významné železničné uzly Bratislava, Trnava, Žilina, Zvolen, Košice, Čierna nad Tisou, Maťovce a Haniska pri Košiciach,
- medzinárodné koridorové trate,
- železničné mosty a železničné tunely.

3.1 OCHRANA OBJEKTOV ŽELEZNIČNEJ INFRAŠTRUKÚRY

Ochrana objektov v podmienkach železničnej dopravy je doteraz zabezpečovaná:

- využitím ľudského faktora na pracoviskách železníc,
- technickými prostriedkami –prostredníctvom kamerových systémov, zariadeniami monitorujúcimi pohyb osôb, zariadeniami na signalizáciu narušenia objektu, elektrickou požiarnou signalizáciou,
- kombináciou predchádzajúcich spôsobov,
- prijatím opatrení, ktorých cieľom je eliminácia protispoločenskej činnosti v obvode železničných dráh.

3.2 RIZIKÁ A ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA

Riziká v okolí dopravného systému sa budú týkať prioritne okolia železničných staníc, okolia železničných tratí a okolia objektov železničnej infraštruktúry.

Možné ohrozenie z okolia železničnej stanice:

- prírodné vplyvy (povodeň, oheň, zemetrasenie, zosuvy pôdy),
- extrémne výkyvy počasia (búrky, krupobitie, víchrice),
- prevádzka na železničných priecestiach,
- vplyvy mimoúrovňového križovania s železničnou traťou,
- vplyvy objektov postavených v blízkosti železničnej stanice,
- ohrozenia spôsobené človekom,
- požiar,
- bombový útok,
- havária,
- únik plynu.

Najvýznamnejšie ohrozenia spôsobené prírodou sú:

- zemetrasenia,
- vplyvy nepriazne počasia.

Najdôležitejšie objekty ktoré spadajú do infraštruktúry železničnej dopravy sú železničné mosty, tunely, výhybky, priecestia, infraštruktúra železničného zvršku, zemné teleso ale aj stavby oznamovacej a zabezpečovacej techniky, stavbách pre zabezpečenie energetiky a elektrotechniky a pod. napríklad:

- železničný zvršok (nedostačujúca kvalita železničného zvršku),
- železničné mosty (povodne, ľadochody, terorizmus),
- železničné tunely (zosuv pôdy, snehové lavíny, zaplavenie vodou),
- križovanie koľají (sneh, ľad, mechanické znečistenie).[2]

4 NÁVRH KRITÉRIÍ PRE ŽELEZNIČNÉ MOSTY

Na základe podkladových materiálov k spracúvanej problematike, napr. práce [4], [5] resp. na základe konzultácií so zamestnancami riešiacimi problematiku ochrany kritickej infraštruktúry na úrovni Ministerstva dopravy a výstavby SR, poznatkov z praxe získaných od zamestnancov ŽSR, ako prevádzkovateľa železničnej infraštruktúry boli stanovené nové sektorové kritéria pre objekty, ktoré považujeme za najviac zraniteľné. Jedná sa **mostné objekty, tunelové objekty a železničné stanice**. V rámci článku sú prezentované iba návrhy kritérií pre železničné mosty.

4.1 KRITÉRIA PRE MOSTNÉ OBJEKTY

Pre mostné objekty boli stanovené nasledujúce kritéria:

- K 1 - výška premostenia,
- K 2 - dĺžka mostného objektu,
- K 3 - zaťaženie mostného objektu,
- K 4 - počet pilierov,
- K 5 - materiál mostného objektu,
- K 6 - vek mostnému objektu,
- K 7 - prístup k mostnému objektu,
- K 8 - intenzita dopravy po mostnom objekte z pohľadu hospodárstva,
- K 9 - intenzita dopravy po mostnom objekte - počet prepravovaných osôb,
- K 10 - ekonomické straty,
- K 11 - počet koľají na trati cez mostný objekt,
- K 12 – súčasť Transeurópskych koridorov.

Kritérium č. 1 - Výška premostenia

Tab. 1 Kritérium č. 1 výška premostenia

Výsledok	Prahové hodnoty výšky premostenia
Zanedbateľný (1)	do 3m
Malý (2)	od 3,01 – 8 m
Stredný (3)	od 8,01 – 20 m
Významný (4)	od 20,01 – 30 m
Kritický (5)	viac ako 30,01 m

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,5$

Kritérium č. 2 - Dĺžka premostenia

Tab. 2 Kritérium č. 2 dĺžka mostného objektu

Výsledok	Prahové hodnoty dĺžky mostného objektu
Zanedbateľný (1)	do 25m
Malý (2)	od 25,01 – 50 m
Stredný (3)	od 50,01 – 100 m
Významný (4)	od 100,01 – 220 m
Kritický (5)	viac ako 220,01 m

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,5$

Kritérium č. 3 - Zaťaženie mostného objektu

Tab. 3 Kritérium č. 3 zaťaženie mostného objektu

Výsledok	Prahové hodnoty zaťaženie mostného objektu
Zanedbateľný (1)	do 200 t
Malý (2)	od 200 t – 1000 t
Stredný (3)	od 1000 t – 2000 t
Významný (4)	od 2000 t – 3000 t
Kritický (5)	viac ako 3000 t

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,1$

Kritérium č. 4 - Počet pilierov

Tab. 4 Kritérium č. 4 počet pilierov

Výsledok	Prahové hodnoty počtu pilierov
Zanedbateľný (1)	max 0
Malý (2)	2
Stredný (3)	4
Významný (4)	6
Kritický (5)	8 a viac

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,5$

Kritérium č. 5 - Materiál mostného objektu

Tab. 5 Kritérium č. 1 výška premostenia

Výsledok	Prahové hodnoty materiálu
Nízky (2,5)	Nemasívny materiál
Vysoký (5)	Masívny materiál

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,6$

Kritérium č. 6 - Vek mostného objektu

Tab. 6 Kritérium č. 6 vek mostnému objektu

Výsledok	Prahové hodnoty veku mosta
Zanedbateľný (1)	do 10 r
Malý (2)	od 10 - 30 r
Stredný (3)	od 30 – 70 r
Významný (4)	od 70 – 110 r
Kritický (5)	nad 110 r

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,2$

Kritérium č. 7 - Prístup k mostnému objektu

Tab. 7 Kritérium č. 7 prístup k mostnému objektu

Výsledok	Prahové hodnoty veku mosta
Zanedbateľný (1)	Bezproblémový prístup k objektu
Malý (2)	Dobry prístup k objektu
Stredný (3)	Prístup k objektu je náročný
Významný (4)	Komplikovaný prístup k objektu
Kritický (5)	Prístup k objektu je veľmi zdĺhavý a komplikovaný

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,6$

Kritérium č. 8 - Intenzita dopravy po mostnom objekte

Tab. 8 Kritérium č. 8 Intenzita dopravy po mostnom objekte z pohľadu hospodárstva

Výsledok	Množstvo prepravovaných hosp. komodít / 24 h
Zanedbateľný (1)	do 1 000 t
Malý (2)	od 1 000–2 500 t
Stredný (3)	od 2 500 – 5 000 t
Významný (4)	od 5 000 – 7 500 t
Kritický (5)	nad 7 500 t

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,7$

Kritérium č. 9 - Intenzita dopravy po mostnom objekte - počet prepr. osôb

Tab. 9 Kritérium č. 8 Intenzita dopravy po mostnom objekte z pohľadu počtu preprav. osôb

Výsledok	Množstvo prepravovaných osôb za 24 hodín
Zanedbateľný (1)	do 5000 osôb
Malý (2)	od 5000 - 10000 osôb
Stredný (3)	od 10000 – 15000 osôb
Významný (4)	od 15000 – 30000 osôb
Kritický (5)	nad 30000 osôb

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,7$

Kritérium č. 10 - Ekonomický dopad

Tab. 10 Kritérium č. 10 Ekonomický dopad

Výsledok	Prahové hodnoty ekonomického dopadu
Zanedbateľný (1)	do 5 000 €
Malý (2)	od 5 000 – 20 000 €
Stredný (3)	od 20 000 – 100 000 €
Významný (4)	od 100 000 – 1 000 000 €
Kritický (5)	nad 1 000 000 €

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,5$

Kritérium č. 11 - Počet koľají na trati cez mostný objekt

Tab. 11 Kritérium č. 11 počet koľají na trati cez mostný objekt

Výsledok	Počet koľají
Nízky (2,5)	Jedno-koľajový
Vysoký (5)	Viac-koľajový

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,4$

Kritérium č. 12 - Súčasť Transeurópskych koridorov

Tab. 12 Kritérium č. 12 Zaradenie do TEN

Výsledok	Počet koľají
Nie (2,5)	Nie súčasťou transeurópskej siete
Áno (5)	Je súčasťou transeurópskej siete

Koeficient k tomuto kritériu bol zvolený $k=1,6$

Výsledná hodnota zvolených kritérií:

1. Kritérium K 1 môže dosiahnuť hodnotu 1,5 až 7,5
2. Kritérium K 2 môže dosiahnuť hodnotu 1,5 až 7,5
3. Kritérium K 3 môže dosiahnuť hodnotu 1,1 až 5,5
4. Kritérium K 4 môže dosiahnuť hodnotu 1,5 až 7,5
5. Kritérium K 5 môže dosiahnuť hodnotu 4,0 až 8,0
6. Kritérium K 6 môže dosiahnuť hodnotu 1,2 až 6,0
7. Kritérium K 7 môže dosiahnuť hodnotu 1,6 až 8,0
8. Kritérium K 8 môže dosiahnuť hodnotu 1,7 až 8,5
9. Kritérium K 9 môže dosiahnuť hodnotu 1,7 až 8,5
10. Kritérium K 10 môže dosiahnuť hodnotu 1,5 až 7,5
11. Kritérium K 11 môže dosiahnuť hodnotu 3,5 až 7,0
12. Kritérium K 12 môže dosiahnuť hodnotu 4,0 až 8,0

Výsledná hodnota bude v rozpätí od minima 24,8 do maxima 89,5 bodu.

Súčet čiastkových hodnôt jednotlivých kritérií pre posudzovanie mostných objektov môže dosiahnuť výslednú hodnotu v rozsahu od minimálnej hodnoty 24,8b. (ktorá vyjadruje, že mostný objekt má výšku premostenia do 3 m, dĺžku premostenia do 25 m, zaťaženie do 200 t, materiál mostného objektu je nemasívny, vek mostného objektu do 10 rokov, prístup k mostnému objektu je bezproblémový atď. a z pohľadu ochrany kritickej infraštruktúry sa jedná o najmenej významný prvok) až po maximálnu hodnotu 89,5 b. (ktorá vyjadruje, že mostný objekt má výšku premostenia nad 30,01 m, dĺžku premostenia nad 220,01 m, zaťaženie nad 3 000 t, materiál mostného objektu je masívny, vek mostného objektu nad 110 rokov, prístup k mostnému objektu je veľmi zdĺhavý a komplikovaný atď. a z pohľadu ochrany kritickej infraštruktúry sa jedná o kritický prvok, ktorý by mal byť určite zaradený do množiny prvkov kritickej infraštruktúry.)

Hodnota minima 24,8 b. predstavuje minimálne riziko zničenia mostného objektu, hodnota maxima 89,50 b. predstavuje naopak maximálne riziko jeho zničenia. Maximálna možná dosiahnutá hodnota predstavuje 64,7 b. Čo predstavuje 100%.

Na základe vyhodnotenia získaných poznatkov sme stanovili, že všetky mostné objekty, ktorých výsledná hodnota dosiahne hodnotu 85 % maximálnej hodnoty, čo predstavuje hodnotu 55,00 b. a viac, budeme považovať za kritické objekty, ktoré je potrebné zaradiť do množiny potenciálnych prvkov určených pre ochranu kritickej infraštruktúry. [1]

5 ZÁVER

Cieľom článku bolo predstaviť nový návrh kritérií na určovanie kritických objektov v železničnej infraštruktúre. V rámci spracovania záverečnej práce boli tieto kritériá zapracované do excelovského nástroja, ktorý po zadaní údajov o moste okamžite objekt vyhodnotí a stanoví, či je alebo nie je kritický. Autori by radi naštartovali odbornú diskusiu, čím by splnili svoj druhotný cieľ.

LITERATÚRA

- [1] ČELKO, M. Návrh relevantných kritérií určenia množiny potenciálnych prvkov KI v podsektore železničná doprava. *Diplomová práca*. Žilinská univerzita v Žiline. FBI. Vedúci práce: prof. Ing. Zdeněk DVOŘÁK, PhD. 2018, str. 92.
- [2] DVOŘÁK, Z. akol. 2010: Riadenie rizík v železničnej doprave, *Monografia*. Institut J. Pernera Pardubice. ISBN 978-80-86530-71-0, 287 s.
- [3] HOFREITER, L. et al. 2013. Ochrana objektov kritickej dopravnej infraštruktúry. *Monografia* 1. vyd. Žilinská univerzita v Žiline / EDIS – vydavateľstvo ŽU v Žiline, 2013. 238 s. ISBN 978-80-554-0803-3.
- [4] JANUŠOVÁ, L., LEITNER, B. 2015: Postup na identifikáciu potenciálnych prvkov kritickej infraštruktúry v podsektore železničná doprava. In: Krízový manažment = Crisis management: vedecko-odborný časopis Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline. - ISSN 1336-0019. - Roč. 14, č. 2 (2015), s. 5-13.
- [5] LEITNER, B., LUSKOVÁ, M., TITKO, M. 2017: Modeling of impacts of bridge functionality loss on transport serviceability. In: Transport means 2017: proceedings of the 21st international scientific conference : September 20-22, 2017 Juodkrante, Lithuania. Part I. ISSN 1822-296X. - Kaunas: Kaunas University of Technology, 2017. S. 86-91.
- [6] ŘEHÁK, D., HROMADA, M., ŠENOVSKÝ, P., KROČOVÁ, Š., APELTAUER, T., PIDHANIUK, L. 2016. Súhrn spôsobu hodnotenia kvality a odolnosti infraštruktúry. *Štúdia*.
- [7] SMERNICA RADY 2008/114/ES zo dna 8. decembra 2008 o určovaní a označovaní európskych kritických infraštruktúr a o posúdení potreby zvýšiť ich ochranu. 8 s.
- [8] ZÁKON č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre. *Zákon*.

Článok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA č.1/0240/15 Procesný model riadenia bezpečnosti a ochrany kritickej infraštruktúry v sektore dopravy.