

RIZIKO NEBO KRITICHNOST INFRASTRUKTURY

RISK OR CRITICALITY OF INFRASTRUCTURE

Petr Rostek, Vilém Adamec
petr.rostek@vsb.cz, vilem.adamec@vsb.cz

Došlo 6. 1. 2014, přijato 13. 2. 2014.

Dostupné na http://www.population-protection.eu/attachments/048_vol5n4_rostek_adamec.pdf.

Abstract

The article deals with the description of causal dependences in the process of risk appraisal and criticality of the element of the infrastructure with the accent on mutual relations and differences in understanding of these interpretations. The term of criticality is often used as an equivalent of the term of risk, nevertheless both terms are different in many ways and can not be exchanged in many areas. The article defines the dissimilarity of these terms and gives the possibilities of the application of the term of criticality for the need to identify the element of the territorially important infrastructure.

Key words

Critical infrastructure, criticality of the infrastructure, criticality of the element, risk.

1 Úvod

Soudobá moderní společnost se snaží nalézt způsoby jak ochránit své chráněné zájmy před účinky mimořádných událostí. V podmínkách České republiky jsou chráněné zájmy státu reprezentovány zejména zdravím a životem obyvatel, jeho majetkem [22] a v neposlední řadě také životním prostředím. V obecné rovině můžeme za chráněné zájmy také pokládat to, co má pro společnost velký význam/hodnotu a společnost se snaží svým úsilím tzv. aktiva společnosti chránit, jelikož hodnota chráněného zájmu může být snížena v důsledku účinku nebezpečí. Mezi tzv. aktiva společnosti bezesporu také patří kritická infrastruktura, definována v zákoně o krizovém řízení [23]. Podle tohoto právního předpisu se za kritickou infrastrukturu považuje prvek kritické infrastruktury nebo systémy prvků kritické infrastruktury, narušení jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiky státu.

Priorizace prvků v infrastrukturách probíhá v České republice na základě průřezových a odvětvových kritérií popsanych v navazujícím právním předpise [10] ke krizovému zákonu. Průřezová kritéria (reprezentující zejména společenský dopad prvku) a odvětvová kritéria (reprezentující systémové postavení prvku) jsou

aplikovatelná jen na územní rozsah stát a státy Evropské unie [20]. Tato kritéria jsou součástí posuzování o zařazení prvku infrastruktury do systému kritická infrastruktura. V mnoha státech Evropy (např. Německo, Švýcarsko, Anglie) a v zámorí (např. Kanada, Austrálie) se pro vyjádření životní důležitosti prvku infrastruktury využívá pojem kritičnost, který mimo jiné reprezentuje vlastnost prvku infrastruktury.

Priorizace prvků infrastruktury může být také vymezena na základě míry rizika prvku infrastruktury. Riziko však reprezentuje interakci mezi škodlivou / nežádoucí událostí a chráněným zájmem. V mnoha publikacích jsou pojmy jako riziko a kritičnost vyjádřeny jako tytéž definice, přičemž ale reprezentují jiné hodnoty / vlastnosti.

2 Riziko

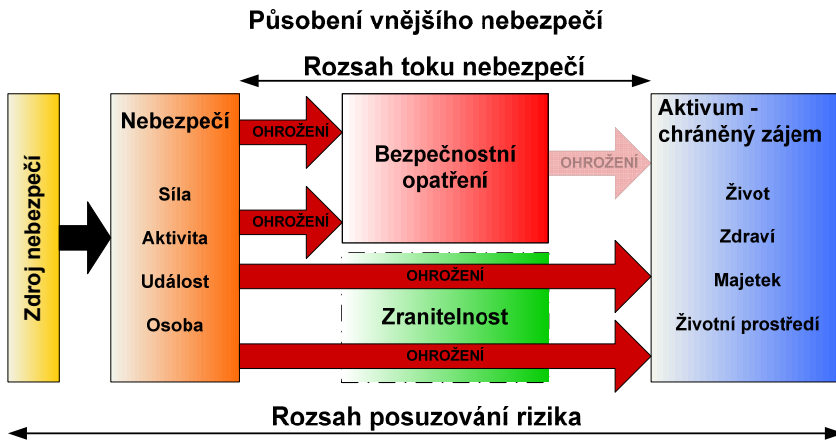
Výraz riziko je mnohdy různorodě vykládán a má nepřeborné množství vymezení či vyjádření. V oblasti přírodních a technologických mimořádných událostí se nejčastěji využívá definice rizika jako kombinace nejistot a nežádoucích účinků [5]. Pro pochopení teorie o riziku je důležité, že riziko je reprezentováno přenosem toku nebezpečí ze zdroje nebezpečí na chráněný zájem státu/ aktivum společnosti atp. V normě k managementu rizik [4] je riziko vyjádřeno jako účinek nejistoty na dosažení cílů. Riziko je často také charakterizováno odkazem na potenciální události a následky nebo na jejich kombinaci. Riziko podle Smejkal a Raise [19] rovněž vzniká působením hrozby¹ na aktivum a je vyjadřováno kombinací (resp. součinem) pravděpodobnosti výskytu mimořádné události a jejího dopadu na dané aktivum. Riziko je chápáno také jako kvantifikace míry ohrožení aktiva působením hrozby [17]. Z výše uvedených pojmů vyplývá, že riziko je kombinací vlastností hrozby (mimořádné události – MU) a aktiva společnosti (chráněného zájmu), vyjádřeno jejich vzájemným součinem s vymezením akceptovatelnosti míry rizika.

Pro pochopení rizika je význačným hlediskem působení zdrojů nebezpečí prostřednictvím toku nebezpečí na chráněné zájmy státu. Existuje nepřeborné množství definic a vymezení popisující jednotlivé vazby při procesu posuzování rizika. Pro potřebu zjednodušení, autoři uvádějí jen některá vymezení.

Rozsah posuzování rizika je znatelný z obrázku 1. Podle obrázku 1 je zdroj nebezpečí prvním faktorem v rozsahu posuzování rizika. Zdroj nebezpečí (source of hazard) je podle Řeháka a Giertlové [17] faktor, který může aktivovat existující nebezpečí, jedná se o vnější činitele (např. životní prostředí) nebo vnitřní prvky systému (např. procesy, zaměstnanci, nemovitosti), které aktivují konkrétní nebezpečí a jejichž vývoj nebo projevy jsou příčinami možných nežádoucích dopadů na chráněné zájmy. Obecně lze říci, že zdroj nebezpečí se skládá ze systémů, které obsahují vnitřní energii nebo schopnost způsobit poškození (dopad) [5].

Nebezpečí (hazard) představuje vlastnost, sílu, událost, aktivitu nebo osobu, která působí buď přímo na chráněný zájem, nebo na bezpečnostní opatření

s cílem získat přístup k chráněnému zájmu. Podmínkou působení nebezpečí je jeho aktivace, k čemuž slouží zdroj nebezpečí. Nebezpečností (Hazardousness) se bere v potaz vnitřní vlastnost systému nebo schopnost nebezpečí způsobit škodu. Ohrožením (Endangerment) se má na mysli stav, kdy působí nebezpečí na aktivum (chráněný zájem státu), tzn. kdy dochází ke vzniku nebezpečné situace [17].



Obr. 1

*Kauzální závislosti v managementu rizika
upraveno podle Řeháka a Giertlové [17] a následně doplněno*

Zranitelnost reprezentuje podle Smejkal a Raise [19] zejména nedostatek, slabinu nebo stav analyzovaného aktiva (chráněného zájmu státu), který může hrozba využít pro uplatnění svého nežádoucího vlivu. Tato veličina je vlastností aktiva (taktéž prostředí) a vyjadřuje, jak je aktivum citlivé na působení hrozby (mimořádné události).

Bezpečnostní opatření představuje proces nebo prostředek navržený za účelem snížení zranitelnosti chráněného zájmu nebo minimalizace působení nebezpečí. Aplikace bezpečnostních opatření zvyšuje odolnost chráněných zájmů, příp. detekuje působení nebezpečí a zmírňuje nebo zcela zabraňuje jejich působení na chráněné zájmy [17].

Tok nebezpečí je vyvolán, podle Danihelky a Poledňáka [5], následujícími způsoby:

- tok energie (teplo, radiace, světlo, elektrická energie, laser atd.);
- pohyb fyzických objektů (dopravní prostředky, rotující části strojů, voda, selhání struktur, atd.);
- tok informací (data, signály, dálkové ovládání, atd.).

Veškerá rizika jsou doprovázena určitým typem toku nebezpečí na chráněný zájem státu, obvykle v řetězcích. Zlomy v těchto řetězcích nastávají při

aplikaci určitých bezpečnostních bariér (opatření) [5]. Zamezení účinků toku nebezpečí snižuje zranitelnost, respektive zvyšuje odolnost chráněného zájmu vůči účinkům hrozeb (MU).

Riziko (R), respektive úroveň rizika je často stanovena součinem pravděpodobnosti výskytu mimořádné události (P) a závažnosti dopadu/následku (N) prostřednictvím vztahu 1.

$$R = P * N \quad (1)$$

$$R = f(P, N) \quad (2)$$

Vztah 2 pak znázorňuje riziko jako funkci pravděpodobnosti a závažnosti dopadu/následku, bez vyjádření míry jeho akceptovatelnosti. Ve vztahu 3, podle [18], jsou znázorněny jednotlivé faktory rizika, které na jedné straně ovlivňují pravděpodobnost vzniku mimořádné události a na straně druhé ovlivňují závažnost dopadu MU. Zmíněný vztah plně koresponduje s předešlými vztahy sloužícími ke stanovení úrovně rizika.

$$R = f(Z_P, N_P) * f(Z_D, N_D) \quad (3)$$

Kde

Z_P Představuje úroveň zranitelnosti hodnoceného aktiva ovlivňující pravděpodobnosti vzniku MU.

N_P Představuje úroveň nebezpečnosti hodnocené hrozby ovlivňující pravděpodobnost vzniku MU.

Z_D Představuje úroveň zranitelnosti hodnoceného aktiva ovlivňující závažnost dopadu MU.

N_D Představuje úroveň nebezpečnosti hodnocené hrozby ovlivňující závažnost dopadu MU.

Posouzení rizika u prvku kritické infrastruktury v USA je založeno na rozdílném vztahu. Posouzení rizika je postaveno na odhadu možných scénářů důsledků (consequences – C) a zranitelností (vulnerability – V), stejně jako posouzení pravděpodobnosti, že předpokládaná hrozba (threat – T) by nastala [11], viz vztah 4.

$$R = f(C, V, T) \quad (4)$$

V odborných publikacích, např. [13] a [14], jsou znázorněny i jiné vztahy pro stanovení míry rizika, ale pro potřeby této práce jsou zmíněné vztahy dostačující. Výše uvedené vztahy korespondují s pravděpodobnostním přístupem vyjádření rizika. Riziko může být však vyjádřeno na základě deterministického přístupu prostřednictvím velikosti dopadu (impaktu) na aktivum společnosti (chráněný zájem státu).

3 Kritičnost

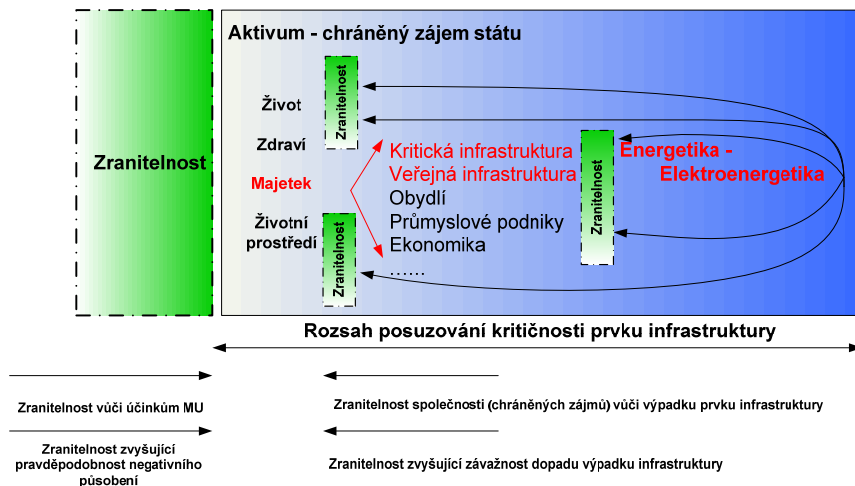
Pojem kritičnost, respektive kritičnost prvků infrastruktury má taktéž mnoho významů a nepřehledné množství vyjádření v různých vědních či technických oborech (problematika bezpečnosti, procesů řízení jaderných reakcí atd.). Pro vysvětlení tohoto pojmu autoři vymezí jen některé z nich. Národní strategie ochrany kritické infrastruktury v Německu [2] definuje „kritičnost“ jako relativní míru důležitosti dané infrastruktury z hlediska dopadu jejího narušení nebo selhání funkce při zabezpečování dodávek, tj. prvek infrastruktury poskytující společnosti významné zboží a služby.

Kritičnost prvku může být brána z dvou navzájem se nevylučujících hledisek. Kritičnost může mít svou systémovou anebo symbolickou povahu. Systémové kritičnosti nabývají především ty prvky infrastruktury, které vzhledem ke své strukturální, funkční a technické pozici v rámci celého systému jsou specifické tím, že jsou např. téměř nenahraditelné. Systémová kritičnost se také týká vzájemné závislosti v rámci systému prvků infrastruktury. Prvky infrastruktury mohou být také symbolicky kritické, pokud by jejich ztráta, např. z důvodu kulturního významu či jejich významné role při vytváření pocitu identity, emočně narušila stabilitu společnosti a psychicky měla trvalý vliv na obyvatele [2].

EGAN [6] popisuje pojem „kritičnost infrastruktury“ jako vlastnost prvku infrastruktury, přičemž vymezení kritičnosti je založeno na základě systémového přístupu a velikosti společenských důsledků v případě dis-funkčnosti či nefunkčnosti prvku infrastruktury. Pro zatřídění, respektive pro rozhodnutí o zařazení prvku do systému kritická infrastruktura rozhoduje míra kritičnosti prvku infrastruktury pro společnost. Další vymezení pojmu kritičnost je možné nalézt v článku [16].

Autoři příspěvku chápou pojem kritičnosti jako vlastnost prvku infrastruktury, reprezentující potenciální stav územního systému (jednotlivých chráněných zájmů v něm) při výpadku infrastruktury a vliv výpadku na ostatní infrastruktury a další chráněné zájmy státu. Kritičnost prvku infrastruktury je vyjádřena odstupňovaným hodnocením (vyjádření míry/úrovně). Kritičnost vymezuje selhání či dis-funkčnost určitého prvku infrastruktury v rámci většího systému a především zkoumá vlivy způsobující závažnost dopadu výpadku na společnost, a to i prostřednictvím závislých (ostatních) infrastruktur [16].

Pro porozumění pojmu kritičnost prvku infrastruktury je významným hlediskem působení výpadku prvku infrastruktury na společnost, respektive na chráněné zájmy státu. Obrázek 2 ilustruje kauzální závislosti v posuzování kritičnosti.



Obr. 2
Kauzální závislosti v posuzování kritičnosti

Prvek infrastruktury reprezentuje aktivum společnosti (majetek) a tudíž chráněný zájem státu. Při výpadku prvku infrastruktury jsou rozhodující určité faktory (postavení prvku v systému prvků, závislost na ostatních infrastrukturách, vliv na ostatní infrastruktury, společenská důležitost prvku – znázorňující velikost impaktu), které charakterizují jeho důležitost pro společnost. Přenos impaktu (dopadu) výpadku prvku infrastruktury může být buď primární, tj. přímý dopad na společnost vlivem výpadku prvku infrastruktury, nebo sekundární. Sekundární dopad na společnost je prostřednictvím tzv. závislých infrastruktur. **Příklad:** Přímým dopadem na společnost je výpadek elektrické energie. Sekundárním dopadem (přenos impaktu prostřednictvím závislých infrastruktur) je následný výpadek zásobování pitnou vodou atp. Pro správné posouzení důležitosti prvku infrastruktury jsou tyto hlediska rozhodující.

Dalším hlediskem vymezujícím kritičnost prvku infrastruktury je pojem zranitelnost. Obrázek 2 prezentuje zranitelnost ve dvou hlediscích. První hledisko prezentuje zranitelnost vůči účinkům hrozeb (MU) – levá část obrázku. Tento druh pohledu na zranitelnost prvku infrastruktury zejména zvyšuje úroveň pravděpodobnosti (zvyšuje míru působení negativního jevu), že hrozba (MU) uplatní svůj nežádoucí vliv na aktivum. Druhé hledisko se zejména týká zranitelnosti chráněných zájmů vůči účinkům výpadku prvku infrastruktury. Zranitelnost jako vlastnost chráněných zájmů zvyšuje velikost případného impaktu na společnost, a tudíž by měla být využita při posouzení kritičnosti prvku infrastruktury.

Posuzování kritičnosti by mělo být založeno na stejném systémovém postupu, jako je použito u systému posuzování rizik, tj. na sub-procesech

identifikace, analýzy a hodnocení. V současné době je mnoho odborných postupů, metod, nástrojů a technik jak stanovit riziko, respektive míru rizika určité entity (např. prvku či systému prvků infrastruktury). K posuzování kritičnosti jsou taktéž postupy, metody a nástroje (např. [1], [12], [15]), chybí však jednotné a srozumitelné vymezení kritičnosti v rámci rizikového managementu a metodologický základ ke stanovení míry kritičnosti aktiva společnosti, prvku infrastruktury atp.

Kritičnost prvku infrastruktury tedy vymezuje selhání či dis-funkčnost určitého prvku infrastruktury v rámci většího systému a především zkoumá vlivy způsobující závažnost dopadu (impaktu) výpadku na společnost, a to i prostřednictvím závislých (ostatních) infrastruktur. Kritičnost posuzovaného prvku infrastruktury je především vlastností aktiva (prvku infrastruktury), může být vyjádřena symbolicky prostřednictvím zranitelnosti společnosti a důležitosti posuzovaného prvku např. ve vztahu 5.

$$K = f(Z; D) \quad (5)$$

Kde

K	Míra kritičnosti prvku
Z	Zranitelnost společnosti vůči výpadku
D	Důležitost posuzovaného prvku

Stanovení úrovně / míry kritičnosti prvku infrastruktury by mohlo probíhat na základě hodnocení míry důležitosti daného prvku a zranitelnosti např. za pomoci této matice kritičnosti, viz obrázek 3.

Z5					
Z4					
Z3					
Z2					
Z1					
	D1	D2	D3	D4	D5

Obr. 3
Schéma matice kritičnosti [15]

Smyslem posuzování kritičnosti je nalézt ty prvky infrastruktury, které mají největší míru kritičnosti. Cílem hodnocení je také rozhodnout, který prvek je pro dané území (dle výběru velikosti územní jednotky) „kritický“ či tzv. životně důležitý“ a může být na základě tohoto posouzení zařazen do systému kritická infrastruktura (stát, EU) či územně důležitá infrastruktura (kraj, ORP, obec). Souhrnně lze říci, že kritičnost prvku infrastruktury reprezentuje hodnotu / vlastnost vyjádřenou mírou závažnosti následků na společnosti při výpadku prvku infrastruktury.

4 Riziko x kritičnost

Následující text se zabývá vymezením kritičnosti jako sub-procesu rizika aneb vymezením rizika jako sub-procesu kritičnosti.

Většina kritérií, která jsou používána při posuzování kritičnosti, jsou kritéria znázorňující závažný dopad výpadku či dis-funkčnosti posuzovaného aktiva, prvku infrastruktury atd. Je patrné, že tato kritéria znázorňující závažnost dopadu prvku infrastruktury mohou představovat částečně také velikost rizika při výpadku. Základním rozdílem mezi kritičností a rizikem je skutečnost, že posuzování kritičnosti není vztaženo k posuzování příčin nefunkčnosti či disfunkčnosti aktiva, jakož tomu je u posuzování rizika.

Při prostudování primárních i sekundárních zdrojů se problematikou vymezení korelace mezi rizikem a kritičností zabývají zejména tyto literární zdroje [7], [8], [14], [21]. Na základě uvedených zdrojů lze kritičnost chápat jako podmnožinu rizika, či riziko jako podmnožinu kritičnosti.

4.1 Kritičnost jako podmnožina rizika

Kritičnost u kritických infrastruktur je v řadě zemí (Německo, Velká Británie, Holandsko atd.) znázorněna kritérii dopadu², která především znázorňují dopad prostřednictvím:

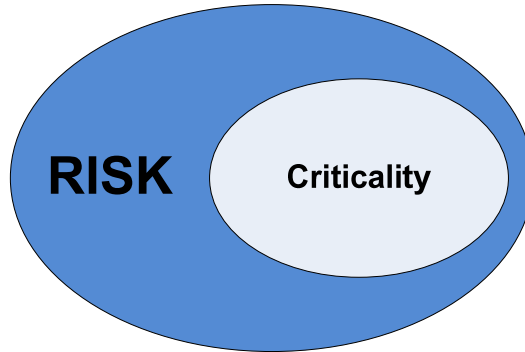
- zdraví a bezpečí lidí,
- národní bezpečnosti,
- ekonomiky (finanční ztráty),
- ztráty služeb a důvěry veřejnosti.

Tato kritéria se taktéž používají v metodologii analýze rizik. Autoři publikace [21] zmiňují dvě metodiky, které zvažují zmíněné dopady v rámci analýzy rizik informačních systémů. Jedná se zejména o metodiku CRAMM a Octave.

V rámci analýzy rizik je riziko také hodnoceno na základě závažnosti dopadu (ZD), ohrožení (hrozby - H) a zranitelnosti aktiva (Z), viz vztah 6. Tzn. že v rámci analýzy rizik je kritičnost aktiva/systému prvku atp. částečně hodnocena jako nežádoucí účinek právě ve velikosti závažnosti dopadu. Tento vztah je totožný s uvedeným vztahem 4 podle [11].

$$R = H * Z * ZD \quad (6)$$

V průběhu analýzy rizik tedy jsou zmíněné některé faktory kritičnosti systému, a proto může být kritičnost považována jako podmnožina rizika, viz ilustrace na obrázku 4.



Obr. 4
Kritičnost prvku jako podmnožina rizika prvku

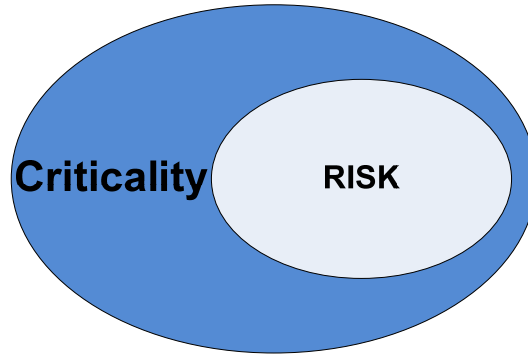
4.2 Riziko jako podmnožina kritičnosti

Některá kritéria používaná v rámci posuzování kritičnosti nejsou použita jako kritéria dopadu v rámci „tradiční“ analýzy rizik. Příkladem může být rozsah dopadu (scope of the impact), závislost jednotlivých účinků – vzájemná závislost (interdependences), závislost (dependencies), vliv (influence) atp. [21].

V rámci tradiční analýzy rizika organizace nebo území se nevyhodnocují rizika spojená s externími dopady (např. společenské nebo v rámci odvětví/sektoru orientované dopady). Např. v rámci posuzování kritičnosti by se měl posuzovat společenský dopad výpadku či dis-funkčnosti infrastruktury (vliv výpadku určité služby) na území, a také dopad na ostatní infrastruktury, respektive odvětví/sektory. V rámci procesu analýzy rizik, pokud vezmeme v úvahu riziko výpadku či dis-funkčnosti např. určité banky vlivem nežádoucího jevu, se neposuzuje vliv na ostatní banky v rámci bankovního sektoru, a také vliv na ostatní sektory/území/společnost [21].

Z výše uvedených faktorů vyplývá, že pokud by se měl zkoumat vliv výpadku určité banky na např. dostupnost celého bankovního sektoru (dostupnost bankovních služeb), měla by tato událost za následek nižší úroveň rizika ve srovnání s událostí, která má vliv pouze na dostupnost služeb v konkrétní bance. Dalším důvodem proč se tak neděje v rámci analýzy rizik je to, že by došlo například k možnému narušení konkurenceschopnosti bank.

Z uvedených skutečností vyplývá, že některé specifické faktory zkoumané při posuzování kritičnosti prvků infrastruktury nejsou zahrnuty do procesu posuzování rizika a tudíž může být riziko také chápáno jako podmnožina kritičnosti prvku infrastruktury.



Obr. 5

Riziko prvku jako podmnožina kritičnosti prvku

Výše uvedené pojetí, a také obrázek 5 reprezentuje deterministický přístup v posouzení rizika, tj. nebere se v úvahu pravděpodobnost, respektive neurčitost jevů. Proto může být riziko bráno jako podmnožina kritičnosti.

4.3 Riziko vs. Kritičnost

Z provedeného rozboru vyplývá, že souvislost mezi rizikem a kritičností je ve zvoleném systému hodnocení závažnosti dopadu, tedy popisu a rozsahu výpadku prvku na systém, ostatní systémy a společnost. Oproti tomu základním rozdílem mezi kritičností a rizikem je skutečnost, že posuzování kritičnosti není vztaženo k posuzování příčin nefunkčnosti či dis-funkčnosti aktiva, jakož tomu je u posuzování rizika (probabilistický přístup k riziku). Další odlišnost ve vnímání rozdílů mezi kritičností a rizikem je podle autorů publikace [7], [8] a v článku [21] možno shrnout do následujících obsahových celků:

- **Vzájemná závislost (interdependencies):** metody analýzy rizik se ve většině případů zaměřují na omezené systémy (entity) a proto nezohledňují vzájemné vazby mezi jednotlivými prvky v systému, jednotlivými odvětvími/sektory, územními (systémové) závislostmi a také nezohledňuje kaskádovité efekty v rámci sektoru nebo mezi jednotlivými odvětvími. V rámci posuzování kritičnosti by měly být výše uvedené faktory zcela nebo alespoň částečně zohledněny.
- **Rozsah dopadu (scope of impact)** – V rámci analýzy rizik se hodnotí hlavně vnitřní vlivy. Nicméně, analýza kritičnosti se především zaměřuje na externí

vlivy, tj. vlivy na společnost v případě výpadku služby/komodity atp. dopad na další sektory/odvětví a dopad na další osoby, které nejsou přímo spojeny se zkoumaným prvkem/infrastrukturou (např. uživatelé, zákazníci = dotčené osoby atd.). V důsledku toho analýza rizik vyhodnocuje pouze faktory, které se vztahují k vnitřním vlivům, zatímco analýza kritičnosti se prioritně zaměřuje na faktory související s vnějšími dopady (společenské a odvětvové dopady).

- **Měřítka dopadu (impact scale)** – Vzhledem k tomu, že analýza kritičnosti zvažuje externí a kaskádovité dopady, lze předpokládat, že závažnost dopadu bude mnohem vyšší než při zohlednění vnitřních dopadů v rámci analýzy rizika. Při hodnocení faktorů, které znázorňují závažnost dopadů, by měly být rozlišeny ty faktory, které znázorňují druh dopadu a také úroveň dopadu na společnost.
- **Cíle (objectives)** – Cílem analýzy kritičnosti je prioritizace jednotlivých prvků infrastruktury podle stanovené míry kritičnosti (výběr těch nejkritičtějších prvků). Prvky s velkou kritičností představují zejména velký dopad pro společnost v případě výpadku, a proto je potřeba pro zmíněné prvky vytvořit speciální systém ochrany (kritické prvky pro stát jsou zařídované do systému kritická infrastruktura, kritické prvky pro ostatní země evropské unie jsou zařídované do systému evropské kritické infrastruktury).

V rámci analýzy rizika je také možné prvky infrastruktury prioritizovat podle míry rizika, musíme však vzít v úvahu, že kritičnost může být brána jako podmnožina rizika anebo riziko jako podmnožina kritičnosti. Pro nastavení parametru prioritizace prvku infrastruktury pro zařídování do různých systémů ochrany by měla být určena přesná kritéria, respektive přesná charakteristika aktiva.

Tabulka 1 porovnává a poukazuje na rozdíly mezi analýzou rizika a analýzou kritičnosti.

V tabulce 1 jsou taktéž zobrazeny jednotlivá obsahová kritéria, znázorňující rozdílnost pojetí analýzy rizika a analýzy kritičnosti. Jednotlivé obsahové náležitosti jsou pouze shrnutím předcházejících kapitol a podkapitol vztahujících se k riziku a kritičnosti. V rámci analýzy kritičnosti lze spatřit velmi podobné náležitosti jako u kauzálních závislostí v rámci posuzování rizika.

Tabulka 1
Analýza rizika vs. Analýza kritičnosti
upraveno podle: [7], [8], [21] a následně doplněno

	Analýza rizik	Analýza kritičnosti
Zaměření analýzy	území, organizace, entita	společnost, infrastruktury, objekty a prvky infrastruktur
Rozsah dopadu	vnitřní vlivy (vnitřní aktiva), dle orientace analýzy	vnitřní (vnitřní aktiva) a vnější vlivy, vzájemné závislosti a meziodvětvové závislosti (vlivy)
Obsahový záměr analýzy	příčiny a následky nežádoucích jevů (probabilistický a deterministický přístup)	zranitelnost společnosti, systémová důležitost prvku, meziodvětvové závislosti, závažnost dopadu
Oblast působení hrozeb	system (organizace)	Není řešena
Oblast vymezení zranitelnosti	system (organizace), entita	infrastruktury a vzájemné závislosti, zranitelnost společnosti
Měřítko dopadu	proměnlivé (závislost na zkoumaném objektu)	vysoké (kaskádovité efekty – vzájemné závislosti, primární závislosti, vlivy atd.)

5 Závěr

Problematika posuzování kritičnosti prvku infrastruktury je poměrně novou oblastí bezpečnostního výzkumu. Kritičnost stejně jako riziko umožňuje prioritovat prvky infrastruktury. Priorizace prvků infrastruktury na základě kritičnosti slouží k nastavení parametrů ochrany nejdůležitějších prvků, respektive prvků, které mohou způsobit markantní následky na společnosti. Oproti tomu, prioritizace prvků infrastruktury založená na teorii rizika nám přináší potřebné informace ohledně nejpravděpodobnějších výpadků, následcích na prvcích/systémech atp.

Riziko a kritičnost reprezentují rozdílné vlastnosti a je možné v mnoha ohledech riziko chápat jako jistou podmnožinu kritičnosti, přičemž kritičnost lze i chápat jako podmnožinu rizika. Riziko nejčastěji reprezentuje interakci mezi nežádoucí událostí a aktivem (chráněným zájmem). Kritičnost však reprezentuje vlastnost prvku infrastruktury, která je vyjádřena potenciálním stavem chráněných zájmů při výpadku infrastruktury a vliv výpadku na ostatní infrastruktury a další chráněné zájmy státu. Proto autoři příspěvku považují kritičnost infrastruktury jako

podmnožinu rizika pouze se zřetelem na rozdílné chápání popisu závažnosti dopadu.

Obecná i konkrétní kritéria používaná v rámci posuzování rizika jsou často neaplikovatelná v rámci posuzování kritičnosti prvku infrastruktury. V rámci posuzování rizika se nejčastěji využívá probabilistický přístup, vymezující pravděpodobnost jevu a stanovení potenciálních následků. Přičemž, v rámci posouzení kritičnosti prvku infrastruktury doposud neumíme vyjádřit pravděpodobnost výpadku určitého prvku v rámci systému prvků a jeho potenciální, pravděpodobný scénář následků na společnosti.

Příspěvek se zabýval spojitostmi, a také odlišnostmi v rámci posouzení rizika a kritičnosti prvku infrastruktury. Z výše uvedeného vyplývá, že jsou oba pojmy co se týče významu a použití nezaměnitelné, a tudíž nejdou vzájemně nahrazovat. Článek byl zpracován s využitím výsledků získaných v rámci projektu SP2013/152 s názvem „Vymezení kritérií a jejich implementace při určování kritičnosti prvků dopravní infrastruktury.“

POZNÁMKY:

¹ Jako ekvivalent pojmu hrozba se v ČR používá pojem mimořádná událost.

² Kritéria dopadu jsou také znázorněna v Zelené knize o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury (impact criteria).

Literatura

- [1] Analysis of Critical Infrastructures - The ACIS methodology [online]. Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2004, pp 1-8 [cit. 2012-12-14]. Dostupné z: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/EN/BSI/Kritis/acis_paper_en_pdf.pdf?__blob=publicationFile
- [2] National Strategy for Critical Infrastructure Protection (CIP Strategy). Berlin: Bundesministerium des Innern, 2009, 18 s. Dostupné z: http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/EN/Broschueren/cip_stategy.pdf?__blob=publicationFile
- [3] ČSN ISO 31000:2010. Management rizik – Principy a směrnice.
- [4] ČSN ISO 73 Management rizik – Slovník. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Třídící znak 010351.
- [5] DANIHELKA, Pavel a Pavel POLEDŇÁK. Risk Analysis - General Approach. *Communications – Scientific Letters of the University of Žilina*. 2008, č. 1, s. 20-23. ISSN 1335-4205.
- [6] EGAN, Matthew Jude. Anticipating Future Vulnerability: Defining Characteristics of Increasingly Critical Infrastructure-like Systems. *Journal of Contingencies and Crisis Management* [online]. 2007, roč. 15, č. 1,

- s. 4-17 [cit. 2013-07-07]. DOI: 10.1111/j.1468-5973.2007.00500.x. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1468-5973.2007.00500.x>
- [7] FEKETE, Alexander. Common criteria for the assessment of critical infrastructures. *International Journal of Disaster Risk Science*. Roč. 2, č. 1, s. 15-24. ISSN 2095-0055. DOI: 10.1007/s13753-011-0002-y. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s13753-011-0002-y>
- [8] FEKETE, Alexander. *Criticality analysis of Critical Infrastructures (CI) – developing generic criteria for identifying and evaluating the relevance of CI for society*. s. 1-3. Dostupné z: http://www.academia.edu/428943/Criticality_analysis_of_Critical_Infrastructures_CI_-_developing_generic_criteria_for_identifying_and_evaluating_the_relevance_of_CI_for_society
- [9] GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK. *Analýza podniku v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. I. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 325 s. ISBN 978-80-251-2621-9.
- [10] Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury.
- [11] NIPP (2009) National Infrastructure Protection Plan [on-line]. 2009, s. 188, [cit. 2013-9-26]. Dostupné z: WWW <URL: http://www.dhs.gov/xlibrary/assets/NIPP_Plan.pdf>
- [12] Programm zum Schutz Kritischer Infrastrukturen. Methode zur Erstellung des SKI-Inventars [online]. 2010, s. 17, [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/en/home/themen/ski/publikationen_ski.parsys.37885.DownloadFile.tmp/methodeskiinventar.pdf
- [13] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. I. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 2011. 369 s. ISBN 978-80-01-04842-9.
- [14] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Bezpečnost kritické infrastruktury*. I. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 2012. 318 s. ISBN 978-80-01-05103-0.
- [15] PROCHÁZKOVÁ, Dana. Procesní model pro ochranu kritické infrastruktury. *Environmentální ASPEKTY podnikání*. 2007, č. 1, s. 5-8. ISSN 1211-8052. Dostupné z: http://www.irz.cz/repository/aspekty_0701.pdf
- [16] ROSTEK, Petr a Vilém ADAMEC. Kritičnost prvku infrastruktury a metody k jejímu posouzení. *The science for population protection*. 2013, roč. 5, č. 3, s. 49-64.
- [17] ŘEHÁK, David a Zuzana GIERTLOVÁ. Proposal for Unifying the Safety and Security Terminology at the Faculty of Safety Engineering of VŠB – Technical University of Ostrava. *Sborník vědeckých prací VŠB-TUO, Řada bezpečnostní inženýrství*. 2011, roč. 6, č. 2, s. 61-64. ISSN 1801-1764.
- [18] ŘEHÁK, David. Krokový algoritmus objektivizace hrozeb a rizik zařízení pro výrobu a přenos elektřiny. In: *SPEKTRUM, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství Ostrava*. 2012, roč. 12, č. 1, s. 19-25. ISSN 1211-6920.

- [19] SMEJKAL, Vladimír a Karel REIS. *Řízení rizika ve firmách a jiných organizacích*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009, 360 s. ISBN 978-80-247-3051-6.
- [20] Směrnice Rady 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008, o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu.
- [21] THEOHARIDOU, Marianthi, Panayiotis KOTZANIKOLAOU a Dimitris GRITZALIS. Critical infrastructure protection III: *Third IFIP WG 11.10 International Conference on Critical Infrastructure Protection, Hanover, New Hampshire, USA, March 23-25, 2009, revised selected papers*. Online-Ausg. Berlin: Springer, 2009, s. 35-49. ISBN 978-3-642-04797-8.
- [22] Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů.
- [23] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, ve znění pozdějších předpisů.
- [24] Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury [online]. Brusel: Komise evropských společenství, 2005 [cit. 2013-09-27]. Dostupné z: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/cs/com/2005/com2005_0576cs01.pdf