

---

**KONCEPTY ŘÍZENÍ A VYPOŘÁDÁNÍ RIZIK A MÍRY JEJICH KRITičNOSTI S  
OHLEDEM NA CÍLE SUBJEKTU**

**CONCEPTS OF MANAGEMENT AND TRADE-OFF WITH RISKS AND THEIR  
CRITICALITY RATES WITH REGARD TO SUBJECT TARGETS**

**Dana Procházková<sup>71</sup>**

**ABSTRAKT:**

*Článek předkládá výsledky posouzení pěti konceptů práce s riziky, které jsou používány v manažerských a inženýrských disciplínách, podle jejich schopnosti zajistit bezpečnou komunitu. Výsledky multikriteriálního hodnocení potvrdily, že recentní koncepty, které mají vysoké nároky na finance, znalosti, technické a materiální zázemí i manažerské schopnosti správy entit, zajišťují nejlépe bezpečnou komunitu.*

**ABSTRACT:**

*The paper passes judgement of five concepts of work with risks that are used in managerial and engineering disciplines, according to their capability to ensure the safe community. The results of multi criteria assessment confirmed that recent concepts having the high demands on finance, knowledge, technology and material and also of managerial capabilities of entities governance ensure the safe community by the best way.*

**KLÍČOVÁ SLOVA:**

*Riziko, řízení, vypořádání, aktiva, zabezpečený subjekt, bezpečný subjekt*

**KEYWORDS:**

*Risk, management, trade-off, assets, secured subject, safe subject*

## **1 ÚVOD**

Současným cílem lidí je žít v bezpečném prostoru. OSN [1] formulovala předmětný cíl lidské společnosti jako tvorbu bezpečného lidského systému a EU [2] ho formulovala jako tvorbu bezpečné komunity. Cílem obou jasně definovaných konceptů je zajistit pro lidi existenci, bezpečí a potenciál pro rozvoj. Pojmy používané v konceptech jsou uvedeny v příloze; jsou postavené na systémovém chápání světa a na respektování příčin a následků, jsou vzájemně provázané a v několika případech odlišné od české legislativy.

Základní nástroje lidské společnosti pro dosažení uvedených cílů jsou řízení lidské společnosti a správné uplatňování znalostí a zkušeností při vyjednávání s riziky tak, že se respektuje veřejný zájem. V daném ohledu hrají velkou roli manažerské a inženýrské disciplíny, jejichž cílem je zajistit lidskou existenci, bezpečí a potenciál pro rozvoj. Současné poznání ukazuje, že jde o péči o veřejná aktiva (statky, zájmy): lidské životy, zdraví a bezpečí; majetek a veřejné blaho; životní prostředí; kritické technologie a infrastruktury [3].

---

<sup>71</sup> Procházková, Dana, doc., RNDr., DrSc., ČVUT v Praze, fakulta dopravní, Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství, Konviktská 20, 224355027, prochazkova@fd.cvut.cz

Nástroj, který je zaměřen na předmětné cíle, je integrální (komplexní) bezpečnost [3] aplikovaná správným způsobem na lidský systém. Na základě poznání k dosažení uvedených cílů je třeba řešit problémy na několika úrovních: technické, funkční (organizační, operativní), taktické, strategické a politické [4], a to způsobem, který zajistí, že řešení na všech úrovních budou propojená. Robustnost a kapacita řešení na technické úrovni jsou aspekty, které v kritických podmínkách zaručí bezpečné objekty, které jsou důležité pro zajištění ochrany a přežití obyvatel [5].

## **2 PRÁCE S RIZIKY**

Základem lidského úsilí při vytváření bezpečného prostoru je zvládnout (zkrotit) rizika. Pojem "*riziko*" má původ v středověku a naše dnešní znalosti o vyjednávání s riziky jsou systematicky shromažďovány od třicátých let minulého století. Získané znalosti a zkušenosti jsou postupně aplikovány v řízení rizik a jím určená opatření a činnosti jsou zaváděny postupně do praxe inženýrskými obory [5]. V současné práci s rizikem, je riziko chápáno jako potenciál, že při jistém jevu, dané akci nebo činnosti (včetně volby nedělat nic) dojde ke ztrátě (nežádoucímú výsledku).

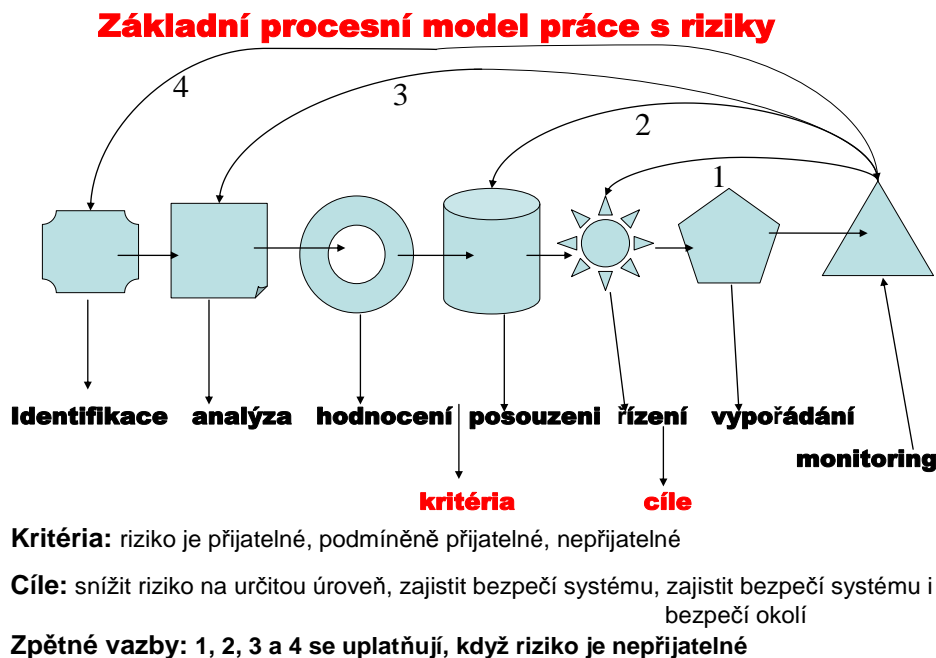
***Podle současných standardů a norem riziko vyjadřuje pravděpodobnou velikost nežádoucích a nepřijatelných dopadů (ztrát, škod a újm) pohrom o velikosti rovné normativnímu ohrožení na aktiva systému nebo podsystémů v daném časovém intervalu (obvykle 1 rok) a v daném místě,*** což znamená, že riziko je vždy místně specifické [4]. Typické vlastnosti rizika jsou náhodnost a neurčitost (znalostní nejistota). Pokud chceme řídit riziko, musíme ho identifikovat, analyzovat, vyhodnotit, a poté rozhodnout, co můžeme udělat, abychom riziko snížili, což závisí na našich možnostech, tj. na našich znalostech, disponibilním personálu, disponibilních technických prostředcích a disponibilních finančních zdrojích. K danému účelu používáme mnoho různých metod, nástrojů a technik, i principy správné praxe (dobré inženýrské praxe). Základní aspekty jsou zahrnuty v definicích základních pojmů, které jsou uvedeny v příloze.

*Práce s rizikem* je vyjádřena modelem uvedeným na obrázku 1 [6]. Zpětné vazby uvedené v předmětném obrázku jsou používány tehdy, když úroveň rizika nemá požadovanou úroveň [6]. Pro zajištění bezpečí lidí a bezpečného lidského systému (tj. území, organizace, podnik) musíme každý objekt chápat jako systém a řídit integrální riziko, které zahrnuje i lidský faktor, tj. je třeba najít způsob řízení průřezových rizik a soustředit pozornost na vyšetřování vnitřních závislostí a kritických míst s potenciálem spustit kaskádovité selhání systému, domino efekt, podivné chování atd., a na základě příslušných místních znalostí připravit opatření a činnosti, která zajišťují kontinuitu omezeného provozu infrastruktury a přežití lidí.

V dnešní praxi se používá pět konceptů řízení rizik a inženýrského vypořádání rizik, tj.: klasické řízení a inženýrství rizika; klasické řízení a inženýrství rizika zahrnující lidský faktor; řízení a inženýrství zaměřené na bezpečí systému (zabezpečovací řízení a inženýrství), tj. na zabezpečení systému; řízení a inženýrství zaměřené na bezpečnost, tj. takové ovládání a vypořádání rizika, které zajistí jak zabezpečený systém, tak jeho bezpečné okolí; a řízení a inženýrství zaměřené na bezpečnost systému systémů (SoS) [4,5], obrázek 2; detailní popis konceptů je v tabulce 1. Je zřejmé, že čím pokročilejší koncept používáme, tím vyšší jsou nároky na znalosti, nástroje, čas, finance, kvalifikaci personálu atd. Pro každý koncept řízení a inženýrství byla vyvinuta určitá sada standardů a norem pro jeho využívání v praxi [5].

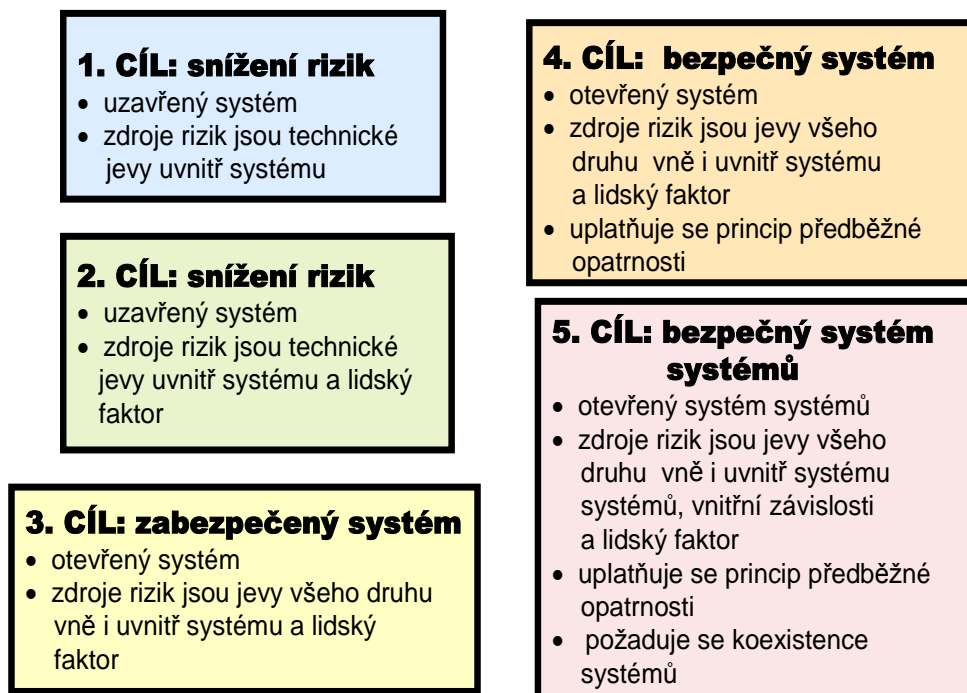
Srovnání konceptů na obrázku 2 a v tabulce 1 ukazuje, že vyšší koncepty zajišťují ochranu proti selhání způsobeným vnitřními závislostmi v lidském či jiném systému nebo v jeho

částech, tj. zajišťují ochranu i proti lidským chybám (úmyslným nebo neúmyslným) v řízení [6, 7] a princip předběžné opatrnosti.



Obr. 1 - Procesní model práce s riziky; čísla 1, 2, 3 a 4 označují zpětné vazby

Fig. 1 – Process model of work with risks; numbers 1, 2, 3 and 4 denote feedbacks



**Obr. 2 - Koncepty řízení a inženýrského vypořádání rizik a jejich cíle, uspořádané chronologicky dle zavedení do inženýrské praxe**

**Fig. 2 – Concepts of management and engineering trade-off with risks and their targets, arranged chronologically according to introduction into practice**

**Tab. 1- Koncepty řízení a inženýrského vypořádání rizik, jejich charakteristiky a popisy jejich výstupů**

**Tab. 1 - Concepts of management and engineering trade-off with risks, their characteristics and descriptions of their outputs**

Koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik	Charakteristika konceptu	Popis výstupů aplikace konceptu
Klasický koncept	Objekt chápáný jako systém (podnik, území, organizační jednotka) je uzavřený systém. Zdroje rizik jsou technologické jevy (pohromy, nehody, havárie) uvnitř objektu. Vznik v 30. letech minulého století.	Cílem je snížení technologických rizik v systému na určitou úroveň. Inženýrská praxe má postupy dané standardy a normami. Riziko se stanovuje až po návrhu systému, a proto není možné snížit rizika spojená s nevhodným řešením pro dané místo a systém. Snížení rizik spojených s nevhodným řešením pro dané místo a systém lze provést pouze organizačními opatřeními, jejichž účinnost je nižší než účinnost technických opatření [3].
Klasický koncept zvažující lidský faktor	Objekt chápáný jako systém (podnik, území, organizační jednotka) je uzavřený systém. Zdroje rizik jsou technologické jevy (pohromy, nehody, havárie) uvnitř objektu a lidský faktor. Vznik na konci 70. let minulého století.	Cílem je snížení technologických rizik a rizik spojených s lidským faktorem v systému na určitou úroveň. Inženýrská praxe má postupy dané standardy a normami, které zvažují i lidský faktor. Riziko se stanovuje až po návrhu systému, a proto není možné snížit rizika spojená s nevhodným řešením pro dané místo a systém. Snížení rizik spojených s nevhodným řešením pro dané místo a systém lze provést pouze organizačními opatřeními, jejichž účinnost je nižší než účinnost technických opatření [3].
Koncept zajišťující zabezpečený systém	Objekt chápáný jako systém (podnik, území, organizační jednotka) je otevřený systém. Zdroje rizik jsou pohromy, tj. jevy uvnitř i vně objektu a lidský faktor. Do zdrojů rizik patří i špatná rozhodnutí při řízení nebo vypořádání rizik; tj. příčiny tzv. organizačních havárií [4]. Vznik v první polovině 80. let minulého století.	Cílem je snížení rizik, která představují pohromy všeho druhu, tj. jevy uvnitř i vně objektu a lidský faktor, který se projevuje při konkrétních činnostech i rozhodování, na určitou úroveň. Inženýrská praxe má postupy dané standardy a normami, které zvažují i lidský faktor. Dopady objektu na okolí nejsou zvažovány, tj. nejsou prováděna specifická technická opatření v projektu a provozu. Nepřijatelné dopady na okolí lze pouze zmírnit zvláštními nouzovými plány (např. havarijními a povodňovými plány) [3], tj. organizačními opatřeními a činnostmi, když je stát vynutí legislativou a kontrolní činností.
Koncept zajišťující bezpečný systém	Objekt chápáný jako systém (podnik, území, organizační jednotka) je	Cílem je zajistit bezpečí systému i bezpečí okolí systému při normálních, abnormálních a

	<p>otevřený systém. Zdroje rizik jsou pohromy, tj. jevy uvnitř i vně objektu, vnitřní závislosti a lidský faktor. Do zdrojů rizik patří i špatná rozhodnutí při řízení nebo vypořádání rizik; tj. příčiny tzv. organizačních havárií a u objektů zvláštní důležitosti (např. jaderné elektrárny, jaderný průmysl) se vyžaduje aplikace principu předběžné opatrnosti [4].</p> <p>Vznik v druhé polovině 80. let minulého století.</p> <p>Pokročilé inženýrství zaměřené na bezpečnost používá při stanovení rizika následující principy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riziko se v daném objektu stanovuje během celého životního cyklu, tj. při umístění, navrhování, projektování, výstavbě, provozu, odstavení a vyřazení z provozu a nakonec též při uvedení území do původního stavu,</li> <li>• stanovení rizika se zaměřuje též na požadavky uživatelů a na úroveň poskytovaných služeb,</li> <li>• riziko se stanovuje podle kritičnosti dopadů na procesy, poskytované služby a na aktiva, která jsou určena veřejným zájmem,</li> <li>• nepřijatelná rizika se zmírňují nástroji pro řízení rizik a pro inženýrské vypořádání rizik, tj. technickými a organizačními návrhy, standardizací pracovních postupů nebo automatizovanou kontrolou [5].</li> </ul> <p>Pro přípravu správných podkladů je nutné propojit analytické metody s expertními hodnoceními, kterými odstraníme neurčitosti (znalostní nejistoty) v datech.</p>	<p>kritických podmínkách systému. Uplatněním principu předběžné opatrnosti se vyjednává i s málo častými riziky, která mohou mít vysoce nepřijatelné dopady na sledovaná aktiva. Právně je uplatnění předmětného principu vyžadované u specifických jaderných a chemických objektů. U složitých (komplexních) je výsledkem je optimální řešení pro vyjednávání s riziky od pohrom všeho druhu, tj. jevů uvnitř i vně objektu, vnitřních závislostí a od lidského faktoru, který se projevuje při konkrétních činnostech i rozhodování.</p> <p>Inženýrská praxe má postupy dané standardy a normami, které zvažují vnitřní závislosti i lidský faktor (např. PSA).</p> <p>Kromě technických opatření spojených s respektováním principu předběžné opatrnosti jsou: sestavovány plány kontinuity obsahují specifická řešení technických problémů pro překonání kritických podmínek v systému; a krizové plány pro ochranu okolí systému, když systém nezvládne své kritické podmínky a vyvolá nepřijatelné dopady na veřejná aktiva v okolí.</p> <p>Řízení a inženýrské vypořádání rizik má znaky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• při umístění, navrhování, projektování a výstavbě objektů se aplikují opatření a činnosti vedoucí k minimalizaci rizik,</li> <li>• do provozu objektu je začleněn systém včasného varování a postupy pro zajištění přijatelné úrovně rizika,</li> <li>• provoz objektu má postupy pro zvládnutí abnormálních, nouzových a kritických podmínek a pro vyřazení z provozu [3].</li> </ul>
<p>Koncept zajišťující bezpečný systém systémů</p>	<p>Objekt chápáný jako systém systémů (podnik, území, organizační jednotka) je otevřený systém systémů. Zdroji rizik jsou pohromy, tj.: jevy uvnitř i vně objektu, vnitřní závislosti v systému i napříč systémů a selhání člověka, která se projevují při konkrétních činnostech i rozhodování (tj. příčiny tzv. organizačních havárií).</p> <p>U objektů zvláštní důležitosti (např. jaderné elektrárny, jaderný průmysl) se vyžaduje aplikace principu předběžné opatrnosti [4].</p> <p>Pro bezpečnost systému systémů je nutné zajistit koexistenci jednotlivých systémů.</p> <p>Vznik na počátku třetího tisíciletí.</p>	<p>Cílem je zajistit: bezpečí obou, tj. systému systémů včetně jeho aktiv a okolí systému systémů; a koexistenci jednotlivých systémů tvořících systém systémů.</p> <p>Soubor standardů a norem je stále diskutován a připravován.</p>

### 3 MATERIÁLY A METODY PRO POSUZOVÁNÍ KRITIČNOSTI SLEDOVANÝCH KONCEPTŮ

Koncepty řízení rizik i inženýrských způsobů vypořádání rizik, používané v praxi jsou zmíněny výše - obrázek 2; tabulka 1. Uvedená fakta použijeme při hodnocení, jehož cílem je zjistit koncept, který nejlépe zajišťuje bezpečnou komunitu, tj. její existenci a rozvoj, a tím nejlepší prostor pro lidi. Použijeme též data o lidské komunitě, tj. o lidském systému jako celku, který je spjatý s určitým územím; jde o systém systémů, který je protkán vazbami a spřaženími probíhajícími uvnitř i napříč dílčími systémů; základní dílčí systémy: environmentální, sociální a technologický mají protichůdné cíle, tj. dochází ke konfliktům, které je třeba řešit tak, aby byla zajištěna koexistence zmíněných systémů, protože člověk potřebuje pro život všechny uvedené systémy.

V souladu s poznáním [1-3,5,6] je komunita pro lidi bezpečná tehdy, když je zabezpečená a neohrožuje své okolí. Zabezpečená komunita má kvalitní řízení, které zajišťuje: kvalitní ochranu lidí před pohromami všeho druhu; kvalitní ochranu životního prostředí; kvalitní nakládání s financemi; a kvalitní technické a materiální zázemí. Poznání i zkušenosti ukazují, že ochrana lidí a ochrana životního prostředí jsou např. konfliktní na úseku využívání neobnovitelných zdrojů; tvorba materiálního a technického zázemí poškozují nadměrnými zásahy životní prostředí atd.

Protože cíle jednotlivých faktorů, které používáme při hodnocení, jsou i konfliktní, je použit multikritériální rozhodovací proces založený na axiomatické teorii kardinálního užitku MUT (Multiattribute Utility Theory) [4,6,8]. Zmíněná teorie vychází se z filozofického předpokladu, že souhrnná kvalita lidského systému je určena podstatnými (kardinálními) vlastnostmi jednotlivých aktiv lidského systému, jejichž kvalitu lze posoudit dostupnými analyticko diagnostickými ukazateli. Soubor dílčích ukazatelů vytváří *katalog ukazatelů kritérií* (znaků), u kterých se hodnoty stanoví exaktně analyticky s využitím vědeckých základů prognostiky, nebo expertním odhadem. Různorodost vlastností však běžně znemožňuje převedení na společné hodnotové měřítko, což naopak umožňuje formalizovaný pracovní postup, zaměřený na hodnocení kritičnosti.

**Kritičnost komunity a jejich aktiv** závisí na zranitelnosti, pružné odolnosti a na důležitosti pro existenci, bezpečí a rozvoj lidského systému a jeho aktiv. Platí pro ni tvrzení „čím vyšší, tím horší“. Je daná úrovní integrálního rizika, přičemž velkou roli hrají průřezová rizika [5].

Pro hodnocení kritičnosti používáme kritéria, která jsou zaměřená na všechna aktiva komunity, která jsou důležitá pro existenci a provoz komunity (lidé, životní prostředí, finance, materiálně technické zázemí, vnější působení komunity) a hodnotíme schopnost konceptů zajistit bezpečnou komunitu (tj. kvalitní ochranu lidí komunity před pohromami všeho druhu; kvalitní ochranu životního prostředí komunity; kvalitní nakládání s financemi komunity; kvalitní technické a materiální zázemí komunity; kvalitní zvládání podmínek v komunitě, což zajišťuje, že komunita neohrožuje své okolí). Na základě znalostí a zkušeností z podobných hodnocení [3,4,6] jsme pro hodnocení kritičnosti navrhli následující kritéria:

- 1 - schopnost konceptu zajistit kvalitní ochranu lidí komunity před pohromami všeho druhu (stanovených přístupem „All Hazard Approach [9] i zvážením dalších pohrom způsobenými vnitřními závislostmi v systému systémů [3]),
- 2 - schopnost konceptu zajistit kvalitní ochranu životního prostředí komunity,
- 3 - schopnost konceptu zajistit kvalitní nakládání s financemi komunity,
- 4 - schopnost konceptu zajistit kvalitní technické a materiální zázemí komunity,
- 5 – schopnost konceptu zajistit, že komunita neohrozí při svých kritických podmínkách své

okolí.

Pro získání konkrétních údajů bylo použito pět expertů, vybraných podle kritérií používaných v EU [4]; každý expert znal důkladně jednu sledovanou oblast, ostatní oblasti znal dobře a byl ochoten na základě odborné diskuse o konceptech (viz tabulka 1) ke konsensu. Odborníci hodnotili každý sledovaný koncept podle svých znalostí a zkušeností, dle následující stupnice, která je analogická ke stupnici, kterou pro hodnocení rizik používají ČSN normy [6], ISO 31 000 a další standardy:

**0 bodu** - koncept má zanedbatelné nedostatky ve sledované oblasti (nižší než 5 %), tj. má zanedbatelnou kritičnost,

**1 bod** - koncept má nízké nedostatky ve sledované oblasti (5-25 %), tj. má nízkou kritičnost,

**2 body** - koncept má střední nedostatky ve sledované oblasti (25-45 %), tj. má střední kritičnost,

**3 body** - koncept má vysoké nedostatky ve sledované oblasti (45-70 %), tj. má vysokou kritičnost,

**4 body** - koncept má velmi vysoké nedostatky ve sledované oblasti (70-95 %), tj. má velmi vysokou kritičnost,

**5 bodů** - koncept má extrémně vysoké nedostatky ve sledované oblasti (vyšší než 95 %), tj. má extrémně vysokou kritičnost.

Výsledná hodnota pro každé kritérium je určena jako medián z údajů získaných od expertů. Výsledná míra kritičnosti za předpokladu, že všechna kritéria mají stejnou váhu, může nabýt hodnot 0 až 25; prahové hodnoty pro míru kritičnosti odpovídající použité stupnici jsou uvedené v tabulce 2.

**Tab. - Rozsah hodnot pro určení míry kritičnosti konceptů používaných pro řízení rizik a pro inženýrské způsoby vypořádání rizik**

**Tab. 2 – Extent of values of criticality rate of concepts use for risk management and for engineering ways of trade-off with risks**

Míra kritičnosti koncepce	Hodnoty v %	Počet bodů pro všechna kritéria
Extrémně vysoká – 5	Více než 95 %	Více než 23.75
Velmi vysoká – 4	70 - 95 %	17.5 – 23.75
Vysoká – 3	45 - 70 %	11.25 – 17.5
Střední – 2	25 – 45 %	6.25 – 11.25
Nízká – 1	5 – 25 %	1.25 – 6.25
Zanedbatelná - 0	Méně než 5 %	Méně než 1.25

## 4 VÝSLEDKY HODNOCENÍ

Výsledky multikriteriálního hodnocení, které je zacílené na posouzení, jak sledované koncepty přispívají k zajištění bezpečné komunity podle kritérií uvedených výše, jsou uvedené v tabulce 3. Výsledná míra kritičnosti zohledňující všechna hlediska je určena numericky dle procent uvedených v tabulce 2.

**Tab. 3 - Výsledky kritičnosti konceptů řízení a vypořádání rizik určené dle odlišných hledisek nutných při řízení komunity - 1 - schopnost konceptu zajistit kvalitní ochranu lidí komunity před pohromami všeho druhu; 2 - schopnost konceptu zajistit kvalitní ochranu životního prostředí komunity; 3 - schopnost konceptu zajistit kvalitní nakládání s financemi komunity; 4 - schopnost konceptu zajistit kvalitní technické a materiální zázemí komunity; 5 - schopnost konceptu zajistit, že komunita neohrozí při svých kritických podmínkách své okolí**

**Tab. 3 – Results of criticalities of concepts of risk management and trade-off with risks determined according to different viewpoints necessary for community management – 1 - capability of concept to ensure protection of community humans from disasters of all kinds; 2 - capability of concept to ensure quality protection of community environment; 3 - capability of concept to ensure quality community finance handling; 4 capability of concept to ensure quality technological and material community support; 5 - capability of concept to ensure that community does not threaten at its critical conditions its vicinity**

Kritérium	Klasický koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik	Klasický koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik zvažující lidský faktor	Koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující zabezpečený systém	Koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém	Koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém systémů
1	5	4	3	2	1
2	5	5	4	3	2
3	5	5	4	3	2
4	3	3	2	2	2
5	5	5	5	3	2
<b>Všechna hlediska</b>					
Součet	23 (92%)	22 (88%)	18 (72%)	13 (52%)	9 (36%)
Kritičnost	4	4	4	3	2

Z tabulky 3 vyplývá, že míra kritičnosti řízení při použití:

- nejstarších tří konceptů, tj. u klasického konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik, u konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zvažujícího lidský faktor a u konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zaměřeného na zabezpečený systém, je velmi vysoká,
- konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zaměřeného na bezpečný systém je vysoká,
- konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zaměřeného na bezpečný systém systémů je střední.

To znamená, že na základě našich současných znalostí a zkušeností je koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik zaměřený na bezpečný systém systémů nejefektivnější koncept práce s riziky s ohledem na bezpečnou komunitu a cíle lidí, uvedené výše.

Jelikož bezpečnost je komplementární veličinou ke kritičnosti, platí v našem případě, že



---

***míra bezpečnosti = 5 – míra kritičnosti.***

Pro míru bezpečnosti pak z tabulky 3 dostaneme údaje: 1; 1; 1; 2; 3 a tvrzení „čím vyšší, tím lepší“. Vyhodnotíme-li tyto údaje inženýrským způsobem, tj. podle teorie mezních odhadů [6, 10], tak dostaneme pro míru bezpečnosti, která zvažuje všechna sledovaná hlediska medián  $\mu = 1$  a standardní odchylku  $\sigma = 0.45$ . Mezní odhady pak jsou  $\mu + \sigma = 1.45$ ;  $\mu + 2\sigma = 1.9$ ;  $\mu + 3\sigma = 2.35$ . Z uvedených hodnot vyplývá, že hodnota optima se pohybuje mezi aplikací konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém a konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém systémů; v případě, že zvažíme, že lidé budují svět pro sebe a dáme vyšší váhu ochraně obyvatelstva, tak jasně vyhrává koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém systémů. Proto kvůli existenci, bezpečí a rozvoji lidí je nutné v praxi stále více prosazovat posledně zmíněný koncept.

## **5 ZÁVĚR**

Jestliže při hodnocení konceptů pro práci s riziky zvažíme u každé komunity více hledisek, a to: ochrana obyvatelstva, ochrana životního prostředí, hospodárné nakládání s financemi, potřebu kvalitního technického a materiálního zázemí a potřebu správného řízení, se stejnou váhou a vyhodnotíme-li je pomocí teorie mezních odhadů, tak hodnota optima se pohybuje mezi aplikací konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém a konceptu řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém systémů. V případě, jestliže zvažíme, že lidé budují svět pro sebe a dáme vyšší váhu ochraně obyvatelstva, tak jasně vyhrává koncept řízení a inženýrského vypořádání rizik zajišťující bezpečný systém systémů. Proto kvůli existenci, bezpečí a rozvoji lidí je nutné v praxi stále více prosazovat posledně zmíněný koncept.

## **6 LITERATURA**

- [1] UN: *Human Development Report*. New York: UN, 1994, www.un.org.
- [2] EU: *The Safe Community Concept*. Brussels: EU, 2004, PASR project.
- [3] PROCHÁZKOVÁ, Dana: *Strategické řízení bezpečnosti území a organizace*. ČVUT, Praha, 2011, 483 s. ISBN: 978-80-01-04844-3.
- [4] PROCHÁZKOVÁ, Dana: *Analýza a řízení rizik*. ČVUT, Praha 2011, 405 s. ISBN 978-80-01-04841-2.
- [5] PROCHÁZKOVÁ, Dana: *Bezpečnost kritické infrastruktury*. ČVUT, Praha 2012, 318 s. ISBN: 978-80-01-05103-0.
- [6] PROCHÁZKOVÁ, Dana: *Základy řízení bezpečnosti kritické infrastruktury*. ČVUT, Praha, 2013, 225 s. ISBN: 978-80-01-05245-7.
- [7] AIChE: *Guidelines for Preventing Human Error in Process Safety*. American Institute of Chemical Engineers, New York, NY, 1994.
- [8] KEENY, R. L., RAIFFA, H.: *Decision Analysis with Multiple Conflicting Objectives*. J. Wiley, New York 1976.
- [9] FEMA: *Guide for All-Hazard Emergency Operations Planning*. State and Local Guide (SLG) 101. FEMA, Washington 1996.
- [10] IAEA: *Safety Guides and Technical Documents*. IAEA, Vienna, 1954 – 2013.

## Příloha – Definice základních pojmů

1. *Bezpečí (security)* je stav lidského systému, při kterém výskyt škody nebo ztráty na aktivech lidského systému (chráněných veřejných zájmech) má přijatelnou pravděpodobnost (tj. je téměř jisté, že škody a ztráty nevzniknou). To znamená, že je zajištěna určitá stabilita lidského systému v čase a prostoru, tj. udržitelný rozvoj, což znamená, že systém je zabezpečen, tj. je dobře chráněn proti vnitřním a vnějším pohromám všeho druhu.
2. *Bezpečnost (safety)* je soubor antropogenních opatření a činnosti k zajištění zachování existence, bezpečí a rozvoje lidského systému a jeho aktiv. Jeho měřítkem je účinnost vhodných opatření a činností pro zajištění existence, bezpečí a rozvoje aktiv lidského systému.
3. *Zabezpečený systém (secured system)* je systém, který je ochráněn vůči všem pohromám, jejichž zdroje jsou uvnitř i vně systému, a to včetně lidského faktoru.
4. *Bezpečný systém (safe system)* je systém, který je ochráněn vůči všem pohromám, jejichž zdroje jsou uvnitř i vně systému a neohrožuje své okolí při svých normálních, abnormálních a kritických podmínkách.
5. *Zabezpečení systému (system security)* znamená, že žádná pohroma se zdrojem uvnitř a vně systému neohrožuje systém a jeho aktiva. Od 80. let minulého století se v české praxi v daném případě mluví o tzv. systémové bezpečnosti.
6. *Bezpečnost systému (system safety)* znamená, že systém, jeho aktiva a okolí systému nejsou ohroženy žádnou pohromou, tj. ani problémy uvnitř samotného systému při normálních, abnormálních a kritických podmínkách; je zajištěno bezpečí systému i bezpečí okolí systému.
7. *Zabezpečený lidský systém (secured / secure human system)* představuje území s lidskou společností, které je dobře chráněno proti vnitřním a vnějším pohromám.
8. *Bezpečný lidský systém (safe human system)* je reprezentován územím s lidskou společností, jehož aktiva (veřejné statky jsou: lidské životy, zdraví a bezpečí, majetek, veřejné blaho, životní prostředí, infrastruktury a technologie) mají zajištěnou existenci, jsou v bezpečí a mohou se rozvíjet. To znamená, že předmětný systém je chráněn proti vnitřním a vnějším pohromám všeho druhu, a samotný systém neohrožuje okolí při svých normálních, abnormálních a kritických podmínkách, protože dobrá symbióza každého systému s jeho okolím je nezbytná pro existenci systému. Podobně: *bezpečná organizace* je organizace, jejíž chráněná aktiva jsou v bezpečí a mohou se rozvíjet, a organizace neohrožuje své okolí při svých normálních, abnormálních a kritických podmínkách; *bezpečný podnik* je podnik, jehož chráněná aktiva jsou v bezpečí a mohou se rozvíjet, a podnik neohrožuje své okolí při svých normálních, abnormálních a kritických podmínkách; a *bezpečné zařízení* je zařízení, jehož chráněná aktiva jsou v bezpečí a mohou se rozvíjet, a zařízení neohrožuje své okolí při svých normálních, abnormálních a kritických podmínkách.
9. *Řízení bezpečnosti lidského systému (human system safety management)* je antropogenní řízení lidského systému v dynamicky proměnném světě, které je zaměřeno na bezpečnost lidského systému, jejímž výsledkem je zachování existence, bezpečí a rozvoje všech veřejných aktiv.
10. *Inženýrství (engineering)* je soubor disciplín, které realizují úkoly, jež jsou stanovené v procesu řízení, do praxe. Jak bylo uvedeno výše, riziko je v inženýrské praxi vyjádřeno jako pravděpodobná výše ztrát, škod a újm na chráněných aktivech, které jsou způsobeny

pohromou s určitou velikostí (normativní ohrožení) a které jsou rozpočteny na určitou časovou jednotku (obvykle 1 rok) a na určitý objekt nebo určité místo. *Rizikové inženýrství (správně inženýrství rizika; risk engineering)* se stalo fenoménem dvacátého století a na jeho základě byla v rozvinutých zemích vytvořena základna pro ochranu lidí a jejich rozvoj, která je docela odolná proti tradičním pohromám, zejména přírodním; chorobám lidí, zvířat a rostlin; technologickým selháním; a sociálním pohromám. Podle definice používané OSN, zajišťovnou Swiss Re, Světovou bankou a dalšími významnými institucemi je rizikové inženýrství chápáno jako systematické využívání inženýrských znalostí a zkušeností pro optimalizaci ochrany lidských životů, životního prostředí, majetku a hospodářských aktiv, tj. pro dosažení optimálního bezpečí a udržitelného rozvoje lidského systému, a jeho hlavním cílem je snížit všechny typy škod a ztrát prostřednictvím kvalifikovaného vyjednávání s rizikem. Je nezbytné si uvědomit, že rizikové inženýrství není statická disciplína, vyvíjí se v čase (obrázek 1) a je problémem u řady dnešních specialistů, hlavně výpočtářů, že neodlišují různé koncety a v některých případech je tato jejich neznalost příčinou nesprávných řešení (např. tehdy, když použijí standardy a normy pro zabezpečený systém a správné řešení problému vyžaduje standardy a normy pro bezpečný systém, protože selhání systému má velký potenciál poškodit aktiva v okolí systému).