INFORMACE O RIZIKU – POZNÁMKY

INFORMATION ON RISK – NOTES

Radim ROUDNÝ

Dostupné na http://www.population-protection.eu/attachments/042_vol4special_roudny.pdf.

Abstract

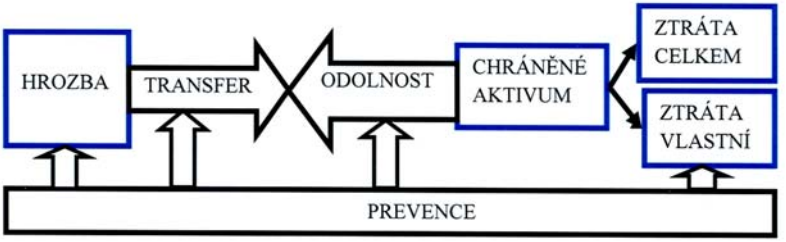
Treatise of close deal with some problems information like base analyses of risk. Attention is devoted especially subjective informations.

Keywords

Risk, protectid active, waste, probability, distribution function, information, data, subjective information.

1 Úvod

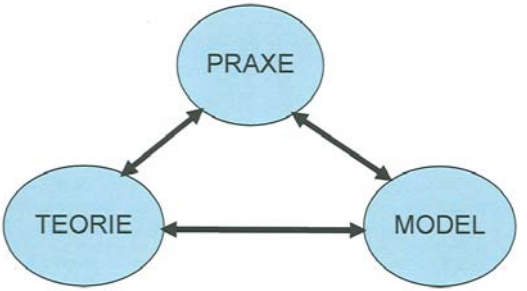
Hodnocení rizika není samoúčelné, jeho smysl spočívá v jeho použití při návrhu prevence. Výsledkem snažení v managementu rizik je **snížení ztrát** na tzv. **chráněných aktivech** (dále pouze aktiva), což jsou lidé, majetek, životní prostředí a systémy s tím spojené, např. infrastruktura. Aktivem může být určitý objekt, systém či území. Riziko způsobují hrozby, o kterých literatura, např. publikace [1], [2], [6], [7], bohatě pojednává. Méně však literatura pojednává o praktických aplikacích souvisejících s hodnocením rizika. Důležité je členění jednotlivých prvků, viz obr. 1-1, které mají vliv na riziko včetně interakcí hrozeb, které schéma nezahrnuje.



Obr. 1-1
Prvky nežádoucí události

V tomto pojednání jsou naznačeny některé praktické problémy spojené s analýzou rizika z hlediska informací.

2 Teorie a praxe rizika



Obr. 2-1
Vztah praxe – model – teorie

Vztah teorie a praxe je schematizován na obr.2-1. Teorie vždy popisuje realitu (pokud vůbec usiluje o popis reality – viz některé společenské vědy) zjednodušeně, jinak to ani není možné. Tedy i model je zjednodušené zobrazení či popis konkrétního objektu či **procesu**, který pochopitelně nikdy nemůže zahrnovat vše, ale je pouze zjednodušením. To neplatí pouze pro modely, ale pro **všechno naše vnímání.**

Při tvorbě modelů musíme rozhodnout **o** jejich **struktuře** (podrobnosti členění) **a hranicích** (co do řešeného modelu zahrneme). Chybou je příliš podrobné členění právě tak jako nedostatečné, hrubé členění. **Stupeň strukturovanosti** závisí na cíli řešení, neurčitosti prostoru řešení a na informačních vstupech. **Hranice modelů** volíme na základě principu separabilnosti, což znamená, že do modelu zahrneme to, co můžeme ovlivnit, a prostředí modelu chápeme jako jednosměrné ovlivnění (vazba do modelu, nikoliv zpětná vazba na hranici modelu).

V moderní praxi analýzy a rozhodování je však **nutné konfrontovat** volbu teoretického přístupu, konstrukci modelu a získané výsledky **s** tzv. „**zdravým selským rozumem**“. V tom není nic špatného, rozhodování má vždy významnou složku praktických znalostí a složku subjektivní včetně intuitivní. Tak se vyhneme mnoha chybám. Dále musíme mít na mysli, že **použití určitého teoretického přístupu může být pozitivem i negativem**.

Zopakujme, že pokud chceme teorii a modelování objektů, jevů řešit racionálně musíme stále **hodnotit a respektovat všechny 3 vztahy mezi praxí (primární), teorií a modely**.

Při aplikaci modelů (realizované teorie) je dále velmi **důležité**, **jak předáme výsledky praxi**. Způsob předání musí vycházet z hlediska uživatelů výsledků, nikoliv autorů teorií. Domnívám se, že vše lze vysvětlit stravitelně a tak, aby uživatelé nabyli přesvědčení, že to není komplikující balast. **Předání výsledků** bádání je **náročná práce**, pro kterou je potřeba určitý talent, pokud ho nemá autor, musíme vhodné osoby nalézt.

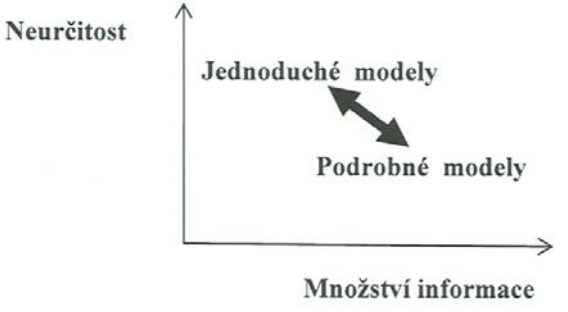
Pokud rozhodujeme o majetku jiných, např. ve veřejné správě je důležitá **transparentnost** projektů i **procesů** (výsledek rozhodování), která spočívá v jasné formulaci:

- proč je projekt či proces nutný,
- jaké jsou alternativy řešení,
- jaký je užitek U – v našem případě riziko,
- jaké jsou náklady N (pořizovací, provozní i likvidační),
- jaká je hodnota H=U/N,
- kdo jsou aktéři rozhodování,
- kdo je rozhodováním dotčen.

Transparentnost nejen vytváří dobrý vztah mezi politiky, profesionály a občany, ale mj. je i významným opatřením v boji proti korupci.

3 Informace

Rozhodující vstupní okolností je, jaké **množství informací** máme a jak jsou neurčité (žádná informace není zcela deterministická), jinak řečeno, jak jsou spolehlivé. Situace vztahu mezi informací a modelem popisu je schematizovaná na obr. 3-1. Charakteristika informací je širší, není pouze o množství a neurčitosti, ale i o metodách jejich získání, statickém či dynamickém pojetí a dalších okolnostech. Nezanedbatelná je i ekonomická stránka, informace a návazná tvorba a optimalizace modelů něco stojí, způsob rozhodování je i o tom, kolik vynaložíme na získání informací a práci s modelem a co to přinese. Předem však poznamenejme, že jednoznačná metoda optimalizace procesu rozhodování neexistuje.



Obr. 3-1
Volba struktury modelů

Pokud se jedná o velmi nejasný problém s velkou neurčitostí, pak je lepší objekt nečlenit a popisovat jednokriteriálně jako tzv. „černou krabici“ podle dominantního kritéria.

Pro posouzení kvality informací hrají významnou roli zdroje informací či dat. Na počátku jakékoliv činnosti jsou tzv. primární data. **Možnosti** jejich **získání** jsou:

- **objektivně** zjištěné informace (používáme, téměř jako synonyma, i pojmy exaktní…bezpečně zjištěný, přesný a rigorózní…velmi přesný, nekompromisní), což jsou výsledky měření;
- **modelováním** matematickým nebo hmotným (např. fyzikálním);
- **z minulosti,** např. vyhodnocení četnosti minulých povodní (mohou být zjištěny objektivně i subjektivně);
- **subjektivně** jedincem;
- **subjektivní skupinová** (šetření ve velkých skupinách respondentů, převážně laiků někdy nazýváme sociologická šetření)**;**
- **expertní** šetření, čímž rozumíme šetření skupinou kvalifikovaných osob, odborníků;
- **administrativní databáze**, např. účetnictví;
- **na internetu**;
- **v médiích**;
- **kombinace a jinak** (např. ofenzivním zpravodajstvím).

Při hodnocení rizika jsou významné **subjektivní informace,** o kterých pojednáme dále.

Množství informace ve zprávě (kvantitativní stránka) má dvojí smysl. Jednak je to **pravděpodobnostní pohled**, který vychází z toho, že **méně pravděpodobná zpráva** nese **více informací**[1].

Z hlediska pravděpodobnosti získání zprávy p(z) je množství informací zprávy dáno:

$$I(z) = -\log_2 p(z) \qquad (3\text{-}1)$$

Jinak řečeno I(z) hodnotí obtížnost získání zprávy, ze které vyplývá její **užitečnost.** Problémem je, že význam informace **můžeme hodnotit až po jejím získání**.

Proto dalším významným hlediskem je **rozsah dat**[2]. Rozměrem množství informace je bit, což je kódování či vyjádření dvojkovou soustavou ano – ne, 1 – 0. Pokud informace má k-rozměrnou formu binární formu s n_i diskrétními body v každém rozměru, i∈‹1 ; k›, pak její obsah je:

$$I = \prod_{1}^{k} n_i \qquad (3\text{-}2)$$

Např. dvourozměrnou informací jsou odpovědi 100 respondentů hodnotících vždy 1 až 5 body, informační obsah je 500 bit.

Charakteristiky informačních systémů můžeme **posuzovat mnoha způsoby**. Pro ilustraci uvedeme pouze příklady.

Koeficientem redukce dat k^R rozumíme poměr ukazatelů R, které vytvoříme (v našem oboru počet ukazatelů rizika) k počtu vstupních dat D.

$$k^R = \frac{R}{D} \qquad (3\text{-}3)$$

Dále můžeme uvést zajímavý koeficient stability dat k^S, který udává počet dat, které se oproti předchozímu období nezměnily S k celkovému počtu dat D.

$$k^S = \frac{S}{D} \qquad (3\text{-}4)$$

Na počátku rozhodovacího procesu, např. o protipovodňové prevenci si musíme vymezit, jaké informace potřebujeme a jaké jsou jejich zdroje. Dále vyhodnotíme, které **informace** jsou **aktuálně disponibilní a které ne.** Nyní nastává okamžik, kdy se rozhodneme, zda budeme **pokračovat za stavu neúplných informací**, dejme tomu z důvodu reálných možností, nebo pod časovým tlakem. Další možnost je, že **informace doplníme**. **Koeficient úplnosti informační**, respektive **datové základny k^D** za předpokladu stejného významu a nákladů na jednotlivé informace je

$$k^D = \frac{D}{n} \quad , \qquad (3\text{-}5)$$

kde je D…počet disponibilních dat, n…celkový počet potřebných dat.

Zvláštním případem rozhodování, respektive hodnocení při neúplných informacích, je **rozhodování podle příznaků**. Jedná se o prvou fázi rozhodovacího procesu, který zahrnuje 3 fáze:

- shromáždění informací o příznacích a následné rozhodnutí o dalším postupu,
- cílené shromáždění dalších informací a opět rozhodnutí o dalším postupu,
- konečné rozhodnutí o řešení.

  Tento postup může být použit v mnoha případech, např. v boji proti terorizmu, v odhalování pojistných podvodů[3] atd.

  Otázkou je, jaké hodnocení informace je relevantní a jak budeme postupovat při jejich získávání? **Rozhodující** hledisko je, jak bude **informace použitelná při rozhodování** (tuto myšlenku rozvíjí v odborných diskuzích prof. Sekerka). Předem nevíme, zda bude informace méně či více pravděpodobná, a proto bychom po vymezení předpokládaného využití pro rozhodnutí měli usilovat o **co největší datový obsah.**

4 Subjektivní hodnocení

V literatuře se běžně používá členění na informace:

- kvantitativní,
- kvalitativní.

To je v principu chybné a věcně zavádějící, poněvadž kvalitativní informací autoři tohoto členění rozumí informace subjektivní. Kvalita je něco úplně jiného, nejvyšší stupeň jejího vyjádření je kvantitativní.

Při hodnocení rizik používáme v mnoha případech **subjektivní hodnocení,** často ani jinou možnost nemáme. Psychologové zkoumali (viz [3] a [4]), kolik stupňů kvantity jsou **lidé schopni rozlišit** a došli k závěru, že **max. 12** stupňů. Prakticky se většinou používají 5 a 10 bodové stupnice. Použití podrobnějších stupnic, např. 100 bodů je chybné, poněvadž takovou schopnost rozlišení nemáme.

Příklad:

Experti hodnotili význam ztráty při výbuchu stupnicí.

Hodnocení účinku	Zanedbatelný	Nízký	Střední	Velký	Extrémně velký
Kvantifikace x [1]	1	2	3	4	5

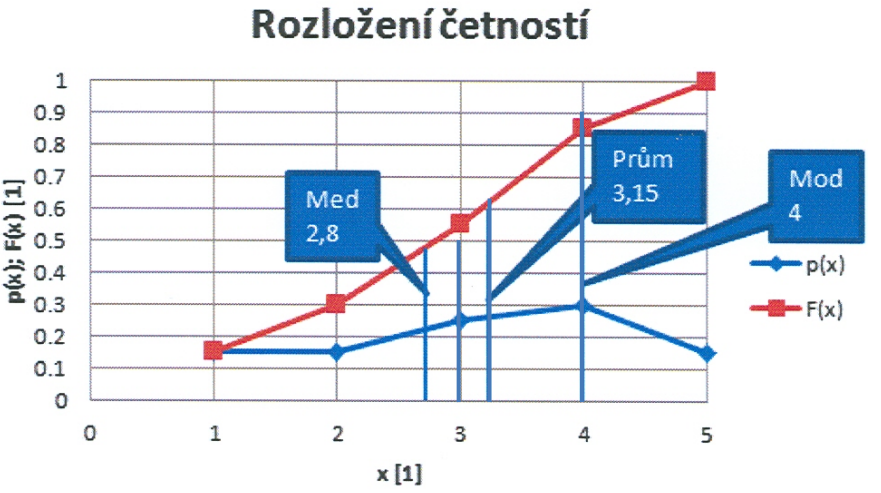
V případě A četnost jednotlivých hodnocení p(x) a odpovídající distribuční funkce uvedeny v následující tab. 4-1 a obr. 4-1.

V tomto případě se jedná o vychýlené rozložení četností vpravo.

Další příklad B má podobné hodnoty, ale zrcadlově otočené, je to rozložení vychýlené vlevo. Vstupní hodnoty jsou uvedeny v tab. 4-2 a graficky na obr. 4-2.

Tab. 4-1

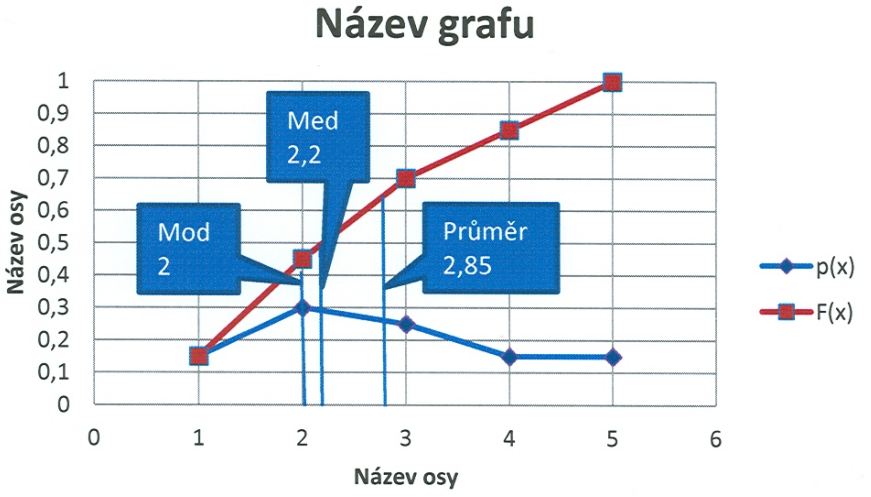
X	1	2	3	4	5
p(x)	0.15	0.15	0.25	0.3	0.15
F(x)	0.15	0.3	0.55	0.85	1



Obr. 4-1

Tab. 4-2

x	1	2	3	4	5
p(x)	0.15	0.3	0.25	0.15	0.15
F(x)	0.15	0.45	0.7	0.85	1



Obr. 4-2

Prozatím jsme nevysvětlili, jak jsme dospěli ke stanovení mediánu označeného v grafu. Pokud bychom výpočet mediánu zadali v Excelu, v obou případech bychom obdrželi hodnotu 3, poněvadž v obou případech je $F(3) > 0{,}5$, což téměř nemá vypovídací hodnotu. V případě A je $F^A(3) = 0{,}55$ a v druhém případě B je $F^B(3) = 0{,}7$, což je nepřijatelný výsledek. Proč nás vůbec medián v tomto případě zajímá? Průměr je o násobku četnosti a příslušné veličiny, zvýhodňuje vyšší hodnoty, v našich příkladech např. 5 oproti 1. Při subjektivním hodnocení má však stejnou váhu, význam hodnocení toho, kdo je pro 5, jako toho, kdo je pro 1.

Pro přesnější stanovení mediánu je možno použít různé modely, které předpokládají, že hledaná kvantilová hodnota α (např. medián $F(\tilde{x}) = 0{,}5$) může nabývat spojité hodnoty na stupnici významu (tj. jemnější dělení). Použijeme jednoduchý model lineární interpolace mezi body $F(X)$ řídké stupnice. Vybereme interval pro $F(\tilde{x}) = \alpha$.

$$F(\tilde{x}) \in \langle F(x_{i-1}) \leq \alpha; F(x_i) \geq \alpha \rangle \qquad (4\text{-}1)$$

Pak pro kvantil α platí:

$$\tilde{x} = x_i - \frac{F(x_i) - \alpha}{p(x_i)} = x_i - \frac{F(x_i) - \alpha}{F(x_i) - F(x_{i-1})} \qquad (4\text{-}2)$$

Pro median je:

$$\tilde{x} = x_i - \frac{F(x_i) - 0{,}5}{p(x_i)} = x_i - \frac{F(x_i) - 0{,}5}{F(x_i) - F(x_{i-1})} \qquad (4\text{-}3)$$

Ve všech případech leží průměr vpravo od mediánu[4]. Modus může ležet podle konkrétního rozložení vlevo či vpravo od mediánu, poněvadž pro medián jsou rozhodující plochy pod četnostním rozložením a nikoliv místní špičky.

Závěr

Analýza rizika má takřka výhradně induktivní charakter vycházející z disponibilních informací. Ačkoliv informace o prvcích ovlivňujících riziko jsou základem pro jeho stanovení, je v této záležitosti mnoho nejasností a chyb. Proto byl zpracován příspěvek, který obsahuje některé základní pohledy na informace se zdůrazněním subjektivních informací.

POZNÁMKY:

[1] Pravděpodobnostní přístup k informacím vytvořili Shannon C. a Wiener N. v roce 1948.
[2] Data jsou prostředky přenosu informací, sama o sobě bez informačního významu, ten k nim musíme přiřadit.
[3] Vyspělé pojišťovny vyhodnocují příznaky podvodu a rozhodují se o dalším šetření, na základě kterého je konečné rozhodnutí, zda se věc odloží či se přijmou opatření proti podvodníkovi.
[4] Neplatí pro medián vypočítaný Excelem pro řídké stupnice, viz naše příklady.

Literatura

[1] ALEXANDER, D. *Principles of Emergency Planning and Management*. Oxford: University Press, 2002. ISBN-13:978-0-19-521838-1.
[2] AVEN, T. *Foundation of Risk Analysis*. UK Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2005. ISBN 10 0-471-49548-4.
[3] HAYESOVÁ, N. *Základy sociální psychologie*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-283-6.
[4] NAKONEČNÝ, M. *Sociální psychologie*. Praha: Academia, 1999. ISBN 80-200-0690-7.

[5] ROUDNÝ, R., LINHART, P. *Krizový management III, Teorie a praxe rizika*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. ISBN 80-71924-8.
[6] TICHÝ, M. *Ovládání rizika*. Praha: C.H. BECK, 2006. ISBN 80-7179-415-5.
[7] TURNER, T., GELLES, G. *Threat Assessment a Risk Management Approach*. New York: The Haworth Press, 2003. ISBN 0-7890-1627-3.

Kontaktní údaje:
doc. Ing. Radim Roudný, Csc.,
Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, Studentská 84, 532 10 Pardubice,
e-mail: radim.roudny@upce.cz, tel.: 040/6036234.