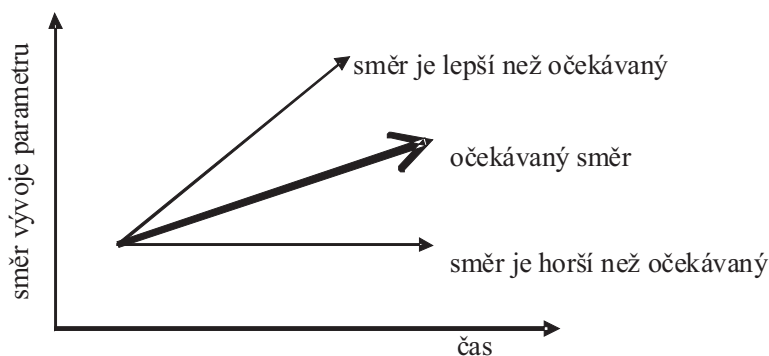


Kvalitativní a semikvalitativní analýza rizika projektu[#]

Jiří Hnilica*

Každý projekt je realizován během různě dlouhého budoucího období, což vede přirozeně k tomu, že prakticky všechny předpoklady či parametry, na nichž je projekt dnes analyzován a hodnocen, se mohou vyvíjet jinak či jiným směrem, než se původně očekávalo, případně se mohou objevit i zcela nové faktory, které vůbec nebyly předpokládány. Z toho důvodu je vhodné se snažit porozumět všem možným scénářům případného budoucího vývoje a jejich dopadu na projekt a to nejenom těm, které představují spíše přímé ohrožení projektu, ale rovněž i těm, které naopak pro projekt mohou znamenat další příležitost. I když se to na první pohled nezdá, tak rizikem pro budoucnost projektu mohou být jak neřešené přímé hrozby, tak i nepřipravenost na příležitosti. Příkladem jsou příležitosti, které se současnou kapacitou projektu nelze zvládnout či jednoduše příležitosti, které jsme přehlédli a kterých se chopí někdo jiný. Riziko by proto mělo být chápáno vždy v této svoji dvojjakosti – jako hrozba i jako příležitost, jako scénář vedoucí k horší výkonnosti projektu, než se očekávala i jako scénář, který případně může vést k lepší výkonnosti projektu, než se očekávalo. Analýza rizika by se vždy měla snažit postihnout oba směry, i když mnohdy se poněkud nesprávně orientuje pouze na situace, které jsou pro plánovaný projekt jednoznačně nepříznivé, tj. které vedou k horší než očekávané výkonnosti a které proto projekt přímo ohrožují.

Obr. 1 Očekávání a budoucí realita



Při hodnocení kvality zpracování analýzy rizika je důležité vnímat, že analýza rizika může proběhnout pouze za podmínky, že je vymezen kontext, tj. že jsme schopni stanovit „čeho“ se riziko týká. V našem případě se riziko týká „výsledku“ projektu. Základní otázka, pro posouzení kvality zpracování analýzy rizika zní:

[#] Příspěvek je zpracován jako jeden z výstupů výzkumného záměru MSM 6138439905 „Nová teorie ekonomiky a managementu organizací a jejich adaptační procesy“ a projektu GA 402/06/P057 „Riziko, hodnota firmy a klimatické deriváty“.

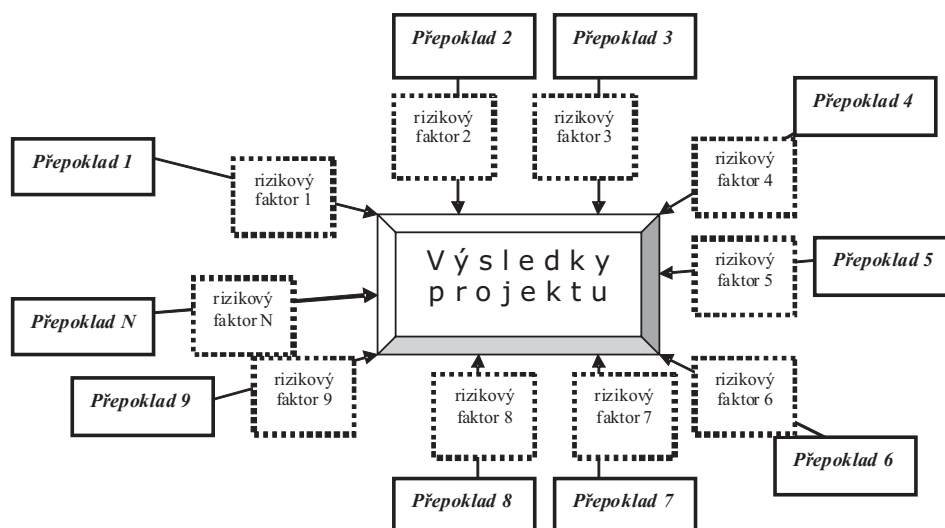
* Doc. Ing. Jiří Hnilica, Ph.D.; Katedra podnikové ekonomiky, Fakulta podnikohospodářská, Vysoká škola ekonomická v Praze, hnilica@vse.cz.

„Do jaké míry je analyzováno riziko, že očekávané výsledky projektu budou/nebudou dosaženy?“

Význam kvality zpracování analýzy rizika je proto podmíněn možností co nejpřesněji **vymezit výsledky** projektu. Pokud výsledky projektu nejsou jednoduše vymezitelné, nemůže být ani přisouzena důležitost kvalitě zpracování analýzy rizika. Vymezitelnost výsledků projektu se pohybuje někde mezi jednoduchými kvalitativními výpověďmi až po spíše ideální stav, kdy je smysluplné vymezit výsledky projektu číslem, tj. dává smysl výsledky projektu měřit – kvantifikovat. S mírou možné vymezitelnosti resp. kvantifikovatelnosti výsledků projektu úzce souvisejí nástroje analýzy rizika, které by se měly v návrhu projektu objevit a které jsou popsány v následující části o analýze rizika.

Očekávaný výstup projekt je založen na očekávaných stavech, vývoji či hodnotách vstupních předpokladů. Budoucí situace se ovšem u každého předpokladu může – a nejspíše rovněž bude – do různé míry odlišovat od současných očekávání. Každý ze vstupních předpokladů (každá proměnná, každý parametr), na kterých je založen očekávaný výstup projektu, je potenciálním zdrojem rizika, tj. tzv. potenciálním rizikovým faktorem.

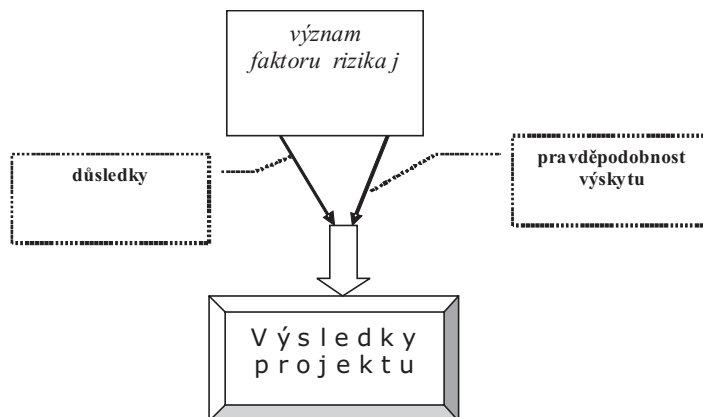
Obr. 2 Očekávané výsledky projektu a rizikové faktory



Identifikace rizikových faktorů (viz obr. 2) je navíc v mnoha případech komplikována provázaností předpokladů a jejich vzájemného kombinovaného vlivu. Například mezi předpokladem 2 a 6 může existovat korelace a nebo například při určitých hodnotách předpokladu 1 a 9 dojde ke zvýšení významnosti vlivu rizikového faktoru 3.

Zhodnotit význam rizikového faktoru ve smyslu jeho případného vlivu na výsledek projektu je nutné vidět ve dvou rozměrech. Za první, jaké jsou šance, že k nastoupení faktoru rizika skutečně dojde a za druhé, pokud faktor rizika se skutečně objeví, jaké jsou jeho důsledky. Je zřejmé, že pokud rizikový faktor, jehož důsledky jsou pro projekt zcela zásadní a který se může objevit s poměrně značnou pravděpodobností, je nutné hodnotit jinak, než rizikový faktor, který se sice pravděpodobně objeví, ale pro projekt znamená jen drobné komplikace.

Obr. 3 Faktor rizika – pravděpodobnost vs. důsledky



Míru podrobnosti analýzy rizika je možné roztrždit do určitých stupňů, které jsou vymezeny právě možností kvantifikovat důsledky či hodnoty a pravděpodobnosti rizikových faktorů:

1. *Základní úroveň analýzy rizika (úroveň I)* představuje zcela elementární analýzu rizika kvalitativní povahy.
2. *Kvalitativní analýza a semikvalitativní analýza rizik (úroveň II)* na rozdíl od předchozí úrovně provádí za prvé podrobný výčet rizik, které spolu s dalšími doplňujícími informacemi katalogizuje. Následující analýza pak zohledňuje jak pravděpodobnost, tak rozsah dopadu rizikového faktoru. Za využití určitých pomocných hodnot či multiplikátorů je možné rizika třídit dle jejich významu. Význam ve smyslu zohlednění pravděpodobnosti a dopadu rizikového faktoru se označuje jako skóre rizikového faktoru.
3. *Kvalitativně-quantitativní analýza rizik (úroveň III)* může být úspěšně aplikována, pokud dává smysl kvantifikovat vliv rizikových faktorů projektu. V rámci tohoto stupně analýzy se provádí tzv. *citlivostní analýza*, která sleduje vliv jednoho rizikového faktoru na výsledek projektu, tj. bez zohlednění vlivu ostatních rizikových faktorů. Určitým rozšířením analýzy citlivosti je analýza scénářů, která se snaží postihnout určité možné scénáře budoucího vývoje různých rizikových faktorů a následně takto vydefinované scénáře hodnotit.
4. *Kvalitativně-quantitativní analýza rizik (úroveň IV)* je simulačním přístupem k analýze rizik a je proto realizovatelná za předpokladu možnosti kvantifikovat možné důsledky rizikového faktoru včetně relevantních pravděpodobností. Neuvažuje se tedy pouze jedna hodnota rizikového faktoru příp. jeho určité scénáře, ale celá možná škála kombinací důsledků-pravděpodobnost, která vstupuje do simulačního modelu jako například simulace Monte Carlo. Výhodou je, že v rámci tohoto přístupu se velmi přibližujeme realitě včetně různých závislostí, které aplikujeme do modelu.

V příspěvku se v následující části textu budeme orientovat pouze na první dvě úrovně,¹ které ale jsou významné i pro úrovně další, jelikož jedním z jejich výstupů je identifikace faktorů rizika projektu, které jsou následně – podle typu úrovně – různě „sofistikovaně“ analyzovány.

1 Pro další úrovně blíže viz Hnilica (2005).

Přibližme si nyní jednotlivé úrovně podrobněji:

Základní úroveň analýza rizika (úroveň I):

Na zcela elementární úrovni by analýza rizika projektu měla obsahovat alespoň určité kvalitativně směřované výpovědi o hlavních resp. největších rizikových faktorech, kterým je projekt vystaven a jak se s těmito faktory vypořádat. I z této nejjednodušší formy analýzy rizika by mělo vyplynout, že předkladatel projektu si je do určité míry vědom, na jakých základních předpokladech projekt stojí a jakým hlavním zdrojem rizika je proto projekt vystaven.

Kvalitativní analýza a semikvalitativní analýza rizik (úroveň II):

Další úroveň kvality zpracování analýzy rizika je kvalitativní zhodnocení rizik, kterým je projekt vystaven. To znamená, že v projektu je proveden výčet hlavních rizikových faktorů projektu společně s hodnocením pravděpodobnosti jejich výskytu a důsledků, která s sebou mohou nést. Hodnocení pravděpodobnosti a důsledků je kvalitativní povahy ve formě určitých tvrzení, jako například „velmi pravděpodobné“ a „malé důsledky“.

Základní náplní této úrovně analýzy rizika je vytvořit seznam – **kartotéku rizik**, což je určitý dokument či databáze rizik společně s mnoha dalšími doplňujícími informacemi o nich, které jsou nutné pro jejich úspěšné řízení. Identifikované rizikové faktory jsou následně analyzovány, je stanovena jejich významnost ve smyslu dopadu na úspěšný průběh realizace projektu a podle takto provedené analýzy jsou jednotlivé rizikové faktory následně seříděny podle jejich celkové významnosti. Je zcela zásadní si uvědomit, že takovýto seznam rizik včetně dalších navazujících informací o nich, je **kolektivním dílem**, na jehož vytvoření by měli participovat všichni významní členové týmu, do jejichž kompetence realizace projektu spadá a je výchozím bodem všech dalších analýz vyšších úrovní včetně simulačních přístupů!

Kartotéka rizik by měla obsahovat zejména následující informace:

- datum aktualizace;
- označení (jméno) rizika;
- popis rizika;
- popis, proč by se mohlo toto riziko objevit;
- semikvantitativní odhad pravděpodobnosti realizace a dopadů faktoru rizika;
- matici analýzy rizika (viz níže);
- popis faktorů, které snižují či zvyšují pravděpodobnost realizace faktoru rizika;
- jméno vlastníka rizika – osoby odpovědné za monitorování a řízení faktoru rizika;
- strategie, které byly podniknuty pro řízení faktoru rizika;
- semikvantitativní odhad pravděpodobnosti a dopadů faktoru rizika po této strategii;
- matici analýzy rizika po této strategii;
- popis sekundárních rizik, které se mohou objevit v důsledku této strategie;
- dobu, během které tato strategie musí být realizována.

Kartotéka rizik by rovněž měla obsahovat shrnutí s výčtem zásadních rizik (např. ve formě „top ten“, tj. prvních deseti nejvýznamnějších rizik), kde se význam bude stanovat kombinovaně podle pravděpodobnosti výskytu a dopadu faktoru rizika. Samozřejmě, že těmto rizikům by následně měla být věnována nejvyšší pozornost.

Pro stanovení pravděpodobností a důsledků rizikových faktorů se jako nejvhodnější nástroj ukazuje matice rizik projektu: jeden rozměr matice zachycuje pravděpodobnost nastoupení/výskytu a rozměr druhý pak důsledky rizikového faktoru. Možná podoba je například v následujících tabulkách. Deskriptorem se míní pouze určité zkratkovité označení popisu pravděpodobnosti výskytu, které je z praktických důvodů asi vhodnější pro aplikace než použití čistě formálního označení ve tvaru písmen.

Tabulka 1 Jeden z možných kvalitativních popisů pravděpodobností

Označení	Deskriptor	Popis pravděpodobnosti výskytu rizikové faktoru
A	téměř jisté	očekává se, že objeví prakticky ve všech situacích
B	velmi pravděpodobné	očekává se, že objeví prakticky ve většině situacích
C	pravděpodobné	očekává se, že se občas objeví
D	spíše nepravděpodobné	očekává se, že by se někdy mohl objevit
E	téměř vyloučené	očekává se, že by se mohl objevit spíše výjimečně

Tabulka 2 Jeden z možných kvalitativních popisů důsledků

Označení	Deskriptor	Popis důsledků rizikové faktoru
1	nevýznamné	prakticky žádné výrazné finanční ztráty
2	malé	citelné, ale nikoliv významné finanční ztráty
3	střední	poměrně velké finanční ztráty
4	značné	značné finanční ztráty
5	kritické	obrovské finanční ztráty

Tabulka 3 Jeden z možných tvarů matice kvalitativní analýzy rizika

		Důsledky					
			1	2	3	4	5
Pravděpodobnost			nevýznamné	malé	střední	značné	obrovské
	A	téměř jisté	velké r.	velké r.	extrémní r.	extrémní r.	extrémní r.
	B	velmi pravděpodobné	střední r.	velké r.	velké r.	extrémní r.	extrémní r.
	C	pravděpodobné	malé r.	střední r.	velké r.	extrémní r.	extrémní r.
	D	spíše nepravděpodobné	malé r.	malé r.	střední r.	velké r.	extrémní r.
	E	téměř vyloučené	malé r.	malé r.	střední r.	velké r.	velké r.

Určitým doplněním výše uvedené analýzy je tzv. semikvalitativní analýza rizika, kdy pravděpodobnosti a důsledky jsou kvantifikovány buď pouhým přiřazením určitých hodnot či za pomoci různých multiplikátorů. Podstatné ovšem je, že vzhledem k takto provedené kvantifikaci je možné následně rizika dle jejich významu různě třídit přiřazením určitého tzv. **skóre**.

Hodnotová matice semikvalitativní analýzy rizika přiřazuje důsledkům a pravděpodobnostem určité číselné hodnoty podle škálovací stupnice – v našem případě hodnoty 1 až 5 pro důsledky a hodnoty 0,5 až 0,0001 pro pravděpodobnosti. Je na místě připomenout, že se jedná pouze o určité fiktivní hodnoty, které pouze pomáhají při procesu stanovování významnosti rizikového faktoru. Vzájemným pronásobením hodnot pravděpodobnosti a důsledku získáváme celkové skóre rizikového faktoru. Multiplikační matice se liší pouze v tom ohledu, že více diferencuje mezi důsledky. Hodnotová matice přisuzuje každému většímu důsledku číslo o jednotku větší, zatímco multiplikační matice větším důsledkům vždy větší číselné přírůstky: například mezi důsledky „značné“ a obrovské“ je desetinná-
sobný rozdíl, zatímco mezi důsledky „střední“ a „značné“ pouze dvojnásobný.

Tabulka 4 Matice semikvalitativní analýzy rizika (hodnotová)

		Důsledky					
			1	2	3	4	5
Pravděpodobnost			<i>nevýznamné</i>	<i>malé</i>	<i>střední</i>	<i>značné</i>	<i>obrovské</i>
	0,5	<i>téměř jisté</i>	0,5	1	1,5	2	2,5
	0,1	<i>velmi pravděpodobné</i>	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
	0,01	<i>pravděpodobné</i>	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
	0,001	<i>spíše nepravděpodobné</i>	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005
	0,0001	<i>téměř vyloučené</i>	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005

Tabulka 5 Matice semikvalitativní analýzy rizika (multiplikační)

		Důsledky					
			Mp. 1	Mp. 2	Mp. 5	Mp. 10	Mp. 100
Pravděpodobnost			<i>nevýznamné</i>	<i>malé</i>	<i>střední</i>	<i>značné</i>	<i>obrovské</i>
	0,5	<i>téměř jisté</i>	0,5	1	2,5	5	50
	0,1	<i>velmi pravděpodobné</i>	0,1	0,2	0,5	1	10
	0,01	<i>pravděpodobné</i>	0,01	0,02	0,05	0,1	1
	0,001	<i>spíše nepravděpodobné</i>	0,001	0,002	0,005	0,01	0,1
	0,0001	<i>téměř vyloučené</i>	0,0001	0,0002	0,0005	0,001	0,01

Tabulka 6 Matice semikvalitativní analýzy rizika (multiplikační) – s vyznačením pásem významnosti rizik

		Důsledky					
			Mp. 1	Mp. 2	Mp. 5	Mp. 10	Mp. 100
Pravděpodobnost			<i>nevýznamné</i>	<i>malé</i>	<i>střední</i>	<i>značné</i>	<i>obrovské</i>
	0,5	<i>téměř jisté</i>					
	0,1	<i>velmi pravděpodobné</i>					
	0,01	<i>pravděpodobné</i>					
	0,001	<i>spíše nepravděpodobné</i>					
	0,0001	<i>téměř vyloučené</i>					

Skóre faktoru rizika

	Nepřijatelné
	Přijatelné
	Přijatelné, ale nutno dále analyzovat, není-li skóre jednoznačné

Využijme-li matici semikvalitativní analýzy rizika, pak jednotlivá rizika z katalogu rizik můžeme rozčlenit do tabulky a vizualizovat jejich význam pro zdárný průběh projektu. V níže uvedeném příkladu bychom jako zásadní rizika z katalogu měli vnímat rizika dle katalogového čísla 2, 3, 6, 7. Ostatní rizikové faktory představují menší nebezpečí, nicméně

určitě by jim měla být věnována pozornost příp. provedena další doplňující analýza. Za určitých okolností může být rizikový faktor 9 a 10 ignorován.

Tabulka 7 **Rizikové faktory (R_i) v matice semikvalitativní analýzy rizika (multiplikační)**

		Důsledky					
			Mp. 1	Mp. 2	Mp. 5	Mp. 10	Mp. 100
Pravděpodobnost			<i>nevýznamné</i>	<i>malé</i>	<i>střední</i>	<i>značné</i>	<i>obrovské</i>
	0,5	<i>téměř jisté</i>	R_2, R_3				
	0,1	<i>velmi pravděpodobné</i>					
	0,01	<i>pravděpodobné</i>					
	0,001	<i>spíše nepravděpodobné</i>		R_{10}	R_8		R_6, R_7
	0,0001	<i>téměř vyloučené</i>	R_9				

Někteří odborníci na analýzu rizika (Vose, 2000) používají o jeden stupeň podrobnější škály jak pro důsledky, tak pro pravděpodobnosti. Navíc škála existuje pouze jedna a aplikuje se jak na pravděpodobnosti, tak na důsledky. Celkový možný počet jejich kombinací je proto 6×6 .

Možné škály pravděpodobnost vs. důsledky jsou pak například následující:

Tabulka 8 **Šestistupňová škála**

Pravděpodobnost	Důsledky
velmi značná	velmi značné
značná	značné
střední	střední
malá	malé
velmi malá	velmi malé
zanedbatelná	zanedbatelné

Škálování jak důsledků, tak pravděpodobností může získat, kromě výše uvedených matic, i například následující podobu:

Tabulka 9 **Semikvantifikace v šestiškálové stupnici**

Popis	Přiřazená hodnota
nulové/á	N/A
velmi malé/á	-5
malé/á	-4
střední	-3
vysoké/á	-2
velmi vysoké/á	-1

Pokud rizikový faktor ovlivňuje více veličin, tj. vykazuje více různých důsledků, pak jedním z dalších možných způsobů ohodnocení významu – skóre S rizikového faktoru je například následující vztah, kde P symbolizuje pravděpodobnost a D důsledek,

$$S = \text{MAX}(P_i + D_i) \quad (1)$$

a i právě odkazuje na různé kategorie důsledků (například celkové náklady, doba trvání, kvalita). Takto definovaný skóringový systém avšak kalkuluje pouze s maximální hodnotou z kombinace pravděpodobnost-důsledek.

Poněkud obecnější či komplexnější přístup pracuje s logaritmickým průměrem:

$$S = \log_{10} \left[\sum_{i=1}^N 10^{P_i + D_i} \right]. \quad (2)$$

Oba dva způsoby vedou přímo k číselnému ohodnocení – skóre, které charakterizuje význam rizikového faktoru pro úspěšný průběh projektu. Jelikož takto lze ohodnotit všechny identifikované faktory rizika a seřadit je podle takto spočítaných hodnot, můžeme získat přehled rizikových faktorů, který zohledňuje jejich význam.

Závěr

Příspěvek se snažil zpřehlednit postup identifikace faktorů rizika při realizaci obecného investičního projektu. Byly vymezeny základní postupy analýzy rizika, jejichž využití je závislé na možnosti kvantifikovat důsledky a pravděpodobnosti rizikových faktorů s tím, že podrobněji byly pojednány hlavní kvalitativní, resp. semikvalitativní přístupy, jejichž význam je nepopíratelný už jenom z toho důvodu, že jsou samozřejmě nedílnou součástí všech navazujících sofistikovanějších analýz jako analýzy scénářů či simulací Monte Carlo. Jejich cílem totiž je hlavně identifikace faktorů rizika projektu a jejich podrobná dokumentace v tzv. kartotékách rizika. Na úrovni semikvalitativní analýzy rizika je možné analyzovat význam rizikových faktorů ve smyslu jejich pravděpodobného výskytu a jejich důsledcích. I když pro stanovování významu rizikových faktorů jsou vhodnější spíše sofistikovanější nástroje, nelze v textu zmiňované postupy (matice rizik) přehlížet, protože jejich význam je jednoznačný zejména v případě projektů, jejichž výsledky jsou obtížně kvantifikovatelné či dokonce kvantifikace nemá smysl. Jejich využití je značné i při projektech s menšími investičními náklady, kde například simulace Monte Carlo by byly jak příliš nákladné, tak mnohdy i zbytečné.

Literatura

- VOSE, D. 2008. *Risk Analysis – A quantitative guide*. John Wiley & Sons, 2008.
- BOWDEN, A. R.; MALCOLM, R. L.; Martin, J. H. 2001. *Triple Bottom Line Risk Management*. John Wiley & Sons, 2001.
- HNILICA, J. 2004. Risk Management of Non-Financial Companies and Shareholder Value. *Acta Oeconomica Cassoviensia*, 2004, No. 8. Podnikovohospodárska fakulta Košice, s. 75–85.

Qualitative and Semi-qualitative Risk Analysis of a Project

Abstract

The paper focuses on possibilities of the qualitative risk analysis of a project, which appears scarcely in literature compared to the more sophisticated techniques of risk analysis, such as simulations. Identified are elementary processes of risk analysis ranging from the risk identification to the determination of significance of a risk factor by means of visualization and of scoring.

Keywords: risk analysis; risk; uncertainty.

JEL classification: G30