

## Scenario analysis application in investment post audit

### Aplikace analýzy scénářů při postauditu investic

Dagmar Richtarová<sup>1</sup>

#### Abstract

The aim of the paper is to verify scenario analysis application possibility in investment post audit. First, investment post audit is defined and described. Investment is valued on the basis of NPV criterion calculated by applying Economic value added. For risk factors analysis, scenario analysis will be used. There will be five different scenario projected, for which NPV will be calculated. By employing scenario analysis risk associated with the investment will be quantified. In the end, sensitivity analysis will be applied.

#### Key words

Risk, scenario analysis, post audit, net present value, sensitivity analysis

**JEL Classification:** G 32

## 1. Úvod

Většina rozhodovacích procesů probíhá za rizika, a proto je nezbytné určit rizikové faktory, které mohou výrazně ovlivnit hodnotu investice a tím i rozhodnutí zda investiční projekt realizovat. Analýza rizikových faktorů je nezbytnou součástí ekonomického hodnocení investic. Pro stanovení významnosti faktorů rizika lze využít expertních zkušeností pracovníků, kteří mají potřebné znalosti a zkušenosti v daných oborech, kde jsou investice realizovány. Při odborném odhadu je vhodné stanovit matici hodnocení rizika (risk assessment matrix), která je založena na pravděpodobnosti výskytu faktoru rizika a intenzitě negativního vlivu na hodnotu investice, Fotr (2005).

Riziko investičních projektů lze určit kvantitativně pomocí statistických charakteristik, které jsou založeny na rozdělení pravděpodobnosti určitého ekonomického kritéria, např. čisté současné hodnoty (NPV). Pro analýzu rizikových faktorů lze použít různé metody, např. analýzu scénářů, analýzu citlivosti, analýzu odchylek hodnotícího kritéria nebo simulaci Monte Carlo.

V příspěvku bude věnována pozornost aplikaci analýzy scénářů při postauditu investičního projektu, který byl již realizován. Postaudit bude proveden po třech letech provozu investice. Pro hodnocení investičního projektu bude definováno pět scénářů, které budou znázorňovat nejpravděpodobnější varianty vývoje NPV na bázi EVA. Analýzou scénářů bude vyčísleno riziko, které je spojeno s realizací dané investice. V závěru bude pro vyčíslení rizikových faktorů uplatněna analýza citlivosti.

---

<sup>1</sup> Ing. Dagmar Richtarová, Ph.D., VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra financí, Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava, email: dagmar.richtarova@vsb.cz.

## 2. Postaudit investic

Při hodnocení investic je vhodné využít během provozní fáze nebo po ukončení provozu investice postaudit. Postaudit je opětovné hodnocení projektu poté, co byl již projekt realizován. Smyslem postauditů je odhalit a analyzovat všechny vlivy, které způsobily odchylku plánovaných od skutečně dosažených výsledků. Pro hodnocení investic lze využít celou řadu kritérií, z nichž za stěžejní kritérium lze považovat čistou současnou hodnotu.

Čistá současná hodnota (NPV, net present value) může být stanovena na bázi peněžních toků nebo na bázi ekonomické přidané hodnoty (EVA, economic value added). V případě, že bude pro výpočet použita ekonomická přidaná hodnota, tak čistá současná hodnota na bázi EVA je dána součtem současných hodnot EVA v jednotlivých letech realizace investice.

$$NPV^{EVA} = \sum_{t=1}^T NPV_t = \sum_{t=1}^T \frac{EVA_t}{(1+WACC)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{NOPAT_t - Capital_{t-1} \cdot WACC}{(1+WACC)^t}, \quad (1)$$

kde  $NPV^{EVA}$  je čistá současná hodnota na bázi EVA,  $NOPAT$  je zisk po zdanění,  $WACC$  jsou náklady na celkový kapitál,  $T$  je celková doba životnosti investice a  $t$  představuje jednotlivá léta životnosti investice.

V případě postauditů je možno zjistit změnu  $NPV^{EVA}$  jako rozdíl skutečné a plánové  $NPV^{EVA}$ , přičemž  $\Delta NPV^{EVA}$  je dána vztahem

$$\Delta NPV^{EVA} = \sum_t^T \Delta NPV_t^{EVA} = NPV_t^{EVA}(S) - NPV_t^{EVA}(P), \quad (2)$$

kde  $NPV_t^{EVA}(S)$  je čistá současná hodnota dle skutečnosti v čase  $t$ ,  $NPV_t^{EVA}(P)$  je čistá současná hodnota stanovená na základě plánu v čase  $t$ ,  $\Delta NPV^{EVA}$  je odchylka  $NPV^{EVA}$  skutečnosti a plánu.

## 3. Analýza rizikových faktorů investice

Tradiční přístupy hodnocení efektivnosti investičních projektů vychází obvykle pouze z jednoho scénáře vývoje faktorů, které působí na danou investici. Pro analýzu rizika je vhodnější charakterizovat všechny nástroje, které významně podporují analýzu rizika investičních projektů. Mezi tyto nástroje patří analýza scénářů a simulace Monte Carlo. Riziko investičních projektů lze určit kvantitativně pomocí statistických charakteristik (rozptyl, směrodatná odchylka, střední hodnota, variační koeficient), které jsou založeny na rozdělení pravděpodobností určitého ekonomického kritéria, např. čisté současné hodnoty (NPV).

### 3.1 Analýza scénářů

Scénáře lze dle Fotr a Souček (2011) chápat jako vnitřně konzistentní obrazy budoucnosti založené na určité množině vzájemně propojených faktorů kvalitativní a kvantitativní povahy. Východiskem pro jejich tvorbu by mělo být vymezení budoucího vývoje (předpokládaných trendů) a specifikace případných nejistot. Obecně existují dva typy scénářů, kvalitativní a kvantitativní. Základní charakteristiky scénářů jsou uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1: Charakteristiky kvalitativních a kvantitativních scénářů

Charakteristika	Scénáře	
	Kvalitativní	kvantitativní
<b>Povaha scénářů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- důraz na širší makroekonomické a globální faktory změn</li> <li>- dlouhodobější orientace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaměřeny na specifická rizika a nejistoty ovlivňující rozhodování</li> <li>- obecně krátkodobější povahy (v závislosti na době, ke které se vtažují dopady rozhodnutí)</li> </ul>
<b>Proces tvorby scénářů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- důraz na divergentní myšlení a širší perspektivy</li> <li>- široké využívání externích specialistů a konzultantů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uplatnění analytických a na datech založených technik</li> <li>- důraz na interní specialisty a odvětvové experty</li> </ul>
<b>Využití scénářů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- generování nových strategických myšlenek</li> <li>- tvorba sdíleného vědomí možných budoucností a potřeby změn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stanovení dopadů rizikových rozhodnutí pro každý scénář, jejich hodnocení a výběr</li> </ul>

Zdroj: Hnilica, Fotr (2009), *Aplikovaná analýza rizika*, str. 60

Každý scénář představuje odlišný budoucí vývoj, proto jsou dopady do výsledné hodnoty investice různé. Scénáře lze zpravidla rozdělit na optimistické a pesimistické. Pro každý scénář je potřeba stanovit nejen hodnoty zvoleného kritéria, ale také pravděpodobnost vzniku každého scénáře. Variabilitu lze měřit pomocí rozptylu a směrodatné odchylky, které vyjadřují absolutní míru rizika nebo pomocí variačního koeficientu, který představuje relativní míru rizika. Variační koeficient je vhodné využít tehdy, pokud se výrazně odlišuje míra rizika, např. při hodnocení investičních projektů odlišného rozsahu.

Rozptyl čisté současné hodnoty je součet kvadrátů odchylek NPV od její střední hodnoty vážených jejich pravděpodobnostmi,

$$\sigma^2(NPV^{EVA}) = \sum_{i=1}^n [NPV^{EVA}_i - E(NPV^{EVA})]^2 \cdot p_i, \quad (3)$$

kde  $\sigma^2(NPV^{EVA})$  je rozptyl čisté současné hodnoty stanovené na bázi EVA,  $NPV^{EVA}_i$  je čistá současná hodnota investice při i-tém scénáři,  $E(NPV^{EVA})$  je střední hodnota  $NPV^{EVA}$ ,  $p_i$  je pravděpodobnost i-tého scénáře,  $n$  je počet scénářů.

Střední hodnotu  $NPV^{EVA}$  lze stanovit dle vztahu (4)

$$E(NPV^{EVA}) = \sum_{i=1}^n NPV^{EVA}_i \cdot p_i, \quad (4)$$

kde  $E(NPV^{EVA})$  je střední hodnota čisté současné hodnoty,  $p_i$  je pravděpodobnost i-tého scénáře.

Směrodatná odchylka  $NPV^{EVA}$  vyjadřuje odmocninu rozptylu a je dána vztahem

$$\sigma(NPV^{EVA}) = \sqrt{\sigma^2(NPV^{EVA})}, \quad (5)$$

kde  $\sigma(NPV^{EVA})$  je směrodatná odchylka čisté současné hodnoty. Čím vyšší je směrodatná odchylka daného projektu, tím je projekt rizikovější.

Variační koeficient charakterizuje relativní míru rizika a znázorňuje výši rizika připadající na jednotku střední hodnoty. Variační koeficient lze stanovit jako podíl směrodatné odchylky  $NPV^{EVA}$  a střední hodnoty  $NPV^{EVA}$ ,

$$V = \frac{\sigma(NPV^{EVA})}{E(NPV^{EVA})}, \quad (6)$$

kde  $V$  je variační koeficient.

### 3.2 Analýza citlivosti

V případě, že nelze přesně stanovit vstupní parametry pro hodnocení efektivnosti investičních projektů, lze využít analýzu citlivosti, která umožňuje zjistit, jak je testovaný projekt citlivý na změnu různých faktorů, které na něj mohou působit.

Účelem analýzy citlivosti je zjištění citlivosti určitého ekonomického kritéria projektu, (např. jeho čisté současné hodnoty) v závislosti na faktorech, které toto kritérium ovlivňují. Jde o stanovení změn určitých veličin (objemu produkce, ceny výrobků, základních surovin, materiálů a energií, investičních nákladů, úrokových a daňových sazeb, devizových kurzů, doby životnosti projektu, nákladů kapitálu, aj.) v závislosti na změnách faktorů, které tyto veličiny ovlivňují.

Pokud bude investice hodnocena pomocí kritéria čisté současné hodnoty stanovené na bázi ekonomické přidané hodnoty, tak může docházet ke změnám v odhadu výsledku hospodaření z operační činnosti (NOPAT), investovaného kapitálu (Capital) a nákladů kapitálu (WACC).

Analýzu citlivosti odchylek veličin  $NPV^{EVA}$  lze provést pro každé  $\alpha$  tak, že hodnoty prvotních faktorů se vynásobí činitelem  $(1 + \alpha)$ .

Obecně lze vyjádřit analýzu citlivosti  $NPV^{EVA}$  na změnu jednoho faktoru (např. veličiny NOPAT) dle vztahu (7)

$$NPV^{EVA}(1 + \alpha) = \sum_{t=1}^T \frac{NOPAT_t(1 + \alpha) - Capital_{t-1} \cdot WACC_t}{(1 + WACC_t)^t}, \quad (7)$$

kde  $\alpha$  vyjadřuje relativní odchylku, která může být kladná nebo záporná.

V případě, že bude sledován pouze vliv změny jednoho faktoru na hodnotící kritérium, tak hovoříme o jednofaktorové analýze.

Pokud bude posuzován vliv několika vstupních parametrů najednou, tak jde o vícefaktorovou citlivostní analýzu, kterou lze vyjádřit následujícím vztahem

$$NPV^{EVA}(1 + \alpha, 1 + \beta, 1 + \gamma) = \sum_{t=1}^T \frac{NOPAT_t \cdot (1 + \alpha) - Capital_{t-1} \cdot (1 + \beta) \cdot WACC_t \cdot (1 + \gamma)}{(1 + WACC_t) \cdot (1 + \gamma)^t}, \quad (8)$$

nebo

$$NPV^{EVA}(\alpha, \beta, \gamma) = \sum_{t=1}^T \frac{NOPAT_t \cdot (\alpha) - Capital_{t-1} \cdot (\beta) \cdot WACC_t \cdot (\gamma)}{[(1 + WACC_t) \cdot (\gamma)]^t}, \quad (9)$$

kde  $\alpha, \beta, \gamma$  vyjadřují odchylky od vstupních hodnot parametrů.

V praxi je často skutečný vývoj faktorů ovlivňujících efektivnost investice v období její životnosti značně odlišný od vývoje předpokládaného. Právě odchylky předpokládaných a skutečných hodnot jsou základním předpokladem postauditů. Z tohoto důvodu je vhodné vyjít z předpokládaného scénáře, který byl stanoven při posouzení investice v rámci postauditů a tento scénář zhodnotit za předpokladu změn vstupních parametrů.

## 4. Aplikační část

Následující část příspěvku je zaměřena na aplikaci analýzy scénářů při postauditů investičního projektu, který byl již realizován. Investiční projekt (nákup moderní technologie) byl realizován ve společnosti, která se zabývá výrobou komponent pro automobilový průmysl. Postaudit investice byl proveden po třech letech provozu investice. Pro hodnocení

investičního projektu bude definováno pět scénářů, které budou znázorňovat nejpravděpodobnější varianty vývoje NPV na bázi EVA. Analýzou scénářů bude vyčísleno riziko, které je spojeno s realizací dané investice. V závěru bude pro vyčíslení rizikových faktorů uplatněna analýza citlivosti.

#### 4.1 Zadání

Základní charakteristiky pro výpočet čisté současné hodnoty na bázi ekonomické přidané hodnoty jsou uvedeny v Tab. 2. Doba životnosti investice byla stanovena na 7 let, čistá současná hodnota na bázi ekonomické přidané hodnoty je vyčíslena dle vztahu 1. Údaje uvedené ve sloupcích 1 – 3 představují skutečně dosažené hodnoty zjištěné v rámci postauditů po třech letech provozu investice. Hodnoty uvedené ve sloupcích 4 -7 představují budoucí odhad veličin, který lze označit jako předpokládaný scénář vývoje NPV na bázi EVA v ostatních letech provozu investice.

Tab. 2: Předpokládaný scénář - S1 (v Kč)

	1	2	3	4	5	6	7
Tržby	34 000 000	134000 000	165000 000	165000 000	170000 000	17 000 000	175000 000
Náklady	30 000 000	116000 000	145162 500	145162 500	149662 500	157500 000	157500 000
Odpisy	1 650 000	3 337 500	3 337 500	3 337 500	3 337 500		
<b>EBIT</b>	2 350 000	14 662 500	16 500 000	16 500 000	17 000 000	17 500 000	17 500 000
<b>NOPAT</b>	1 903 500	11 876 625	13 035 000	13 200 000	13 770 000	14 175 000	14 175 000
<b>CAPITAL</b>	39 000 000	81 350 000	42 012 500	6 675 000	3 337 500		
WACC	13,70%	13,70%	13,70%	13,70%	13,70%	13,70%	13,70%
<b>EVA</b>	-3 439 500	731 675	7 279 288	12 285 525	13 312 763	14 175 000	14 175 000
Diskontní faktor	0,8795	0,7735	0,6803	0,5984	0,5263	0,4628	0,4071
Diskontovaná EVA	-3 025 066	565 975	4 952 306	7 351 092	7 005 931	6 560 853	5 770 319
Kumulovaná NPV <sup>EVA</sup>	-3 025 066	-2 459 091	2 493 215	9 844 307	16 850 238	23 411 091	<b>29 181 410</b>

Předpokládaný scénář dosahuje kladnou čistou současnou hodnotu. Ekonomická přidaná hodnota od třetího roku roste, což je dáno jednak růstem ukazatele NOPAT a snižováním hodnoty investovaného kapitálu. Z výpočtů vyplývá, že investice by na základě stanoveného předpokládaného scénáře generovala kladnou NPV na bázi EVA.

Předpokládaný scénář (S1) představuje nejpravděpodobnější variantu vývoje NPV během životnosti investice. 50%ní míra pravděpodobnosti je dána zajištěním již nasmlouvaných zakázek. Scénáře S2 a S3 předpokládají možnost rozšíření kontraktu, což by pozitivně ovlivnilo NPV investice. Scénáře S4 a S5 jsou založeny na možnosti, že původní nasmlouvané kontrakty nebudou plně realizovány. Každému scénáři byla přiřazena míra pravděpodobnosti.

Tab. 3: Rozdělení pravděpodobnosti NPV<sup>EVA</sup> projektu (v mil. Kč)

Veličina	Scénář				
	S1	S2	S3	S4	S5
NPV <sup>EVA</sup>	29 181 410	32 494 829	36 401 406	25 093 866	21 599 481
Pravděpodobnost	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1

## 4.2 Výpočet číselných charakteristik rizika

Na základě stanoveného rozdělení pravděpodobnosti čisté současné hodnoty jednotlivých scénářů bude určena střední hodnota NPV a základní charakteristiky rizika daného projektu - rozptyl, směrodatná odchylka a variační koeficient dle vztahů (3 - 6). Číselné charakteristiky rizika investičního projektu jsou uvedeny v Tab. 4.

Tab. 4: Číselné charakteristiky rizika projektu

Charakteristika			
Střední hodnota (mil. Kč)	Rozptyl (mil. Kč <sup>2</sup> )	Směrodatná odchylka (Kč)	Variační koeficient (%)
29 181 146	14,7	3 844 547	13

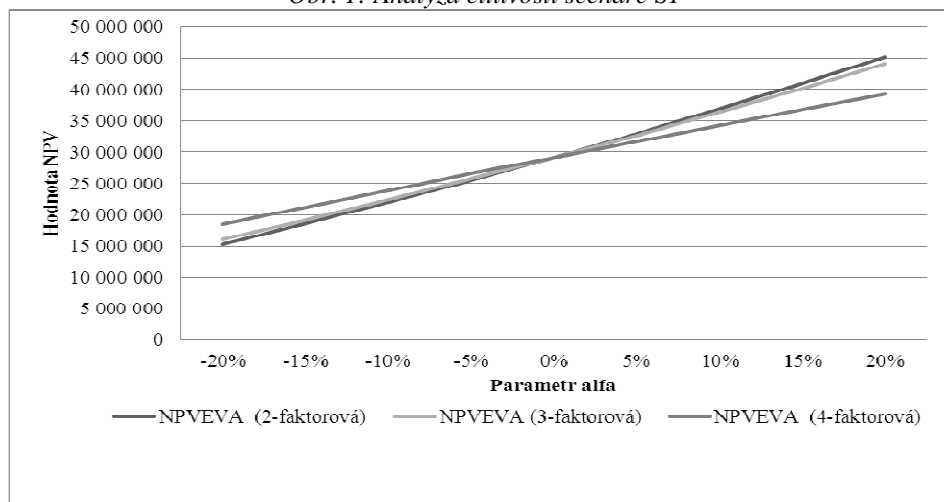
Pro zjištění rizikovosti projektu je vhodné vyjádřit všechny charakteristiky rizika. Obecně platí, že čím vyšší je směrodatná odchylka a variační koeficient, tím je projekt rizikovější. Variační koeficient vypovídá o tom, kolika procenty se podílí směrodatná odchylka na střední hodnotě. Hodnoty zjištěné pro NPV scénářů by bylo vhodné porovnat s hodnotami zjištěnými u již dříve realizovaných investic dané společnosti. Hodnocený projekt je spojen s nízkým rizikem, společnost předpokládá plné zajištění již nasmlouvaných zakázek, a proto byla největší míra pravděpodobnosti přiřazena scénáři S1.

## 4.3 Analýza citlivosti předpokládaného scénáře

Z postauditu investice po 3 letech vyplynulo, že hlavním parametrem, který výrazně ovlivňuje ekonomickou přidanou hodnotu a tím působí na celkovou čistou současnou hodnotu investice stanovenou na bázi EVA je ukazatel NOPAT, který je ovlivněn velikostí tržeb a nákladů. Při analýze citlivosti předpokládaného scénáře bude brán zřetel také na velikost investovaného kapitálu, avšak pouze na část týkající se změny čistého pracovního kapitálu. Důvodem je pořízení majetku na počátku investice a také skutečnost, že majetek je již odepisován a zvolený způsob odepisování již nelze změnit a firma nepředpokládá realizovat nějaké změny na majetku.

Analýza citlivosti předpokládaného scénáře (S1) bude vycházet nejen ze změn ukazatele NOPAT, ale také ze změn čistého pracovního kapitálu, který ovlivňuje velikost celkového investovaného kapitálu. Čistá současná hodnota bude vycházet ze skutečných hodnot za období 1 - 3 a pro ostatní roky životnosti investice bude čistá současná hodnota stanovena na základě změny jednotlivých faktorů. Parametr alfa bude definován v intervalu od -20 % do 20 % při 5% změně.

Obr. 1: Analýza citlivosti scénáře S1



Na Obr. 1 je znázorněn vývoj čisté současné hodnoty při vícefaktorové analýze. V případě *dvoufaktorové analýzy* byl testován vliv změn tržeb a nákladů na celkovou čistou současnou hodnotu. Roční hodnoty tržeb, které jsou dány množstvím prodaných výrobků a jejich cenou, jsou výrazným faktorem, který ovlivňuje efektivnost investice. Současně se změnami tržeb bude docházet ke změně nákladů, které jsou stanoveny ve výši 90 % z hodnoty tržeb. Na základě provedených výpočtů lze konstatovat, že na růst  $NPV^{EVA}$  působí kladné relativní odchylky tržeb a záporné odchylky nákladů. Pokud by došlo ke kladné změně obou faktorů, tak bude docházet k růstu  $NPV^{EVA}$  a naopak. Z provedené analýzy vyplývá, že výsledná hodnota  $NPV^{EVA}$  je nejcitlivější na změnu tržeb, které ovlivňují výši ukazatele NOPAT.

*Třífaktorová analýza* byla zaměřena na zachycení vlivu změn tržeb, nákladů a čistého pracovního kapitálu. Požadavky na čistý pracovní kapitál bývají velmi často opomíjeny při hodnocení efektivnosti investic. Nerespektování čistého pracovního kapitálu pro hodnocení investic vede k podhodnocení investičních nákladů, což se může projevit finančními problémy při zahájení provozu, ale také během provozní fáze. V letech 1 – 3 je počítáno se změnou ČPK. Přírůstek ČPK bude stanoven ve výši 10 % z hodnoty tržeb a bude ovlivněn především výši zásob. V případě zohlednění výše ČPK po celou dobu životnosti investice bude  $NPV^{EVA}$  nižší oproti předpokládanému scénáři. V případě, že budou respektovány změny všech tří faktorů (tržeb, nákladů a čistého pracovního kapitálu), tak výsledná  $NPV^{EVA}$  investice bude při poklesu parametru alfa klesat a naopak. V rámci čtyřfaktorové analýzy byl vliv tržeb, nákladů, čistého pracovního kapitálu a průměrných nákladů celkového kapitálu.

Z analýzy citlivosti předpokládaného scénáře vyplývá, že s rostoucím počtem rizikových faktorů se zvyšuje odchylka NPV od předpokládaného scénáře. Pokud bychom porovnali výsledky získané při postauditu po 3 letech s původními plánovými hodnotami zjištěnými ve fázi přípravy investice ( $NPV^{EVA}$  ve fázi přípravy investice byla odhadnuta ve výši 34 mil. Kč), tak lze konstatovat, že pokud na investici bude působit více rizikových faktorů, tak výsledná čistá současná hodnota investice bude nižší, než se původně předpokládalo.

## 5. Závěr

Při hodnocení efektivnosti investičního projektu je nutno posoudit veškerá vstupní data (ceny výrobků, vyrobené množství produkce, provozní náklady, režijní náklady, výši čistého pracovního kapitálu, výdaje na investici, atd.), která jsou spojená s danou investicí a výrazně ovlivňují celkovou hodnotu investice. Pokud je již investice uvedena do provozu, tak je výhodné během provozní fáze nebo to skončení provozu investice aplikovat postaudit, který se zaměřuje na analýzu vlivů všech faktorů, které působily na změnu dosažených výsledků oproti plánovaným. V případě, že bude postaudit aplikován během provozní fáze, tak je vhodné využít analýzu scénářů. Scénáře mohou být využity ke zmírnění negativních dopadů vývoje podnikatelského prostředí nebo jako systémy včasného varování. Analýza scénářů přispívá ke zvýšení kvality rozhodování. Aplikovat analýzu scénářů je možno tehdy, pokud mají faktory ovlivňující hodnotu investice diskrétní charakter. V případě, že existuje více rizikových faktorů, které mají spojitý charakter, lze pro stanovení rozdělení pravděpodobnosti hodnotícího kritéria investice (např. NPV) využít simulaci Monte Carlo, její podstatou je generování většího počtu scénářů a propočtení pravděpodobnosti daného kritéria pro hodnocení investice.

## Literatura

- [1] DAMODARAN, A. *Applied corporate finance*. WILEY, 1999.

- [2] DLUHOŠOVÁ, D. a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [3] DLUHOŠOVÁ, D. Přístupy k analýze finanční výkonnosti firem a odvětví na bázi metody EVA – Economic Value Added, *Finance a úvěr - Czech Journal of Economics and Finance*, 11-12 2004, roč. 54
- [4] DLUHOŠOVÁ, D., RICHTAROVÁ, D., ZMEŠKAL, Z. Aplikace analýzy citlivosti při finančním rozhodování. In *Řízení a modelování finančních rizik*, pp. 58-68. 2010.
- [5] FOTR, J., SOUČEK, I. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha: GRADA, 2005, 356 s. ISBN 80-247-0939-2.
- [6] FOTR, J., SOUČEK, I. *Investiční rozhodování a řízení projektů*. Praha: GRADA, 2011, 407 s. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [7] HNILICA, J., FOTR, J. *Aplikovaná analýza rizika*. Praha: GRADA, 2009, 262 s. ISBN 978-80-247-2560-4.
- [8] LEVY, H., SARNAT, M. *Kapitálové investice a finanční rozhodování*. Praha: GRADA, 1999 920 s. ISBN 80-7169-504-1.
- [9] MAŘÍKOVÁ, P., MAŘÍK, M. *Moderní metody hodnocení výkonnosti a oceňování podniku*. Praha: Ekopress, 2005, 164 s. ISBN 80-86119-61-0.
- [10] RICHTAROVÁ, D. Analýza citlivosti NPV projektu na bázi ukazatele EVA. In *Řízení a modelování finančních rizik*. Ostrava: VŠB-TU, Ekonomická fakulta, 2006, 473 s. ISBN 80-248-1159-6.
- [11] RICHTAROVÁ, D. *Hodnocení investice dle kritéria NPV na bázi ekonomické přidané hodnoty (EVA) ve všech fázích životnosti investice*. Doktorská disertační práce. Ostrava: VŠB-TU, Ekonomická fakulta, 2009.
- [12] RICHTAROVÁ, D.; DLUHOŠOVÁ, D.; ČULÍK, M. Multi factor sensitivity analysis in investment decision-making. In: *METAL 2011 – mezinárodní konference metalurgie a materiálů*. Brno, 2011. ISBN 978-80-87294-24-6.
- [13] VALACH, J. a kol. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2010, 513 s. ISBN 978-80-86929-71-2.
- [14] ZMEŠKAL, Z. a kol. *Finanční modely*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2004. 236 s. ISBN 80-86119-87-4.