

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2009

Jindřich Pavelka, DiS.

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Hodnocení investičního projektu financovaného metodou
Energy Performance Contracting (EPC)

Jindřich Pavelka, DiS.

Bakalářská práce

2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jindřich PAVELKA, DiS.**

Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Management podniku - Management malých a středních podniků**

Název tématu: **Hodnocení investičního projektu financovaného metodou Energy Performance Contracting (EPC)**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

Toky cash flow a vliv faktoru času

Metody hodnocení investičních projektů

Seznámení s metodou EPC

Hodnocení investičního projektu financovaného metodou EPC

Zhodnocení přínosů projektu z pohledu investora a příjemce investice

Praktické problémy spojené s metodou EPC

Závěr

Rozsah grafických prací: -
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] BOARDMAN, Anthony E. Cost-benefit analysis : concepts and practice. 3rd edition. Upper Saddle River, N.J. : Pearson/Prentice Hall, 2006. 560 s. : il. ; 24 cm. Obsahuje bibliografické odkazy (s. 523-543) a rejstříky. ISBN 0-13-143583-3.
- [2] ENVIROS, s. r. o. Databáze firem energetických služeb a projektů EPC a EC [offline]. Aktualizované. Praha : ENVIROS, s. r. o., [2003] , poslední aktualizace 31. 10. 2007 [cit. 2008-05-29]. Text v češtině. Dostupný z WWW: <v současnosti pouze jako interní databáze>.
- [3] FIALA, Petr. Projektové řízení : modely, metody, analýzy. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2004. 276 s.: il. ; 23 cm. Obsahuje bibliografii a rejstřík. ISBN 80-86419-24-X.
- [4] ROSENAU, Milton D. Řízení projektů. Z anglického originálu Successful project management přeložila Eva Brumovská. 2. vyd. Brno : Computer Press, 2003. 344 s. Obsahuje terminologický slovník, rejstřík. ISBN 80-7226-218-1.
- [5] TETŘEVOVÁ, Liběna. Financování projektů. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2006. 182 s. : il. ; 22 cm. Obsahuje bibliografie a bibliografické odkazy. ISBN 80-86946-09-6.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavel Duspiva, CSc.
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 25. června 2008

Termín odevzdání bakalářské práce: 1. května 2009



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. července 2008

Prohlášení

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladu, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 29. dubna 2009

Jindřich Pavelka, DiS.

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Pavlu Duspivovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, a Ing. Marcele Rybyšarové za přijetí tématu bakalářské práce, její vedení a cenné připomínky.

Dále bych rád poděkoval kolegům ze společnosti ENVIROS, s. r. o., Ing. Heleně Bellingové, Ing. Vladimíře Henelové a Ing. Liboru Prouzovi za odborné konzultace k metodě Energy Performance Contracting (EPC) a Mgr. Lud'ku Purovi za časté rozpravy a konfrontaci názorů na investice a ekonomickou teorii; Ing. Miroslavu Maradovi ze společnosti ENESA, a. s., za aktuální informace k metodě EPC a svolení k užití formátu výpočtového modelu.

V neposlední řadě patří poděkování mé rodině, rodině přítelkyně a přátelům, kteří mě při studiu podporovali.

ANOTACE

Bakalářská práce je věnována hodnocení modelového investičního projektu financovaného metodou Energy Performance Contracting (EPC). Metoda EPC má dlouhou tradici zejména v západních zemích, v českých podmínkách je stále poměrně nová a aktuální. Práce se zabývá běžnými metodami hodnocení investičních projektů se zaměřením na financování energetických úspor metodou EPC, přínosy pro investora a klienta a možnými praktickými problémy.

KLÍČOVÁ SLOVA

investice, investiční projekty, hodnocení investic, energetické služby, EPC, financování třetí stranou, financování z úspor, výnos, riziko, likvidita

TITLE

Evaluation of the investment project financed via Energy Performance Contracting (EPC)

ABSTRACT

The bachelor work deals with the evaluation of the specific (model) investment project financed via Energy Performance Contracting (EPC). EPC has a long tradition in western countries, though, it is still quite new and up-to-date in the Czech Republic. The work is aimed at common investment evaluation methods with the focus on financing of energy savings via EPC, benefits for both investor and client and possible practical issues.

KEYWORDS

investments, investment projects, investments evaluation, energy performance contracting, EPC, third party financing, return, profitability, risk, liquidity

OBSAH

1	TOKY CASH FLOW A VLIV FAKTORU ČASU.....	11
1.1.	INVESTICE, MAGICKÝ TROJÚHELNÍK.....	11
1.2.	HOTOVOSTNÍ TOKY – CASH FLOW	12
1.3.	VLIV FAKTORU ČASU – DISKONTOVÁNÍ.....	12
1.3.1.	<i>Vážené průměrné náklady kapitálu – WACC.....</i>	<i>13</i>
1.3.2.	<i>Ilustrace významu faktoru času na příkladě</i>	<i>14</i>
2	METODY HODNOCENÍ INVESTIČNÍCH PROJEKTŮ	17
2.1.	ABSOLUTNÍ NOMINÁLNÍ VÝNOSNOST	17
2.2.	DOBA NÁVRATNOSTI – STATICKÁ A DYNAMICKÁ	17
2.3.	ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA.....	18
2.4.	INDEX ČISTÉ SOUČASNÉ HODNOTY	19
2.5.	VNITŘNÍ VÝNOSOVÉ PROCENTO	19
3	METODA EPC.....	20
3.1.	CHARAKTERISTIKA METODY EPC	20
3.2.	HISTORIE A SOUČASNOST EPC	20
3.3.	PRŮBĚH REALIZACE PROJEKTU EPC.....	21
3.4.	MOŽNÉ OBLASTI ÚSPOR ENERGIE	21
4	HODNOCENÍ INVESTIČNÍHO PROJEKTU FINANCOVANÉHO METODOU EPC.....	23
4.1.	ANALYTICKÁ FÁZE – VÝCHOZÍ STAV PŘED REALIZACÍ PROJEKTU.....	23
4.2.	PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA	23
4.2.1.	<i>Investiční výdaje a zajištění financování projektu</i>	<i>24</i>
4.2.2.	<i>Smluvní zajištění projektu</i>	<i>25</i>
4.3.	CITLIVOSTNÍ ANALÝZA	27
4.3.1.	<i>Výpočtová tabulka citlivostní analýzy.....</i>	<i>33</i>
4.3.2.	<i>Scénář 1 – reálná úspora je rovna garantované.....</i>	<i>34</i>
4.3.3.	<i>Scénář 2 – reálná úspora je vyšší než garantovaná.....</i>	<i>35</i>
4.3.4.	<i>Scénář 3 – reálná úspora je nižší než garantovaná.....</i>	<i>35</i>
4.3.5.	<i>Scénář 4 – reálná úspora je dosti nižší než garantovaná</i>	<i>35</i>

4.4.	HODNOCENÍ PROJEKTU EPC NA ZÁKLADĚ CITLIVOSTNÍ ANALÝZY	36
4.4.1.	Čistá současná hodnota projektu.....	37
4.4.2.	Index čisté současné hodnoty projektu.....	38
4.4.3.	Vnitřní výnosové procento projektu	39
4.4.4.	Prostá a dynamická doba návratnosti projektu	42
4.4.5.	Absolutní nominální výnosnost projektu.....	45
5	ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ PROJEKTU Z POHLEDU INVESTORA	
A	PŘÍJEMCE INVESTICE	46
5.1.	PŘÍNOS INVESTORA (ESCO, DODAVATELE)	46
5.1.1.	Výpočet finančního přínosu investora.....	47
5.1.2.	Absolutní nominální výnosnost investora	47
5.1.3.	Čistá současná hodnota investora	49
5.1.4.	Index čisté současné hodnoty investora	50
5.1.5.	Vnitřní výnosové procento investora.....	50
5.1.6.	Prostá a dynamická doba návratnosti investora.....	51
5.2.	PŘÍNOS PŘÍJEMCE INVESTICE (KLIANTA, OBJEDNATELE)	52
5.2.1.	Absolutní nominální výnos klienta	52
5.2.2.	Čistá současná hodnota klienta	53
5.2.3.	Ostatní metody pro hodnocení přínosů klienta	54
5.3.	REKAPITULACE PROJEKTU EPC, PŘÍNOSŮ INVESTORA A KLIANTA.....	54
5.3.1.	Hodnocení projektu EPC	56
5.3.2.	Hodnocení přínosů investora	57
5.3.3.	Hodnocení přínosů klienta	57
6	PRAKTICKÉ PROBLÉMY SPOJENÉ S METODOU EPC	58
7	ZÁVĚR.....	59
8	POUŽITÉ ZDROJE	60

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

OBRÁZEK 1 – MAGICKÝ INVESTIČNÍ TROJÚHELNÍK	11
OBRÁZEK 2 – VÝZNAM FAKTORU ČASU – KONSTANTNÍ TOKY CF.....	15
OBRÁZEK 3 – VÝZNAM FAKTORU ČASU – VYSOKÉ TOKY CF NA ZAČÁTKU PROJEKTU	15
OBRÁZEK 4 – VÝZNAM FAKTORU ČASU – VYSOKÉ TOKY CF KE KONCI PROJEKTU.....	16
OBRÁZEK 5 – PRŮBĚH PROJEKTU EPC.....	26
OBRÁZEK 6 – VÝVOJ ČISTÉ SOUČASNÉ HODNOTY (NPV) PROJEKTU.....	38
OBRÁZEK 7 – IRR PROJEKTU ZA DOBU SMLUVNÍHO VZTAHU (12 LET).....	42
OBRÁZEK 8 – IRR PROJEKTU ZA DOBU ŽIVOTNOSTI (20 LET).....	42
OBRÁZEK 9 – POROVNÁNÍ PROSTÉ A DYNAMICKÉ DOBY NÁVRATNOSTI PROJEKTU.....	44
OBRÁZEK 10 – VÝVOJ NPV PROJEKTU = DISKONTOVANÉ DOBY NÁVRATNOSTI.....	45
OBRÁZEK 11 – VÝVOJ ABSOLUTNÍ NOMINÁLNÍ VÝNOSNOSTI INVESTORA (ESCO)	48
OBRÁZEK 12 – VÝVOJ ČISTÉ SOUČASNÉ HODNOTY INVESTORA (ESCO)	49
TABULKA 1 – ILUSTRACE VÝZNAMU FAKTORU ČASU – NOMINÁLNÍ CF.....	14
TABULKA 2 – ILUSTRACE VÝZNAMU FAKTORU ČASU – DISKONTOVANÉ CF	14
TABULKA 3 – NASTAVENÍ PARAMETRŮ PROJEKTU PRO UMOŘOVÁNÍ INVESTICE A VÝPOČET CF.....	24
TABULKA 4 – POSTUP UMOŘOVÁNÍ DLUHU NESTEJNÝMI POLHŮTNÍMI SPLÁTKAMI.....	25
TABULKA 5 – UMOŘOVÁNÍ DODAVATELSKÉHO ÚVĚRU NA FINANCOVÁNÍ PROJEKTU EPC	25
TABULKA 6 – SCÉNÁŘ 1 – VÝPOČTOVÁ TABULKA ($RÚ = GÚ$)	29
TABULKA 7 – SCÉNÁŘ 2 – VÝPOČTOVÁ TABULKA ($RÚ > GÚ$)	30
TABULKA 8 – SCÉNÁŘ 3 – VÝPOČTOVÁ TABULKA ($RÚ < GÚ$)	31
TABULKA 9 – SCÉNÁŘ 4 – VÝPOČTOVÁ TABULKA ($RÚ \text{ DOSTI} < GÚ$)	32
TABULKA 10 – ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA (NPV) PROJEKTU	37
TABULKA 11 – INDEX NPV ZA DOBU SMLUVNÍHO VZTAHU A ŽIVOTNOSTI PROJEKTU.....	39
TABULKA 12 – IRR PROJEKTU ZA DOBU SMLUVNÍHO VZTAHU (12 LET)	40
TABULKA 13 – IRR PROJEKTU ZA DOBU ŽIVOTNOSTI (20 LET).....	41
TABULKA 14 – PROSTÁ A DYNAMICKÁ DOBA NÁVRATNOSTI PROJEKTU	44
TABULKA 15 – ABSOLUTNÍ NOMINÁLNÍ VÝNOS INVESTORA (ESCO).....	48
TABULKA 16 – ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA INVESTORA (ESCO).....	49
TABULKA 17 – INDEX ČISTÉ SOUČASNÉ HODNOTY INVESTORA (ESCO)	50
TABULKA 18 – VNITŘNÍ VÝNOSOVÉ PROCENTO INVESTORA (ESCO).....	51
TABULKA 19 – PROSTÁ A DYNAMICKÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTORA (ESCO).....	52
TABULKA 20 – ABSOLUTNÍ NOMINÁLNÍ VÝNOS KLIANTA	53
TABULKA 21 – ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA KLIANTA.....	54
TABULKA 22 – KOMPLEXNÍ HODNOCENÍ PROJEKTU EPC, PŘÍNOSŮ INVESTORA A KLIANTA	56

SEZNAM ZKRATEK

CF	Cash flow, peněžní toky, hotovostní toky
CF ₀	Kapitálový výdaj na počátku projektu, investice
CK	Cizí kapitál, cizí zdroje
DCF	Diskontované cash flow, diskontované hotovostní toky
DF	Diskontní faktor
DN	Doba návratnosti
DSM	Demand Side Management, řízení poptávky po energii
EPC	Energy Performance Contracting, energetické služby se zárukou
ESCO	Energy Service Company, společnost energetických služeb
FES	Firma energetických služeb (viz ESCO)
GÚ	Garantovaná úspora
IRC	Individual Room Control, regulace každé místnosti zvlášť
IRR	Internal Rate of Return, vnitřní výnosové procento (míra)
K	Kapitál celkový (= vlastní + cizí)
Kum. DCF	Kumulované diskontované cash flow
LCP	Least Cost Planning, plánování na bázi nejmenších nákladů
NCF	Nominální cash flow, nediskontované hotovostní toky
NPV	Net Present Value, čistá současná hodnota
PV	Present Value, současná hodnota
RÚ	Reálná úspora
SC	Scénář, scenario
SC1	První scénář citlivostní analýzy
SC2	Druhý scénář citlivostní analýzy
SC3	Třetí scénář citlivostní analýzy
SC4	Čtvrtý scénář citlivostní analýzy
TZB	Technické zařízení budov
VK	Vlastní kapitál, vlastní zdroje
WACC	Weighted Average Cost of Capital, vážené průměrné náklady kapitálu

Úvod

Pro zpracování bakalářské práce jsem si vybral téma hodnocení investičního projektu financovaného metodou Energy Performance Contracting (EPC), a to z několika důvodů. Za prvé, pracuji ve společnosti, která se zabývá poradenstvím v oblasti energetiky a životního prostředí a poznatky získané při tvorbě bakalářské práce mohou v praxi využít. Za druhé, metoda EPC představuje moderní a velmi aktuální způsob financování energeticky úsporných opatření. A konečně za třetí, hodnocení investic považuji za zajímavou disciplínu a preferuji situace, kdy je teorie podepřena výpočty. EPC lze ve stručnosti charakterizovat jako moderní model spolupráce mezi klientem a specializovaným dodavatelem, zaměřený na zvyšování energetické efektivity v budovách a technologických souborech klienta.

Cíl práce

V první části bakalářské práce si dávám za cíl teoreticky představit metodu EPC, způsoby výpočtu hotovostních toků, význam faktoru času a alternativních nákladů a současné běžné metody hodnocení investičních projektů.

Cílem druhé, praktické, části je finanční zhodnocení modelového investičního projektu realizovaného metodou EPC, jeho přínosů pro investora (dodavatele) a klienta (objednatele) a upozornění na možné praktické problémy.

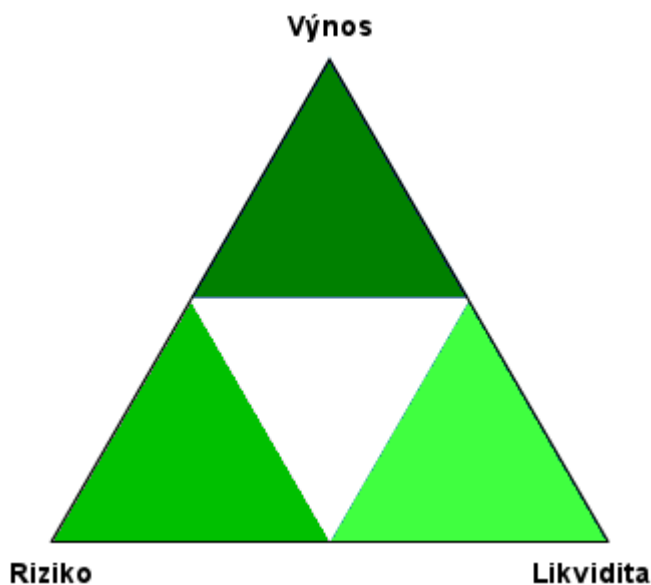
1 Toky cash flow a vliv faktoru času

Předmětem bakalářské práce je hodnocení investičního projektu financovaného metodou EPC. V první kapitole se proto zabývám investicemi a investičním trojúhelníkem (vztahem výnosu, rizika a likvidity), hotovostními toky projektu (toky cash flow) a významem faktoru času a alternativních nákladů.

1.1. Investice, magický trojúhelník

Investice je slovo, které v současnosti často slyšíme. Investici můžeme definovat jako vzdání se současné hodnoty kapitálu ve prospěch budoucích výnosů.

Při jakékoliv investici usilujeme o maximální výnos, minimální riziko, a to při co nejvyšší likviditě. Toto tvrzení vychází z teorie investičního či **magického trojúhelníku**, jehož vrcholy tvoří právě výnos, riziko a likvidita (viz Obrázek 1). Teorie říká, že není možné dosáhnout všech vrcholů současně, zkombinovat lze pouze dvě strategie.



Obrázek 1 – Magický investiční trojúhelník

Riziko je míra pravděpodobnosti, s níž nastane nepříznivá událost (ztráta). Riziko můžeme kvantifikovat v penězích, a to tak, že pravděpodobnost vzniku nepříznivé události vynásobíme následky (náklady). Riziko je třeba odlišit od nejistoty, kde neznáme nebo nejsme schopni určit pravděpodobnosti vzniku nepříznivých událostí. Obecně platí, že míra **výnosu** je přímo úměrná míře rizika. Čím je investice bezpečnější (méně riziková), tím nižší výnos zpravidla přináší. Naopak, čím vyšší

výnos požadujeme, tím vyšší riziko musíme podstoupit. Poslední tvrzení můžeme i obrátit: za vyšší riziko požadujeme vyšší výnos, tzv. rizikovou prémii.

Likvidita je rychlost, s níž jsme schopni (bezztrátově) přeměnit libovolné aktivum na peníze. Okamžitou likviditu mají hotové peníze a tzv. vklady na viděnou, tj. vklady na běžných, netermínovaných účtech. Za velmi likvidní jsou považovány například akcie – nákup a prodej lze dnes snadno a rychle realizovat přes internetovou aplikaci brokera, i když u jednotlivých titulů se může likvidita značně lišit. Příkladem málo likvidního aktiva mohou být například nemovitosti nebo podnikové zásoby (zejména polotovary a nedokončená výroba).

1.2. Hotovostní toky – cash flow

Investor očekává, že investice bude po dobu své životnosti přinášet určité zisky, resp. hotovostní toky, které určíme jako rozdíl mezi budoucími výnosy a náklady, resp. jako rozdíl mezi příjmy a výdaji. V praxi se nejčastěji využívá čistého zisku, případně čistých hotovostních toků. Jejich určení, zejména u projektů s dlouhou životností, může být značně problematické a s trochou nadsázky může být přirovnáno k věštění z křišťálové koule.

Na výši skutečných hotovostních toků, toků „cash flow“, může působit celá řada faktorů: z širšího hlediska například politická situace v zemi, kde má být investice realizována, tlak konkurence, nedostatečné prodeje výrobků či služeb, havárie apod.

Při projektování hotovostních toků by měl být kladen důraz zejména na to, aby očekávané výnosy byly reálné. Jejich nadhodnocení může zkreslit výhodnost celého projektu a vést k pozdějšímu zklamání a zejména ztrátě. Naopak náklady projektu lze obvykle odhadnout poměrně spolehlivě, lze například počítat s růstem cen energie.

1.3. Vliv faktoru času – diskontování

Čas má při hodnocení efektivnosti investice nezanedbatelný význam. Vliv faktoru času souvisí s teorií nákladů obětovaných příležitosti, někdy označovaných také jako oportunitní či alternativní náklady.

Investor má na výběr obvykle několik investičních příležitostí (alternativ), přičemž se zpravidla rozhoduje pouze pro jednu, ostatní příležitosti „obětuje“. Náklady obětované příležitosti vyjadřuje tzv. diskontní sazba či diskontní úroková míra. Její výše je pro každého investora individuální a závisí na výnosnosti alternativní, nebo řečneme druhé nejlepší investice. Pokud by se např. investor spokojil s vkladem

na spořicí účet, kde v současnosti (v roce 2009) dostane úrok ve výši kolem 3 % p. a., bude tato výše pro investora diskontní sazbou. Podobně např. u obligací by diskontní sazba mohla být stanovena ve výši 5 %, u akcií průměrně 8 % apod.

S ohledem na rizikovost investice bývá diskontní sazba zpravidla stanovena jako investorem požadovaná výše výnosu. Investor např. požaduje, aby investice přinášela 15procentní roční výnos (včetně rizikové prémie), diskontní sazba pak bude 15 %.

Náklady obětované příležitosti se do investice promítnou tak, že hotovostní toky v jednotlivých letech životnosti projektu diskontujeme, tj. vynásobíme je diskontním faktorem, který vypočteme podle vztahu:

$$DF = \frac{1}{(1+r)^t}, \text{ kde}$$

DF..... diskontní faktor,

r diskontní sazba vyjádřená v setinném tvaru a

t..... čas („tý“ rok).

Diskontní míra je klíčová pro stanovení současné hodnoty budoucích hotovostních toků. K jejímu určení se často používají vážené průměrné náklady kapitálu (Weighted Average Cost of Capital – WACC).

1.3.1. Vážené průměrné náklady kapitálu – WACC

Každý kapitál má svou cenu. Nákladem cizího (vypůjčeného) kapitálu (CK) je úrok, nákladem vlastního kapitálu (VK) je výnos požadovaný akcionáři (či podílníky, majiteli společnosti). Vlastní kapitál je obvykle dražší než cizí kapitál, a to ze dvou důvodů:

1. akcionáři požadují vyšší výnos svých investic, které jsou rizikovější, neboť nepožívají žádné ochrany na rozdíl od věřitelů,
2. zaplacené úroky z cizího kapitálu jsou daňově uznatelným nákladem; efektivní úroková sazba je proto nižší než nominální sazba sjednaná v úvěrové smlouvě.

Podnik by měl usilovat o optimální kapitálovou strukturu, tedy takovou, při které jsou náklady na kapitál minimální. Vážené průměrné náklady kapitálu (WACC) vypočteme podle vztahu:

$$WACC = i_{CK} \cdot (1-t) \cdot \frac{CK}{K} + i_{VK} \cdot \frac{VK}{K}, \text{ kde}$$

WACC..... vážené průměrné náklady kapitálu,

i_{CK} průměrná úroková míra z cizího kapitálu,

i_{VK} výnosnost požadovaná investory,

t sazba daně z příjmu,

CK, VK, K cizí kapitál, vlastní kapitál, celkový kapitál ($K = CK + VK$).

1.3.2. Ilustrace významu faktoru času na příkladě

Význam faktoru času ilustruji na příkladě, inspirací mi byla prezentace Hermana [5], výpočty a grafické ztvárnění je vlastní. Předpokládejme investiční projekt s dobou životnosti 10 let. Na počátku je třeba vynaložit investici (kapitálový výdaj) ve výši 100 jednotek. Budeme sledovat nominální a diskontovanou hodnotu tří variant – viz Tabulka 1 a Tabulka 2. První varianta přináší konstantní roční příjmy 100 jednotek. U druhé varianty jsou příjmy z investice nejvyšší v počátečních letech životnosti a postupně klesají. Třetí varianta je opakem varianty druhé.

Tabulka 1 – Ilustrace významu faktoru času – nominální CF

Var.	Rok životnosti projektu											NCF
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	900
2.	-100	120	140	180	150	110	80	70	60	50	40	900
3.	-100	40	50	60	70	80	110	150	180	140	120	900

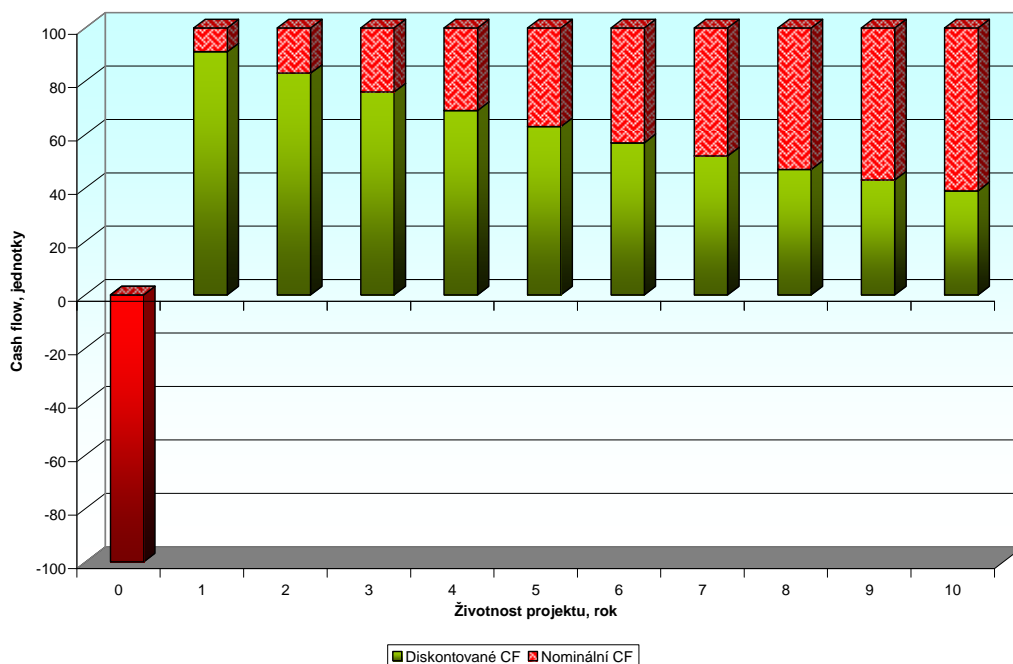
Z tabulky je patrné, že všechny investiční varianty přináší stejný nominální výnos, tj. příjmy 1000 – výdaj 100 = 900 jednotek. Nyní spočítáme výnosy investice se zohledněním faktoru času. Investor požaduje roční výnos 10 %, který použijeme jako diskontní míru. Toky hotovosti v jednotlivých letech vynásobíme příslušným diskontním faktorem a získáme údaje uvedené v následující tabulce (Tabulka 2).

Tabulka 2 – Ilustrace významu faktoru času – diskontované CF

Var.	Rok životnosti projektu											DCF
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	-100	91	83	76	69	63	57	52	47	43	39	520
2.	-100	110	116	136	103	69	46	36	28	22	16	582
3.	-100	37	42	46	48	50	63	77	84	60	47	454

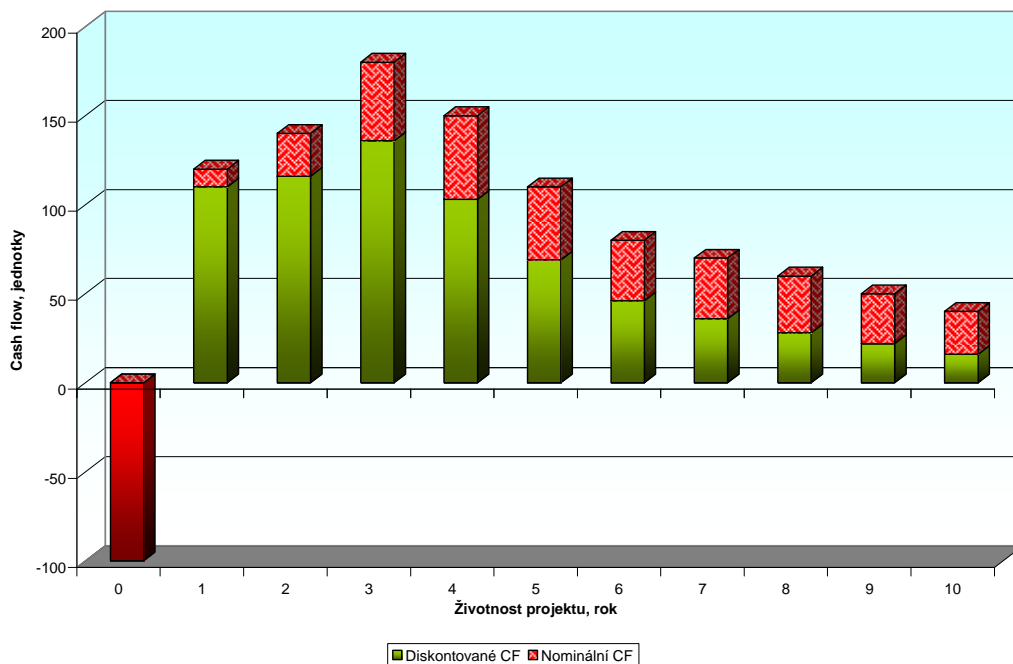
Nyní si můžeme všimnout, že ačkoliv mají všechny tři investiční varianty stejný nominální výnos 900 jednotek, po zahrnutí faktoru času – zohlednění nákladů obětovaných příležitosti – se situace zásadně mění. Zdaleka nejvýhodnější je druhá varianta, o 11,92 % proti první variantě a o 28,19 % vůči variantě třetí. Hotovostní toky získané dnes či v blízké budoucnosti tedy upřednostníme před hotovostními toky ve vzdálenější budoucnosti. Porovnání jednotlivých variant je zobrazeno na níže uvedených obrázcích, kde je zřetelně vidět, jakou část z hotovostních toků si čas

„ukrojí“. Přestože jsou toky cash flow u první investiční varianty konstantní, můžeme vidět, že se vlivem faktoru času a alternativních nákladů postupně snižují – viz Obrázek 2.



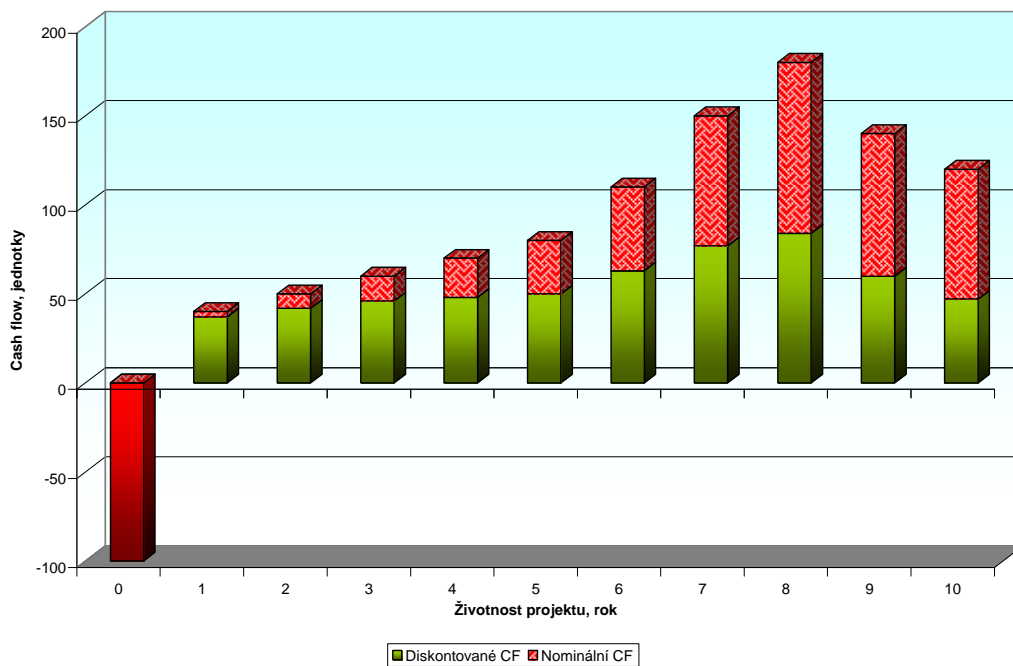
Obrázek 2 – Význam faktoru času – konstantní toky CF

Druhá investiční varianta, kdy je vysokých příjmů dosahováno především na začátku projektu, je nejvýhodnější – viz Obrázek 3.



Obrázek 3 – Význam faktoru času – vysoké toky CF na začátku projektu

Třetí investiční varianta je výslovně nevýhodná. Vysoké příjmy dosahované až ke konci projektu jsou časem silně zdevalvovány – viz Obrázek 4.



Obrázek 4 – Význam faktoru času – vysoké toky CF ke konci projektu

2 Metody hodnocení investičních projektů

Pro hodnocení investičních projektů, resp. jejich efektivnosti, se v praxi používá několika metod. V zásadě je můžeme rozdělit na statické a dynamické, tedy podle toho, zda-li využívají faktorů času a alternativních nákladů, či nikoliv. Do první skupiny patří absolutní nominální výnosnost a statická doba návratnosti. Do druhé skupiny zařadíme čistou současnou hodnotu, index čisté současné hodnoty, vnitřní výnosové procento a dynamickou dobu návratnosti.

2.1. Absolutní nominální výnosnost

Absolutní nominální výnosnost představuje prostý rozdíl mezi kladnými a zápornými hotovostními toky plynoucími z projektu (včetně počáteční investice). Hotovostní toky jsou použity bez ohledu na to, v jakém období byly dosaženy. Tato metoda je vhodná pouze pro rychlou indikaci výhodnosti projektu – výnos zjistíme pouhým porovnáním všech příjmů a výdajů projektu. Metoda nerespektuje faktor času, v bakalářské práci má své místo zejména pro srovnání s dynamickou čistou současnou hodnotou, kterážto vytváří daleko reálnější obraz o výhodnosti investice.

2.2. Doba návratnosti – statická a dynamická

Doba návratnosti (Playback Period) je časový okamžik, kdy kladné peněžní toky spojené s investicí vyrovnají platby záporné (vč. investice realizované na počátku projektu – v roce nula). Jsou-li peněžní toky konstantní, určíme dobu návratnosti investice podle vzorce:

$$\frac{CF_0}{CF_i}, \text{ kde } CF_0 \text{ je výše investice a } CF_i \text{ konstantní roční peněžní tok.}$$

V případě, že peněžní toky jsou v jednotlivých letech životnosti investice různé, dobou návratnosti je okamžik, kdy kumulované CF dosáhne výše investice:

$$CF_0 = \sum_1^{DN} CF_i, \text{ kde}$$

CF_0 je výše investice, $\sum CF_i$ kumulované cash flow – u **statické doby návratnosti** použijeme nominální CF, u **dynamické doby návratnosti** diskontované CF – a DN doba návratnosti v letech. Přesný dopočet doby návratnosti mezi dvěma roky se provádí pomocí lineární interpolace.

Pravidlo doby návratnosti: investor přijme všechny projekty, jejichž doba návratnosti je nižší než předem určená hodnota.

Výhodou doby návratnosti je její jednoduchost a dobrá vypovídací schopnost, pravidlo lze použít také pro vzájemně se vylučující projekty – vybereme projekt s rychlejší návratností.

Za **největší nevýhodou pravidla návratnosti** lze považovat fakt, že nebere v úvahu peněžní toky dosažené po době návratnosti. Statická či prostá doba návratnosti pracuje s nominálními peněžními toky a nerespektuje tudíž časovou hodnotu peněz. Tento nedostatek lze ale vyřešit výpočtem dynamické doby návratnosti, kdy nominální peněžní toky ve vzorci nahradíme diskontovanými. Dynamická doba návratnosti je pak logicky delší než statická doba návratnosti.

2.3. Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota (Net Present Value – NPV) představuje rozdíl mezi současnou diskontovanou hodnotou očekávaných hotovostních toků a náklady na investici (počátečním kapitálovým výdajem).

$$NPV = -CF_0 + PV = -CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \text{ kde}$$

NPV čistá současná hodnota, PV současná hodnota,

-CF₀ kapitálový výdaj na počátku investice,

n životnost investice v letech,

t „tý“ rok projektu,

r diskontní míra (sazba).

Čistá současná je jednou z nejpoužívanějších metod pro hodnocení investičních projektů, má velmi vysokou vypovídací schopnost. Čistá současná hodnota určuje, jak velkou hodnotu přidá určitá investice ke stávající hodnotě podniku.

Výhodou NPV je, že respektuje faktor času a umožňuje počítat s veškerými hotovostními toky spojenými s investicí. Výběr z možných projektů je proveden jednoduše na základě srovnání jejich čisté současné hodnoty, přičemž přípustné jsou všechny projekty s kladnou NPV.

Nevýhodou NPV může být problematické určení diskontní sazby, která má na její výpočet velký vliv, stanovení výše rizikové premie u rizikovějších projektů, případné paradoxní výsledky spojené s výdaji na konci projektu (např. uzavření dolů, terénní úpravy – diskontovaný záporný tok je nižší).

V souvislosti s NPV jsou známa dvě pravidla. **Pravidlo návratnosti investice:** přijímáme ty investice, které nabízejí vyšší míru návratnosti než jsou oportunitní

náklady kapitálu. **Pravidlo čisté současné hodnoty:** akceptujeme investice s kladnou NPV. Je-li NPV nulová nebo v její těsné blízkosti, neznamena to, že projekt bude přinášet nulové zisky. Ukazuje to pouze na nulovou sumu diskontovaných peněžních toků. Nemusí to tedy nutně znamenat zamítnutí investice. Investice může mít strategický význam, který otevře cestu k dalším, podstatně více ziskovým projektům. Máme-li dva navzájem se vylučující projekty, zvolíme projekt s vyšší čistou současnou hodnotou.

2.4. Index čisté současné hodnoty

Index čisté současné hodnoty, někdy nazýván jako index ziskovosti (Profitability Index), je poměrový ukazatel daný podílem současné hodnoty toků cash flow a kapitálového výdaje na počátku investice:

$$Index_{NPV} = \frac{PV}{CF_0}, \text{ kde}$$

$Index_{NPV}$ index čisté současné hodnoty,

PV současná hodnota hotovostních toků (Present Value),

CF_0 kapitálový výdaj na počátku investice,

Index čisté současné hodnoty můžeme využít pro srovnání dvou a více investičních projektů, jejichž čistá současná hodnota je kladná. Preferujeme projekty s vyšším indexem ziskovosti.

2.5. Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento, někdy se uvádí vnitřní výnosová míra (Internal Rate of Return – IRR), je definována jako taková výše diskontní sazby, při které je čistá současná hodnota nulová. Abychom získali IRR, je nutno vyřešit následující rovnici:

$$NPV = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0, \text{ kde}$$

NPV čistá současná hodnota,

$-CF_0$ kapitálový výdaj na počátku projektu (investice),

CF_1 až CF_t peněžní toky v jednotlivých letech životnosti projektu

IRR vnitřní výnosové procento (diskontní sazba, při které $NPV = 0$)

Vnitřní výnosovou míru (IRR) určíme postupnou aproximací. Výpočet dnes provádíme na PC, například pomocí programu Microsoft Excel.

3 Metoda EPC

3.1. Charakteristika metody EPC

Energy Performance Contracting (EPC) je moderní model spolupráce mezi klientem a specializovaným dodavatelem (ESCO) zaměřený na zvyšování energetické efektivity v budovách a technologických souborech klienta. Je založen na dlouhodobém partnerství a shodné motivaci obou stran na dosažení hlavního cíle spolupráce, kterým je významná a trvalá úspora provozních nákladů spojených s výrobou, distribucí a užitím energie [7].

Pokud je pro dosažení trvalé provozní úspory nutné na počátku vynaložit investiční nebo jiné náklady, dodavatel zajistí financování této investice a garantuje klientovi její postupné splacení z finančních úspor tak, aby v žádném roce platnosti smlouvy nedošlo z důvodu splácní investice k navýšení celkových výdajů oproti stavu před zahájením projektu [7].

3.2. Historie a současnost EPC

Původní koncept se vyvinul na počátku 80-tých let v USA jako součást nových strategií Least Cost Planning (LCP – plánování na bázi nejmenších nákladů) a Demand Side Management (DSM – řízení poptávky po energii), jejichž cílem bylo snížit náklady na výrobu energie. Tyto strategie, jejichž vznik podnítily dvě ropné krize z konce 70. a počátku 80. let, byly součástí celosvětového hnutí k vyhledávání úspor ve spotřebě energie, ve využití fosilních paliv, k aplikaci netradičních a obnovitelných zdrojů energie [7].

K dnešnímu dni byly v ČR zrealizovány již desítky projektů EPC v rozsahu investice od jednoho milionu Kč do téměř 200 mil. Kč na jeden projekt. Všechny známé projekty dosahují plánovanou návratnost investice. Každoroční úspora oproti výchozímu stavu dosahovaná všemi evidovanými projekty současně přesahuje hodnotu 500 mil. Kč, což kumulovaně za celé sledované období od roku 1994 představuje celkovou úsporu více než 2,5 miliardy Kč [7].

3.3. Průběh realizace projektu EPC

Služby v oblasti EPC poskytují specializované společnosti energetických služeb, známé pod zkratkou ESCO (Energy Service Company). ESCO zajišťuje veškeré fáze projektu [7]:

- ♦ Analytická fáze
 - Posouzení stavu a efektivity užití energie
 - Možnost zpracování energetického auditu
 - Návrh úsporných opatření
- ♦ Přípravná fáze
 - Projektová příprava
 - Zajištění financování
 - Spolupráce při žádosti o dotaci
- ♦ Fáze výstavby
 - Instalace úsporných opatření
- ♦ Garance a splácení projektu
 - Dlouhodobé garance za ekonomické výsledky projektu pro klienta
 - Splácení projektu z dosažených úspor
 - Poradenství a energetický management

3.4. Možné oblasti úspor energie

Identifikace možných oblastí úspor energie a jejich kvantifikace je pro projekty typu EPC klíčová. Dle Bellingové [1] jsou projekty EPC zaměřeny nejčastěji na úspory v rámci technického zařízení budov (TZB), obvykle s požadovanou návratností kolem 5 let; mezi typická opatření patří:

- ♦ Výměna parního zdroje za účinnější teplovodní
- ♦ Regule ve zdrojích a vytápění – úspory pocházejí z náhrady předdimenzovaných zdrojů a z rozdílu jejich účinnosti
 - Ekvitermní – regulace teploty otopné vody v závislosti na vnější (venkovní) teplotě
 - Místní regulace, tj. regulace v místnostech
 - Termostatické ventily
 - IRC (Individual Room Control) – řízeno počítačem, reguluje se každá místnost zvlášť pomocí pokojových termostatů

- ♦ Izolace rozvodů – zejména mezi objekty, dále horizontální rozvody ve sklepech, které sálají velké množství tepla
- ♦ Zónování otopné soustavy – dle orientace ke světovým stranám z důvodu samostatné regulace větví otopné soustavy (např. na jižní straně může být nastavena nižší teplota vody, než na straně severní – z toho plynou úspory)
- ♦ Decentralizace – spočívá ve zrušení centrálního zdroje, každý objekt má vlastní zdroj, čímž se eliminují ztráty z rozvodů
- ♦ Méně typická opatření – zateplení (dlouhá návratnost), osvětlení apod.

Opatřeními lze dosáhnout úspor energie až 30 %, přičemž někdy nelze zcela jednoznačně říci, která opatření jsou nejúčinnější, neboť se zde využívá synergického efektu – zavedení jednoho opatření podporuje druhé a naopak.

4 Hodnocení investičního projektu financovaného metodou EPC

Metoda EPC nachází uplatnění především u subjektů financovaných z veřejných prostředků jako jsou např. školy či nemocnice, které mají obvykle striktní pravidla hospodaření a pouze omezené finanční prostředky. Největší výhodou metody EPC spočívá v tom, že veřejný subjekt není nucen vynakládat žádné vlastní finanční prostředky na počátku investice. Veškerou odpovědnost za investiční projekt přejímá specializovaná firma energetických služeb (ESCO), která zajistí nalezení a implementaci úsporných opatření a financování projektu (dodavatelský úvěr). Úspory energie ESCO klientovi (veřejnému subjektu) garantuje a dohlíží na jejich dosažení. Z takto dosažených úspor oproti stavu před realizací projektu (úsporných opatření) splácí klient projekt společnosti ESCO.

Investiční projekt hodnocený v bakalářské práci vychází z reálného projektu realizovaného pro veřejný subjekt, jehož název není záměrně uveden z důvodu možných citlivých údajů. Výše investice, nákladů na energie před realizací projektu, ceny služby ESCO a garantované úspory byly upraveny – nicméně proporčně, aby byla zachována reálnost projektu; ostatní parametry projektu zůstaly stejné.

Hodnocení projektu je provedeno pomocí metod absolutní nominální výnosnosti, čisté současné hodnoty, indexu čisté současné hodnoty, vnitřního výnosového procenta a prosté a dynamické doby návratnosti.

4.1. Analytická fáze – výchozí stav před realizací projektu

Mějme veřejný subjekt, v jehož majetku je soubor 12 objektů (např. budovy škol, nemocnic aj.). Současné souhrnné náklady na energii a provoz činí 15 mil. Kč ročně (tj. náklady před realizací projektu). Na základě energetického auditu u každého objektu byly firmou energetických služeb identifikovány a garantovány celkové úspory ve výši 4,5 mil. Kč za rok, tedy 30 % ze současných nákladů.

4.2. Projektová příprava

Veškeré podklady pro hodnocení investičního projektu, vycházející z analytické fáze, pro přehlednost sumarizuje Tabulka 3. Komentář k jednotlivým parametrům následuje pod tabulkou.

Tabulka 3 – Nastavení parametrů projektu pro umořování investice a výpočet CF

Nastavení parametrů pro umořování dodavatelského úvěru	
Výše investice / poskytnutého dodavatelského úvěru	24 000 000 Kč
Úrok z úvěru	6,25 % p. a.
Doba splácení dluhu	12 let
Nastavení parametrů pro výpočet peněžních toků projektu	
Náklady na energie před realizací projektu	15 000 000 Kč ročně
Garantovaná úspora při konstantních cenách energie	4 500 000 Kč ročně
Reálná úspora při předpokládaném vývoji cen (citlivostní analýza)	
- je rovna garantované úspoře (Scénář 1)	4 500 000 Kč ročně
- je vyšší než garantovaná úspora (Scénář 2)	5 000 000 Kč ročně
- je nižší než garantovaná úspora (Scénář 3)	4 000 000 Kč ročně
- je dosti nižší než garantovaná úspora (Scénář 4)	3 000 000 Kč ročně
Cena služby ESCO	250 000 Kč ročně
Složený nárůst cen energie a služeb ESCO	3,00 % p. a.
Diskontní sazba	5,50 % p. a.
Délka smluvního vztahu (doba splácení z úspor)	12 let
Doba životnosti projektu	20 let
Podíl - prémie ESCO - na nadúspoře	50 % z nadúspory
Sankce při nedosažení garantované úspory	10 % z rozdílu GÚ a RÚ

4.2.1. Investiční výdaje a zajištění financování projektu

Vyvolané investiční výdaje na implementaci úsporných opatření činí 24 mil. Kč. Opatření jsou nutná pro dosažení garantované úspory 4,5 mil. Kč ročně. Jedná se o investice do technologicky úsporných opatření, stavební úsporná opatření nejsou v investici obsažena. Stavební úpravy vynucené realizací technologických úsporných opatření jsou však zahrnuty do ceny technologických opatření. V investičních výdajích je zahrnut návrh úsporných opatření, vypracování projektové dokumentace a kompletní dodávka opatření „na klíč“.

Financování investice zajišťuje ESCO, která poskytne klientovi dodavatelský úvěr ve výši investice, tj. 24 mil. Kč, při smluvní úrokové sazbě 6,25 % p. a., s dobou splatnosti 12 let. Délka splatnosti dodavatelského úvěru odpovídá délce smluvního vztahu mezi klientem a ESCO.

Dluh je umořován nestejnými splátkami, úrok je počítán polhůtně. Jedná se o nejrozšířenější způsob splácení úvěru v praxi. Výše splátky se skládá z úmoru a úroku. Úmor je stejný ve všech letech splácení úvěru, výše úroků se mění – klesá s tím, jak klesá (umořuje se) dlužná částka. Klasický umořovací plán podle Šoby a kol. [9], rovněž použitý v této bakalářské práci, vypadá následovně (viz Tabulka 4):

Tabulka 4 – Postup umořování dluhu nestejnými polhůtními splátkami

Splátka č.	Výše splátky	Úmor	Úrok	Nesplaceno
0	-	-	-	D
1	a_1	d	u_1	D_1
2	a_2	d	u_2	D_2
...
n	a_n	d	u_n	0
Suma	$a_1 + a_2 + \dots + a_n$	D	$u_1 + u_2 + \dots + u_n$	x

Financování investice a postup jejího splácení je stejný pro všechny čtyři varianty citlivostní analýzy. S výší investice 24 mil. Kč, úrokovou mírou 6,25 % p. a. polhůtně a dobou splatnosti 12 let vypadá umořovací plán následovně (Tabulka 5):

Tabulka 5 – Umořování dodavatelského úvěru na financování projektu EPC

Splátka č. (rok)	Výše splátky	Úmor	Úrok	Nesplaceno
0	x	x	x	24 000 000
1	3 500 000	2 000 000	1 500 000	22 000 000
2	3 375 000	2 000 000	1 375 000	20 000 000
3	3 250 000	2 000 000	1 250 000	18 000 000
4	3 125 000	2 000 000	1 125 000	16 000 000
5	3 000 000	2 000 000	1 000 000	14 000 000
6	2 875 000	2 000 000	875 000	12 000 000
7	2 750 000	2 000 000	750 000	10 000 000
8	2 625 000	2 000 000	625 000	8 000 000
9	2 500 000	2 000 000	500 000	6 000 000
10	2 375 000	2 000 000	375 000	4 000 000
11	2 250 000	2 000 000	250 000	2 000 000
12	2 125 000	2 000 000	125 000	0
Suma	33 750 000	24 000 000	9 750 000	x

Postup výpočtu: úmor, který je stejný v každém roce, je vypočítán jako podíl celkové výše úvěru a počtu let splatnosti, tj. 24 mil. Kč a 12 let. Úrok je nejvyšší v prvním roce, protože je počítán z nejvyšší (celkové) dlužné částky, tj. 6,25 % z 24 mil. Kč. V dalších letech úrok klesá, protože je počítán vždy z nesplacené částky snížené o úmor; v druhém roce tedy z 22 mil. Kč atd., dokud nedojde k splacení celého úvěru – viz sloupec "Nesplaceno".

4.2.2. Smluvní zajištění projektu

Doba životnosti projektu byla stanovena na 20 let, její délka odpovídá životnosti implementovaných technologických zařízení (nositelů úspor). Doba smluvního vztahu mezi ESCO a klientem byla smluvně dohodnuta na 12 let. Po tuto dobu garantuje ESCO klientovi nominální roční úsporu na energii a provozních nákladech 4,5 mil. Kč a dále spolupráci v oblasti energetického řízení a verifikace úspor. Za poskytnuté služby, zejména za energetický management, si ESCO účtuje 250 tis. Kč ročně.

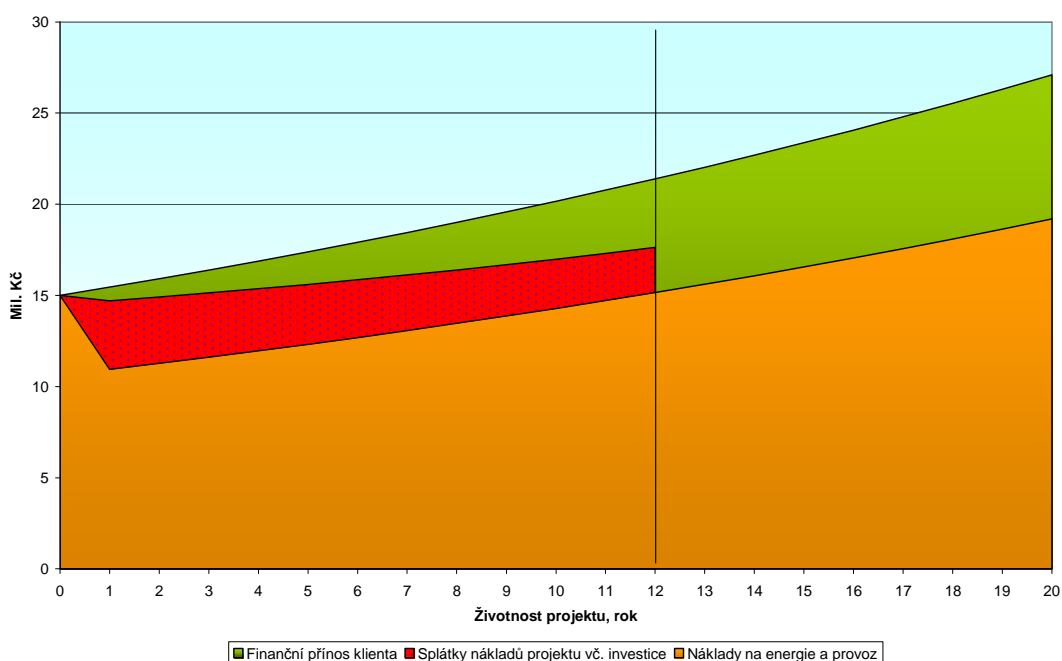
Po celou dobu trvání smlouvy ESCO ručí za to, že splátka investice, včetně úroků (dodavatelský úvěr) a služeb za energetické řízení a poskytované garance, nepřekročí v žádném roce trvání smlouvy dosaženou úsporu provozních nákladů v daném roce. ESCO tak garantuje, že projekt bude klientovi přinášet, od prvního roku po zavedení úsporných opatření, kladný finanční efekt v podobě snížení celkových provozních nákladů (tj. celková roční splátka bude nižší, než dosažená úspora).

Diskontní sazba ve výši 5,5 % p. a. odpovídá oportunitním nákladům klienta.

Při kalkulaci reálné roční úspory se počítá s nárůstem cen energie 3 % ročně. Ve stejné výši se navyšuje cena služeb ESCO.

Dojde-li v některém roce smluvního vztahu k nadúspoře, tzn. bude-li reálně dosaženo vyšší než garantované úspory, podílí se na ní ESCO a klient rovným dílem 50:50.

Pokud by v některém roce smluvního vztahu došlo k situaci, že by byla dosažena nižší než garantovaná úspora, platí ESCO klientovi pokutu ve výši 10 % z rozdílu reálné a garantované úspory a případně současně sníží klientovi roční zálohovou platbu, ze které je projekt splácen. Mechanismus participace na nadúspoře a pokuta za nižší než garantovanou úsporu bude popsána dále v rámci citlivostní analýzy.



Obrázek 5 – Průběh projektu EPC

Na grafu je znázorněn obecný průběh projektu EPC (viz Obrázek 5). Pro ilustraci byly předpokládány roční náklady na energie a provoz 15 mil. Kč, složený nárůst cen

energie 3 % ročně, doba životnosti projektu 20 let a doba smluvního vztahu 12 let – stejné parametry jako u projektu řešeného v této bakalářské práci.

Z grafu je patrný přínos pro klienta. Pokud by projekt nerealizoval (business as usual), jeho náklady na energii a provoz by permanentně rostly bez jakéhokoliv pozitivního finančního efektu (celá plocha grafu by byla oranžová). Naopak po realizaci projektu dojde k úspoře 4,5 mil. Kč ročně – viz propad nákladů v roce 1. Z uspořených prostředků – červeně vyšrafovaná část – splácí klient projekt EPC (tj. úmor a úrok z dodavatelského úvěru, cenu služeb ESCO a případně podíl na nadúspoře). Dále je vidět, že projekt přináší klientovi významný finanční efekt (zelená část) již od jeho samého počátku, a který navíc trvá i po ukončení smluvního vztahu.

4.3. Citlivostní analýza

Citlivost projektu je testována u reálně dosahované úspory při předpokládaném vývoji cen (složený nárůst 3 % ročně), která je alfou a omegou výhodnosti celého projektu a má na jeho výsledek největší vliv. Pokud v textu bakalářské práce není stanoveno jinak, pak pro veškeré výpočty a hodnocení projektu platí vztah:

Hotovostní toky projektu (cash flow, CF) = reálná úspora

Cílem citlivostní analýzy je nejen demonstrovat postup výpočtu při plánovaném i neplánovaném průběhu projektu, ale také poukázat na fakt, že projekt EPC přináší klientovi díky garancím vždy kladný finanční efekt.

V rámci citlivostní analýzy jsou řešeny čtyři scénáře, které se liší ve výši reálně dosažené úspory představující hotovostní toky projektu (toky cash flow):

- ♦ **Scénář 1** – reálná úspora je rovna garantované úspoře 4,5 mil. Kč ročně,
- ♦ **Scénář 2** – reálná úspora je vyšší než garantovaná (5 mil. Kč ročně),
- ♦ **Scénář 3** – reálná úspora je nižší než garantovaná (4 mil. Kč ročně),
- ♦ **Scénář 4** – reálná úspora je dosti nižší než garantovaná (pouze 3 mil. Kč ročně).

Rovnost či nerovnost garantované (GÚ) a reálné úspory (RÚ) je pro účely odlišení scénářů posuzována podle prvního roku životnosti projektu, který je brán jako výchozí. V dalších letech životnosti projektu se GÚ a RÚ vždy liší, neboť GÚ je konstantní (nepředpokládá změny cen energie) a RÚ je navyšována složeným nárůstem 3 % ročně z důvodu předpokládaného vývoje cen energie.

Průběh jednotlivých scénářů je zachycen ve čtyřech níže uvedených tabulkách orientovaných na šířku. Tabulky následují za sebou z toho důvodu, aby hrubé hodnocení projektu bylo možné provést opticky – pouhým pohledem a srovnáním tabulek. Formát a uspořádání záhlaví výpočtové tabulky bylo s laskavým svolením převzato od Ing. Miroslava Marady ze spol. ENESA, a. s. Názvy v záhlaví byly mírně upraveny pro potřeby bakalářské práce. Veškeré výpočty, vzorce a vztahy v tabulce byly provedeny od počátku a samostatně autorem bakalářské práce v programu MS Excel.

Ve scénářích jsou postupně zachyceny případy, kdy projekt běží podle plánu (normální Scénář 1 – viz Tabulka 6), průběh projektu je lepší než plán (optimistický Scénář 2 – viz Tabulka 7), je horší než plán (pesimistický Scénář 3 – viz Tabulka 8) a kdy se výrazně odchyluje od plánu (značně pesimistický Scénář 4 – viz Tabulka 9). Podrobný komentář k výpočtům a vztahům zachyceným ve výpočtové tabulce je uveden v podkapitole 4.3.1 Výpočtová tabulka citlivostní analýzy.

Tabulka 6 – Scénář 1 – Výpočtová tabulka (RÚ = GÚ)

1	Zálohové platby				Roční vyrovnání				VÝSLEDEK	Verifikované úspory		Roční finanční toky projektu			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Rok	výdaj	výdaj	výdaj	mezisoučet	příjem	příjem	výdaj	výdaj		GÚ (CF)	RÚ (CF)	Cash flow projektu		Reálné CF pro klienta	
	Splátka úmoru	Splátka úroku	Splátka ceny služby	Součet ročních zálohových plateb (1)+(2)+(3)+(4)	Vrácení případného přeplatku (5)-(12)	Sankce za nedodržení garantované úspory [(11)-(12)]*sankce	Premie - podíl na nadúspoře [(12)-(11)]*premie	Dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let	Celková splátka projektu (5)-(6)-(7)+(8)+(9)	GARANTOVANÁ ÚSPORA při konstantních cenách	REÁLNÁ ÚSPORA při očekávaném vývoji cen (= nominální CF)	CASH FLOW projektu	Kumulované CASH FLOW projektu	Reálný ekonomický efekt - CF klienta (12)-(10)	Kumulovaný reálný ekonomický efekt - CF klienta
0												-24 000 000	-24 000 000		
1	2 000 000	1 500 000	250 000	3 750 000	0	0	0	0	3 750 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	-19 500 000	750 000	750 000
2	2 000 000	1 375 000	257 500	3 632 500	0	0	67 500	0	3 700 000	4 500 000	4 635 000	4 635 000	-14 865 000	935 000	1 685 000
3	2 000 000	1 250 000	265 225	3 515 225	0	0	137 025	0	3 652 250	4 500 000	4 774 050	4 774 050	-10 090 950	1 121 800	2 806 800
4	2 000 000	1 125 000	273 182	3 398 182	0	0	208 636	0	3 606 818	4 500 000	4 917 272	4 917 272	-5 173 678	1 310 454	4 117 254
5	2 000 000	1 000 000	281 377	3 281 377	0	0	282 395	0	3 563 772	4 500 000	5 064 790	5 064 790	-108 888	1 501 018	5 618 272
6	2 000 000	875 000	289 819	3 164 819	0	0	358 367	0	3 523 186	4 500 000	5 216 733	5 216 733	5 107 845	1 693 548	7 311 820
7	2 000 000	750 000	298 513	3 048 513	0	0	436 618	0	3 485 131	4 500 000	5 373 235	5 373 235	10 481 080	1 888 105	9 199 924
8	2 000 000	625 000	307 468	2 932 468	0	0	517 216	0	3 449 684	4 500 000	5 534 432	5 534 432	16 015 512	2 084 748	11 284 672
9	2 000 000	500 000	316 693	2 816 693	0	0	600 233	0	3 416 926	4 500 000	5 700 465	5 700 465	21 715 977	2 283 540	13 568 212
10	2 000 000	375 000	326 193	2 701 193	0	0	685 740	0	3 386 933	4 500 000	5 871 479	5 871 479	27 587 456	2 484 547	16 052 758
11	2 000 000	250 000	335 979	2 585 979	0	0	773 812	0	3 359 791	4 500 000	6 047 624	6 047 624	33 635 080	2 687 833	18 740 591
12	2 000 000	125 000	346 058	2 471 058	0	0	864 526	0	3 335 584	4 500 000	6 229 052	6 229 052	39 864 132	2 893 468	21 634 059
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 415 924	6 415 924	46 280 056	6 415 924	28 049 983
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 608 402	6 608 402	52 888 458	6 608 402	34 658 385
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 806 654	6 806 654	59 695 112	6 806 654	41 465 039
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 010 853	7 010 853	66 705 965	7 010 853	48 475 892
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 221 179	7 221 179	73 927 144	7 221 179	55 697 071
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 437 814	7 437 814	81 364 958	7 437 814	63 134 885
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 660 949	7 660 949	89 025 907	7 660 949	70 795 834
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 890 777	7 890 777	96 916 684	7 890 777	78 686 611
Suma	24 000 000	9 750 000	3 548 007	37 298 007	0	0	4 932 066	0	42 230 073	54 000 000	120 916 684	96 916 684	96 916 684	78 686 611	78 686 611

Tabulka 7 – Scénář 2 – Výpočtová tabulka (RÚ > GÚ)

1	Zálohové platby				Roční vyrovnání				VÝSLEDEK	Verifikované úspory		Roční finanční toky projektu			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Rok	výdaj	výdaj	výdaj	mezisoučet	příjem	příjem	výdaj	výdaj		GÚ (CF)	RÚ (CF)	Cash flow projektu		Reálné CF pro klienta	
	Splátka úmoru	Splátka úroku	Splátka ceny služby	Součet ročních zálohových plateb (1)+(2)+(3)+(4)	Vrácení případného přeplatku (5)-(12)	Sankce za nedodržení garantované úspory [(11)-(12)]*sankce	Prémie - podíl na nadúspoře [(12)-(11)]*prémie	Dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let	Celková splátka projektu (5)-(6)-(7)+(8)+(9)	GARANTOVANÁ ÚSPORA při konstantních cenách	REÁLNÁ ÚSPORA při očekávaném vývoji cen (= nominální CF)	CASH FLOW projektu	Kumulované CASH FLOW projektu	Reálný ekonomický efekt - CF klienta (12)-(10)	Kumulovaný reálný ekonomický efekt - CF klienta
0												-24 000 000	-24 000 000		
1	2 000 000	1 500 000	250 000	3 750 000	0	0	250 000	0	4 000 000	4 500 000	5 000 000	5 000 000	-19 000 000	1 000 000	1 000 000
2	2 000 000	1 375 000	257 500	3 632 500	0	0	325 000	0	3 957 500	4 500 000	5 150 000	5 150 000	-13 850 000	1 192 500	2 192 500
3	2 000 000	1 250 000	265 225	3 515 225	0	0	402 250	0	3 917 475	4 500 000	5 304 500	5 304 500	-8 545 500	1 387 025	3 579 525
4	2 000 000	1 125 000	273 182	3 398 182	0	0	481 818	0	3 880 000	4 500 000	5 463 635	5 463 635	-3 081 865	1 583 636	5 163 161
5	2 000 000	1 000 000	281 377	3 281 377	0	0	563 772	0	3 845 149	4 500 000	5 627 544	5 627 544	2 545 679	1 782 395	6 945 556
6	2 000 000	875 000	289 819	3 164 819	0	0	648 185	0	3 813 004	4 500 000	5 796 370	5 796 370	8 342 049	1 983 366	8 928 922
7	2 000 000	750 000	298 513	3 048 513	0	0	735 131	0	3 783 644	4 500 000	5 970 261	5 970 261	14 312 310	2 186 618	11 115 539
8	2 000 000	625 000	307 468	2 932 468	0	0	824 685	0	3 757 153	4 500 000	6 149 369	6 149 369	20 461 679	2 392 217	13 507 756
9	2 000 000	500 000	316 693	2 816 693	0	0	916 925	0	3 733 618	4 500 000	6 333 850	6 333 850	26 795 529	2 600 232	16 107 988
10	2 000 000	375 000	326 193	2 701 193	0	0	1 011 933	0	3 713 126	4 500 000	6 523 866	6 523 866	33 319 395	2 810 740	18 918 728
11	2 000 000	250 000	335 979	2 585 979	0	0	1 109 791	0	3 695 770	4 500 000	6 719 582	6 719 582	40 038 977	3 023 812	21 942 540
12	2 000 000	125 000	346 058	2 471 058	0	0	1 210 585	0	3 681 643	4 500 000	6 921 169	6 921 169	46 960 146	3 239 527	25 182 066
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 128 804	7 128 804	54 088 950	7 128 804	32 310 870
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 342 669	7 342 669	61 431 619	7 342 669	39 653 539
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 562 949	7 562 949	68 994 568	7 562 949	47 216 488
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 789 837	7 789 837	76 784 405	7 789 837	55 006 325
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 023 532	8 023 532	84 807 937	8 023 532	63 029 857
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 264 238	8 264 238	93 072 175	8 264 238	71 294 095
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 512 165	8 512 165	101 584 340	8 512 165	79 806 260
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 767 530	8 767 530	110 351 870	8 767 530	88 573 790
Suma	24 000 000	9 750 000	3 548 007	37 298 007	0	0	8 480 073	0	45 778 080	54 000 000	134 351 870	110 351 870	110 351 870	88 573 790	88 573 790

Tabulka 8 – Scénář 3 – Výpočtová tabulka (RÚ < GÚ)

1	Zálohové platby				Roční vyrovnání				VÝSLEDEK	Verifikované úspory		Roční finanční toky projektu				
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Rok	výdaj	výdaj	výdaj	mezisoučet	příjem	příjem	výdaj	výdaj		GÚ (CF)	RÚ (CF)	Cash flow projektu		Reálné CF pro klienta		
	Splátka úroku	Splátka úroku	Splátka ceny služby	Součet ročních zálohových plateb (1)+(2)+(3)+(4)	Vrácení případného přeplatku (5)-(12)	Sankce za nedodržení garantované úspory [(11)-(12)]*sankce	Přímie - podíl na nadúspoře [(12)-(11)]*prémie	Dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let		Celková splátka projektu (5)-(6)-(7)+(8)+(9)	GARANTOVANÁ ÚSPORA při konstantních cenách	REÁLNÁ ÚSPORA při očekávaném vývoji cen (= nominální CF)	CASH FLOW projektu	Kumulované CASH FLOW projektu	Reálný ekonomický efekt - CF klienta (12)-(10)	Kumulovaný reálný ekonomický efekt - CF klienta
0												-24 000 000	-24 000 000			
1	2 000 000	1 500 000	250 000	3 750 000	0	50 000	0	0	3 700 000	4 500 000	4 000 000	4 000 000	-20 000 000	300 000	300 000	
2	2 000 000	1 375 000	257 500	3 632 500	0	38 000	0	0	3 594 500	4 500 000	4 120 000	4 120 000	-15 880 000	525 500	825 500	
3	2 000 000	1 250 000	265 225	3 515 225	0	25 640	0	0	3 489 585	4 500 000	4 243 600	4 243 600	-11 636 400	754 015	1 579 515	
4	2 000 000	1 125 000	273 182	3 398 182	0	12 909	0	0	3 385 273	4 500 000	4 370 908	4 370 908	-7 265 492	985 635	2 565 150	
5	2 000 000	1 000 000	281 377	3 281 377	0	0	1 018	0	3 282 395	4 500 000	4 502 035	4 502 035	-2 763 457	1 219 641	3 784 791	
6	2 000 000	875 000	289 819	3 164 819	0	0	68 548	0	3 233 367	4 500 000	4 637 096	4 637 096	1 873 639	1 403 729	5 188 520	
7	2 000 000	750 000	298 513	3 048 513	0	0	138 105	0	3 186 618	4 500 000	4 776 209	4 776 209	6 649 848	1 589 592	6 778 111	
8	2 000 000	625 000	307 468	2 932 468	0	0	209 748	0	3 142 216	4 500 000	4 919 495	4 919 495	11 569 343	1 777 280	8 555 391	
9	2 000 000	500 000	316 693	2 816 693	0	0	283 540	0	3 100 233	4 500 000	5 067 080	5 067 080	16 636 423	1 966 847	10 522 238	
10	2 000 000	375 000	326 193	2 701 193	0	0	359 547	0	3 060 740	4 500 000	5 219 093	5 219 093	21 855 516	2 158 354	12 680 591	
11	2 000 000	250 000	335 979	2 585 979	0	0	437 833	0	3 023 812	4 500 000	5 375 666	5 375 666	27 231 182	2 351 854	15 032 445	
12	2 000 000	125 000	346 058	2 471 058	0	0	518 468	0	2 989 526	4 500 000	5 536 935	5 536 935	32 768 117	2 547 410	17 579 855	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 703 044	5 703 044	38 471 161	5 703 044	23 282 899	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 874 135	5 874 135	44 345 296	5 874 135	29 157 034	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 050 359	6 050 359	50 395 655	6 050 359	35 207 393	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 231 870	6 231 870	56 627 525	6 231 870	41 439 263	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 418 826	6 418 826	63 046 351	6 418 826	47 858 089	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 611 391	6 611 391	69 657 742	6 611 391	54 469 480	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 809 732	6 809 732	76 467 474	6 809 732	61 279 212	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 014 024	7 014 024	83 481 498	7 014 024	68 293 236	
Suma	24 000 000	9 750 000	3 548 007	37 298 007	0	126 549	2 016 805	0	39 188 262	54 000 000	107 481 498	83 481 498	83 481 498	68 293 236	68 293 236	

Tabulka 9 – Scénář 4 – Výpočtová tabulka (RÚ dosti < GÚ)

1	Zálohové platby				Roční vyrovnání				VÝSLEDEK	Verifikované úspory		Roční finanční toky projektu				
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Rok	výdaj	výdaj	výdaj	mezisoučet	příjem	příjem	výdaj	výdaj		GÚ (CF)	RÚ (CF)	Cash flow projektu		Reálné CF pro klienta		
	Splátka úroku	Splátka úroku	Splátka ceny služby	Součet ročních zálohových plateb (1)+(2)+(3)+(4)	Vrácení případného přeplatku (5)-(12)	Sankce za nedodržení garantované úspory [(11)-(12)]*sankce	Přímie - podíl na nadúspoře [(12)-(11)]*prémie	Dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let		Celková splátka projektu (5)-(6)-(7)+(8)+(9)	GARANTOVANÁ ÚSPORA při konstantních cenách	REÁLNÁ ÚSPORA při očekávaném vývoji cen (= nominální CF)	CASH FLOW projektu	Kumulované CASH FLOW projektu	Reálný ekonomický efekt - CF klienta (12)-(10)	Kumulovaný reálný ekonomický efekt - CF klienta
0												-24 000 000	-24 000 000			
1	2 000 000	1 500 000	250 000	3 750 000	750 000	150 000	0	0	2 850 000	4 500 000	3 000 000	3 000 000	-21 000 000	150 000	150 000	
2	2 000 000	1 375 000	257 500	3 632 500	542 500	141 000	0	0	2 949 000	4 500 000	3 090 000	3 090 000	-17 910 000	141 000	291 000	
3	2 000 000	1 250 000	265 225	3 515 225	332 525	131 730	0	0	3 050 970	4 500 000	3 182 700	3 182 700	-14 727 300	131 730	422 730	
4	2 000 000	1 125 000	273 182	3 398 182	120 001	122 182	0	0	3 155 999	4 500 000	3 278 181	3 278 181	-11 449 119	122 182	544 912	
5	2 000 000	1 000 000	281 377	3 281 377	0	112 347	0	95 149	3 264 179	4 500 000	3 376 526	3 376 526	-8 072 593	112 347	657 259	
6	2 000 000	875 000	289 819	3 164 819	0	102 218	0	313 003	3 375 604	4 500 000	3 477 822	3 477 822	-4 594 771	102 218	759 477	
7	2 000 000	750 000	298 513	3 048 513	0	91 784	0	533 644	3 490 373	4 500 000	3 582 157	3 582 157	-1 012 614	91 784	851 261	
8	2 000 000	625 000	307 468	2 932 468	0	81 038	0	757 154	3 608 584	4 500 000	3 689 622	3 689 622	2 677 008	81 038	932 299	
9	2 000 000	500 000	316 693	2 816 693	0	69 969	0	46 076	2 792 800	4 500 000	3 800 310	3 800 310	6 477 318	1 007 510	1 939 809	
10	2 000 000	375 000	326 193	2 701 193	0	58 568	0	0	2 642 625	4 500 000	3 914 320	3 914 320	10 391 638	1 271 695	3 211 504	
11	2 000 000	250 000	335 979	2 585 979	0	46 825	0	0	2 539 154	4 500 000	4 031 749	4 031 749	14 423 387	1 492 595	4 704 099	
12	2 000 000	125 000	346 058	2 471 058	0	34 730	0	0	2 436 328	4 500 000	4 152 702	4 152 702	18 576 089	1 716 374	6 420 473	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 277 283	4 277 283	22 853 372	4 277 283	10 697 756	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 405 601	4 405 601	27 258 973	4 405 601	15 103 357	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 537 769	4 537 769	31 796 742	4 537 769	19 641 126	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 673 902	4 673 902	36 470 644	4 673 902	24 315 028	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 814 119	4 814 119	41 284 763	4 814 119	29 129 147	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 958 543	4 958 543	46 243 306	4 958 543	34 087 690	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 107 299	5 107 299	51 350 605	5 107 299	39 194 989	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 260 518	5 260 518	56 611 123	5 260 518	44 455 507	
Suma	24 000 000	9 750 000	3 548 007	37 298 007	1 745 026	1 142 391	0	1 745 026	36 155 616	54 000 000	80 611 123	56 611 123	56 611 123	44 455 507	44 455 507	

4.3.1. Výpočtová tabulka citlivostní analýzy

Výpočtová tabulka – její struktura, vazby a výpočty – je společná pro všechny čtyři scénáře citlivostní analýzy.

Zálohové platby

Klient platí společnosti energetických služeb (ESCO) roční zálohové platby. Roční zálohová platba (sloupec 5) se skládá ze splátky dodavatelského úvěru použitého na financování investice, rozděleného na splátku úmoru (sloupec 2) a splátku úroku (sloupec 3), a služeb poskytovaných ESCO při obhospodařování projektu, energetickém řízení atd. (sloupec 4). Cena služby ESCO se navyšuje složeným nárůstem 3 % ročně.

Roční vyrovnání a Výsledek (celková splátka projektu)

Zálohové platby jsou vyúčtovány a vyrovnány jednou za rok. Vyrovnání je možné provést až po vyčíslení a verifikaci reálné roční úspory. Celková splátka projektu (sloupec 10) je roční zálohová platba upravená o položky ročního vyrovnání, a to o vrácení případného přeplatku (sloupec 6), sankci za nedodržení garantované úspory (sloupec 7), prémii – podíl na nadúspoře (sloupec 8) a dorovnání záporné bilance ESCO (sloupec 9).

Při plánovaném průběhu projektu dochází k dodržení garantované výše úspory, případně k jejímu překročení – na nadúspoře se poté podílí klient a ESCO rovným dílem 50:50. Nadúspora je tedy z pohledu klienta výdajem a je vypočítána jako polovina z rozdílu reálně dosažené a garantované úspory za podmínky, že reálná úspora je vyšší než garantovaná.

Ostatní položky ročního zúčtování souvisí s nedosažením plánovaných úspor. K vrácení případného přeplatku dojde v případě, že součet ročních zálohových plateb (sloupec 5) je vyšší než reálně dosažená úspora (sloupec 12). Sankce za nedosažení garantované úspory (sloupec 7) je rovněž příjmem klienta snižujícím celkovou splátku projektu a je vypočítána jako 10 % z rozdílu reálné a garantované úspory. Vracením případných přeplatků (sloupec 6), tedy v letech, kdy roční zálohové platby jsou vyšší než reálná úspora, vzniká společnosti ESCO záporná bilance. K dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let (sloupec 9) dochází postupně v letech, kdy již reálná úspora přesahuje výši roční zálohové platby, a to z jejího kladného rozdílu tak, aby záporná bilance ESCO byla v následujících letech dorovnána (suma

sloupce 6 se musí rovnat sumě sloupce 9). Tento případ je řešen ve čtvrtém scénáři citlivostní analýzy, kdy reálně dosažené úspora je dosti nižší než garantovaná.

Verifikované úspory

Garantovaná úspora (sloupec 11) je zaručena společností energetických služeb (ESCO) po celou dobu smluvního vztahu (12 let), a to v konstantních cenách. Její výše činí ve všech scénářích 4,5 mil. Kč ročně.

Reálná úspora (sloupec 12) je podrobena citlivostní analýze ve čtyřech možných scénářích. U reálné úspory se předpokládá složený nárůst cen energie ve výši 3 % ročně. Reálná úspora přímých nákladů na energii se verifikuje na základě historických dat.

Roční finanční toky projektu

Ve výpočtové tabulce jsou uvedeny nominální hotovostní toky projektu (sloupec 13), které jsou dány reálně dosaženou úsporou (sloupec 12) a jejich kumulovaná výše (sloupec 14).

Reálným ekonomickým efektem pro klienta (sloupec 15) je rozdíl, o který reálná úspora převyšuje celkovou splátku projektu. Díky garancím a sankcím popsaným výše je kladný ekonomický efekt pro klienta zaručen ve všech scénářích. Čím vyšší je reálně dosažená úspora, tím vyšší je přínos pro klienta. Dosahování úspor má motivační charakter pro obě smluvní strany.

4.3.2. Scénář 1 – reálná úspora je rovna garantované

První scénář citlivostní analýzy (viz Tabulka 6) předpokládá plánovaný průběh projektu EPC, kdy výše reálně dosahované úspory bude rovna garantované úspoře 4,5 mil. Kč ročně. Garantovaná úspora je stanovena jako nominální při konstantních cenách energie. Jinými slovy společnost energetických služeb ESCO – na základě implementovaných úsporných opatření – garantuje klientovi úsporu 4,5 mil. Kč, které bude dosahovat každý rok, pokud se ceny energie nezmění. Naproti tomu reálná úspora počítá s určitým nárůstem cen energie (zde 3 % ročně). Tato varianta je v ekonomickém prostředí mnohem pravděpodobnější. Složený cenový nárůst je současně zdrojem nadúspory, o kterou se klient a ESCO dělí rovným dílem, neboť reálná úspora bude vyšší než garantovaná. Nadúspory je dosahováno již od druhého roku životnosti projektu. Nadúspora je příjmem ESCO ve výši 50 % z kladného rozdílu reálné (sloupec 12) a garantované úspory (sloupec 11), který vstupuje

do celkové splátky projektu (sloupec 10). Reálná úspora představuje hotovostní toky projektu. Klient dosahuje reálného ekonomického efektu od samého počátku projektu – již v prvním roce uspoří 750 tis. Kč.

4.3.3. Scénář 2 – reálná úspora je vyšší než garantovaná

Druhý scénář a provedené výpočty (viz Tabulka 7) se příliš neliší od prvního scénáře. V druhém scénáři je reálně dosahováno vyšší úspory než garantované (5 mil. Kč > 4,5 mil. Kč). To přináší větší prospěch pro ESCO – vyšší absolutní podíl na nadúspoře, i pro klienta – vyšší nominální ekonomický efekt.

4.3.4. Scénář 3 – reálná úspora je nižší než garantovaná

Ve třetím scénáři je již simulována situace, kdy projekt neběží podle plánu (viz Tabulka 8). Reálně dosažená roční úspora činí 4 mil. Kč oproti garantovaným 4,5 mil. Kč. Poprvé dojde k uplatnění sankce za nedodržení garantované úspory. Sankce v řešeném projektu je poměrně mírná, činí 10 % z rozdílu garantované a reálné úspory. Například v prvním roce činil rozdíl garantované a reálné úspory 0,5 mil. Kč (4,5 mil. Kč – 4 mil. Kč). Sankce 10 % činí 50 tis. Kč a snižuje celkovou splátku projektu. K nedodržení garantované úspory došlo v letech 1 až 4. Od pátého roku dochází k obratu. Vlivem složeného nárůstu cen energie je již reálná úspora (4,502 mil. Kč) vyšší než garantovaná (4,5 mil. Kč). Investorovi (ESCO) pak opět náleží podíl na nadúspoře.

4.3.5. Scénář 4 – reálná úspora je dosti nižší než garantovaná

Čtvrtý scénář je nejpesimističtější a nejkomplicovanější ze všech čtyř scénářů (viz Tabulka 9). Reálně dosažená roční úspora činí pouze 3 mil. Kč oproti garantovaným 4,5 mil. Kč. Pohledem na výpočtovou tabulku čtvrtého scénáře lze vidět, že garantované úspory není dosahováno po celou dobu smluvního vztahu (12 let) mezi ESCO a klientem. Společnost ESCO proto, podobně jako ve 3. scénáři, platí sankce ve výši 10 % z rozdílu GÚ a RÚ, které snižují klientovi celkovou splátku projektu.

Dále je možné si všimnout, že poprvé v ročním vyrovnání dochází k institutu vrácení případného přeplatku (sloupec 6). Tento případ nastává tehdy, pokud součet ročních zálohových plateb (sloupec 5) překročí výši reálně dosažené úspory (sloupec 12). ESCO klientovi garantuje, že po celou dobu trvání smlouvy splátka investice, včetně

úroků (z dodavatelského úvěru) a služeb za energetický management a poskytované garance, nepřekročí v žádném roce trvání smlouvy dosaženou (reálnou) úsporu provozních nákladů v daném roce. Proto ESCO klientovi vrátí zálohovou platbu ve výši kladného rozdílu součtu ročních zálohových plateb a reálně dosažené úspory. Tento případ nastal v prvních čtyřech letech životnosti projektu. Například v prvním roce činil součet ročních zálohových plateb 3,75 mil. Kč, ale dosažená úspora činila pouze 3 mil. Kč; ESCO klientovi vrátí zálohu ve výši 0,75 mil. Kč. ESCO tak garantuje, že projekt bude přinášet klientovi, od prvního roku po zavedení úsporných opatření, kladný ekonomický efekt v podobě snížení celkových provozních nákladů (tj. celková roční splátka bude nižší, než dosažená úspora).

Vrácený přeplatek (sloupec 6) není, resp. nemusí být, trvalým příjmem klienta. Přeplatek sice snižuje celkovou splátku projektu (sloupec 10), nicméně pořád se jedná o vrácení zálohy, která ve své podstatě musí být vyúčtována. Určitý obrat ve vývoji projektu totiž nastává v pátém roce smluvního vztahu. Můžeme si všimnout, že výše reálné úspory poprvé předčí součet ročních zálohových plateb. Nyní naopak dochází k dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let (sloupec 9). Konkrétně od pátého roku: reálná úspora je 3 376 526 Kč a je vyšší než součet ročních zálohových plateb 3 281 377 Kč. Rozdíl ve výši 95 149 Kč je použit k dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let vzniklé vrácením případných přeplatků. Trend pokračuje i v následujících letech smluvního vztahu. Záporná bilance ESCO je postupně v příslušných letech smluvního vztahu dále dorovnáována z kladného rozdílu reálné úspory a součtu ročních zálohových plateb (sloupec 12 mínus sloupec 9) – viz výpočtová tabulka čtvrtého scénáře, kde suma sloupce 6 = 1 745 026 Kč = suma sloupce 9.

4.4. Hodnocení projektu EPC na základě citlivostní analýzy

Vypočtené údaje z jednotlivých scénářů citlivostních analýzy jsou agregovány do níže uvedených tabulek a grafů. Citlivost byla testována u reálně dosahované úspory, která představuje hotovostní toky projektu (toky cash flow). První a druhý scénář simulují normální, resp. optimistický, průběh projektu, třetí a čtvrtý scénář pesimistický, resp. značně pesimistický, vývoj projektu.

4.4.1. Čistá současná hodnota projektu

Čistá současná hodnota je jednou z nejvýznamnějších metod pro hodnocení investičních projektů. Má velmi dobrou vypovídací schopnost, neboť respektuje význam faktoru času a alternativních nákladů, je tak mnohem objektivnější než statická absolutní nominální výnosnost.

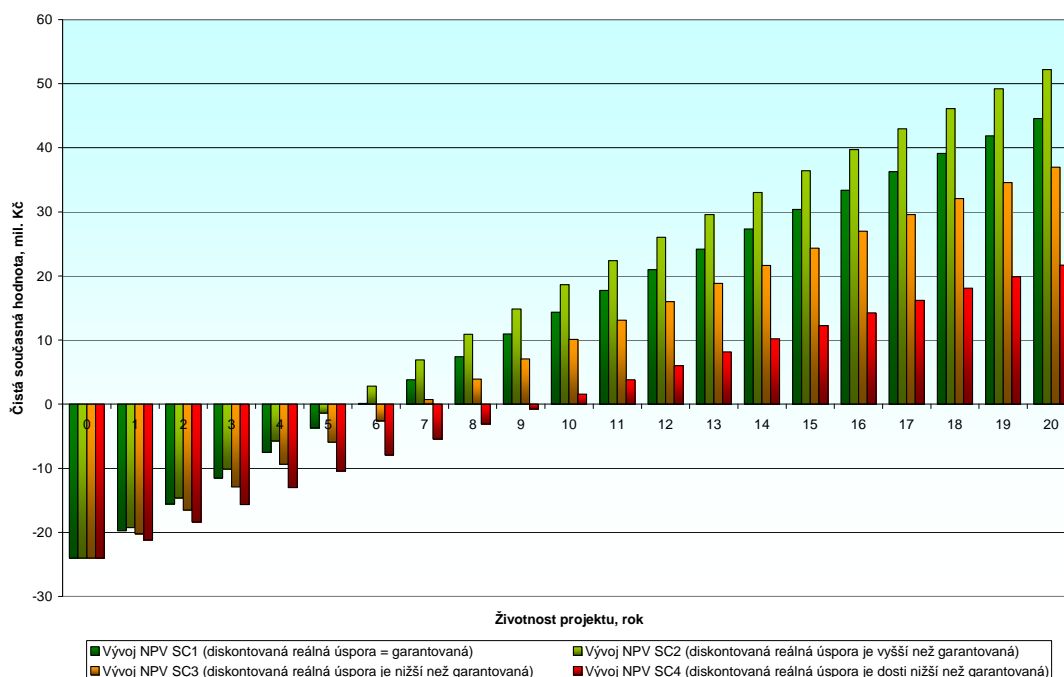
Čistá současná hodnota je vypočtena za dobu smluvního vztahu mezi ESCO a klientem (12 let) a za dobu životnosti projektu (20 let). Vypočtené hodnoty NPV jsou zvýrazněny oranžovou barvou – viz Tabulka 10. Nominální hotovostní toky odpovídají reálné úspoře a jsou diskontovány sazbou ve výši oportunitních nákladů klienta 5,5 % p. a. Diskontované hotovostní toky jsou uvedeny ve sloupci DCF. Kumulované diskontované toky cash flow (Kum. DCF) představují čistou současnou hodnotu projektu.

Tabulka 10 – Čistá současná hodnota (NPV) projektu

Rok	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3		Scénář 4	
	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF
0	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000
1	4 265 403	-19 734 597	4 739 336	-19 260 664	3 791 469	-20 208 531	2 843 602	-21 156 398
2	4 164 327	-15 570 270	4 627 030	-14 633 634	3 701 624	-16 506 907	2 776 218	-18 380 180
3	4 065 646	-11 504 624	4 517 385	-10 116 249	3 613 908	-12 892 999	2 710 431	-15 669 749
4	3 969 304	-7 535 320	4 410 338	-5 705 911	3 528 270	-9 364 729	2 646 203	-13 023 547
5	3 875 245	-3 660 075	4 305 827	-1 400 084	3 444 662	-5 920 067	2 583 496	-10 440 051
6	3 783 414	123 339	4 203 793	2 803 709	3 363 035	-2 557 033	2 522 276	-7 917 775
7	3 693 760	3 817 099	4 104 177	6 907 886	3 283 342	726 309	2 462 507	-5 455 268
8	3 606 230	7 423 328	4 006 922	10 914 808	3 205 537	3 931 846	2 404 154	-3 051 115
9	3 520 774	10 944 102	3 911 971	14 826 779	3 129 577	7 061 423	2 347 183	-703 932
10	3 437 343	14 381 445	3 819 271	18 646 050	3 055 417	10 116 840	2 291 563	1 587 631
11	3 355 890	17 737 336	3 728 767	22 374 817	2 983 014	13 099 853	2 237 260	3 824 890
12	3 276 366	21 013 702	3 640 407	26 015 224	2 912 325	16 012 179	2 184 245	6 009 135
13	3 198 727	24 212 429	3 554 141	29 569 365	2 843 313	18 855 492	2 132 485	8 141 620
14	3 122 928	27 335 358	3 469 920	33 039 285	2 775 936	21 631 429	2 081 952	10 223 572
15	3 048 925	30 384 283	3 387 695	36 426 980	2 710 156	24 341 584	2 032 617	12 256 189
16	2 976 676	33 360 958	3 307 417	39 734 398	2 645 934	26 987 519	1 984 450	14 240 639
17	2 906 138	36 267 097	3 229 043	42 963 440	2 583 234	29 570 753	1 937 425	16 178 065
18	2 837 272	39 104 369	3 152 525	46 115 965	2 522 020	32 092 773	1 891 515	18 069 580
19	2 770 039	41 874 408	3 077 821	49 193 786	2 462 256	34 555 030	1 846 692	19 916 272
20	2 704 398	44 578 806	3 004 886	52 198 672	2 403 909	36 958 939	1 802 932	21 719 204

Na následujícím grafu (Obrázek 6) je zřetelně vidět vývoj čisté současné hodnoty projektu a rozdíly mezi jednotlivými scénáři citlivostní analýzy. Nejvyšší čisté současné hodnoty je logicky dosaženo u druhého (optimistického) scénáře. Barvy jsou použity symbolicky, přestože kladné NPV je dosaženo u všech scénářů. Zelená reprezentuje první scénář, tedy plánovaný průběh projektu. Jasně zelená barva

signalizuje lepší než plánovaný průběh (optimistický scénář). Oranžová a červená barva signalizují zvýšenou pozornost, projekt neběží podle plánu (pesimistický a značně pesimistický scénář).



Obrázek 6 – Vývoj čisté současné hodnoty (NPV) projektu

Je pozitivní, že projekt dosahuje kladné čisté současné hodnoty již za dobu smluvního vztahu mezi klientem a ESCO (12 let), a to i v případě nejpesimističtějšího scénáře.

4.4.2. Index čisté současné hodnoty projektu

Index čisté současné hodnoty ($Index_{NPV}$) je dán podílem kumulované současné hodnoty (PV) hotovostních toků generovaných za dobu životnosti projektu (zde i za dobu smluvního vztahu mezi ESCO a klientem) a kapitálovým výdajem (investicí) na počátku projektu. Pomocí indexu NPV lze hodnotit různé investiční projekty navzájem, přičemž platí, že preferujeme projekty s vyšší hodnotou indexu. V citlivostní analýze našeho projektu opět nejlépe vychází optimistický scénář č. 2, neboť výše investice je společná pro všechny scénáře, ale SC2 počítá s největšími hotovostními toky. Porovnání výhodnosti jednotlivých scénářů citlivostní analýzy je uvedeno v následující tabulce (Tabulka 11).

Tabulka 11 – Index NPV za dobu smluvního vztahu a životnosti projektu

Index NPV / Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
PV 12 let	45 013 702	50 015 224	40 012 179	30 009 135
PV 20 let	68 578 806	76 198 672	60 958 939	45 719 204
CF ₀	24 000 000	24 000 000	24 000 000	24 000 000
Index NPV 12 let	1,88	2,08	1,67	1,25
Index NPV 20 let	2,86	3,17	2,54	1,90

4.4.3. Vnitřní výnosové procento projektu

Vnitřní výnosové procento (nebo míra) je definováno jako taková výše diskontní sazby, při které je čistá současná hodnota projektu nulová. Vnitřní výnosové procento projektu opět porovnáváme po jednotlivých scénářích citlivostní analýzy a za dobu smluvního vztahu mezi ESCO a klientem (12 let) a za dobu životnosti projektu (20 let).

Obecně platí, že čím vyšší je hodnota IRR, tím lépe. Z vzájemně se vylučujících investičních projektů proto vybereme projekt s nejvyšší IRR. Můžeme-li realizovat více projektů současně, vybereme všechny projekty, jejichž IRR je vyšší než investorem požadovaný výnos (resp. alternativní, oportunitní náklady, náklady obětované příležitosti).

V obou následujících tabulkách – první je určena pro výpočet IRR za dobu smluvního vztahu – viz Tabulka 12, druhá za celou dobu životnosti projektu – viz Tabulka 13 – je spočtena čistá současná hodnota projektu s diskontní sazbou v rozmezí od 6 % do 25 %. Jako hotovostní toky pro výpočet čisté současné hodnoty, jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, je použita reálná úspora v jednotlivých letech životnosti projektu.

Již pouhým pohledem na tabulky jsou zřejmé intervaly diskontní sazby, ve kterých je NPV nulové, tj. mezi kladnou a zápornou NPV. Výpočet IRR se provádí aproximací – volíme postupně vyšší diskontní sazby tak, abychom se přibližovali výsledku $NPV = 0$. K přesnému a rychlému výpočtu IRR využíváme výpočetní techniky. Výsledky byly vypočteny pomocí funkce =MÍRA.VÝNOSNOSTI(hodnoty;odhad) programu MS Excel. Parametr "hodnoty" jsou nominální toky cash flow, parametr "odhad" značí odhad diskontní sazby, který není třeba zadávat, standardně je počítán ve výši 0,1 a dále je funkcí aproximován.

Tabulka 12 – IRR projektu za dobu smluvního vztahu (12 let)

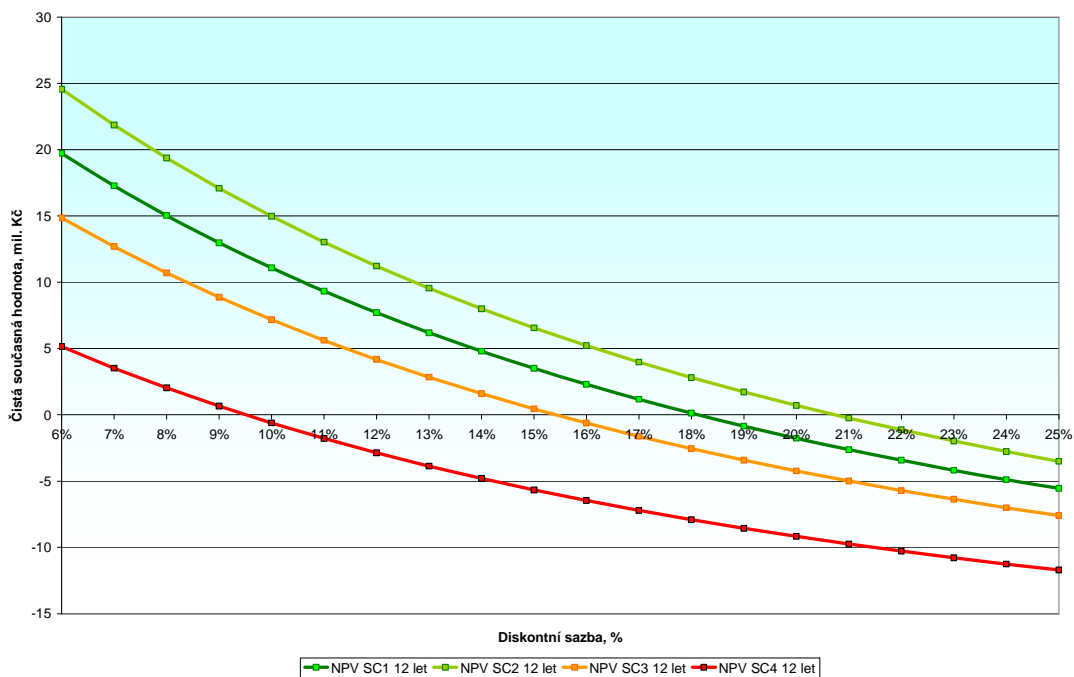
Diskontní sazba	Čistá současná hodnota (NPV)			
	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
6 %	19 716 077	24 573 419	14 858 735	5 144 052
7 %	17 281 325	21 868 138	12 694 511	3 520 884
8 %	15 042 966	19 381 073	10 704 858	2 028 644
9 %	12 981 937	17 091 040	8 872 832	654 625
10 %	11 081 270	14 979 188	7 183 350	-612 487
11 %	9 325 837	13 028 708	5 622 966	-1 782 775
12 %	7 702 134	11 224 593	4 179 675	-2 865 244
13 %	6 198 085	9 553 428	2 842 742	-3 867 943
14 %	4 802 878	8 003 197	1 602 558	-4 798 081
15 %	3 506 816	6 563 128	450 503	-5 662 123
16 %	2 301 194	5 223 548	-621 162	-6 465 871
17 %	1 178 182	3 975 758	-1 619 394	-7 214 545
18 %	130 733	2 811 925	-2 550 460	-7 912 845
19 %	-847 510	1 724 988	-3 420 010	-8 565 007
20 %	-1 762 286	708 571	-4 233 143	-9 174 857
21 %	-2 618 781	-243 090	-4 994 472	-9 745 854
22 %	-3 421 691	-1 135 212	-5 708 170	-10 281 127
23 %	-4 175 272	-1 972 524	-6 378 020	-10 783 514
24 %	-4 883 385	-2 759 317	-7 007 454	-11 255 590
25 %	-5 549 541	-3 499 490	-7 599 592	-11 699 694
IRR	18,13 %	20,74 %	15,41 %	9,51 %

Co se týká porovnání scénářů, opět je nejvýhodnější druhý (optimistický) scénář, neboť počítá s největšími hotovostními toky (největší roční reálnou úsporou). Srovnáme-li IRR za dobu smluvního vztahu a za dobu životnosti projektu, dosahujeme lepších (vyšších) hodnot IRR za dobu životnosti projektu, a to z prostého důvodu, neboť po ukončení smluvního vztahu projekt dále generuje hotovostní toky, tj. úspory, které se každoročně zvyšují v důsledku složeného nárůstu cen energie.

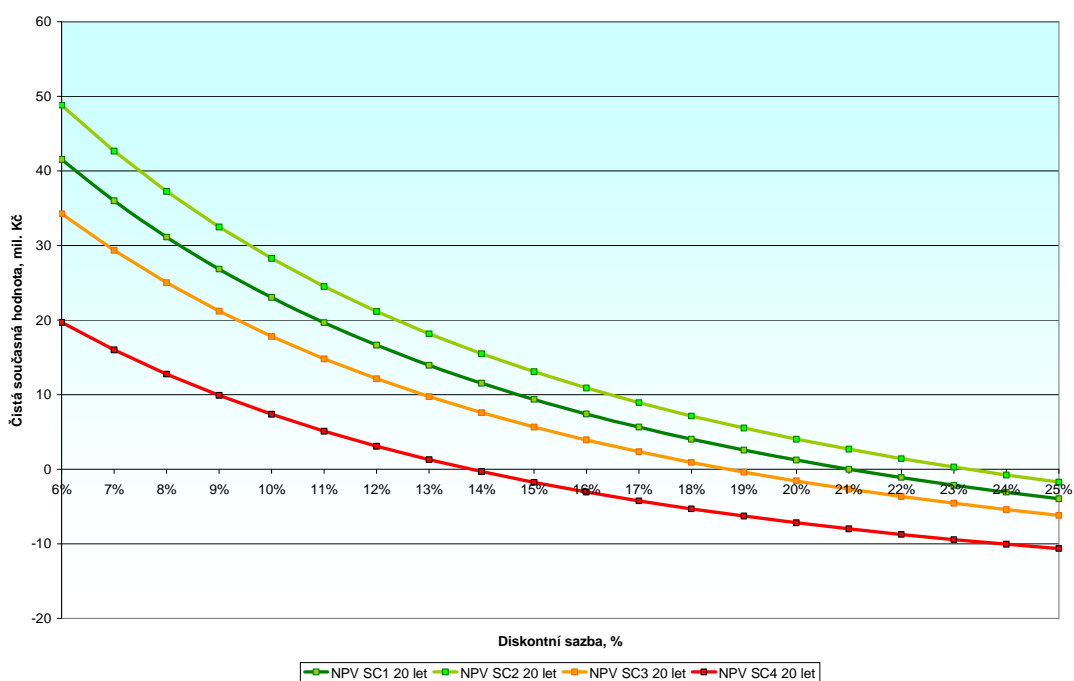
Tabulka 13 – IRR projektu za dobu životnosti (20 let)

Diskontní sazba	Čistá současná hodnota (NPV)			
	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
6 %	41 526 896	48 807 662	34 246 130	19 684 598
7 %	35 992 485	42 658 316	29 326 653	15 994 990
8 %	31 125 186	37 250 206	25 000 165	12 750 124
9 %	26 830 047	32 477 829	21 182 264	9 886 698
10 %	23 027 126	28 252 361	17 801 890	7 351 417
11 %	19 648 929	24 498 810	14 799 048	5 099 286
12 %	16 638 314	21 153 682	12 122 946	3 092 210
13 %	13 946 768	18 163 075	9 730 461	1 297 846
14 %	11 532 991	15 481 101	7 584 881	-311 339
15 %	9 361 729	13 068 587	5 654 870	-1 758 848
16 %	7 402 805	10 892 005	3 913 604	-3 064 797
17 %	5 630 324	8 922 582	2 338 066	-4 246 451
18 %	4 022 003	7 135 558	908 447	-5 318 665
19 %	2 558 618	5 509 575	-392 340	-6 294 255
20 %	1 223 540	4 026 155	-1 579 076	-7 184 307
21 %	2 353	2 669 280	-2 664 576	-7 998 432
22 %	-1 117 480	1 425 022	-3 659 983	-8 744 987
23 %	-2 146 882	281 242	-4 575 006	-9 431 254
24 %	-3 095 396	-772 662	-5 418 130	-10 063 597
25 %	-3 971 380	-1 745 979	-6 196 783	-10 647 587
IRR	21,00 %	23,26 %	18,69 %	13,80 %

Vnitřní výnosovou míru lze také vyčíst z níže uvedených grafů: za dobu smluvního vztahu (12 let) – viz Obrázek 7 a dobu životnosti projektu (20 let) – viz Obrázek 8. Křivky představují čistou současnou hodnotu pro jednotlivé scénáře a výše diskontní sazby. Hodnota IRR leží v místě, kde křivka protne osu x, tedy kdy hodnota NPV = 0, resp. y = 0.



Obrázek 7 – IRR projektu za dobu smluvního vztahu (12 let)



Obrázek 8 – IRR projektu za dobu životnosti (20 let)

4.4.4. Prostá a dynamická doba návratnosti projektu

K výpočtu doby návratnosti můžeme v projektu EPC přistoupit dvojím způsobem. První vychází z garantované úspory 4,5 mil. Kč ročně. Garantovaná úspora je konstantní ve všech letech životnosti projektu. Můžeme ji tedy považovat za konstantní peněžní tok a DN (prostrou) vypočítat dosazením do vzorce:

$$DN = \frac{CF_0}{CF_i}, \text{ kde}$$

DN je doba návratnosti, CF_0 je počáteční investice (kapitálový výdaj) a CF_i konstantní roční peněžní tok, pak tedy

$$DN = \frac{24\,000\,000}{4\,500\,000} = 5,33 \text{ let (pro všechny scénáře).}$$

Výpočet je rychlým indikátorem doby návratnosti, což je jeho největší předností. Na druhou stranu je velmi zjednodušený a nerespektuje rozdíly mezi jednotlivými scénáři citlivostní analýzy, které navíc počítají s reálnou (nekonstantní) úsporou, coby více odpovídající ekonomické realitě. Proto jsou další výpočty a komentáře učiněny na základě reálné roční úspory, která je synonymem ročního cash flow.

Prostá (statická) a dynamická (diskontovaná) doba návratnosti je časový okamžik, kdy kladné hotovostní toky projektu vyrovnají záporné. Byla-li učiněna na počátku projektu investice (kapitálový výdaj) a projekt poté přináší peněžní příjmy, jak je to běžně obvyklé, pak dobou návratnosti je okamžik, kdy kumulované příjmy dosáhnou výše počáteční investice.

Rozdíl mezi prostou a dynamickou dobou návratnosti je v použití hotovostních toků. U prosté doby návratnosti použijeme nominální hotovostní toky (příjmy), u dynamické doby návratnosti využijeme diskontovaných hotovostních toků.

Výpočet prosté a dynamické doby návratnosti projektu viz Tabulka 14. Podkladem pro výpočet jsou kumulované nominální a diskontované hotovostní toky. Do kumulovaných toků není zahrnuta výše počáteční investice 24 mil. Kč. Dobou návratnosti je okamžik, kdy kumulované peněžní toky dosáhnou výše investice, tedy 24 mil. Kč. Intervaly let, kdy dojde k návratnosti, jsou zvýrazněny oranžovým pozadím. Vezmeme-li například prostou dobu návratnosti u prvního scénáře, dojde k ní mezi 5. a 6. rokem životnosti projektu.

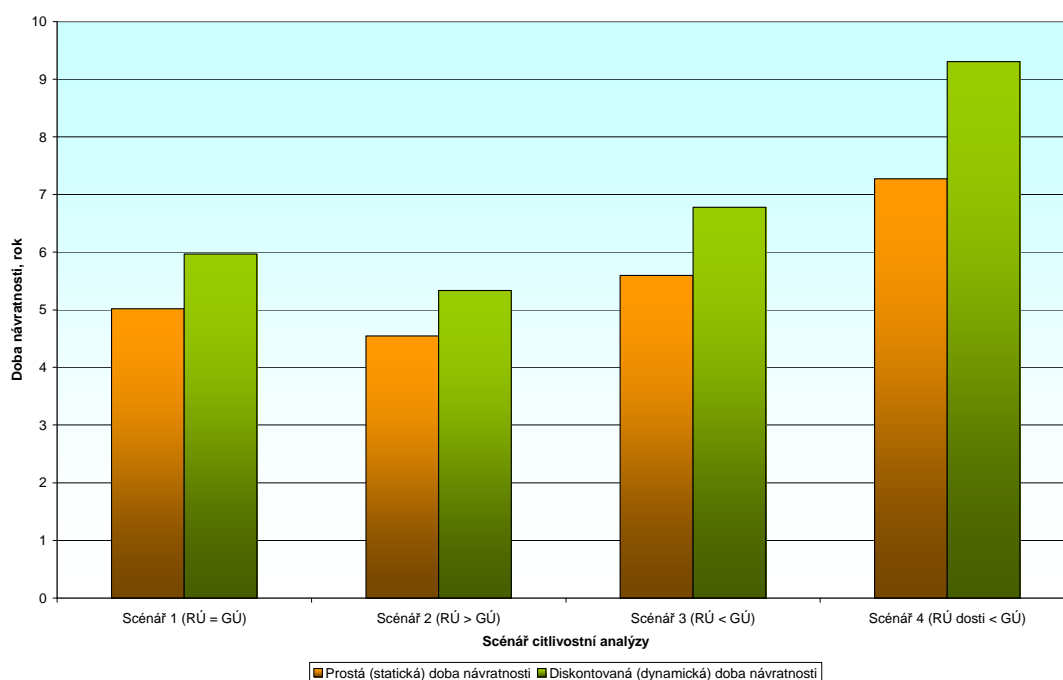
Přesný dopočet doby návratnosti mezi dvěma roky provedeme pomocí lineární interpolace, a to tak, že k roku u dolní hranice přičteme hodnotu zlomku:

$$\frac{CF_0 - D}{H - D}, \text{ kde } CF_0 \text{ je počáteční investice, } D \text{ je dolní a } H \text{ je horní hranice.}$$

Tabulka 14 – Prostá a dynamická doba návratnosti projektu

Rok	Kumulované nominální CF				Kumulované diskontované CF			
	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
0	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000
1	4 500 000	5 000 000	4 000 000	3 000 000	4 265 403	4 739 336	3 791 469	2 843 602
2	9 135 000	10 150 000	8 120 000	6 090 000	8 429 730	9 366 366	7 493 093	5 619 820
3	13 909 050	15 454 500	12 363 600	9 272 700	12 495 376	13 883 751	11 107 001	8 330 251
4	18 826 322	20 918 135	16 734 508	12 550 881	16 464 680	18 294 089	14 635 271	10 976 453
5	23 891 112	26 545 679	21 236 543	15 927 407	20 339 925	22 599 916	18 079 933	13 559 949
6	29 107 845	32 342 049	25 873 639	19 405 229	24 123 339	26 803 709	21 442 967	16 082 225
7	34 481 080	38 312 310	30 649 848	22 987 386	27 817 099	30 907 886	24 726 309	18 544 732
8	40 015 512	44 461 679	35 569 343	26 677 008	31 423 328	34 914 808	27 931 846	20 948 885
9	45 715 977	50 795 529	40 636 423	30 477 318	34 944 102	38 826 779	31 061 423	23 296 068
10	51 587 456	57 319 395	45 855 516	34 391 638	38 381 445	42 646 050	34 116 840	25 587 631
11	57 635 080	64 038 977	51 231 182	38 423 387	41 737 336	46 374 817	37 099 853	27 824 890
12	63 864 132	70 960 146	56 768 117	42 576 089	45 013 702	50 015 224	40 012 179	30 009 135
x	5,02	4,55	5,60	7,27	5,97	5,33	6,78	9,31
	Prostá doba návratnosti v letech				Dynamická doba návratnosti v letech			

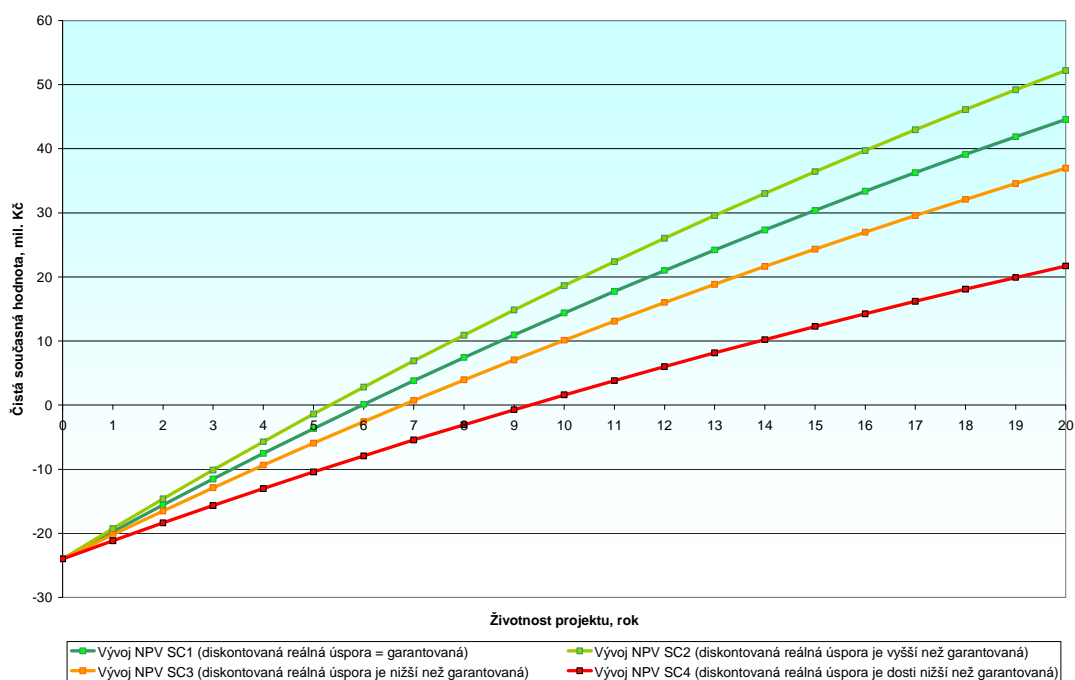
Následuje grafické porovnání prosté a dynamické doby návratnosti u jednotlivých scénářů citlivostní analýzy – viz Obrázek 9. Názorně lze vidět, že dynamická doba návratnosti je vždy delší než statická, jelikož peněžní toky projektu jsou diskontovány. Dynamická doba návratnosti respektuje význam faktoru času a alternativních nákladů.



Obrázek 9 – Porovnání prosté a dynamické doby návratnosti projektu

Do třetice můžeme dobu návratnosti projektu, nyní pouze dynamickou, demonstrovat na grafu vývoje čisté současné hodnoty – viz Obrázek 10. Dynamická doba návratnosti projektu nastane v okamžiku, kdy křivky NPV jednotlivých scénářů

protnou osu x, představující léta životnosti projektu, tedy resp. kdy se kumulovaná NPV rovná nule.



Obrázek 10 – Vývoj NPV projektu = diskontované doby návratnosti

4.4.5. Absolutní nominální výnosnost projektu

Absolutní nominální výnosnost projektu, nerespektující faktor času a alternativních nákladů, je uvedena až jako poslední z hodnotících metod. Metoda nemá zdaleka tak dobrou vypovídací schopnost jako NPV, konkrétní výpočty nejsou připojeny. Obecně k jejímu výpočtu můžeme přistoupit dvojím způsobem, a to v závislosti na tom, použijeme-li garantovanou nebo reálnou úsporu (představující toky CF). Garantovaná úspora je konstantní, dosahuje výše 4,5 mil. Kč ročně. Reálná úspora předpokládá složený 3 % nárůst cen energie; v prvním roce je shodná s garantovanou úsporou, v dalších letech životnosti projektu se zvyšuje o daný nárůst. Absolutní nominální výnos vypočteme jako rozdíl celkové úspory (ať už garantované či reálné a dosažené za dobu smluvního vztahu či za dobu životnosti projektu) a počáteční investice 24 mil. Kč. Pro hodnocení celého projektu nejde až o tak významný ukazatel – v projektu vystupují dva subjekty, komu přinese výnos? – viz podobný komentář k NPV v kapitole 5.1. K absolutnímu nominálnímu výnosu se však/proto podrobněji vracím v hodnocení přínosů investora a klienta, kde je tato metoda konfrontována s NPV s cílem zdůraznit význam faktoru času a alternativních nákladů.

5 Zhodnocení přínosů projektu z pohledu investora a příjemce investice

Přínosy projektu se hodnotí zvláště z hlediska příjemce investice (klienta, veřejného subjektu) a investora (realizátora projektu, dodavatele, ESCO). V závěru kapitoly je uvedena rekapitulace celého projektu EPC a přínosů pro investora a klienta. Finanční přínosy investora a klienta, hodnocené na základě metod pro posuzování investičních projektů, jsou komentovány pouze stručně. Podrobně jsou metody – NPV, Index NPV, IRR, doba návratnosti a absolutní nominální výnosnost a způsob jejich výpočtů – rozebrány v kapitole 4.4 Hodnocení projektu EPC na základě citlivostní analýzy.

5.1. Přínos investora (ESCO, dodavatele)

Finanční přínos společnosti ESCO je dán jednak cenou za poskytované služby, zejména za energetický management a řízení projektu, a jednak podílem na nadúspoře, tedy v případě, kdy reálně dosažená úspora je vyšší než garantovaná. ESCO a klient mají společnou motivaci, aby reálné úspory v jednotlivých letech projektu byly co nejvyšší. Na nadúspoře se podílí rovným dílem 50:50. Nedosažení plánovaných úspor, které ESCO klientovi garantuje, má naopak za následek snížení finančního prospěchu ESCO.

Z tohoto důvodu se může zdát výpočet čisté současné hodnoty celého projektu jako nadbytečný, neboť zde vyvstane otázka, komu projekt přinese přidanou hodnotu? Přesto má výpočet NPV celého projektu smysl. Za prvé pro odvození ekonomického efektu klienta (cash flow projektu = reálná úspora). Za druhé, jak již bylo uvedeno, projekt hodnocený v bakalářské práci vychází z reálného projektu, který byl přihlášen do výběrového řízení, resp. veřejné zakázky vyhlášené veřejným subjektem. Čistá současná hodnota projektu byla jedním z hlavních kritérií pro hodnocení nabídek (projektů EPC) společností energetických služeb.

V praxi při realizaci projektu EPC často vystupuje ještě třetí subjekt – banka. ESCO sice zajišťuje financování celého projektu EPC, a může tak učinit plně z vlastních zdrojů, nicméně v případě realizace více projektů EPC současně nemusí být schopna všechny projekty sama financovat. Proto si ESCO si buď sjedná bankovní úvěr, který přeúčtuje klientovi jako úvěr dodavatelský, nebo již klientovi poskytnutý dodavatelský úvěr postoupí bance formou forfaitingu, aby si uvolnila zdroje pro další

projekty. Poznámka: hodnocení přínosů banky není dále rozváděno, jejím přínosem jsou aktivní úroky z poskytnutého úvěru (6,25 % p. a.).

5.1.1. Výpočet finančního přínosu investora

Nejjednodušší způsob vyjádření finančního přínosu ESCO by mohl být, za předpokladu normálního (viz Tabulka 6 – Scénář 1 – Výpočtová tabulka (RÚ = GÚ)) nebo optimistického průběhu projektu (viz Tabulka 7 – Scénář 2 – Výpočtová tabulka (RÚ > GÚ)) a bez ohledu na počáteční investici, následující:

Finanční přínos ESCO = úroky z dodavatelského úvěru + platba za služby ESCO + podíl na nadúspoře.

Pouze s jednoduchým výpočtem si však nevystačíme, a to ze dvou důvodů. Za prvé, pro pozdější výpočet vnitřního výnosového procenta ESCO potřebujeme alespoň jeden záporný hotovostní tok, proto zahrneme do výpočtů také počáteční investici ve výši 24 mil. Kč. Ta je splacena úmorem z dodavatelského úvěru – dvanácti ročními splátkami ve výši 2 mil. Kč a na finanční přínos ESCO tak má neutrální vliv (úroky jsou již příjmem ESCO z dodavatelského úvěru). A za druhé, v rámci citlivostní analýzy jsou řešeny také dva pesimistické scénáře, kdy průběh projektu není ideální a zaplacené sankce a vrácené roční zálohové platby snižují finanční přínos (nominální cash flow) ESCO.

Nominálním (nediskontovaným) cash flow ESCO pak bude sloupec 10 výpočtové tabulky citlivostní analýzy "Celková splátka projektu". Pro případ analýzy můžeme celkovou splátku projektu (= nominální CF) rozložit následovně:

Nominální CF = (Splátka dodavatelského úvěru + Splátka služeb ESCO) upravená o položky Ročního vyrovnání; dále v 1. až 12. roce smluvního vztahu platí:

Nominální CF = Úmor + Úrok + Služby ESCO – Vrácení případného přeplatku – Sankce za nedodržení GÚ + Podíl na nadúspoře + Dorovnání záporné bilance ESCO z předchozích let.

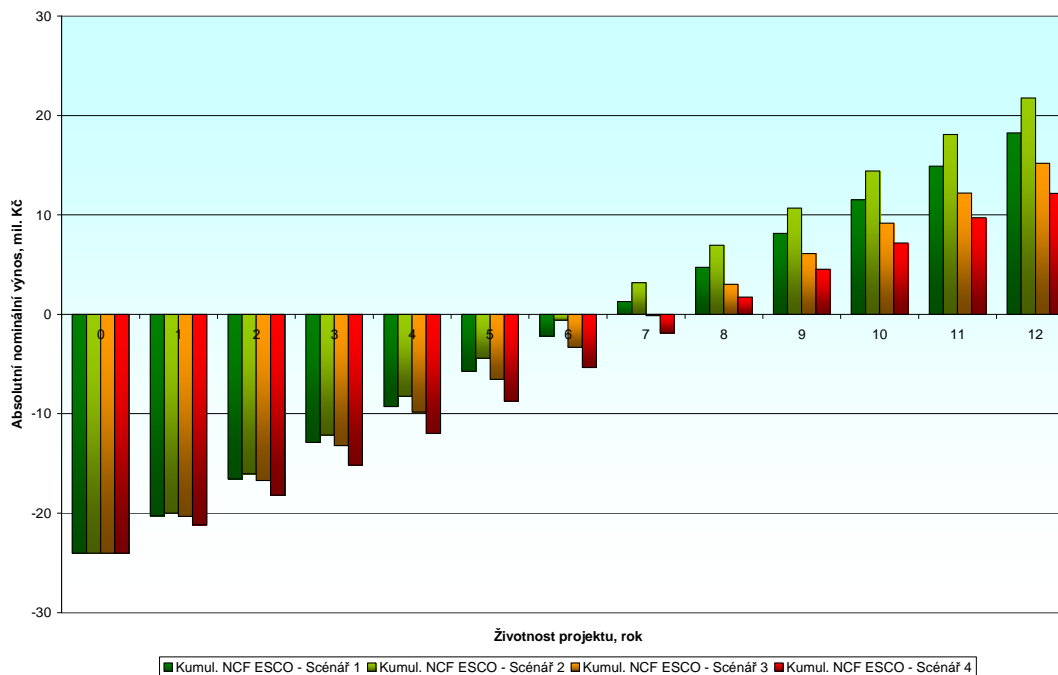
5.1.2. Absolutní nominální výnosnost investora

Určení nominálních hotovostních toků investora bylo popsáno výše. Suma nominálního CF představuje absolutní nominální výnosnost investora (viz Tabulka 15). Od sumy příjmů dosažených v letech 1 až 12 je odečtena počáteční investice 24 mil. Kč.

Tabulka 15 – Absolutní nominální výnos investora (ESCO)

Rok	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3		Scénář 4	
	NCF	Kum. NCF	NCF	Kum. NCF	NCF	Kum. NCF	NCF	Kum. NCF
0	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000
1	3 750 000	-20 250 000	4 000 000	-20 000 000	3 700 000	-20 300 000	2 850 000	-21 150 000
2	3 700 000	-16 550 000	3 957 500	-16 042 500	3 594 500	-16 705 500	2 949 000	-18 201 000
3	3 652 250	-12 897 750	3 917 475	-12 125 025	3 489 585	-13 215 915	3 050 970	-15 150 030
4	3 606 818	-9 290 932	3 880 000	-8 245 026	3 385 273	-9 830 642	3 155 999	-11 994 031
5	3 563 772	-5 727 160	3 845 149	-4 399 877	3 282 395	-6 548 248	3 264 179	-8 729 852
6	3 523 186	-2 203 975	3 813 004	-586 873	3 233 367	-3 314 881	3 375 604	-5 354 248
7	3 485 131	1 281 156	3 783 644	3 196 771	3 186 618	-128 263	3 490 373	-1 863 875
8	3 449 684	4 730 840	3 757 153	6 953 924	3 142 216	3 013 952	3 608 584	1 744 709
9	3 416 926	8 147 766	3 733 618	10 687 542	3 100 233	6 114 185	2 792 800	4 537 509
10	3 386 933	11 534 698	3 713 126	14 400 668	3 060 740	9 174 925	2 642 625	7 180 134
11	3 359 791	14 894 489	3 695 770	18 096 438	3 023 812	12 198 737	2 539 154	9 719 288
12	3 335 584	18 230 073	3 681 643	21 778 080	2 989 526	15 188 262	2 436 328	12 155 616
Σ	18 230 073	x	21 778 080	x	15 188 262	x	12 155 616	x

Vývoj absolutní nominální výnosnosti ESCO pro všechny čtyři scénáře je zachycen na následujícím grafu (viz Obrázek 11). Výnosnost je kladná u všech scénářů, což je pozitivní. Absolutní nominální výnosnost nerespektuje faktor času a oportunitní náklady, přesnější pohled na výnosnost investora nám poskytne čistá současná hodnota (viz Tabulka 16).



Obrázek 11 – Vývoj absolutní nominální výnosnosti investora (ESCO)

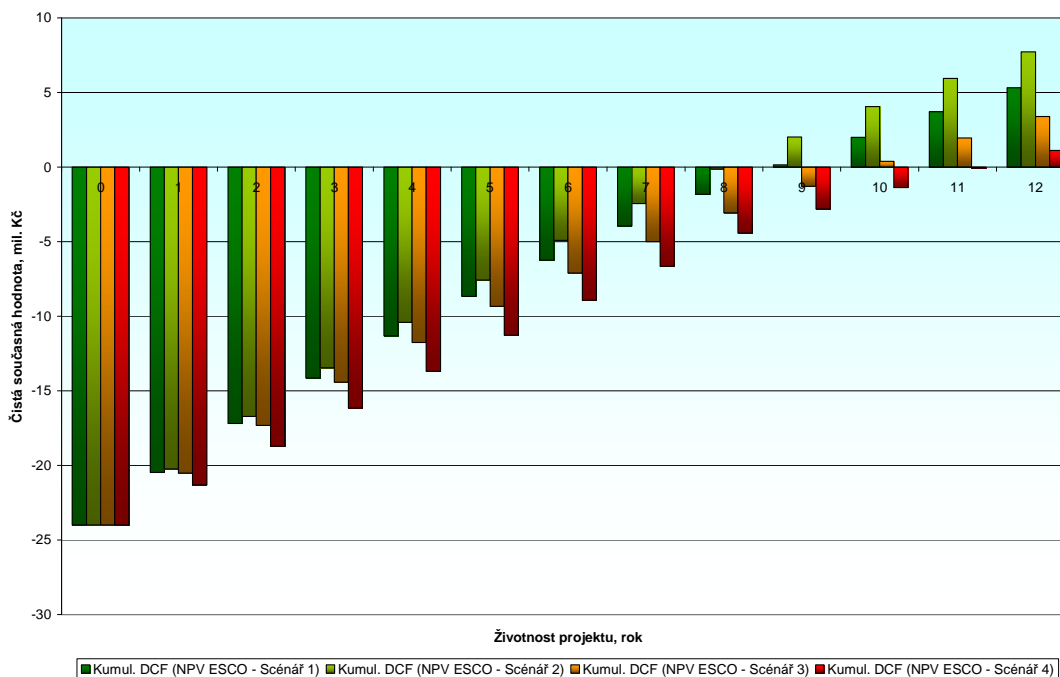
5.1.3. Čistá současná hodnota investora

Abychom získali NPV investora, je nutné generované nominální příjmy (úspory) diskontovat a od jejich sumy odečíst počáteční investici (viz Tabulka 16). Jako diskontní míra je použit úrok z dodavatelského úvěru 6,25 % p. a.

Tabulka 16 – Čistá současná hodnota investora (ESCO)

Rok	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3		Scénář 4	
	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF
0	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000
1	3 529 412	-20 470 588	3 764 706	-20 235 294	3 482 353	-20 517 647	2 682 353	-21 317 647
2	3 277 509	-17 193 079	3 505 606	-16 729 688	3 184 055	-17 333 592	2 612 263	-18 705 384
3	3 044 905	-14 148 174	3 266 024	-13 463 664	2 909 290	-14 424 302	2 543 613	-16 161 771
4	2 830 144	-11 318 030	3 044 500	-10 419 164	2 656 305	-11 767 997	2 476 402	-13 685 369
5	2 631 875	-8 686 155	2 839 674	-7 579 490	2 424 075	-9 343 922	2 410 623	-11 274 746
6	2 448 848	-6 237 307	2 650 291	-4 929 199	2 247 405	-7 096 517	2 346 269	-8 928 477
7	2 279 904	-3 957 403	2 475 185	-2 454 014	2 084 622	-5 011 895	2 283 333	-6 645 144
8	2 123 967	-1 833 436	2 313 275	-140 739	1 934 659	-3 077 236	2 221 802	-4 423 342
9	1 980 045	146 609	2 163 562	2 022 823	1 796 528	-1 280 708	1 618 376	-2 804 966
10	1 847 214	1 993 823	2 025 118	4 047 941	1 669 310	388 602	1 441 273	-1 363 693
11	1 724 622	3 718 445	1 897 084	5 945 025	1 552 160	1 940 762	1 303 379	-60 314
12	1 611 479	5 329 924	1 778 666	7 723 691	1 444 292	3 385 054	1 177 033	1 116 719
Σ	5 329 924	x	7 723 691	x	3 385 054	x	1 116 719	x

Vývoj čisté současné hodnoty investora (ESCO) pro všechny čtyři scénáře je opět zaznamenán na grafu – viz Obrázek 12.



Obrázek 12 – Vývoj čisté současné hodnoty investora (ESCO)

Porovnání absolutní nominální výnosnosti a čisté současné hodnoty ESCO opět demonstruje význam faktoru času a alternativních nákladů. Rozdíl nominálního a diskontovaného výnosu činí u prvního scénáře téměř 13 mil. Kč(!).

5.1.4. Index čisté současné hodnoty investora

Index čisté současné hodnoty, daný podílem současné hodnoty generovaných příjmů (PV) a počáteční investice (CF_0), dosahuje ve všech scénářích hodnoty vyšší než jedna (viz Tabulka 17). To je pozitivní, neboť kumulované diskontované příjmy přesahují výši počáteční investice.

Tabulka 17 – Index čisté současné hodnoty investora (ESCO)

Index NPV / Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
PV (12 let)	29 329 924	31 723 691	27 385 054	25 116 719
CF_0	24 000 000	24 000 000	24 000 000	24 000 000
Index NPV ESCO (12 let)	1,22	1,32	1,14	1,05

5.1.5. Vnitřní výnosové procento investora

Přesný výpočet vnitřního výnosového procenta investora (společnosti ESCO) je proveden pomocí programu MS Excel. Tabulka 18 aproximuje IRR pro diskontní sazbu v rozmezí 1 % až 20 %. Pouhým pohledem na tabulku jsme schopni určit přibližnou výši IRR – leží v intervalu diskontních sazeb odpovídajících nejvyšší kladné a nejvyšší záporné NPV.

Tabulka 18 – Vnitřní výnosové procento investora (ESCO)

Diskontní sazba	Čistá současná hodnota (NPV)			
	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
1 %	15 659 061	18 975 190	12 839 121	9 964 420
2 %	13 310 964	16 416 032	10 692 420	7 959 574
3 %	11 162 695	14 075 316	8 727 259	6 122 147
4 %	9 193 865	11 930 713	6 925 171	4 435 379
5 %	7 386 431	9 962 468	5 269 815	2 884 414
6 %	5 724 407	8 153 078	3 746 707	1 456 055
7 %	4 193 601	6 487 008	2 342 985	138 566
8 %	2 781 395	4 950 448	1 047 212	-1 078 513
9 %	1 476 554	3 531 106	-150 801	-2 204 513
10 %	269 056	2 218 016	-1 260 142	-3 247 776
11 %	-850 049	1 001 386	-2 288 932	-4 215 766
12 %	-1 888 770	-127 540	-3 244 439	-5 115 178
13 %	-2 854 281	-1 176 610	-4 133 174	-5 952 019
14 %	-3 753 021	-2 152 861	-4 960 985	-6 731 691
15 %	-4 590 773	-3 062 617	-5 733 124	-7 459 057
16 %	-5 372 743	-3 911 565	-6 454 321	-8 138 504
17 %	-6 103 620	-4 704 833	-7 128 839	-8 773 989
18 %	-6 787 638	-5 447 042	-7 760 524	-9 369 092
19 %	-7 428 621	-6 142 372	-8 352 856	-9 927 053
20 %	-8 030 029	-6 794 601	-8 908 982	-10 450 810
IRR	10,23 %	11,88 %	8,87 %	7,11 %

5.1.6. Prostá a dynamická doba návratnosti investora

Způsob výpočtu doby návratnosti je záměrně odlišný od způsobu použitého pro výpočet doby návratnosti celého projektu EPC – viz kapitola 4.4.4 Prostá a dynamická doba návratnosti projektu. Rozdíl spočívá v tom, že v následující tabulce (Tabulka 19) jsou nominální a diskontované toky CF kumulovány včetně počáteční investice. Oba způsoby však vedou ke stejnému výsledku. Přesný dopočet doby návratnosti mezi dvěma roky provedeme opět pomocí lineární interpolace, a to tak, že k roku u dolní hranice přičteme hodnotu zlomku (změna: nula nahradí investici CF_0 již zahrnutou v kumulovaném údaji):

$$\frac{0 - D}{H - D}, \text{ kde } D \text{ je dolní a } H \text{ je horní hranice.}$$

Tabulka 19 – Prostá a dynamická doba návratnosti investora (ESCO)

Rok	Kumulované nominální CF (reálné úspory)				Kumulované diskontované CF (reálné úspory)			
	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
0	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000	-24 000 000
1	-20 250 000	-20 000 000	-20 300 000	-21 150 000	-20 470 588	-20 235 294	-20 517 647	-21 317 647
2	-16 550 000	-16 042 500	-16 705 500	-18 201 000	-17 193 079	-16 729 688	-17 333 592	-18 705 384
3	-12 897 750	-12 125 025	-13 215 915	-15 150 030	-14 148 174	-13 463 664	-14 424 302	-16 161 771
4	-9 290 932	-8 245 026	-9 830 642	-11 994 031	-11 318 030	-10 419 164	-11 767 997	-13 685 369
5	-5 727 160	-4 399 877	-6 548 248	-8 729 852	-8 686 155	-7 579 490	-9 343 922	-11 274 746
6	-2 203 975	-586 873	-3 314 881	-5 354 248	-6 237 307	-4 929 199	-7 096 517	-8 928 477
7	1 281 156	3 196 771	-128 263	-1 863 875	-3 957 403	-2 454 014	-5 011 895	-6 645 144
8	4 730 840	6 953 924	3 013 952	1 744 709	-1 833 436	-140 739	-3 077 236	-4 423 342
9	8 147 766	10 687 542	6 114 185	4 537 509	146 609	2 022 823	-1 280 708	-2 804 966
10	11 534 698	14 400 668	9 174 925	7 180 134	1 993 823	4 047 941	388 602	-1 363 693
11	14 894 489	18 096 438	12 198 737	9 719 288	3 718 445	5 945 025	1 940 762	-60 314
12	18 230 073	21 778 080	15 188 262	12 155 616	5 329 924	7 723 691	3 385 054	1 116 719
x	6,63	6,16	7,04	7,52	8,93	8,07	9,77	11,05
	Prostá doba návratnosti v letech				Dynamická doba návratnosti v letech			

5.2. Přínos příjemce investice (klienta, objednatele)

Přínosem klienta je finanční efekt plynoucí z kladného rozdílu reálně dosahované úspory a celkové splátky projektu. Ve výpočtové tabulce citlivostní analýzy se jedná o sloupec 15 „Reálný ekonomický efekt – CF klienta“. Hotovostní toky použijeme pro výpočet absolutní nominální výnosnosti a čisté současné hodnoty klienta, a to za dobu smluvního vztahu (12 let) a dobu životnosti projektu (20 let).

5.2.1. Absolutní nominální výnos klienta

Absolutním nominálním výnosem klienta (výpočet viz Tabulka 20) jsou veškeré příjmy nad rámec celkové splátky projektu, tedy v případě, kdy reálná úspora je větší než celková splátka. K znatelnému nárůstu finančního přínosu klienta dochází po skončení smluvního vztahu s ESCO, tj. od 13. roku životnosti investice, neboť projekt je již plně splacen a veškeré další úspory jsou přínosem klienta.

Tabulka 20 – Absolutní nominální výnos klienta

Rok	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3		Scénář 4	
	NCF	Kum. NCF	NCF	Kum. NCF	NCF	Kum. NCF	NCF	Kum. NCF
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	750 000	750 000	1 000 000	1 000 000	300 000	300 000	150 000	150 000
2	935 000	1 685 000	1 192 500	2 192 500	525 500	825 500	141 000	291 000
3	1 121 800	2 806 800	1 387 025	3 579 525	754 015	1 579 515	131 730	422 730
4	1 310 454	4 117 254	1 583 636	5 163 161	985 635	2 565 150	122 182	544 912
5	1 501 018	5 618 272	1 782 395	6 945 556	1 219 641	3 784 791	112 347	657 259
6	1 693 548	7 311 820	1 983 366	8 928 922	1 403 729	5 188 520	102 218	759 477
7	1 888 105	9 199 924	2 186 618	11 115 539	1 589 592	6 778 111	91 784	851 261
8	2 084 748	11 284 672	2 392 217	13 507 756	1 777 280	8 555 391	81 038	932 299
9	2 283 540	13 568 212	2 600 232	16 107 988	1 966 847	10 522 238	1 007 510	1 939 809
10	2 484 547	16 052 758	2 810 740	18 918 728	2 158 354	12 680 591	1 271 695	3 211 504
11	2 687 833	18 740 591	3 023 812	21 942 540	2 351 854	15 032 445	1 492 595	4 704 099
12	2 893 468	21 634 059	3 239 527	25 182 066	2 547 410	17 579 855	1 716 374	6 420 473
13	6 415 924	28 049 983	7 128 804	32 310 870	5 703 044	23 282 899	4 277 283	10 697 756
14	6 608 402	34 658 385	7 342 669	39 653 539	5 874 135	29 157 034	4 405 601	15 103 357
15	6 806 654	41 465 039	7 562 949	47 216 488	6 050 359	35 207 393	4 537 769	19 641 126
16	7 010 853	48 475 892	7 789 837	55 006 325	6 231 870	41 439 263	4 673 902	24 315 028
17	7 221 179	55 697 071	8 023 532	63 029 857	6 418 826	47 858 089	4 814 119	29 129 147
18	7 437 814	63 134 885	8 264 238	71 294 095	6 611 391	54 469 480	4 958 543	34 087 690
19	7 660 949	70 795 834	8 512 165	79 806 260	6 809 732	61 279 212	5 107 299	39 194 989
20	7 890 777	78 686 611	8 767 530	88 573 790	7 014 024	68 293 236	5 260 518	44 455 507
Σ	78 686 611	x	88 573 790	x	68 293 236	x	44 455 507	x

5.2.2. Čistá současná hodnota klienta

Čistá současná hodnota, v porovnání s nominálním výnosem, opět poskytne mnohem věrohodnější přínos klienta – výpočet viz Tabulka 21. Absolutní nominální výnos se jeví jako velmi vysoký, především po skončení smluvního vztahu. Zohledníme-li faktor času a alternativních nákladů (výše diskontní sazby je 5,5 % p. a. odpovídající oportunitním nákladům klienta), finanční přínos klienta, měřený na základě NPV, je propastně nižší než statický absolutní nominální výnos.

Tabulka 21 – Čistá současná hodnota klienta

Rok	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3		Scénář 4	
	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF	DCF	Kum. DCF
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	710 900	710 900	947 867	947 867	284 360	284 360	142 180	142 180
2	840 053	1 550 953	1 071 405	2 019 272	472 137	756 497	126 682	268 862
3	955 340	2 506 294	1 181 209	3 200 481	642 129	1 398 626	112 183	381 045
4	1 057 820	3 564 114	1 278 337	4 478 818	795 621	2 194 248	98 627	479 672
5	1 148 480	4 712 595	1 363 772	5 842 590	933 189	3 127 436	85 961	565 633
6	1 228 238	5 940 833	1 438 428	7 281 018	1 018 049	4 145 485	74 133	639 766
7	1 297 953	7 238 785	1 503 161	8 784 179	1 092 744	5 238 229	63 096	702 862
8	1 358 419	8 597 205	1 558 766	10 342 945	1 158 073	6 396 302	52 804	755 666
9	1 410 381	10 007 586	1 605 979	11 948 924	1 214 782	7 611 084	622 268	1 377 934
10	1 454 529	11 462 115	1 645 493	13 594 417	1 263 566	8 874 651	744 489	2 122 423
11	1 491 507	12 953 622	1 677 945	15 272 362	1 305 068	10 179 719	828 257	2 950 680
12	1 521 911	14 475 533	1 703 931	16 976 293	1 339 890	11 519 609	902 781	3 853 461
13	3 198 727	17 674 260	3 554 141	20 530 435	2 843 313	14 362 923	2 132 485	5 985 946
14	3 122 928	20 797 188	3 469 920	24 000 355	2 775 936	17 138 859	2 081 952	8 067 898
15	3 048 925	23 846 114	3 387 695	27 388 050	2 710 156	19 849 015	2 032 617	10 100 514
16	2 976 676	26 822 789	3 307 417	30 695 468	2 645 934	22 494 949	1 984 450	12 084 965
17	2 906 138	29 728 928	3 229 043	33 924 510	2 583 234	25 078 183	1 937 425	14 022 390
18	2 837 272	32 566 200	3 152 525	37 077 035	2 522 020	27 600 203	1 891 515	15 913 905
19	2 770 039	35 336 239	3 077 821	40 154 856	2 462 256	30 062 460	1 846 692	17 760 598
20	2 704 398	38 040 637	3 004 886	43 159 742	2 403 909	32 466 369	1 802 932	19 563 530
Σ	38 040 637	x	43 159 742	x	32 466 369	x	19 563 530	x

5.2.3. Ostatní metody pro hodnocení přínosů klienta

Hodnocení pomocí ostatních metod nemá smysl, neboť klient nebyl nucen vynaložit na počátku projektu žádný kapitálový výdaj. Při výpočtu Indexu NPV by docházelo k dělení nulou. Výpočet IRR finančního přínosu klienta je z matematického hlediska také nemožný. Jak bylo uvedeno v teoretické části, IRR je diskontní sazba, při které je NPV nulová, tedy $0 = NPV$ či $0 = -CF_0 + PV$. Klient nemá žádný kapitálový výdaj (jeden z fundamentů metody EPC), vzorec tedy můžeme zjednodušit na $0 = PV$. A jelikož jsou veškeré hotovostní toky klienta kladné (garantováno smlouvou s ESCO), současná hodnota PV bude vždy vyšší než nula – IRR tak nenalezneme. Doba návratnosti je prakticky okamžitá po implementaci úsporných opatření.

5.3. Rekapitulace projektu EPC, přínosů investora a klienta

Tato podkapitola je věnována komplexnímu zhodnocení projektu EPC, přínosů pro investora (dodavatele, ESCO) a přínosů klienta (objednatele, příjemce investice, veřejného subjektu). Hodnocení je rozděleno do tří částí, protože projekt EPC má určitá specifika. Hodnotíme-li v obecné rovině jakýkoliv investiční projekt, obvykle

tak činíme pouze z pohledu investora, kterého zajímá výnos za obětovanou současnou hodnotu kapitálového výdaje.

V projektu EPC vystupují v zásadě dva subjekty – investor a klient (třetím subjektem může být banka). Projekt EPC je splacen z dosažených úspor za dobu smluvního vztahu (12 let), životnost projektu (nositelů úspor) je však delší (20 let). Pokud bychom hodnotili projekt pouze jako celek, nebylo by možné jednoznačně určit, kterému subjektu přináší přidanou hodnotu – u investora projekt končí dobou smluvního vztahu, pro klienta projekt pokračuje dále až do doby životnosti projektu. Hodnocení přínosů je proto nutné učinit zvláště pro investora a zvláště pro klienta. Jelikož jsou však projekty EPC realizovány především ve veřejném sektoru, najde i hodnocení projektu jako celku své místo. V případě veřejných zakázek jsou parametry projektu kritérii pro hodnocení nabídek uchazečů, tj. nabídek různých společností energetických služeb na zpracování projektu EPC.

Tabulka 22 komplexně sumarizuje veškeré předchozí výpočty odlišené za jednotlivé scénáře citlivostní analýzy a z pohledu celého projektu EPC, přínosů pro investora (ESCO) a přínosů klienta. Nejlepších ukazatelů ve všech případech dosahuje druhý (optimistický) scénář, neboť je u něj počítáno s nejvyšší hotovostními toky, resp. s nejvyšší reálnou úsporou. Následuje první (normální) scénář, třetí (pesimistický) a konečně čtvrtý (značně pesimistický) scénář.

Tabulka 22 – Komplexní hodnocení projektu EPC, přínosů investora a klienta

Subjekt	Hodnotící ukazatel	Jedn.	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
Projekt	Abs. nom. výnos 12 let	Kč	39 864 132	46 960 146	32 768 117	18 576 089
	Abs. nom. výnos 20 let	Kč	96 916 684	110 351 870	83 481 498	56 611 123
	NPV 12 let	Kč	21 013 702	26 015 224	16 012 179	6 009 135
	NPV 20 let	Kč	44 578 806	52 198 672	36 958 939	21 719 204
	Index NPV 12 let	x	1,88	2,08	1,67	1,25
	Index NPV 20 let	x	2,86	3,17	2,54	1,90
	IRR 12 let	%	18,13 %	20,74 %	15,41 %	9,51 %
	IRR 20 let	%	21,00 %	23,26 %	18,69 %	13,80 %
	Prostá DN	rok	5,02	4,55	5,60	7,27
	Dynamická DN	rok	5,97	5,33	6,78	9,31
Investor	Abs. nominální výnos	Kč	18 230 073	21 778 080	15 188 262	12 155 616
	NPV	Kč	5 329 924	7 723 691	3 385 054	1 116 719
	Index NPV	x	1,22	1,32	1,14	1,05
	IRR	%	10,23 %	11,88 %	8,87 %	7,11 %
	Prostá DN	rok	6,63	6,16	7,04	7,52
	Dynamická DN	rok	8,93	8,07	9,77	11,05
Klient	Abs. nom. výnos 12 let	Kč	21 634 059	25 182 066	17 579 855	6 420 473
	Abs. nom. výnos 20 let	Kč	78 686 611	88 573 790	68 293 236	44 455 507
	NPV 12 let	Kč	14 475 533	16 976 293	11 519 609	3 853 461
	NPV 20 let	Kč	38 040 637	43 159 742	32 466 369	19 563 530

5.3.1. Hodnocení projektu EPC

Projekt EPC je možné zhodnotit velmi kladně, neboť dosahuje příznivých výsledků i v případě nejpesimističtějšího čtvrtého scénáře. Za pozornost stojí srovnání absolutního nominálního výnosu, tj. všech generovaných příjmů po odečtení kapitálového výdaje učiněného na počátku investice, a čisté současné hodnoty, tj. sumy diskontovaných příjmů po odečtení investice. K velkému rozdílu dochází již za období smluvního vztahu mezi investorem a klientem (12 let), za dobu životnosti projektu (20 let) je rozdíl ještě větší (například u 1. scénáře přibližně 52 mil. Kč(!)). Rozdíly demonstrují význam faktoru času a alternativních nákladů. Příjmy dosažené v pozdních letech životnosti jsou silně devalvovány. Index ziskovosti (Index NPV) je vždy vyšší než jedna, což značí pozitivní jev, že současná hodnota (PV) peněžních toků je vyšší než kapitálový výdaj v roce 0. Vnitřní výnosové procento IRR dosahuje poměrně vysokých hodnot. Všechny scénáře mohou být akceptovány, neboť IRR je vždy vyšší než použitá diskontní míra 5,5 %. Doba návratnosti projektu je velmi dobrá, přestože nebyl stanoven žádný limit pro návratnost, s kterým by ji bylo možno porovnat. Dynamická doby návratnosti je vždy delší než statická doba návratnosti, neboť peněžní toky jsou před kumulací diskontovány. K velkému propadu, tj. dlouhé době návratnosti, dojde pouze v případě čtvrtého scénáře – bude vysvětleno

v následující podkapitole. Projevuje se zde také největší nevýhoda doby návratnosti, a sice, že nerespektuje příjmy dosažené po době návratnosti.

5.3.2. Hodnocení přínosů investora

Realizace projektu je pro investora přínosná dokonce i v případě nejpesimističtějšího scénáře, který samozřejmě nepředstavuje ideální stav, ale ukazuje na životaschopnost projektu. Čistá současná hodnota, jako jedna nejvýznamnějších metod pro hodnocení projektu, je vždy kladná – o její výši vzroste tržní hodnota společnosti energetických služeb (ESCO). Rozdíl NPV a nominálního výnosu je ještě markantnější než v případě celého projektu EPC, a to zejména v případě pesimistických scénářů (třetí a čtvrtý). U normálního a optimistického scénáře (první a druhý) dosahuje investor rostoucího podílu na nadúspoře, který je ale současně při výpočtu NPV snižován vlivem diskontování. U pesimistických scénářů, kdy dochází k nedodržení garantované úspory ($RÚ < GÚ$), jsou peněžní toky investora snižovány o sankce za nedodržení $GÚ$ a o přeplatky záloh, které musí investor vrátit klientovi. Dochází k záporné bilanci investora. Ta je dorovnáována v dalších letech z kladného rozdílu reálné úspory a celkové splátky projektu. K čím pozdějšímu dorovnání však dochází, tím více jsou příjmy vlivem faktoru času znehodnoceny. To má současně obrovský dopad na dynamickou dobu návratnosti – rozdíl prosté a dynamické DN je ve čtvrtém scénáři velmi velký. Poměrně příznivých hodnot naopak dosahuje vnitřní výnosové procento, které je vždy vyšší než použitá diskontní míra 6,25 % (stejná jako u úroků z dodavatelského úvěru).

5.3.3. Hodnocení přínosů klienta

Investor (dodavatel, ESCO) klientovi po celou dobu smluvního vztahu (12 let) garantuje kladný finanční efekt. Projekt je pro klienta výhodný, protože nemusí do projektu investovat vlastní prostředky (nad rámec běžných provozních výdajů). Hodnocení přínosů klienta je provedeno pouze na základě absolutního nominálního výnosu a NPV, ostatní metody nejsou použity z důvodů uvedených v podkapitole 5.2.3. Příjmy klienta, dosažené po skončení smluvního vztahu s ESCO, výrazně vzrostou, neboť projekt je již plně splacen a veškeré další úspory jsou příjmem klienta. Jedná se však o příjmy nominální a dosažené v poměrně daleké budoucnosti (rok 13 až 20 životnosti projektu). Vlivem diskontování je proto NPV opět mnohem nižší než absolutní nominální výnos.

6 Praktické problémy spojené s metodou EPC

Tato kapitola je v bakalářské práci obsažena proto, aby poukázala na možné praktické problémy a zdůraznila, že projekt EPC je modelem dlouhodobé spolupráce mezi investorem a klientem. Cílem bakalářské práce není zabíhat do technických detailů, nicméně k projektu EPC technická stránka neodmyslitelně patří. Aby bylo možné dosažené úspory verifikovat a porovnat, je nutné stanovit určité referenční úroveň. Proto je stanoven referenční rok a výchozí referenční spotřeby energie na základě faktur, které klient obdržel od dodavatelů energie. Vyhodnocování úspor se obvykle provádí měsíčně. Roční interval by byl pro energetický management a ovlivnění úspor příliš dlouhý. Výpočet úspory vychází z porovnání skutečně naměřených hodnot spotřeby energie (tepla a plynu) ve vyhodnocovaném měsíci s referenčními hodnotami spotřeby energie upravenými na aktuální klimatické podmínky příslušného vyhodnocovaného měsíce (pomocí tzv. denostupňů).

Energy Performance Contracting je někdy nazýván jako energetické služba se zárukou [3] či energetické služba se zaručeným výsledkem. Investor garantuje, že po celou dobu smluvního vztahu bude projekt klientovi přinášet kladný finanční efekt plynoucí z realizovaných úsporných opatření. Určitý technický problém by mohl například nastat v okamžiku, pokud by se klient rozhodl na své náklady realizovat vlastní úsporná opatření, například výměnu oken či zateplení fasády, které nejsou běžnými opatřeními realizovanými v rámci EPC. Opatřeními by mohlo dojít k ještě větším nadúsporám, o které se však investor a klient dělí rovným dílem. S tím by se ovšem asi klient nespokojil a bylo by třeba se dohodnout na určitém přehodnocení projektu.

S realizací projektu EPC mohou být také spojeny sociální problémy. Investice do modernizace energetické hospodářství má nepochybně i jiné než finanční přínosy, například zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Na druhou stranu je s modernizací spojena poměrně široká automatizace, jejímž důsledkem se mohou stát některé pracovní pozice nadbytečné (např. topič, kotelník). Úspory provozních nákladů tak mohou být vykoupeny potřebou činit nepopulární personální opatření. Převedení na jinou práci, případně propuštění zaměstnanců, je odpovědností klienta.

7 Závěr

Cílem první části bakalářské práce bylo teoreticky představit metodu EPC, způsoby výpočtu hotovostních toků, význam faktoru času a alternativních nákladů a současné běžné metody hodnocení investičních projektů. Druhá, praktická část, měla být věnována finančnímu zhodnocení modelového projektu realizovaného metodou EPC a jeho přínosům pro investora a klienta a dále možným praktickým problémům.

O investicích, vztahu výnosu, rizika a likvidity (teorii investičního trojúhelníku), peněžních tocích (cash flow, CF) a významu faktoru času a alternativních nákladů, včetně ilustrativního příkladu, bylo pojednáno v kapitole 1. Kapitola se zabývá běžnými metodami hodnocení investičních projektů používaných v ekonomické praxi – absolutní nominální výnosností, statickou a dynamickou dobou návratností, čistou současnou hodnotou (NPV), indexem NPV a vnitřní výnosovou mírou. Představeny byly způsoby výpočtu metod, jejich přednosti a nedostatky. Kapitola 3 podává teoretický základ o metodě EPC a možnými oblastmi pro identifikaci úspor.

Kapitolou 4 začíná praktická část bakalářské práce. Kapitola se věnuje hodnocení modelového investičního projektu. Je posouzen výchozí stav před realizací projektu, nastaveny jsou parametry projektu. V rámci citlivostní analýzy jsou řešeny čtyři scénáře – normální, optimistický, pesimistický a značně pesimistický. Citlivost je testována pro vyšší reálné úspory, která představuje hotovostní toky projektu. Projekt je hodnocen na základě metod popsanych v teoretické části, prokázal životaschopnost ve všech scénářích, zvyšuje hodnotu pro investora i pro klienta.

Přínosy investora a klienta jsou hodnoceny v kapitole 5, současně je zrekapitulován a zhodnocen celý projekt EPC. Finanční přínos investora tvoří úroky z dodavatelského úvěru, splátka služeb (energetický management) a podíl na nadúspoře. Přínosem klienta je úspora dosažená nad rámec celkové splátky projektu. Klient dosahuje kladného finančního efektu od samého počátku projektu (ten je navíc garantován smluvně společností energetických služeb), aniž by musel vynaložit jakýkoliv kapitálový výdaj. To je významný rozdíl oproti stavu, kdyby projekt nebyl realizován vůbec – náklady klienta na energie a provoz by rostly bez jakéhokoliv pozitivního efektu. Modelový projekt prokázal nesporné výhody EPC, možné problémy jsou nastíněny v kapitole 6.

Cíle bakalářské práce byly splněny.

8 Použité zdroje

Při tvorbě bakalářské práce byly použity níže uvedené zdroje.

- [1] BELLINGOVÁ, Helena. *Možné oblasti úspor energie u EPC projektů*. Výklad energetické auditorky. Praha, 2009 [cit. 2009-02-10].
- [2] BOARDMAN, Anthony E. *Cost-benefit analysis : concepts and practice*. 3rd edition. Upper Saddle River, N.J. : Pearson/Prentice Hall, 2006. 560 s. : il. ; 24 cm. Obsahuje bibliografické odkazy (s. 523-543) a rejstříky. ISBN 0-13-143583-3.
- [3] ENVIROS, s. r. o. *Databáze firem energetických služeb a projektů EPC a EC* [offline]. Aktualizované. Praha : ENVIROS, s. r. o., [2003], poslední aktualizace 31. 10. 2007 [cit. 2008-05-29]. Text v češtině. Dostupný z WWW: <v současnosti pouze jako interní databáze>.
- [4] FIALA, Petr. *Projektové řízení : modely, metody, analýzy*. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2004. 276 s.: il. ; 23 cm. Obsahuje bibliografii a rejstřík. ISBN 80-86419-24-X.
- [5] HERMAN, Jiří. *Základní hlediska posuzování investičních projektů : podklady pro interní školení*. Interní školení společnosti ENVIROS, s. r. o. Praha, 2006 [cit. 2009-01-04]. Prezentace v MS PowerPoint, 80 snímků.
- [6] KOŽENÁ, Marcela. *Manažerská ekonomika II. pro KS*. Pardubice: Univerzita Pardubice. Fakulta ekonomicko-správní Univerzity Pardubice, 2006. ISBN: 978-80-7395-051-4.
- [7] MARADA, M. – HENELOVÁ, V. *Charakteristika metody Energy Performance Contracting*. Propagační dokument. Poslední aktualizace 2009 [cit. 2009-03-27].
- [8] ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Z anglického originálu Successful project management přeložila Eva Brumovská. 2. vyd. Brno : Computer Press, 2003. 344 s. Obsahuje terminologický slovník, rejstřík. ISBN 80-7226-218-1.
- [9] ŠOBA, O. – PTÁČEK, R. – TOMAN, P. *Finanční matematika* [online]. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta, Ústav financí. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <<http://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=4370>>.
- [10] TETŘEVOVÁ, Liběna. *Financování projektů*. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2006. 182 s. : il. ; 22 cm. Obsahuje bibliografie a bibliografické odkazy. ISBN 80-86946-09-6.