

**VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU**

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**



**MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION**

**Vysoká škola ekonomie a managementu**

info@vsem.cz / www.vsem.cz

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE/TITLE OF THESIS

Investiční rozhodování na vytápění panelového domu

## TERMÍN UKONČENÍ STUDIA A OBHAJOBA (MĚSÍC/ROK)

06/2015

## JMÉNO A PŘÍJMENÍ / STUDIJNÍ SKUPINA

Ing. Lukáš Brát / MBA 30

## JMÉNO VEDOUcíHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Doc. Ing. Irena Jindřichovská, CSc.

## PROHLÁŠENÍ STUDENTA

Odevzdáním této práce prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci na uvedené téma vypracoval samostatně a že jsem ke zpracování této diplomové práce použil pouze literární prameny v práci uvedené.

Jsem si vědom skutečnosti, že tato práce bude v souladu s § 47b zák. o vysokých školách zveřejněna, a souhlasím s tím, aby k takovému zveřejnění bez ohledu na výsledek obhajoby práce došlo.

Prohlašuji, že informace, které jsem v práci užil, pocházejí z legálních zdrojů, tj. že zejména nejde o předmět státního, služebního či obchodního tajemství či o jiné důvěrné informace, k jejichž použití v práci, popř. k jejichž následné publikaci v souvislosti s předpokládanou veřejnou prezentací práce, nemám potřebné oprávnění.

Datum a místo: 30.4.2015, Praha

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych tímto poděkoval vedoucí diplomové práce, doc. Ing. Ireně Jindřichovské, CSc., za metodické vedení a odborné konzultace, které mi poskytla při zpracování mé diplomové práce.

Vysoká škola ekonomie a managementu

info@vsem.cz / www.vsem.cz

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## SOUHRN

### 1. Cíl práce:

Cílem diplomové práce je vybrat nejvhodnější a nejefektivnější způsob vytápění panelového domu. Jako dílčí cíle jsou stanoveny výpočty a hodnocení efektivity investic u jednotlivých variant vytápění.

### 2. Výzkumné metody:

Srovnávání, matematické a statistické metody, rozhovory a vyhodnocení získaných poznatků z obchodních oddělení firem.

### 3. Výsledky výzkumu/práce:

Porovnávání efektivity investic jednotlivých variant vytápění panelového domu a vyhodnocení nejvhodnější varianty.

### 4. Závěry a doporučení:

Z kumulativních nákladů jednotlivých variant vytápění v období 2015 – 2029 vychází, že nevyšší náklady jsou na současný způsob vytápění, tj. na centrální zásobování teplem. Za nevhodnější byla vybrána varianta vybudování plynové kotelny, jak z pohledu celkových nákladů, krátké doby návratnosti tak i s ohledem na další faktory panelového domu.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Investiční rozhodování, hodnocení a efektivnost investic, diskontní sazba, alternativní možnosti vytápění

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## SUMMARY

### 1. Main objective:

The aim of this thesis is to choose the most suitable and efficient way of heating a block of flats. As a sub-goals are determined by calculating and evaluating the effectiveness of investments in individual variants heating.

### 2. Research methods:

Comparing, mathematical and statistical methods, interviews and evaluation of lessons learned from business departments of companies.

### 3. Result of research:

Comparison of the effectiveness of investments of each variant heating block of flats and evaluate the most suitable option.

### 4. Conclusions and recommendation:

The cumulative cost of individual variations in the heating period 2015 - 2029 is based on the highest cost is the current method of heating, ie. The central heating supply. Like most appropriate option has been selected to build gas boiler houses, both in terms of total cost, short payback period and taking into account other factors prefab house.

## KEYWORDS

Investment decision-making, evaluation and efficiency of investment, discount rate, alternative heating options

## JEL CLASSIFICATION

O16, C52

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Vysoká škola ekonomie a managementu  
Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení:	Brát Lukáš
Studijní program:	Master of Business Administration (MBA)
Studijní obor:	Master of Business Administration
Studijní skupina:	MBA 30
Téma:	Investiční rozhodování
Zásady pro vypracování (stručná osnova práce):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Základní aspekty investičního rozhodování.</li><li>2. Charakteristika jednotlivých fází investičního projektu.</li><li>3. Hodnocení a efektivnost investic.</li><li>4. Praktická část.</li><li>5. Závěr.</li></ol>
Seznam literatury: (alespoň 4 zdroje)	FOTR, J. <i>Podnikatelský plán a investiční rozhodování</i> . 2. přep. a dopl. vyd. Praha: EKOPRESS, 1999, 220 s. ISBN 80-7169-812-1. SYNEK, M. a kol. <i>Manažerská ekonomika</i> . 2. přep. a roz. vyd. Praha: GRADA, 2001. 480 s. ISBN 80-247-9069-6. VALACH, J. <i>Investiční rozhodování a dlouhodobé financování (2. část)</i> . 1. vyd. Praha: VŠE, 2000. 130 s. ISBN 80-7079-067-9. VALACH, J. a kol. <i>Finanční řízení podniku</i> . 2. vyd. Praha: EKOPRESS, 1999. 324 s. ISBN 80-86-119-21-1.
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Irena Jindřichovská, CSc.

Prof. Ing. Milan Žák, CSc.  
rektor

V Praze dne 5. 1. 2015 (1. 2. 2014)

Milan  
Žák

Digitálně podepsal Milan Žák  
DN: c=CZ, cn=Milan Žák,  
o=Vysoká škola ekonomie a  
managementu, o.p.s.,  
email=zak@vsem.cz,  
serialNumber=ICA-  
10107655  
Datum: 2015.01.05 16:36:21  
+01'00'

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## Obsah

1	Úvod.....	1
1.1	Cíl práce .....	1
1.2	Postup práce a použité metody .....	1
2	Základní aspekty investičního rozhodování.....	3
2.1	Investiční strategie a investiční rozhodování .....	3
2.1.1	Investice z makroekonomického hlediska .....	4
2.1.2	Investice z mikroekonomického hlediska .....	5
2.2	Klasifikace investičních projektů .....	6
2.2.1	Vztah k rozvoji podniku.....	6
2.2.2	Věcná náplň projektů .....	6
2.2.3	Míra závislosti projektů.....	7
2.2.4	Forma realizace projektů.....	7
2.2.5	Charakter peněžních toků.....	7
2.2.6	Velikost projektů.....	8
2.3	Financování investičních projektů.....	8
2.3.1	Interní zdroje financování .....	8
2.3.1.1	Odpisy.....	8
2.3.1.2	Nerozdělený zisk.....	9
2.3.1.3	Rezervní fondy.....	9
2.3.2	Externí zdroje financování .....	10
2.3.2.1	Bankovní úvěry.....	10
2.3.2.2	Leasing.....	11
2.3.2.3	Rozhodnutí mezi bankovním úvěrem a leasingem.....	12
3	Charakteristika jednotlivých fází investičního projektu .....	14
3.1.1	Předinvestiční fáze .....	14
3.1.2	Investiční fáze .....	15
3.1.3	Provozní fáze.....	15
3.1.4	Fáze ukončení a likvidace projektu.....	15
4	Hodnocení a efektivnost investic .....	16
4.1	Hledisko podle respektování faktoru času.....	16
4.1.1	Statické metody.....	16
4.1.2	Dynamické metody .....	16
4.2	Hledisko podle pojetí efektů z investičních projektů .....	17

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

4.2.1	Nákladová kritéria .....	17
4.2.2	Zisková kritéria .....	18
4.2.3	Kritérium opírající se o peněžní příjem z investice .....	18
4.3	Nejčastěji používané metody hodnocení investic .....	18
4.3.1	Čistá současná hodnota .....	19
4.3.2	Index rentability .....	20
4.3.3	Vnitřní výnosové procento .....	20
4.3.4	Doba návratnosti .....	21
5	Praktická část .....	23
5.1	Popis panelového domu .....	23
5.1.1	Současný stav vytápění .....	23
5.1.2	Současné spotřeby vytápění a ohřevu TV .....	23
5.2	Možnosti vytápění .....	24
5.2.1	Tradiční způsoby vytápění .....	24
5.2.2	Alternativní způsoby vytápění .....	26
5.2.3	Vhodné metody pro vytápění panelového domu .....	27
5.3	Stanovení předpokladů pro výpočet .....	27
5.3.1	Stanovení spotřeby do budoucnosti .....	28
5.3.2	Stanovení financování investice .....	29
5.3.3	Stanovení diskontní sazby .....	30
5.4	Centrální zásobování teplem .....	32
5.4.1	Informace o technologii .....	32
5.4.2	Peněžní toky investice .....	33
5.4.2.1	Investiční výdaje .....	33
5.4.2.2	Provozní financování .....	33
5.4.2.3	Plán cash flow .....	34
5.4.3	Výpočty efektivnosti .....	34
5.5	Plynové kondenzační kotle .....	34
5.5.1	Informace o technologii .....	35
5.5.2	Peněžní toky investice .....	37
5.5.2.1	Investiční výdaje .....	37
5.5.2.2	Provozní financování .....	38
5.5.2.3	Plán cash flow .....	40
5.5.3	Výpočty efektivnosti .....	41

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

5.5.3.1	Čistá současná hodnota.....	41
5.5.3.2	Index rentability.....	43
5.5.3.3	Vnitřní výnosové procento.....	44
5.5.3.4	Doba návratnosti.....	44
5.6	Tepelná čerpadla vzduch-voda.....	45
5.6.1	Informace o technologii.....	45
5.6.2	Peněžní toky investice.....	47
5.6.2.1	Investiční výdaje.....	47
5.6.2.2	Provozní financování.....	47
5.6.2.3	Plán cash flow.....	50
5.6.3	Výpočty efektivnosti.....	51
5.6.3.1	Čistá současná hodnota.....	51
5.6.3.2	Index rentability.....	53
5.6.3.3	Vnitřní výnosové procento.....	54
5.6.3.4	Doba návratnosti.....	54
5.7	Hodnocení a porovnání efektivnosti metod.....	55
6	Závěr.....	61
	Literatura.....	64
	Přílohy.....	67



# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## Seznam zkratk

NPV	Čistá současná hodnota
CF	Cash flow
IRR	Vnitřní výnosové procento
PI	Index rentability
PP	Doba návratnosti
SVJ	Společenství vlastníků jednotek
CZT	Centrální zásobování teplem

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Spotřeba ústředního tepla (ÚT) za roky 2011 – 2013.....	24
Tabulka 2 Spotřeba tepla na ohřev teplé vody (TV) za roky 2011 – 2013.....	24
Tabulka 3 Předpokládaný vývoj spotřeba tepla a na ohřev TV mezi roky 2014 - 2029.....	28
Tabulka 4 Celkové náklady na centrální zásobování teplem.....	34
Tabulka 5 Investiční výdaje na plynové kondenzační kotle .....	37
Tabulka 6 Ostatní roční náklady na plynové kondenzační kotle .....	40
Tabulka 7 Celkové náklady na plynové kondenzační kotle.....	40
Tabulka 8 Plán cash flow projektu mezi roky 2015 - 2029 .....	41
Tabulka 9 Výpočet NPV plynových kotlů s vlastním financováním.....	42
Tabulka 10 Výpočet NPV plynových kotlů se smíšeným financováním .....	43
Tabulka 11 Investiční výdaje na tepelná čerpadla .....	47
Tabulka 12 Ostatní roční náklady na tepelná čerpadla .....	49
Tabulka 13 Celkové náklady na tepelná čerpadla.....	50
Tabulka 14 Plán cash flow 2015 – 2029 .....	51
Tabulka 15 Výpočet NPV tepelných čerpadel s vlastním financováním.....	52
Tabulka 16 Výpočet NPV tepelných čerpadel se smíšeným financováním .....	53
Tabulka 17 Náklady podle typu vytápění při vlastním financování .....	56
Tabulka 18 Náklady podle typu vytápění při smíšeném financování .....	57
Tabulka 19 Vyhodnocení podle metod hodnocení investic .....	60

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## Seznam grafů

Graf 1 Náklady na vytápění a ohřev teplé vody v jednotlivých rocích.....	58
Graf 2 Kumulativní náklady na vytápění a ohřev teplé vody .....	59

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Investorský trojúhelník .....	4
Obrázek 2 Schéma výroby a distribuce CZT .....	33
Obrázek 3 Plynový kondenzační kotel Logamax plus GB162-100kW .....	35
Obrázek 4 Zásobník teplé vody Logalux SU1000 .....	36
Obrázek 5 Osobní náklady na obsluhu plynového kotle.....	39
Obrázek 6 Tepelné čerpadlo Convert AW28-3P .....	46
Obrázek 7 Osobní náklady na obsluhu tepelných čerpadel .....	49
Obrázek 8 Splátkový kalendář – plynové kondenzační kotle .....	67
Obrázek 9 Splátkový kalendář – tepelná čerpadla .....	68

## 1 Úvod

Tématem diplomové práce je „Investiční rozhodování na vytápění panelového domu“. Toto téma bylo vybráno především z důvodu stále rostoucích výdajů domácností na vytápění a na ohřev vody a dále pomoci současnému výboru společenství vlastníků snížit tyto náklady.

Diplomová práce se zabývá výběrem nejvhodnějšího způsobu vytápění panelového domu XYZ, tj. posouzením jednotlivých variant vytápění a vzájemné porovnání jejich ekonomické výhodnosti/nevýhodnosti. Jedná se sice o fiktivní název panelového domu, ale při výpočtech budou použita reálná data.

Jelikož se jedná o panelový dům, který je právní formou společenství vlastníků jednotek, je v zájmu všech vlastníků, aby teplo a teplo na ohřev teplé vody bylo dodáváno co nejvýhodněji, tj. za co nejnižší cenu. Proto v rámci investičního záměru bude porovnávána ekonomická efektivnost na výstavbu různých druhů zařízení na dodávku tepla a ohřev vody. Rozhodnutí o investici do nových technologií je dlouhodobé a strategické, a proto je potřeba předem vše detailně propočítat, zvážit všechny klady i zápory, jelikož při špatném rozhodnutí může dojít k velké finanční ztrátě, která by se negativně projevila na chodu a hospodaření celého panelového domu. Nyní si každý vlastník platí teplo sám, ale v případě investice do nákupu zařízení by došlo k platbě ze společného fondu oprav, což by při chybně učiněném rozhodnutí mělo dopad na vlastníky dvojnásobně. V dnešní době je aktuální hledat nové zdroje vytápění, jelikož každoročně dochází ke zvyšování cen energií.

Před zahájením realizace takové zásadní investice je důležité především položit otázku: „Jaký je hlavní strategický cíl?“. Pokud je cíl specifikován, je nutné definovat, co se od této investice očekává, stanovit si předpokládanou dobu její návratnosti. Na tyto a další otázky bude odpovězeno v praktické části diplomové práce.

### 1.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je vybrat nevhodnější a nejefektivnější způsob vytápění panelového domu.

Dílčími cíli jsou výpočty a hodnocení efektivnosti investic jednotlivých variant vytápění.

### 1.2 Postup práce a použité metody

Při vypracování diplomové práce se vycházelo jednak ze studia odborné literatury, dále z poznatků získaných z obchodních oddělení firem a jejich následnou aplikací v praktické části, tj. při výpočtu a stanovení nejvhodnějšího způsobu vytápění zvoleného panelového domu.

Pro výpočtovou část byly použity metody vycházející z finanční matematiky.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Diplomová práce je rozdělena na úvod a teoretickou část (kapitoly 2 - 4), praktickou část (kapitola 5) a závěr.

Teoretická část bude zaměřena jednak na vysvětlení pojmů - investiční rozhodování a investiční strategie, klasifikace, fáze a financování investičních projektů. A dále zde budou posuzovány vybrané ekonomické metody hodnocení investic, kde ty nejčastěji používané budou využity v praktické části při hodnocení jednotlivých variant vytápění.

V praktické části bude provedeno zhodnocení technologického stavu panelového domu a stávajícího způsobu jeho vytápění. Dále zde budou uvedeny údaje o historické spotřebě tepla a teplé vody, včetně prognóz do budoucna. Rovněž zde budou představeny jednotlivé možnosti vytápění a identifikovány ty, které jsou vhodné pro panelový dům. Jednotlivé varianty budou propočítány na základě podkladů a materiálů od firem, které se zaměřují na dodávky tepelného zařízení. Výsledkem této části bude porovnání všech sledovaných variant vytápění a určení, která z nich je nejvýhodnější k realizaci pro vybraný panelový dům, popřípadě zda zůstat u stávajícího řešení.

## 2 Základní aspekty investičního rozhodování

V této kapitole je proveden rozbor základních pojmů, jako je investičního rozhodování, investice, investiční strategie.

V účetnictví, v zákoně č. 563/1991 Sb., zákon o účetnictví, je pojem investice nahrazen pojmem dlouhodobý majetek. Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů definuje dobu použitelnosti tohoto majetku, která je delší než 1 rok a dále stanovuje spodní hranici, která je pro dlouhodobý hmotný majetek 40 000 Kč a pro dlouhodobý nehmotný majetek 60 000 Kč.

Valach (2005) z makroekonomického hlediska definuje investice jako použití k výrobě kapitálových statků. V podstatě se jedná o obětování jisté hodnoty za účelem získání méně jisté hodnoty.

### 2.1 Investiční strategie a investiční rozhodování

Podle Fotra, Součka (2011) na investiční rozhodování působí dva faktory:

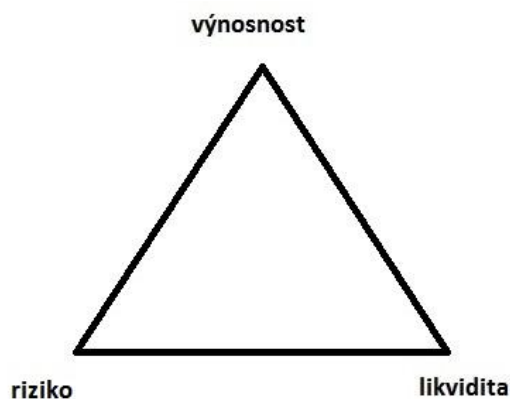
- interní, který především souvisí se strategií subjektu, omezeností určitých zdrojů
- externí, který se týká okolí subjektu, nejvíce faktor rizika a nejistoty. Hlavní podstatou a cílem investičního rozhodování je zhodnotit, zda jednotlivé investiční projekty schválit či naopak zamítnout.

Valach (2005) vysvětluje specifika investičního rozhodování takto:

- dlouhodobé časové období – u dlouhodobých hmotných investic zahrnuta příprava, doba realizace a doba životnosti
- dlouhodobé časové období – rizika spojená s odchylkami od plánovaných finančních toků z investice
- kapitálově náročné operace – potřeba velkých jednorázových výdajů
- náročnost účastníků procesu – časová a věcná spolupráce
- nové technologie – investování je nejvíce spjato s uplatněním technologií
- další dopady – např. na infrastrukturu, kde může být další investice

Před samotným stanovením investiční strategie je potřeba nejdříve stanovit investiční cíle, kterých se chce dosáhnout. Investiční strategie vychází z investorského trojúhelníku, kde nejvhodnější variantou projektu je maximální výnosnost, minimální riziko a vysoká likvidita, viz obrázek 1. Realita je bohužel jiná, proto jsou druhy strategií vybírány podle upřednostňování faktorů (Valach, 2005).

Obrázek 1 Investorský trojúhelník



Zdroj: Vlastní zpracování podle Máče (2006)

Valach (2005) rozlišuje druhy strategií následovně:

- strategie maximalizace ročních výnosů – preferovány projekty s co nejvyššími ročními výnosy bez ohledu na růst ceny investice, uplatnění při nižším stupni inflace
- strategie růstu cen investice - preferovány projekty s co největším růstem počátečního investičního vkladu, uplatnění při vyšším stupni inflace
- strategie růstu ceny investice spojená s maximálními ročními výnosy – preferovány projekty jak s růstem hodnoty investice do budoucna, tak i s růstem ročních výnosů
- agresivní strategie investic – preferovány projekty s vysokým stupněm rizika a současně s vysokým možným výnosem
- konzervativní strategie – preferovány projekty s minimálním stupněm rizika
- strategie maximální likvidity – preferovány projekty, které mají maximální schopnost rychlé přeměny na peníze, uplatnění u investorů, kteří mají problém se zajištěním likvidity.

Zvolení správné strategie je velmi složité a záleží na různých faktorech. Hlavně pak na cíli, kterého je potřeba dosáhnout.

## 2.1.1 Investice z makroekonomického hlediska

Valach (2005) definuje makroekonomickou teorii investice jako situaci, při níž u subjektu dochází k obětování dnešní jisté hodnoty za získání méně jisté hodnoty, nebo

jako použití úspor k výrobě kapitálových statků, potažmo k vývoji technologií a získání lidského kapitálu.

V makroekonomickém pojetí existují podle Valacha (2005) dva druhy investic:

- hrubá investice – jedná se o přírůstek investičních statků za dané období, mezi které patří pořízení, úbytky hmotných fixních aktiv, zejména budov, strojů, úbytky nehmotných fixních aktiv, zejména licence, a změna stavu zásob
- čistá investice – jedná se o hrubé investice, které jsou poníženy o znehodnocení kapitálu (odpisů)

## 2.1.2 Investice z mikroekonomického hlediska

Valach (2005) definuje mikroekonomické hledisko jako větší peněžní výdaj, za účelem získání budoucího finančního příjmu během delšího časového úseku.

Těmito výdaji se rozumí kapitálové výdaje. V případě, že přeměna výdajů na peněžní příjmy bude v kratší době než 1 rok, pak se jedná o provozní výdaje.

Podle Valacha (2005) peněžní výdaje na investici do pořízení dlouhodobého majetku se do nákladu podniku zahrnují formou odpisů. Kapitálové výdaje jsou pro podnik výhodnější díky kapitálovému výdajovému štítu, tudíž jde o daňovou úsporu.

Kislingerová (2004) uvádí dělení odpisů na účetní a daňové. V případě, že podnik chce zohlednit kapitálový výdajový štít, musí vycházet ze zákona o daních z příjmů, který určuje daňové odpisy. Kdežto odpisy účetní zobrazují faktický stav majetku a to je plně v kompetenci podniku.

Podle Valacha (2005) jsou investice chápány jako kapitálové výdaje:

- na pořízení dlouhodobého hmotného majetku
- na pořízení dlouhodobého nehmotného majetku
- na nákup dlouhodobého finančního majetku

Podle zákona o daních z příjmů, ale také podle Valacha (2005), patří do těchto kategorií:

- dlouhodobý hmotný majetek - domy, budovy, stavby, samostatné movité věci, technické zhodnocení hmotného dlouhodobého majetku s pořizovací cenou vyšší než 40 000 Kč a dobou použitelnosti větší než 1 rok.



- dlouhodobý nehmotný majetek – ocenitelná práva, software, nehmotné výsledky výzkumu a vývoje, zřizovací výdaje, goodwill s cenou přesahující 60 000 Kč a dobou použitelnosti větší než 1 rok.
- dlouhodobý finanční majetek – dlouhodobé úvěrové a majetkové cenné papíry, ostatní finanční majetek.

## 2.2 Klasifikace investičních projektů

Valach (2005) zastává názor, že k přípravě, realizaci, financování a efektivnímu provozování navrhované investice se musí nejprve realizovat soubor technických a ekonomických studií.

Různí autoři člení investiční projekty jinak. Valach (2005) člení investiční projekty podle výše kapitálových výdajů, na charakter přínosů pro investora, stupeň závislosti, charakter statistické závislosti (nezávislosti) jejich očekávaných výnosů, vztah k objemu původního majetku a typ peněžních toků z investice. Fotr, Souček (2011) člení investiční projekty do následujících kategorií, tj. vztah k rozvoji investora, místa závislosti projektů, věcná náplň, forma realizace, velikost a charakter peněžních toků.

S ohledem na problematiku bylo vybráno členění investičních projektů podle Fotra, Součka (2011), a rovněž vzhledem k tomu, že se v detailech toto členění neliší od dalších autorů.

### 2.2.1 Vztah k rozvoji podniku

Hlediska vztahu k rozvoji podniku jsou podle Fotra, Součka (2011) členěna na:

- rozvojové, orientované na expanzi - projekty s růstem objemem produkce, novými výrobky nebo rozšiřování na nové trhy
- obnovovací – projekty s obnovou zařízení nebo modernizace zařízení
- mandatorní (regulatorní) – projekty s účelem docílení souladu se současnými zákony a předpisy

### 2.2.2 Věcná náplň projektů

Fotr, Souček (2011) člení projekty podle hlediska jejich věcné náplně na:

- zavedení nových výrobků, resp. technologií
- výzkum a vývoj nových výrobků a technologií
- inovace informačních systémů, resp. zavedení informačních technologií
- zvýšení bezpečnosti provozu a bezpečnosti práce

- snížení negativního vlivu na životní prostředí
- infrastrukturní projekty

### 2.2.3 Míra závislosti projektů

Fotr, Souček (2011) člení projekty podle hlediska míry závislosti na:

- vzájemně se vylučující projekty – projekty, které jsou vzájemně nerealizovatelné
- plně závislé projekty – projekty tvořící určitý celek z jednotlivých projektů, nelze tedy splnit stanovený požadavek, když nebudou realizovány všechny projekty v celku
- komplementární projekty – projekty, které v případě realizace podporují další projekty
- ekonomicky závislé projekty – projekty, s kterými je spjat substituční efekt
- statisticky (stochasticky) závislé projekty - projekty, mezi kterými existuje buď přímá, nebo nepřímá závislost. V případě přímé závislosti dochází u jednoho projektu k poklesu (růstu) výnosů nebo nákladů, toto samé se uskutečňuje i u druhého projektu. U nepřímé závislosti dochází u jednoho projektu k růstu výnosu, u druhého tedy dochází k poklesu výnosů

### 2.2.4 Forma realizace projektů

Fotr, Souček (2011) člení projekty podle hlediska formy realizace na:

- investiční výstavby – projekty u nichž dochází k rozšíření výrobní kapacity v existujícím podniku nebo v podniku novém
- akvizice – projekty u nichž dochází ke koupi části nebo celého podniku

### 2.2.5 Charakter peněžních toků

Fotr, Souček (2011) člení projekty podle hlediska charakteru peněžních toků na:

- se standardními (konvenčními) peněžními toky – projekty u nichž dochází během průběhu životnosti projektu ke změně znaménka, čili na začátku projektu jsou záporné peněžní toky a během provozu jsou kladné peněžní toky
- s nestandardními peněžními toky – projekty u nichž dochází během průběhu životnosti projektu k častému střídání znaménka peněžního toku

## 2.2.6 Velikost projektů

Fotr, Souček (2011) uvádí, že podle velikosti investičních nákladů (kapitálových výdajů) lze rozlišovat projekty na velké, projekty středního rozsahu a na projekty malé. Toto členění nemusí být závazné, vždy záleží na velikosti firmy, potažmo velikosti kapitálového rozpočtu.

## 2.3 Financování investičních projektů

Pod pojmem financování investičních projektů se převážně rozumí pořízení, obnova nebo rozšíření dlouhodobého majetku. Jak již bylo výše uvedeno, do investic jsou vázány finanční prostředky na dlouhou dobu (delší než 1 rok), proto se tomuto říká dlouhodobé financování.

Nejčastěji se zdroje financování třídí podle Tetřevové (2006), tj. podle hlediska původu a vlastnictví.

Z hlediska původu jsou zdroje financování:

- interní – prostředky získány na základě vnitřní činnosti podniku
- externí - prostředky získané mimo podnik, přicházejí do podniku

Z hlediska vlastnictví jsou zdroje financování:

- vlastní – tyto prostředky mohou být vklady vlastníků, nerozdělený zisk nebo odpisy
- cizí – tyto prostředky zahrnují nárůst dluhů

Podle dalších autorů např. Švarcové (2005) existují ještě další doplňující hlediska financování - podle účelu a podle vztahu k výši majetku.

### 2.3.1 Interní zdroje financování

Tetřevová (2006) uvádí, že interní financování je takové financování, které se vytvoří na základě vnitřní činnosti podniku. Do těchto zdrojů financování zahrnuje odpisy, nerozdělený zisk a rezervní fondy.

#### 2.3.1.1 Odpisy

Podle Tetřevové (2006) odpisy představují postupné opotřebení majetku za určité časové období. Mezi nejdůležitější funkce odpisů patří:

- důležitá nákladová položka – součást provozních nákladů, proto ovlivňují základ daně ze zisku
- interní, vlastní zdroj financování – odpis lze využít k obměně či rozšíření zejména investičního majetku nebo k rozvoji celého podniku

Valach (1999) dělí odpisy do dvou skupin:

- účetní odpisy – představují skutečné opotřebení majetku, podniky si účetní odpisy určují v souladu s odpisovým plánem a dále si stanoví způsob výpočtu skupin odpisů dlouhodobého majetku jako odpisy časové (lineární a zrychlené) nebo odpisy výkonové.
- daňové odpisy – tyto odpisy jsou dané zákonem o dani z příjmu jako součást výdajů na udržení podnikání. Zde si může podnik vybrat mezi zrychleným a rovnoměrným odepisováním dlouhodobého majetku. Jsou odpočitatelnou položkou daňového základu.

Tetřevová (2006) jde ve svém členění dále a definuje odpisy jako součást provozních nákladů, které ale přitom nejsou zároveň finančním výdajem. Dá se říci, že odpisy nemají za následek odliv financí z firmy, ale jsou součástí příjmů firmy v podobě inkasovaných tržeb. V případě, že by se firma zaměřila pouze na financování z odpisů, došlo by pouze k obnově stávajícího dlouhodobého majetku, nikoliv k rozvoji firmy.

### 2.3.1.2 Nerozdělený zisk

Tetřevová (2006) považuje nerozdělený zisk jako dlouhodobý, interní a vlastní zdroj financování.

Nerozdělený zisk se definuje jako část zisku po zdanění. Tento zisk není používán na výplatu dividend ani na tvorbu rezervních fondů. Rozlišuje jej na nerozdělený zisk minulých let a nerozdělený zisk běžného období.

Valach (1999) se na nerozdělený zisk dívá jako na nejlevnější finanční zdroj. Tento názor podtrhuje faktem, že firmu nic nestojí a má ho zdarma. Což nad správností tohoto názoru lze polemizovat.

### 2.3.1.3 Rezervní fondy

Valach (2005) definuje rezervní fondy jako část zisku, kterou podnik musí vytvářet k pokrytí různých rizik, převážně to bývá ztráta z podnikání. Tento rezervní fond se vytváří na základně zákonných norem a podle stanov společnosti.

Akciové společnosti vytváří dva druhy rezervních fondů:

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

- povinný rezervní fond
- dobrovolný rezervní fond

Podle Valacha (2005) mohou kromě rezervních fondů existovat ještě rezervy. Tyto rezervy jsou zahrnuty do podnikových nákladů a snižují tvorbu zisku. Jako rezervní fond se rezervy dělí na zákonné, které se musí řídit zákonem a na ostatní, které si podnik určuje sám. Rezervy převážně vytváří pro účely, např. opravy majetku, na dividendy atd.

Dále autor uvádí, že pro nefinanční podniky existují rezervy zákonné, které se dělí na:

- opravu hmotného dlouhodobého majetku – vztahuje se na majetek, který je odepisován více než 6 let
- ostatní podle zákona – pro podniky, které se zabývají ochranou lesních porostů a podniky na sanaci půdy zasažených těžbou

## 2.3.2 Externí zdroje financování

Kislingerová (2004) uvádí, že externí zdroje financování jsou zdroje získané mimo činnost podniku. Externí financování zvyšuje ekonomickou efektivnost, ale na druhou stranu dochází ke snižování finanční stability podniku. Lze však i říci, že použití cizího kapitálu má i své výhody, působí finanční páka a tím pádem je cizí kapitál levnější než kapitál vlastní. Další výhodou cizího kapitálu může být to, že tvoří tzv. daňový štít neboli daňový efekt. Tím pádem lze uznat úroky z cizího kapitálu jako daňově uznatelný základ, čímž snižují základ daně.

Různí autoři se převážně shodují na výčtu externích zdrojů, ale občas nastane i rozdíl. Externí financování se dá rozdělit do těchto částí financování, které bývá nejčastější, tedy pomocí bankovního úvěru nebo finančním leasingem.

### 2.3.2.1 Bankovní úvěry

Podle Tetřevové (2006) jsou dlouhodobé úvěry ty, které mají dobu splatnosti delší než jeden rok. Tyto úvěry patří mezi nejčastější a nejběžnější formy používané k financování investic.

Bankovní úvěr se poskytuje bankami, pojišťovacími společnostmi a jinými finančními společnostmi. Nejčastěji se jedná o dva typy bankovních úvěrů, které takto rozděluje i Valach (2005):

- termínovaná půjčka
- hypoteční úvěr

## **Termínované půjčky**

Valach (2005) tyto půjčky definuje jako půjčky, které podniky používají na rozšiřování oběžného majetku firmy. Dále mohou být pořízeny na nákup nehmotného majetku. Převážně banky poskytují termínované půjčky v určité výši kvůli nižšímu riziku, jen výjimečně poskytují v plné výši investice.

Termínované půjčky mají podle Valacha (2005) svá specifika, kterým jsou umořování půjčky během doby splácení pomocí umořovacího plánu, který závisí na čtvrtletním, pololetním a ročním splácením. Dalším specifikem je pevná úroková sazba po celou dobu.

Autor dále uvádí způsoby splácení:

- anuitní – výše splátky je stejná po celou dobu splácení
- individuální forma pomocí splátkového kalendáře
- rovnoměrné – výše splátky je stejná, ale platí se v pravidelných intervalech

Valach (2005) také rozebírá pevnou úrokovou sazbu po celou délku. Tato sazba je závislá na hodně faktorech, ať se jedná o ekonomiku a úrokových sazbách na trhu, délce splatnosti, a také zadluženosti podniku.

## **Hypoteční úvěr**

Tento úvěr získá podnik jen proti zástavě nemovitého majetku. Především se jedná o majetek, který má ideálně stálou hodnotu, tím mohou být nemovitosti a pozemky. Tyto úvěry se většinou splácejí s roční anuitou. (Valach, 2005)

Valach (2005) dále dodává, že je velmi důležité zajistit řádný odhad tržní ceny nemovitosti. Tento typ úvěru čerpají zejména stavební firmy, které můžou ručit novou zástavbou.

## **Dodavatelské úvěry**

Dodavatelské úvěry jsou podle Valacha (2005) specifické tím, že jsou poskytovány pouze dodavatelům technologických zařízení a strojů. Dodavatel dodává odběrateli potřebné stroje a zařízení a ten na oplátku splácí úvěr včetně úroků.

U dodavatelských úvěrů převážně nedochází k zajištění splácení nemovitým majetkem ani ničím jiným, jako to bývá např. u hypotečního úvěru.

### **2.3.2.2 Leasing**

Podle Valacha (2005) se jedná o třístranný vztah, dodavatel, pronajímatel a nájemce. V podstatě se jedná o vztah, kdy pronajímatel si nakoupí od dodavatele majetek, který následně pronajímá nájemci. Z právního hlediska pořad majetek náleží pronajímateli.

Autor dále říká, že je to tzv. pronájem. Vhodné je to především pro začínající firmy, které nemají finance na nákup majetku. Proto si tento majetek vypůjčí po určitou dobu. Leasing se dělí na dvě části:

- operativní leasing
- finanční leasing

## **Operativní leasing**

Valach (2005) definuje operativní leasing jako krátkodobý pronájem majetku. Životnost majetku je kratší, než doba podnájmu. Po skončení podnájmu se vrací majetek zpět k pronajímateli a podnik si ho nemůže odkoupit. Pronajímatel se zavazuje, že bude během pronájmu zajišťovat veškeré služby s tím spojené, např. servis, opravy atd. Převážně se tento druh leasingu používá tam, kde není potřeba trvalého využití.

## **Finanční leasing**

U tohoto leasingu je to podle Valacha (2005) opačně než u operativního leasingu. Jedná se o dlouhodobý pronájem majetku. Podnik si může majetek po skončení pronájmu od pronajímatele odkoupit, převážně s nízkou cenou. Podnik musí přijmout veškerá rizika, což představuje opravy a servis. Životnost majetku bývá stejná jako doba pronájmu. Výhoda tohoto typu leasingu je v tom, že během pronájmu není podnik vlastníkem majetku, tudíž neodepisuje a splátky má jako náklad.

### **2.3.2.3 Rozhodnutí mezi bankovním úvěrem a leasingem**

Pro podnik je výhodné si nejprve určit, zda pro financování investice je výhodnější bankovní úvěr nebo leasing. Valach (2005) definuje toto porovnání a určení, která z hodnot je výhodnější, jako metodu čisté výhody leasingu. Pro výpočet lze využít matematický vzorec:

Výpočet čisté výhody leasingu je dán vztahem (Valach, 2005):

$$\check{C}VL = K - \sum_{n=1}^N \frac{L_n(1-d) + d \cdot O_n}{(1+i)^n},$$

kde  $\check{C}VL$  je čistá výhoda leasingu,

$K$  – kapitálový výdaj,

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

$L_n$  – leasingové splátky v jednotlivých letech životnosti,

$d$  – daňová sazba,

$O_n$  – daňové odpisy v jednotlivých letech životnosti,

$n$  – jednotlivé roky životnosti,

$N$  – doba životnosti,

$i$  – úrokový koeficient upravený o vliv daně.

Podle Valacha (2005) výsledek rovnice určí, že v případě, kdy je ČVL kladná, je výhodnější použít na financování leasing, v případě, kdy je ČVL záporná, je výhodnější použít bankovní úvěr.



## 3 Charakteristika jednotlivých fází investičního projektu

Fáze investičních projektů definuje Fotr, Souček (2011) jako proces po sobě jdoucích fází:

- předinvestiční
- investiční
- provozní
- ukončení provozu a likvidace

Každá z těchto fází je důležitá k prosperitě celého projektu, ale nejzákladnější a nejdůležitější je fáze první. Tato první fáze závisí na předchozích analýzách.

### 3.1.1 Předinvestiční fáze

Fotr, Souček (2011) rozdělil tuto fázi do čtyř kroků.

#### **Identifikace příležitostí pro investora**

Investor, potažmo podnik, musí identifikovat možné podnikatelské příležitosti. Tomuto identifikování mu můžou pomoci stimuly. Může se jednat o možnosti poptávky po zboží, nové možnosti vstupu na nové trhy atd. Z těchto všech příležitostí je potřeba vybrat nejvhodnější k dalšímu zpracování.

#### **Předběžná technicko – ekonomická studie**

Tato studie je vhodná pro velké projekty, ve kterých jsou jednotlivé varianty projektu a příležitosti rozpracovány méně detailně. Naproti tomu v technicko – ekonomické studii se řeší detailní studie více do hloubky. Tato etapa je velmi vhodná k určení, zda se vyplatí dál tento projekt rozšiřovat nebo ho zastavit.

#### **Technicko – ekonomická studie**

Tato studie rozebírá projekt již v detailní podobě. V této etapě jsou detailně rozebírány všechny požadavky, např. technické (materiálové vstupy), ekonomické (kapitálové výdaje, očekávané příjmy), tržní (kapacita, lokalizace) atd.

#### **Hodnocení projektu a rozhodnutí o přijetí či zamítnutí**

V této etapě dojde k celkovému zhodnocení podle předchozích etap a rozhodnutí, zda daný projekt bude přijat nebo odmítnut.

## 3.1.2 Investiční fáze

Podle Fotra, Součka (2011) se tato fáze rozděluje do několika kroků, které jsou náplní realizace projektu:

- vytvoření zadání stavby
- vytvoření úvodní projektové dokumentace
- vytvoření realizační projektové dokumentace
- realizace výstavby
- příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz
- aktualizace dokumentace a systémů

## 3.1.3 Provozní fáze

Fotr, Souček (2011) nahlízejí na provozní fázi ze dvou hledisek, tj. krátkodobého a dlouhodobého. Z krátkodobého hlediska je to založeno na uvedení projektu do provozu. Zde mohou vzniknout nějaké problémy kvůli špatně vypracovanému technologickému projektu. Z dlouhodobého hlediska se projekt sleduje z pohledu celkové strategie, z pohledu nákladů a výnosů. Tyto náklady a výnosy vycházejí ze správně vypracované technicko – ekonomické studie. V případě, že se později ukáže, že předpoklady byly falešné, tato skutečnost bude mít finanční dopad na realizaci následných opatření.

## 3.1.4 Fáze ukončení a likvidace projektu

Tato poslední fáze realizace projektu podle Fotra, Součka (2011) souvisí jednak s příjmy z likvidovaného majetku, tak i s náklady spojené s touto likvidací. Proto je velmi důležité během technicko – ekonomické studie zohlednit tuto situaci v nákladech k uzavření projektu a jeho likvidaci.

Likvidace, v případě že se jedná o hmotné statky, znamená demontáž zařízení a následnou jeho likvidaci, prodeje zbytkových zásob a v poslední řadě také s bouráním objektu včetně sanace lokality. Z tohoto důvodu se uvádí pojem likvidační hodnota majetku, což znamená rozdíl příjmů a výdajů z likvidace projektu. Tato hodnota je součástí peněžního toku v posledním roce života projektu nebo v roce následujícím.

## 4 Hodnocení a efektivnost investic

Metod, podle kterých se hodnotí efektivnost investic, je několik. Valach (2005) dělí tyto metody do dvou hledisek:

- hledisko podle respektování faktoru času – statické a dynamické metody
- hledisko podle pojetí efektů z investičních projektů – nákladová kritéria, zisková kritéria, kritérium opírající se o peněžní příjem z investice

### 4.1 Hledisko podle respektování faktoru času

#### 4.1.1 Statické metody

Valach (2005) u těchto metod uvádí, že se používají především pro svoji jednoduchost. Ale na druhou stranu se musí použít pouze tam, kde nehraje čas roli při rozhodování o investici. Tudíž se tyto metody dají využít u projektu krátkodobých s menší dobou návratnosti. Zaměřují se především na poměrování s počátečními investičními výdaji. Tyto metody jsou například:

- průměrný roční CF
- průměrná doba návratnosti
- průměrné roční náklady
- účetní rentabilita
- doba návratnosti

#### 4.1.2 Dynamické metody

U těchto metod Valach (2005) uvádí, že tyto metody reflektují faktor času. Z tohoto důvodu jsou vhodné pro projekty dlouhodobé, s delší dobou životnosti a delší dobou návratnosti. U těchto metod má velký vliv faktor času. V případě, že nebude začleněn do výpočtu, výsledky mohou být zkresleny. Základem těchto metod je diskontování vstupních parametrů. Tyto metody jsou například:

- čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value)
- vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return)
- index rentability (index ziskovosti) (PI – Profitability Index)
- diskontovaná doba návratnosti (PP – Payback Period)

## 4.2 Hledisko podle pojetí efektů z investičních projektů

### 4.2.1 Nákladová kritéria

Podle Valacha (2005) se v tomto kritériu považuje za cíl úspora investičních a provozních nákladů. V případě porovnání obou variant řešení investičního projektu, může nastat situace, kdy projekt může mít nižší provozní náklady, ale počáteční investiční náklady vysoké. Z tohoto vyplývá, že je potřeba se zaměřit na obě varianty řešení a nebrat v potaz pouze jednu z nich, jelikož by nemusel být výsledek objektivní. Ale je potřeba si uvědomit, že lze porovnávat pouze varianty, které mají stejný objem produkce a stejné realizační ceny.

#### Metoda průměrných ročních nákladů

Valach (2005) uvádí, že v případě sloučení do jedné kategorie jednorázové investiční náklady a roční provozní náklady vznikají, tzv. roční průměrné náklady. Tato metoda vychází za předpokladu, že oba projekty mají stejný objem produkce a stejné realizační ceny. Výsledkem ročních průměrných nákladů je hodnota, která lze porovnávat mezi projekty a určit, který z nich je výhodnější.

Výpočet ročních průměrných nákladů je dán vztahem (Valach, 2005):

$$RPN = O + i \cdot K + V,$$

kde RPN je roční průměrný náklad,

O – roční odpis,

i – požadovaná výnosnost,

K - kapitálový náklad,

V – ostatní roční provozní náklady.

Autor dále dodává, že varianta, která má menší roční průměrné náklady, je ta výhodnější.

#### Metoda diskontovaných nákladů

Metoda diskontovaných nákladů je další metodou, které zohledňuje kritérium nákladů (Valach, 2005). Princip této metody je stejný jako u metody ročních průměrných nákladů jen s tím rozdílem, že v této metodě se porovnává souhrn investičních a diskontovaných nákladů jednotlivých variant za celou životnost projektu.

Výpočet diskontovaných nákladů investičního projektu je dán vztahem (Valach, 2005):

$$DN = K + \sum_{n=1}^N V_n,$$

kde DN je diskontovaný náklad investičního projektu,

K - kapitálový náklad,

N – doba životnosti,

n – jednotlivé roky životnosti,

$V_n$  – diskontované ostatní roční provozní náklady.

Autor dále dodává, že varianta s nižšími diskontovanými náklady je výhodnější.

## 4.2.2 Zisková kritéria

Valach (2005) definuje ziskové kritérium jako čistý zisk. V podstatě se jedná o zisk snížený o daň ze zisku. Toto posuzování je mnohem výhodnější, než je úspora nákladů, jelikož také zahrnuje celkový zisk dosažený objemem produkce. Na druhou stranu z účetního hlediska zisk nepředstavuje celkový tok z příjmů z investice, kvůli odpisům a dalším peněžním příjmům spojené s investicí, které nejsou součástí. Přestože odpis představuje náklad, tak se nejedná o peněžní výdaj.

## 4.2.3 Kritérium opírající se o peněžní příjem z investice

Podle Valacha (2005) je toto kritérium bráno za nejvhodnější s porovnáním s výše uvedenými kritérii. Proto se také v praxi používají metody využívající toto kritérium, jelikož tento zisk je již po zdanění a jsou k němu také přičteny odpisy a ostatní příjmy.

## 4.3 Nejčastěji používané metody hodnocení investic

Podle Valacha (2005) jsou nejčastěji používané tyto metody pro hodnocení investic:

- roční průměrné náklady
- diskontované náklady
- čistá současná hodnota
- index rentability
- vnitřní výnosové procento
- průměrná výnosnost

- doba návratnosti

## 4.3.1 Čistá současná hodnota

Kislingerová (2010) říká, že čistá současná hodnota (Net Present Value - NPV) je metodou, která je nejvíce používaná a je rovněž nejvhodnější pro určení výhodnosti projektu. Udává srozumitelný výsledek a tím snazší a přesná kritéria k rozhodnutí. Tato metoda je základem dynamických metod. Spočívá vlastně v porovnávání kapitálových výdajů a příjmu z investice v jejich současné hodnotě.

Autor dále uvádí, že tato metoda má určité vlastnosti, díky kterým lze nejsprávněji hodnotit efektivnost investic. Nespornou výhodou této metody je to, že bere v úvahu časovou hodnotu peněz, tj. že určitá hodnota peněz v současnosti má jinou hodnotu než v budoucnosti. Další předností této metody je její aditivnost. Lze tedy udělat součet více NPV a tím určit celkový přínos investičních projektů. Poslední z důležitých vlastností je to, že tato metoda závisí pouze na prognózovaných hotovostních tocích a alternativních nákladech kapitálu.

Fotr, Souček (2011) vidí negativum této metody ve stanovení diskontní sazby a dále, že čistá současná hodnota je pouze absolutní ukazatel a tím neukazuje přesnou míru ziskovosti.

Výpočet čisté současné hodnoty je dán vztahem (Kislingerová, 2010):

$$NPV = -K + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = -K + \sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

kde NPV je čistá současná hodnota,

K - kapitálový náklad,

N – doba životnosti,

n – jednotlivé roky životnosti,

CF<sub>n</sub> – peněžní tok za jednotlivé roky životnosti,

k – požadovaná výnosnost (úrok/100).

Kislingerová (2010) uvádí, že NPV pak udává v absolutní částce, jakou částku dostane podnik nad investovanou částku navíc, tudíž o kolik vzroste hodnota podniku. V případě, že hodnota NPV > 0, lze investici přijmout, když bude NPV = 0, pak je investice neutrální a za situace, kdy NPV < 0, tak se investice musí odmítnout, jelikož nedojde k navrácení vloženého kapitálu. Čím vyšší hodnota NPV, tím je projekt výhodnější.

## 4.3.2 Index rentability

Kislingerová (2010) uvádí, že index rentability (Profitability Index – PI) hraje významnou roli při rozhodování o investicích. Jedná se o relativní měřítko. Tento index představuje poměr přínosů, které jsou vyjádřeny v současné hodnotě prognózovaných budoucích toků hotovosti a počátečních kapitálových výdajů. Indexem lze vyhodnotit přijatelnost investice, ale také srovnávat dva či více investičních projektů z relativního pohledu. Index rentability má blízkou souvislost s čistou současnou hodnotou, proto bývá často v praxi používán jako doplňovací kritériem k čisté současné hodnotě. Velká výhoda spočívá ve výběru a rozhodování mezi více projekty, když je podnik nemůže všechny realizovat.

Výpočet indexu rentability je dán vztahem (Kislingerová, 2010):

$$PI = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+k)^n}}{K},$$

kde PI je index ziskovosti,

K - kapitálový náklad,

N – doba životnosti,

n – jednotlivé roky životnosti,

CF<sub>n</sub> – peněžní tok za jednotlivé roky životnosti,

k – požadovaná výnosnost (úrok/100).

Autor dále dodává, že v případě, když  $PI \geq 1$ , pak lze projekt přijmout, jelikož je přímá souvislost s NPV. Čím je hodnota PI větší než 1, pak je projekt výhodnější.

## 4.3.3 Vnitřní výnosové procento

Kislingerová (2010) uvádí, že vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return – IRR) srovnává hodnotu budoucích příjmů s počátečními výdaji. Tudíž lze toto chápat jako relativní rentabilitu (výnos), která je po celou dobu investice. Tato hodnota číselně uvádí diskontní sazbu, při které je NPV rovno nule. Čím vyšší je hodnota IRR, pak je projekt výhodnější.

Autor dále uvádí, touto metodou lze rozhodnout o přijetí či nepřijetí investice stejně, jako NPV, jelikož obě tyto metody vycházejí ze stejného vzorce. Negativum a výjimka této metody je za situace vzájemně se vylučujících projektů, kdy mohou metody NPV a IRR vypovídat různě.

Fotr, Souček (2011) vidí další negativa této metody. Shodují se s Kislingerovou, že při vzájemně vylučujících projektech není IRR vhodná metoda. Autoři dále uvádějí, že není

také vhodná tato metoda v případě, kdy se během životnosti projektu střídají často znaménka u peněžních toků, jelikož vzniká více hodnot IRR.

Kislingerová (2010) poznamenává, že při výpočtu IRR se musí postupovat na základně pokusů a omylů. V dnešní době lze již efektivně použít tabulkový kalkulátor, kde je již funkce vytvořena. V podstatě cílem této metody je určení a dosazení diskontní sazby do vzorce NPV, při kterém NPV je rovno nule.

Výpočet vnitřního výnosového procenta je dán vztahem (Kislingerová, 2010):

$$-K + \sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n} = 0,$$

kde IRR je vnitřní výnosové procento,

K - kapitálový náklad,

N – doba životnosti,

n – jednotlivé roky životnosti,

CF<sub>n</sub> – peněžní tok za jednotlivé roky životnosti,

k – požadovaná výnosnost (úrok/100).

#### 4.3.4 Doba návratnosti

Kislingerová (2010) definuje dobu návratnosti (Payback Period – PP) jako počet let, které jsou potřeba, aby se vyrovnaly kumulované prognózované hotovostní toky s počátečními kapitálovými výdaji. Hlavní cíl této statické metody je v tom, že podniku pomůže s rozhodnutím, zda přijme či odmítne projekt, jehož prognózované hotovostní toky zaplatí počáteční kapitálové výdaje během životnosti projektu. V lepší variantě hotovostní toky vygenerují příjem takový, aby za co nejkratší dobu splatil počáteční kapitálové investice. Tato metoda patří do statických, jelikož nereflexuje časovou hodnotu peněz.

Autor dále doplňuje, že za hlavní negativum této metody považuje skutečnost, že přisuzuje stejné váhy všem hotovostním tokům před datem návratnosti a počítá s nediskontovanou hodnotou peněžních toků. Výhoda je srozumitelnost a jednoduchost. Čím je doba návratnosti kratší, tím je projekt výhodnější.

Výpočet doby návratnosti je dán vztahem (Kislingerová, 2010):

$$PP = \frac{K}{CF},$$

kde PP je doba návratnosti,



# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

K - kapitálový náklad,

CF – roční peněžní tok.

Kislingerová (2010) uvádí, že nedostatky v rámci stejných vah před datem návratnosti částečně odstraní tzv. diskontované návratnosti, kde se počítá s diskontováním hotovostních toků.

Výpočet diskontované CF je dán vztahem (Kislingerová, 2010):

$$DCF = \frac{CF_n}{(1 + k)}$$

kde DCF je diskontované CF,

$CF_n$  – peněžní tok za jednotlivé roky životnosti,

k – požadovaná výnosnost (úrok/100).

## 5 Praktická část

V této praktické části se budou rozebírat metody a možnosti, jak efektivně zajistit dodávky tepla na vytápění a dodávky tepla na ohřev teplé vody.

Nejprve se popíše panelový dům a zhodnotí jeho současný stav vytápění. Dále budou uvedeny historické spotřeby, včetně prognóz do budoucna. V další části budou představeny jednotlivé možnosti vytápění a zvoleny ty, které jsou vhodné pro panelový dům. Jednotlivé varianty budou propočítány na základě podkladů a materiálů od firem, které se zaměřují na dodávky zařízení a technologií. Závěrem této části bude porovnání všech přípustných variant vytápění a určení, která z nich je nejvýhodnější k realizování, popřípadě zůstat u stávajícího řešení.

### 5.1 Popis panelového domu

Panelový dům je postaven v letech 1987 – 1989 a nachází se v Praze. Jedná se o panelový dům, který má dvanáct nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží. Panelový dům byl postaven tzv. konstrukčním systémem PS 69, kdy je již z výroby mezi částmi obvodových panelů zateplovací médium. Z tohoto důvodu se v blízké době neplánuje zateplování.

Panelový dům má právní formu společenství vlastníků, tudíž nelze podnikat. Je to myšleno ve smyslu toho, že nelze postavit velké zařízení na výrobu tepla a nevyužitě teplo prodávat. V případě této možnosti by realizaci této investice musela zařídit komerční firma a prodávat do panelového domu teplo, což by bylo neefektivní.

#### 5.1.1 Současný stav vytápění

V současné době je v panelovém domě centrální zdroj vytápění. Vytápění a dodávky tepla na ohřev teplé vody zajišťuje pro panelový dům Pražská teplotárenská a.s..

#### 5.1.2 Současné spotřeby vytápění a ohřevu TV

V tabulce 1 jsou vypsány hodnoty spotřeby tepla a spotřeby na ohřev teplé vody, včetně ceny. Hodnoty jsou z let 2011 až 2013. Z roku 2014 hodnoty nejsou, jelikož vyúčtování služeb za loňský rok bude vyhotoveno až v průběhu dubna 2015. Přesto se lze domnívat, že lze na základě těchto hodnot prognózovat spotřeby tepla do budoucna.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 1 Spotřeby ústředního tepla (ÚT) za roky 2011 – 2013

Roky	2011	2012	2013
Spotřeba na ÚT v GJ	1 283,69	1 372,39	1 374,36
Jednotková cena na ÚT v Kč/GJ	509,09	553,94	567,43
Meziroční nárůst ceny za jednotku v %		8,81	2,44
Náklad na ÚT v Kč	653 512,28	760 226,85	779 858,61

Zdroj: Vlastní zpracování podle protokolů vyúčtování služeb

Jak je vidět z tabulky 1, spotřeba tepla mírně roste, ale jednotková cena, potažmo celkové náklady rostou skokově. Proto je potřeba navrhnout nové možnosti vytápění.

Tabulka 2 Spotřeby tepla na ohřev teplé vody (TV) za roky 2011 – 2013

Roky	2011	2012	2013
Spotřeba na ohřev TV v GJ	657,33	617,86	620,427
Jedn. cena na ohřev TV v Kč/GJ	478,14	526,33	552,81
Meziroční nárůst ceny za jednotku v %		10,08	5,03
Náklad na ohřev TV v Kč	314 303,88	325 204,22	342 976,35

Zdroj: Vlastní zpracování podle protokolů vyúčtování služeb

Na tabulce 2 je vidět, že spotřeba tepla na ohřev teplé vody roste mírně, kromě roku 2011, kde byl skokový nárůst. Tento propad spotřeby tepla na ohřev teplé vody v roce 2012 byl nejspíše způsoben šetřením ve spotřebě teplé vody kvůli skokovému zdražení jednotkové ceny ze 478,14 Kč v roce 2011, na 526,33 Kč v roce 2012. Ale jednotková cena, potažmo celkové náklady se zvyšují rapidně, jako to je u vytápění.

## 5.2 Možnosti vytápění

V této kapitole budou popsány další možnosti vytápění budov včetně jejich pozitiv a negativ. V následující kapitole budou určeny pouze ty, které jsou vhodné pro použití v panelových domech. Některé varianty jsou vhodné pouze např. pro rodinné domy, další např. pro celá sídliště. Jak již bylo zmíněno výše, společenství vlastníků jednotek nemůže podnikat, proto je potřeba také vybrat technologii, kde se vyrobí pouze tolik tepla, kolik je potřeba pouze pro panelový dům.

Hlavní klíčovým dělením a možnostmi vytápění podle stylu jsou dva: lokální vytápění nebo centrální. Lokální vytápění je umístěno v každé bytové jednotce a centrální je zajišťování pro celou budovu. Jelikož se jedná o velký panelový dům, kde nejsou roztaženy potrubí, např. na plyn, připadá pouze centrální způsob vytápění.

### 5.2.1 Tradiční způsoby vytápění

Mezi tradiční způsoby patří vytápění pomocí paliv. Tyto paliva se dělí na:

- paliva tuhá – černé uhlí, hnědé uhlí, dřevo, koks, brikety aj.
- paliva kapalná – petrolej, topné oleje aj.
- paliva plynná – zemní plyn, propan-butan aj.

Zde se již naráží u některých způsobů na problém ohledně dostupnosti paliva, dopravě a skladování při použití v panelovém domě. Detailně toto bude popsáno níže.

Lze vytápět pomocí způsobů:

## **Vytápění fosilními (tuhými) palivy**

Jako zdroj vytápění lze použít černé uhlí, hnědé uhlí a koks.

Výhody tohoto druhu vytápění je nejčastěji využíváné v rodinných domech v menších městech, dobrá propracovanost technologie a nízké investice do zařízení. Negativum tohoto vytápění je vysoká údržba a znečišťování životního prostředí.

Pro účely panelového domu je tento druh vytápění nevhodný především kvůli nemožnosti skladování a dopravě paliva, včetně výstavby kotelny. Využití automatických obřích kotlů je např. v tepelných elektrárnách, kde se zásobuje kotel pomocí dopravníků.

## **Vytápění zemním plynem**

Jako zdroj vytápění slouží zemní plyn.

Výhodou tohoto druhu vytápění je velmi nízká údržba a také nízká míra znečištění ovzduší. Negativum je především pravidelné revize a zajištění přísunu čerstvého vzduchu a odtah zplodin.

Toto vytápění je vhodné tam, kde je přívod zemního plynu. Lze využít jak v lokálním vytápění, v každém bytě by byl plynový kotel, tak i centrální, kde se v zázemí budovy vybuduje plynová kotelna. V dnešní době je především ve městech nejčastější způsob vytápění.

## **Vytápění dřevem**

Jedná se o moderní možnost vytápění, kde je možné jako palivo využít klasické palivové dřevo, alternativní dřevěné brikety a moderní pelety.

Výhodou jsou nízké pořizovací náklady a šetrnější přístup k ovzduší než u tuhých paliv.

Tento způsob se zase využívá především v rodinných domech, popřípadě v bytech s krbovými kamny za použití dřevěných briket. Pro vytápění v panelovém domě je tento způsob nevhodný ze stejných důvodů, jako tuhých paliv.

## **Vytápění propanem-butanem**

Zásobníky s propanem-butanem nebo propan-butan v přenosných láhvích slouží jako zdroj paliva. Tento způsob není moc častý vzhledem k tomu, že pronájem zásobníků je finančně velmi nákladný.

Z výše uvedených důvodů není vhodný pro vytápění rodinných, ani panelových domů.

## **Vytápění lehkých topným olejem**

Lehký topný olej jako zdroj paliva je používán především v alpských zemích. Využívá se především tam, kde není možnost napojení na rozvody zemního plynu, jelikož lehký topný olej se tankuje do malých zásobníků. Výhodou vytápění lehkých topným olejem je jeho malý vliv na znečištění ovzduší, nízká údržba a především vysoká výhřevnost. Negativum jsou vyšší náklady za palivo.

Tento způsob vytápění je spíše vhodný pro rodinné domy, nikoliv pro panelové domy.

## **Vytápění elektřinou**

V tomto případě je zdroj elektřina. Metod na vytápění elektřinou je více, může se jednat o vytápění podlahové, dále pomocí přímotopů nebo elektrickými kotli.

Výhodou tohoto způsobu vytápění je minimální údržba a v lokálním měřítku minimální vliv na znečištění ovzduší. Na druhé straně v plošném měřítku se nejvíce elektrické energie vyrobí v tepelných elektrárnách, což má za následek zhoršení životního prostředí. Za další negativum je možno považovat vyšší náklady na vytápění.

Tento způsob vytápění je rozšířen především pro svoji dostupnost, v podstatě ho lze použít kdekoliv. Rodinné domy používají centrální vytápění elektrickými kotli, nebo lokálně pomocí přímotopů a podlahových vytápění. Pro využití pro panelové domy v centrálním měřítku je však nevyhovující.

## **5.2.2 Alternativní způsoby vytápění**

Mezi alternativní metody vytápění patří zejména vytápění pomocí obnovitelných a netradičních zdrojů. Bohužel tyto způsoby jsou prozatím využívány v malém procentu.

### **Vytápění sluneční energií**

Tento způsob solární energie je moderní trend díky výhodným výkupním podmínkám.

Solární kolektory a výtěžnost z těchto panelů je velmi závislá od slunečního svitu, kterého je v našich podmínkách minimálně. Proto je potřeba dokrýt požadavky na teplo jiným zdrojem vytápění, převážně se jedná o tradiční způsoby. Údržba je minimální a rovněž není negativní vliv znečištění ovzduší. Nevýhodou vytápění sluneční energií jsou vysoké počáteční náklady na pořízení solárních panelů.

Tento způsob je vhodný pro rodinné domy, kde se hledá alternativa k tradičnímu způsobu vytápění. Pro panelové domy lze tento způsob také využít k tradičnímu způsobu vytápění nebo jako doplňující část např. k tepelným čerpadlům. Souhrnně řečeno, tento způsob lze využít pouze jako doplnění vytápění, nikoliv však jako plnohodnotný způsob.

## **Vytápění pomocí tepelných čerpadel**

Tento systém vytápění funguje na bázi předávání tepla z chladnějšího prostředí (energie okolního prostředí) na teplejší prostředí, což představuje topnou vodu.

V rámci údržby je minimální a v rámci znečišťování životního prostředí také minimální. Tepelná čerpadla mohou fungovat na bázi země-voda, vzduch-voda nebo voda-voda. První název označuje chladnější prostředí, druhý název značí teplejší prostředí.

Tento způsob lze využít prakticky všude. Negativum je to, že je nejvíce vhodné pro pasivní nebo nízkonákladové rodinné domy. V případě, že dům nebude zaizolován vůbec nebo jen částečně, budou vznikat tepelné ztráty, tak by bylo pro provoz čerpadel potřeba elektrická energie. Tento způsob je vhodný i pro panelové domy, především systém vzduch-voda s tím předpokladem, že čerpadla budou rovněž spotřebovávat elektrickou energii.

## **Vytápění biomasou**

Za zdroj energie je tu biomasa, především pro využití na výrobu energie je to rostlinná biomasa.

U tohoto způsobu je negativum velmi vysoká údržba zařízení a střední zátěž pro životní prostředí. Je to moderní a perspektivní způsob vytápění hlavně díky použití obnovitelného zdroje energie.

Vhodnost vytápění je široká, existují kotle pro rodinné domy, které zásobují teplem dům nebo postavení celé bioplynové stanice, která zajišťuje teplo pro celé sídliště. Pro panelové domy je tento způsob nevhodný, jelikož je potřeba zajistit obsluhu, skladovací prostory a infrastrukturu, což je v městském sídlišti nemožné.

### **5.2.3 Vhodné metody pro vytápění panelového domu**

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, nejvíce vhodné způsoby pro vytápění panelového domu a dodávek tepla na ohřev teplé vody jsou současný centrální systém zásobování teplem od dodavatele, vybudování plynové kotelny v suterénu panelového domu nebo zřízení tepelného čerpadla se systémem vzduch – voda.

## **5.3 Stanovení předpokladů pro výpočet**

Nejprve je potřeba určit některé faktory, které se budou využívat ve všech možnostech vytápění. Hlavní je stanovit spotřebu do budoucna a podle toho stanovit instalovaný

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

výkon. Dále je potřeba určit, jakou cestou se bude projekt financovat. A v neposlední řadě je potřeba stanovit diskontní faktor, na základě kterého se bude počítat např. NPV.

Další předpoklad je životnost zařízení. Výrobce plynového kondenzačního kotle i výrobce tepelného čerpadla udává životnost 15 let, tudíž se bude počítat s počáteční investicí v roce 2015 a životností do roku 2029.

## 5.3.1 Stanovení spotřeby do budoucnosti

Jak již bylo napsáno, v této podkapitole se budou hodnotit spotřeby tepla do budoucna.

Tabulka 3 Předpokládaný vývoj spotřeby tepla a na ohřev TV mezi roky 2014 - 2029

Roky	Spotřeba tepla v GJ	Meziroční nárůst v %	Spotřeba na ohřev TV v GJ	Meziroční nárůst v %	Celková spotřeba v GJ
2014	1 388,10	1,00	626,63	1,00	2 014,73
2015	1 401,98	1,00	632,90	1,00	2 034,88
2016	1 416,00	1,00	639,23	1,00	2 055,23
2017	1 430,16	1,00	645,62	1,00	2 075,78
2018	1 444,47	1,00	652,08	1,00	2 096,54
2019	1 458,91	1,00	658,60	1,00	2 117,51
2020	1 473,50	1,00	665,18	1,00	2 138,68
2021	1 488,23	1,00	671,83	1,00	2 160,07
2022	1 503,12	1,00	678,55	1,00	2 181,67
2023	1 518,15	1,00	685,34	1,00	2 203,49
2024	1 533,33	1,00	692,19	1,00	2 225,52
2025	1 548,66	1,00	699,11	1,00	2 247,78
2026	1 564,15	1,00	706,10	1,00	2 270,25
2027	1 579,79	1,00	713,16	1,00	2 292,96
2028	1 595,59	1,00	720,30	1,00	2 315,89
2029	1 611,55	1,00	727,50	1,00	2 339,04

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 3 jsou znázorněny spotřeby od roku 2014, s tím, že realizace projektu bude v roce 2015 do roku 2029, kdy se počítá s koncem životností projektů. V tabulkách 1 a v tabulce 2 bylo vidět, že v letech 2012 a 2013 jsou meziroční nárůsty vypočtené na základě přesných dat, kdežto od roku 2014 do roku 2029 se nárůst zvedá o 1 %.

Jak bylo vidět v tabulkách 1 a v tabulkách 2, mezi roky 2011 - 2012 byl velmi zlomový pro růst spotřeby tepla o 6,91 %, potažmo pokles spotřeb tepla na ohřev teplé vody o - 6,00 %. Mezi roky 2012 - 2013 jsou již mírné nárůsty ve spotřebě tepla o 0,14 %,

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

potazmo o 0,42 % u spotřeby tepla na ohřev teplé vody. Z tohoto názoru lze usoudit, že v dalších letech budou nárůsty také mírné, proto byla zvolena hodnota 1 %.

Tato hodnota nárůstu je velmi důležitá v rozhodnutí, z důvodu určení maximální spotřeby na konci životnosti projektu. Spotřeba na konci životnosti určí, jaký bude potřeba instalovaný výkon na zařízeních. V případě, že by se navrhl nižší instalovaný výkon, hrozilo by, že by dodávky tepla nebyly dostatečné. A v případě nadhodnocení instalovaného výkonu by byla zbytečná a plýtvající investice do zařízení.

V tomto případě lze stanovit maximální spotřebu vytápění na 1650 GJ/rok a 750 GJ/rok na ohřev teplé vody.

Přesný instalovaný výkon doporučují výrobci zařízení na hodnotu 300 kW. Tuto informaci lze získat také pomocí orientačního výpočtu podle kalkulačky (TZBInfo, 2015).

Byly použity hodnoty s maximální spotřebou na vytápění a ohřev vody, dále průměrná roční spotřeba teplé vody 2450 m<sup>3</sup>/rok, tj. cca 6,71 m<sup>3</sup>/den. Tato průměrná roční spotřeba byla získána na základě protokolů vyúčtování služeb mezi roky 2011 – 2013.

Maximální spotřeba teplé vody je stanovena na 3000 m<sup>3</sup>/rok, tj. 8,22 m<sup>3</sup>/den. Předpokládá se, že nebude potřeba v jeden okamžik tato maximální spotřeba, proto stačí dimenzovat zásobníky teplé vody na 5000 l.

Další klíčové parametry je vytápěná plocha, která činí 3850 m<sup>2</sup>, celková plocha 5231 m<sup>2</sup>.

Tyto předpoklady a spotřeby budou dále využity k výpočtům.

## 5.3.2 Stanovení financování investice

Financování bude odlišné pro každou technologii. Jelikož společenství vlastníků disponuje pouze s výběrem záloh do fondu oprav, naskýtá se několik variant. Jelikož technologie zajišťující centrální zásobování teplem je bez investice, nebude se tím dále zabýváno.

Výběr do fondu oprav činí 88 927 Kč/měsíčně, tj. 1 067 124 Kč/rok. Převážně 40 % odejde na zálohy na energie, drobné opravy a provozní záležitosti. Částku ve výši 600 000 Kč/rok je možno využít k investicím.

Proto se berou v úvahu tyto varianty s předpokladem, že je na účtu SVJ k okamžité dispozici částka 500 000 Kč, která se od následujícího roku bude zvyšovat o částku 600 000 Kč z fondu oprav:

- zaplatit vše v hotovosti a tím realizovat investici za 2 roky u plynové kotelny a 7 let u tepelných čerpadel
- vzít si 100% hypotéční úvěr pro společenství vlastníků na realizaci projektů a realizovat projekt okamžitě



# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

- zaplatit 500 000 Kč v hotovosti, které jsou nyní k dispozici na běžném účtu, a zbytek doplatit pomocí hypotečního úvěru s okamžitou realizací projektu. U plynových kotlů by se doplatilo 670 000 Kč, u tepelných čerpadel by se doplatilo 4 100 000 Kč.

Nejschůdnější se jeví varianta první a třetí. Varianta dvě není moc vhodná z důvodu čerpání 100% hypotečního úvěru kvůli vyšším sazbám.

Varianta 1 je vhodná pro výbor, který si nechce brát hypoteční úvěr a zadlužovat celý panelový dům a čeká, kdy mu zůstanou volné finanční prostředky na realizaci. Při vlastním financování je potřeba nejprve naspořit požadovanou částku na realizaci investice, což představuje u plynových kotlů spořit 2 roky a u tepelných čerpadel spořit 7 let.

Varianta 3 je vhodná v případě, kdy výbor chce změnit stávající situaci okamžitě.

Pro zjednodušení výpočtu lze uvažovat, že při smíšeném financování, tak při vlastním financování v hotovosti se investice realizuje v roce 2015 s koncem životnosti v roce 2029.

Pro výpočty bude uvažována varianta 1, zaplatit vše v hotovosti.

Varianta 3 bude zmíněna pouze ve výpočtech u hodnocení investic jen okrajově, jelikož pro přesné výpočty by se muselo znova přepočítávat všechny tabulky kvůli zvýšeným provozním nákladům o úroky. Zvýšené náklady se promítnou pouze do celkového čistého hotovostního toku.

Další faktor, který je potřeba zohlednit, je daň z přidané hodnoty. Jelikož projekt bude realizován v roce 2015, bude sazba daně stanovena na 21 %.

### 5.3.3 Stanovení diskontní sazby

Stanovení diskontního faktoru je velmi problematické z důvodu určení přesné hodnoty, které ovlivňuje výsledek NPV, potažmo celého rozhodování.

Na stanovení diskontního faktoru existují více metod, podle toho jaký druh kapitálu bude použitý při financování investice:

- cizí kapitál
- vlastní kapitál
- smíšené financování

Jak již bylo uvedeno v předchozí části, v další části se budeme zabírat možnostmi financování pomocí smíšeného financování a financování vlastním kapitálem.

## Vlastní financování

Pro financování pomocí vlastního kapitálu se používá hodnocení na základě nákladu na vlastní kapitál.

Náklad na vlastní kapitál je dán vztahem (Kislingerová, 2010):

$$Nvk = r_0 + \beta \cdot E(R_m - r_0),$$

kde  $Nvk$  je náklad vlastního kapitálu,

$r_0$  – bezriziková míra výnosu,

$\beta \cdot E(R_m - r_0)$  – prémie za riziko.

Pro podmínky společenství lze vzorec zjednodušit a použít hodnotu prémie za riziko (PzR) od Damodarana (2015), kde se uvádí hodnota za rizikovou premii pro Českou republiku  $PzR = 1,05 \%$ .

Bezrizikovými instrumenty mohou být státní pokladniční poukázky nebo spořicí účty. Pro tento příklad lze vybrat spořicí účet, jelikož finanční prostředky jsou ihned k dispozici. Podle údajů Airbank (2015) nejvýhodnější spořicí účet poskytuje Sberbank s úrokovou sazbou spořicího účtu, čili bezrizikovou mírou výnosu  $r_0 = 1,63 \%$

$$Nvk = r_0 + PzR = 1,63 + 1,05 = 2,68 \%$$

Náklady na vlastní kapitál, potažmo diskontní sazby je při vlastním financování 2,68 %.

## Smíšené financování

Při smíšeném financování lze využít metodu, průměrné náklady kapitálu WACC.

Průměrné náklady kapitálu WACC se vypočtou podle vzorce (Kislingerová, 2010):

$$WACC = r_d \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{C} + Nvk \cdot \frac{E}{C},$$

kde WACC jsou náklady na celkový kapitál,

$r_d$  – náklady na cizí kapitál, tj. úrok,

$t$  – daň z příjmů právnických osob,

$Nvk$  – náklady na vlastní kapitál,

$D$  – cizí kapitál,

E – vlastní kapitál,

C – celkový kapitál.

Podle zákona o daních z příjmu je daň z příjmu pro právnické osoby pro rok 2015  $t = 19$  %.

Náklady na cizí kapitál, tj. úrok, za který jsou banky ochotny vypůjčit finanční prostředky. Podle Komerční banky (2015) se pohybují úroky hypotečního úvěru pro společenství vlastníků jednotek od 1,39 % a výše. Tento úrok je jistý při splnění určitých podmínek, které nejsou veřejné, proto se bude brát v potaz reálný úrok, který se stanoví na  $r_d = 1,99$  %. Bohužel porovnání jiných bank nelze zjistit, jelikož banky tento úrok sdělí až na základě konkrétních podkladů.

Hodnoty cizího a vlastního kapitálu, potažmo celkového kapitálu nelze nyní určit, jelikož každý projekt má jiné investiční výdaje. Proto hodnota WACC se bude vypočítávat až u konkrétní technologie.

## 5.4 Centrální zásobování teplem

Centrální zásobování teplem (CZT) je současný zdroj vytápění. Z důvodu možných alternativ v porovnání s tímto zdrojem vytápění, bude tento způsob výchozím bodem pro výpočet dalších alternativ. Jak již bylo zmíněno, současný dodavatel je Pražská teplárenská a.s.

### 5.4.1 Informace o technologii

Tento způsob vytápění má svá pozitiva i negativa.

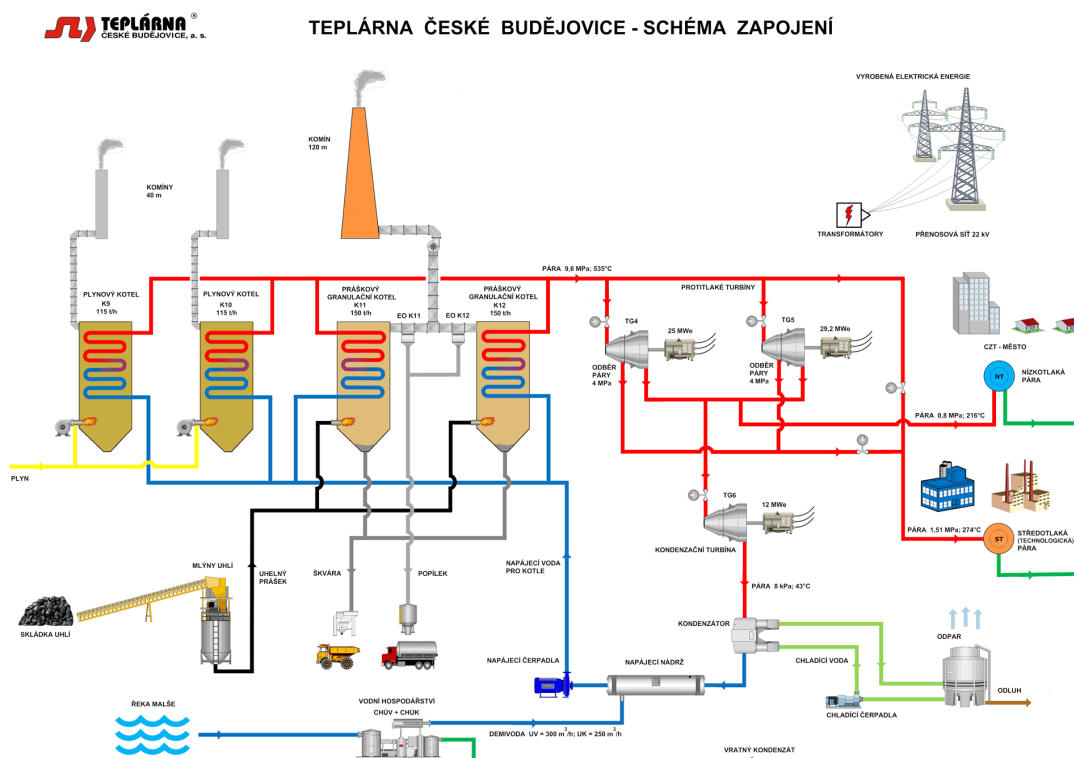
Mezi pozitiva vytápění centrálním zásobováním teplem je:

- centrální zdroj rozváděný přímo do panelového domu
- bezpečnost – nenachází se žádný zdroj v panelovém domě
- odpadá zaměstnávat kvalifikovanou obsluhu
- odpadá starost s opravami na zařízení

Mezi negativa patří:

- nespolehlivé dodávky – časté poruchy v přenosové soustavě a tím dochází k přerušení tepla a ohřevu teplé vody
- velké ztráty při přenosu tepla mezi teplárnou a panelovým domem
- vysoká cena

Obrázek 2 Schéma výroby a distribuce CZT



Zdroj: Teplárna České Budějovice (2012)

Obrázek 2 je čistě ilustrativní, jak probíhá výroba tepla a distribuce přímo k odběratelům.

## 5.4.2 Peněžní toky investice

Jak již v kapitole 2.1.2 Valach (2005) definuje, že investice lze chápat jako kapitálové výdaje na nákup dlouhodobého hmotného majetku s pořizovací cenou vyšší než 40 000 Kč a délkou použitelnosti delší než 1 rok. Proto se v tomto případě o investici v pravém slova smyslu nemůže mluvit, jelikož investiční výdaje jsou nulové.

### 5.4.2.1 Investiční výdaje

Kapitálové výdaje,  $K = 0$  Kč

### 5.4.2.2 Provozní financování

Provozní náklady jsou následující, viz tabulka 4

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 4 Celkové náklady na centrální zásobování teplem

Roky	Spotřeba tepla v GJ	Cena za jednotku v Kč	Spotřeba na ohřev TV v GJ	Cena za jednotku v Kč	Ostatní náklady v Kč	Celková cena v Kč
2015	1 401,98	590,35	632,90	575,14	0,00	1 191 674,42
2016	1 416,00	602,16	639,23	586,65	0,00	1 227 662,99
2017	1 430,16	614,20	645,62	598,38	0,00	1 264 738,41
2018	1 444,47	626,49	652,08	610,35	0,00	1 302 933,52
2019	1 458,91	639,02	658,60	622,55	0,00	1 342 282,11
2020	1 473,50	651,80	665,18	635,00	0,00	1 382 819,03
2021	1 488,23	664,83	671,83	647,71	0,00	1 424 580,16
2022	1 503,12	691,43	678,55	660,66	0,00	1 487 588,97
2023	1 518,15	705,26	685,34	673,87	0,00	1 532 514,16
2024	1 533,33	719,36	692,19	687,35	0,00	1 578 796,09
2025	1 548,66	733,75	699,11	701,10	0,00	1 626 475,73
2026	1 564,15	748,42	706,10	715,12	0,00	1 675 595,30
2027	1 579,79	763,39	713,16	729,42	0,00	1 726 198,27
2028	1 595,59	778,66	720,30	744,01	0,00	1 778 329,46
2029	1 611,55	794,23	727,50	758,89	0,00	1 832 035,01

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je vidět na tabulce 4, předpokládá se z historických dat, podle tabulky 1 a tabulky 2, že růst cen za jednotku v GJ se bude každoročně zvyšovat o 2 %. Podle uvedených tabulek byl nárůst u vytápění o 8,81 % a 2,44 %, kde je názorně vidět, že ceny nebudou již tolik růst. Navíc maximální ceny za jednotku GJ jsou pevně zakotveny ve vyhlášce.

V dalších technologiích se budeme opírat o tyto výpočty, kde vlastně příjem (výnosy) bude rozdíl mezi současnými náklady na centrální zásobování teplem a náklady na nový způsob vytápění.

### 5.4.2.3 Plán cash flow

Roční CF = 0, jelikož se jedná o referenční investici.

### 5.4.3 Výpočty efektivnosti

Jedná se o referenční investici, na základě které se budou porovnávat ostatní.

## 5.5 Plynové kondenzační kotle

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Plynové kondenzační kotle jsou alternativou k současné dodávce tepla přes centrální zásobování teplem. Cenovou nabídku poskytla firma Bosch Termotechnika s.r.o., divize Buderus.

## 5.5.1 Informace o technologii

Firma Bosch Termotechnika s.r.o. doporučila plynový kondenzační kotel Logamax plus GB162-100 kW, viz obrázek 3 a zásobník teplé vody Logalux SU1000, viz obrázek 4.

Obrázek 3 Plynový kondenzační kotel Logamax plus GB162-100kW



Zdroj: Buderus (2015)

Obrázek 4 Zásobník teplé vody Logalux SU1000



Zdroj: Buderus (2015)

Plynový kondenzační kotel má větší účinnost než klasický plynový kotel. Podle webu [tzb-info.cz](http://tzb-info.cz) se udává účinnost u běžného plynového kotle 89 %. U kondenzačního kotle je to 102 %. Výrobce uvádí hodnotu až 110 %, což je teoretická účinnost. Tato vysoká účinnost je dosažena tím, že se využívá i kondenzační teplo spalin. Tyto kotle jsou právě vybaveny spalinovým ventilátorem, který zajišťuje tuto účinnost. Lze stanovit výhody a nevýhody tohoto druhu vytápění v závislosti na panelový dům.

Výhody vytápění jsou:

- nižší spotřeba plynu než u klasického kotle
- nižší investice do budování komínu na odtažení spalin kvůli tomu, že dochází k využívání spalin a tím již odcházejí spaliny s nižší teplotou
- nedochází k výpadkům dodávek teplé vody či tepla
- předběžně vychází levnější provoz do budoucna
- ekologický způsob vytápění

Nevýhody vytápění:

- musí se zaměstnat kompetentní a proškolená osoba, která bude obsluhovat zařízení

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

- každoroční revize a servis, který bude stát finance
- počáteční investice do vybudování kotelny a dalších příslušenství, následné investice do opravy
- riziko nebezpečí z důvodu plynové kotelny

## 5.5.2 Peněžní toky investice

Firma Bosch Termotechnika s.r.o. vyčíslila náklady na vybudování kotelny, které budou následně použity pro výpočet.

### 5.5.2.1 Investiční výdaje

Investiční výdaje jsou složeny z pořízení plynových kondenzačních kotlů, z pořízení zásobníků teplé vody, vybudování odvodu spalin a přidružené příslušenství a montáž.

Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, je potřeba instalovat kotle o instalovaném výkonu 300 kW. Tudíž je potřeba pořídit do kaskády 3x kotel Logamax plus GB162-100 kW.

Dále bylo stanoveno, že bude spotřeba teplé vody maximálně 5000 litrů v jeden okamžik. Proto je potřeba pořídit 5x zásobník Logalux SU1000.

Také je potřeba zařídit odvod spalin a další potřebné příslušenství, tím je zamýšleno kaskádová jednotka, regulace, neutralizace, demineralizační patrona, měřicí přístroj vodivosti aj.

V neposlední řadě je potřeba k investicím připočítat i náklady na montáž.

Tabulka 5 Investiční výdaje na plynové kondenzační kotle

Název	Jednotková cena vč. DPH v Kč	Množství v ks	Celková cena vč. DPH v Kč
Logamax plus GB162-100kW	120 000,00	3	360 000,00
Logalux SU1000	72 000,00	5	360 000,00
Odvod spalin	100 000,00	1	100 000,00
Přidružené příslušenství	300 000,00	1	300 000,00
Montáž	50 000,00	1	50 000,00
Celkem			1 170 000,00

Zdroj: Vlastní zpracování podle interních dokumentů

Investiční výdaje na vybudování kaskády plynových kondenzačních kotlů je K=1 170 000 Kč.



## 5.5.2.2 Provozní financování

Porovnává se referenční zdroj vytápění, což je centrální zdroj vytápění a vytápění plynovými kondenzačními kotli. Takže se dá usoudit, že rozdíl mezi náklady na současné vytápění a vytápění plynovými kotli je zisk, jelikož se ušetří na nákladech v případě použití plynových kotlů.

Proto se následný výpočet bude řídit pravidlem, že náklady na vytápění centrálním zásobováním teplem jsou příjmy a náklady na vytápění plynovými kotli jsou výdajem. Závěrem tedy lze říci, že cash flow bude rozdíl ročních nákladů na vytápění mezi referenčním vytápěním (centrálním zásobováním teplem) a vytápěním pomocí plynových kondenzačních kotlů.

Podle výpočtu na TZBInfo (2015) je přepočtení u plynových kondenzačních kotlů mezi spotřebou tepla a spotřebou energie v poměru 1 GJ tepla = 302,3636 kWh zemního plynu.

Provozní náklady jsou cena za palivo a ostatní náklady (osobní náklady, opravy a údržba, poplatky a daně a emisní poplatky).

### Cena za palivo

Podle Pražské plynárenské (2015) je cena za 1 MWh zemního plynu 1 187,99 Kč včetně DPH v kategorii (63 MWh až 630 MWh), což se v tomto případě nesplňuje. Bohužel velkoobchodní ceníky nejsou k dispozici. Tato částka, která je platná pro rok 2015, se následně bude zvyšovat o 2 % ročně. Ve stejném růstu je i jednotková cena centrálního vytápění. Roční růst ceny za jednotku je znázorněn v tabulce 7.

Pražská plynárenská (2015) dále ve svém ceníku uvádí měsíční pevnou sazbu, která činí 362,62 Kč s DPH v téže kategorii. Pro informativní výpočet je tato hodnota dostačující. Roční sazba tedy činí 4 351,44 Kč včetně DPH.

### Osobní náklady

Bude potřeba zaměstnat kvalifikovaného pracovníka, který bude obsluhovat plynový kotel a zajišťovat údržbu. V tomto případě je dostačující zaměstnat pracovníka na dohodu o provedení práce. Odměna za hodinu práce bude 150 Kč hrubého. Předpokládá se, že správa bude zabírat cca 15 hodin za měsíc. Měsíční plat bude 2 250 Kč hrubého.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Obrázek 5 Osobní náklady na obsluhu plynového kotle

	Základ	Zaměstnanec	Zaměstnavatel
Hrubá mzda		2 250.00	2 250.00
Sociální pojištění	0.00	0.00	0.00
Zdravotní pojištění	0.00	0.00	0.00
Záloha na daň	2 300.00	-345.00	
Slevy na dani celkem		345.00	
Daňový bonus		0.00	
Slevy na dani:			Mzdové náklady:
	2 070.00		2 250.00
Daňové zvýhodnění na děti	0.00		
Solidární příspěvek	0.00		
Odvod do II. pilíře důchodového systému	0.00		
Odvedená záloha na daň po slevě	0.00		
<b>Částka k výplatě:</b>		<b>2 250.00</b>	<b>Kč</b>

Zdroj: Vyplata.cz (2015)

Osobní náklady činní 2 250 Kč měsíčně, čili 27 000 Kč/rok.

## Opravy a údržba

Tato položka je těžko odhadnutelná, jelikož se jedná o nové zařízení. Pro stanovení výpočtu je vhodné volit částku 20 000 Kč/rok, kterou doporučuje výrobce zařízení. Tato částka se bude posílat na účet a sloužit k pokrytí výdajů do budoucnosti.

## Poplatky a daně

Tyto poplatky slouží např. k poskytnutí za měření hluku, který je potřeba ke kolaudaci, dále ke každoroční revizi kotlů, měření emisí aj. Proto se částka stanoví na 5 000 Kč/rok

## Emisní poplatky

Při překročení limitů znečišťující prostředí se platí podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí poplatky. V základní částce je to 2 000 Kč. Proto tato částka bude stanovena i jako roční, čili 2 000 Kč/rok. V případě nevyužití by tyto částky byly použity na opravu.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Celkové náklady na ostatní náklady jsou znázorněny v tabulce 6. Nárůst v roce 2016 až 2029 bude o 2 %.

Tabulka 6 Ostatní roční náklady na plynové kondenzační kotle

Náklady	2015	2016 - 2029
Osobní náklady v Kč	27 000,00	2 %
Oprava a údržba v Kč	20 000,00	2 %
Poplatky a daně v Kč	5 000,00	2 %
Emisní poplatky v Kč	2 000,00	2 %
Celkem v Kč	54 000,00	2 %

Zdroj: Vlastní zpracování

V následující tabulce, viz tabulka 7, jsou znázorněny celkové náklady na provoz plynových kondenzačních kotlů.

Tabulka 7 Celkové náklady na plynové kondenzační kotle

Roky	Spotřeba tepla a ohřev TV v GJ	Spotřeba plynu v MWh	Cena za jednotku MWh v Kč	Roční poplatky v Kč	Ostatní náklady v Kč	Náklady celkem v Kč
2015	2 034,88	615,27	1 187,99	4 351,44	54 000,00	789 291,17
2016	2 055,23	621,43	1 211,75	4 351,44	55 080,00	812 445,55
2017	2 075,78	627,64	1 235,98	4 351,44	56 181,60	836 288,18
2018	2 096,54	633,92	1 260,70	4 351,44	57 305,23	860 839,61
2019	2 117,51	640,26	1 285,92	4 351,44	58 451,34	886 121,04
2020	2 138,68	646,66	1 311,64	4 351,44	59 620,36	912 154,28
2021	2 160,07	653,13	1 337,87	4 351,44	60 812,77	938 961,80
2022	2 181,67	659,66	1 364,63	4 351,44	62 029,03	966 566,74
2023	2 203,49	666,25	1 391,92	4 351,44	63 269,61	994 992,95
2024	2 225,52	672,92	1 419,76	4 351,44	64 535,00	1 024 264,97
2025	2 247,78	679,65	1 448,15	4 351,44	65 825,70	1 054 408,10
2026	2 270,25	686,44	1 477,12	4 351,44	67 142,21	1 085 448,39
2027	2 292,96	693,31	1 506,66	4 351,44	68 485,06	1 117 412,67
2028	2 315,89	700,24	1 536,79	4 351,44	69 854,76	1 150 328,57
2029	2 339,04	707,24	1 567,53	4 351,44	71 251,85	1 184 224,56

Zdroj: Vlastní zpracování

## 5.5.2.3 Plán cash flow

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

V následující tabulce, viz tabulka 7, je znázorněn plán toku hotovosti za roky 2015 - 2029.

Tabulka 8 Plán cash flow projektu mezi roky 2015 - 2029

Roky	Výdaje v Kč	Příjmy v Kč	Čisté peněžní toky v Kč
Realizace	-1 170 000,00		
2015	789 291,17	1 191 674,42	402 383,25
2016	812 445,55	1 227 662,99	415 217,44
2017	836 288,18	1 264 738,41	428 450,24
2018	860 839,61	1 302 933,52	442 093,90
2019	886 121,04	1 342 282,11	456 161,06
2020	912 154,28	1 382 819,03	470 664,74
2021	938 961,80	1 424 580,16	485 618,36
2022	966 566,74	1 487 588,97	521 022,23
2023	994 992,95	1 532 514,16	537 521,21
2024	1 024 264,97	1 578 796,09	554 531,11
2025	1 054 408,10	1 626 475,73	572 067,62
2026	1 085 448,39	1 675 595,30	590 146,90
2027	1 117 412,67	1 726 198,27	608 785,60
2028	1 150 328,57	1 778 329,46	628 000,89
2029	1 184 224,56	1 832 035,01	647 810,45

Zdroj: Vlastní zpracování

## 5.5.3 Výpočty efektivnosti

V této kapitole se budou porovnávat jednotlivé metody k následnému celkovému porovnání.

### 5.5.3.1 Čistá současná hodnota

V tabulce 9 bude výpočet čisté současné hodnoty s vlastním financováním.

Nejprve je potřeba vypočítat diskontovaný faktor, ten se vypočítá pomocí odúročitele.

Výpočet odúročitele je dán vztahem (BusinessCenter.cz, 2015):

$$\text{odúročitel} = \frac{1}{(1 + k)^n}$$

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

kde odúročitel,

n – jednotlivé roky životnosti,

k – požadovaná výnosnost (úrok/100).

Při vlastním financování je definováno  $k = 2,68 \%$ .

Tabulka 9 Výpočet NPV plynových kotlů s vlastním financováním

Roky	Období	Čisté peněžní toky v Kč	Diskontní faktor	Čisté toky diskontované v Kč	Čisté toky kumulované v Kč
2015	0	-1 170 000,00	1,000	-1 170 000,00	-1 170 000,00
2015	1	402 383,25	0,974	391 880,85	-778 119,15
2016	2	415 217,44	0,948	393 825,53	-384 293,62
2017	3	428 450,24	0,924	395 769,94	11 476,32
2018	4	442 093,90	0,900	397 714,19	409 190,51
2019	5	456 161,06	0,876	399 658,37	808 848,88
2020	6	470 664,74	0,853	401 602,59	1 210 451,47
2021	7	485 618,36	0,831	403 546,96	1 613 998,43
2022	8	521 022,23	0,809	421 666,77	2 035 665,20
2023	9	537 521,21	0,788	423 665,27	2 459 330,47
2024	10	554 531,11	0,768	425 664,39	2 884 994,86
2025	11	572 067,62	0,748	427 664,21	3 312 659,07
2026	12	590 146,90	0,728	429 664,84	3 742 323,90
2027	13	608 785,60	0,709	431 666,35	4 173 990,25
2028	14	628 000,89	0,691	433 668,84	4 607 659,09
2029	15	647 810,45	0,673	435 672,40	5 043 331,49
Čistá současná hodnota				5 043 331,49	

Zdroj: Vlastní zpracování

$$\begin{aligned}
 WACC &= r_d \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{C} + Nvk \cdot \frac{E}{C} = \\
 &= 1,99\% \cdot (1 - 19\%) \cdot \frac{670\,000}{1\,170\,000} + 2,68\% \cdot \frac{500\,000}{1\,170\,000} = 0,020684 = 2,0684\%
 \end{aligned}$$

Při smíšeném financování je tedy  $k = 2,0684\%$

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Je potřeba si vzít úvěr 670 000 Kč, protože částka 500 000 Kč je k dispozici na bankovním účtu SVJ. Aby se společenství dlouhodobě nezadlužovalo, úvěr se vezme na co nejkratší dobu, tedy se splatností 2 let. Splátky se pokryjí z fondu oprav, do kterého se ročně vybere 600 000 Kč na investice.

Podle splátkového kalkulátoru na idnes.cz (2015) vychází celkové zaplacení úvěru ve výši 683 976,75 Kč. Úroky vychází na 13 976,75 Kč z toho první rok 10 318,76 Kč, druhý rok 3 657,98 Kč, viz obrázek 8. O tyto úroky jsou poníženy čisté peněžní toky v roce 2015 a 2016.

Tabulka 10 Výpočet NPV plynových kotlů se smíšeným financováním

Roky	Období	Čisté peněžní toky v Kč	Diskontní faktor	Čisté toky diskontované v Kč	Čisté toky kumulované v Kč
2015	0	-1 170 000,00	1,000	-1 170 000,00	-1 170 000,00
2015	1	392 064,49	0,980	384 119,37	-785 880,63
2016	2	411 559,46	0,960	395 048,10	-390 832,53
2017	3	428 450,24	0,940	402 927,09	12 094,56
2018	4	442 093,90	0,921	407 332,72	419 427,28
2019	5	456 161,06	0,903	411 776,61	831 203,89
2020	6	470 664,74	0,884	416 259,18	1 247 463,07
2021	7	485 618,36	0,866	420 780,83	1 668 243,91
2022	8	521 022,23	0,849	442 309,02	2 110 552,93
2023	9	537 521,21	0,832	447 068,27	2 557 621,19
2024	10	554 531,11	0,815	451 869,31	3 009 490,51
2025	11	572 067,62	0,798	456 712,60	3 466 203,11
2026	12	590 146,90	0,782	461 598,56	3 927 801,67
2027	13	608 785,60	0,766	466 527,64	4 394 329,32
2028	14	628 000,89	0,751	471 500,29	4 865 829,60
2029	15	647 810,45	0,736	476 516,94	5 342 346,54
Čistá současná hodnota				5 342 346,54	

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je vidět z tabulky 9 a tabulky 10, NPV je výhodnější o 299 015,05 při smíšeném financování, tedy 500 000 Kč mít z vlastních zdrojů a 670 000 Kč si půjčit na úvěr.

## 5.5.3.2 Index rentability

Index rentability při vlastním financování je 5,31.

$$PI = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+k)^n}}{K} = \frac{6\,213\,331,49}{1\,170\,000} = 5,31$$

Při financování smíšeném, tedy vlastními zdroji úvěrem, vychází index rentability 5,57.

$$PI = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+k)^n}}{K} = \frac{6\,512\,346,54}{1\,170\,000} = 5,57$$

### 5.5.3.3 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento lze vypočítat pomocí tabulkového software. Tato metoda byla využita a výpočet byl realizován pomocí Microsoft Excel 2007.

Do Excelu byla zadána funkce „Míra výnosnosti“, kde za hodnoty byly dosazeny všechny čisté peněžní toky v obdobích 0 až 15.

Výsledek z Excelu při vlastním financování je  $IRR = 37,26608 \%$ .

Pro kontrolu lze použít vzorec, kde za IRR se dosadí hodnota z Excelu.

$$-K + \sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} = 0$$

$$-1\,170\,000 + \sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+0,3726608)^n} = 0$$

$$-1\,170\,000 + 1\,170\,000,0854 \neq 0$$

Kontrolní výpočet nevyšel přesně 0, jelikož při výpočtu IRR docházelo k zaokrouhlování. Ale v celkovém zaokrouhlování na celá čísla by vyšlo  $0 = 0$ .

Při smíšeném financování vychází hodnota  $IRR = 36,97911 \%$

### 5.5.3.4 Doba návratnosti

Doba návratnosti vychází u této investice při vlastním financování na 2,26 roků.

$$PP = \frac{K}{CF} = \frac{1\,170\,000}{517\,365,00} = 2,26 \text{ roků}$$

V případě smíšeného financování na 2,27 roků.

$$PP = \frac{K}{CF} = \frac{1\,170\,000}{516\,433,22} = 2,27 \text{ roků}$$

V případě výpočtu diskontovaného CF vychází diskontovaná návratnost u vlastního financování na 2,82 roků.

$$PP = \frac{K}{DCF} = \frac{1\,170\,000}{414\,222,10} = 2,82 \text{ roků}$$

U smíšeného financování vychází diskontovaná návratnost na 2,69 roků.

$$PP = \frac{K}{DCF} = \frac{1\,170\,000}{434\,156,44} = 2,69 \text{ roků}$$

Diskontovaná doba návratnosti navazuje na výpočet čisté současné hodnoty. Udává, za kolik let se vrátí investiční náklady. V tomto případě vychází výhodnější smíšené financování, kdy doba návratnosti je za 2,69 roků.

## 5.6 Tepelná čerpadla vzduch-voda

Tepelná čerpadla jsou další alternativou k současné dodávce tepla přes centrální zásobování teplem. Cenovou nabídku na tepelná čerpadla poskytla firma Kufi Int. s.r.o., divize AC-Heating.

### 5.6.1 Informace o technologii

Firma Kufi int. s.r.o. doporučila pro vytápění panelového domu a na ohřev teplé vody tepelné čerpadlo Convert AW28-3P, viz obrázek 6, bivalentní topný zdroj elektrokotel a zásobník na teplou vodu.



Obrázek 6 Tepelné čerpadlo Convert AW28-3P



Zdroj: TZBInfo (2015)

Tepelná čerpadla využívají jako zdroj tepla venkovní vzduch, proto bývají instalovány na střechách domů. Následně se předává teplo do topného okruhu. U tohoto systému je teplota ohřáté vody do 60°C.

Výhody vytápění jsou:

- nižší spotřeba elektrické energie než u klasických elektrokotlů, potažmo nižší spotřeba paliva než u plynových kondenzačních kotlů
- u technologie vzduch - voda absence zemních prací
- vysoké využití energie z přírody, tím pádem nezávislost na změnách cen elektrické energie
- ekologický provoz, chránění životního prostředí

Nevýhody vytápění tepelnými čerpadly jsou:

- nutnost bivalentního zdroje vytápění
- vyšší investiční náklady
- vyšší návratnost než u plynového kondenzačního kotle
- při poklesu venkovní teploty klesá také výkon tepelného čerpadla

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## 5.6.2 Peněžní toky investice

Firma Kufí int. s.r.o. vyčíslila náklady na vybudování vytápění, které budou následně využity.

### 5.6.2.1 Investiční výdaje

Celkové investiční výdaje jsou součet za pořízení tepelných čerpadel, pořízení elektrokotlů, zásobníku teplé vody, jističe pro topný zdroj a další potřebné příslušenství.

Jak již bylo určeno, instalovaný výkon musí být 300 kW. Tudiž bude instalováno osm tepelných čerpadel Convert AW28-3P o jednotkovém výkonu 27,9 kW, dva elektrokotle o jednotkovém výkonu 36 kW. Celkový instalovaný výkon je tedy 295,2 kW.

Dále je potřeba vybudovat zásobníky na teplou vodu. Celkem je potřeba instalovat pět zásobníků na teplou vodu o jednotkovém objemu 1000 litrů. Celkový objem zásobníků teplé vody bude 5000 litrů.

V neposlední řadě je potřeba ještě vybudovat nové jističe kvůli jistění. Je potřeba vybudovat jistění 3x 250 A.

V dalším potřebném příslušenství je zahrnuta montáž, nové rozvody elektřiny aj.

Tabulka 11 Investiční výdaje na tepelná čerpadla

Název	Množství v ks	Celková cena vč. DPH v Kč
Convert AW28 - 3P	8	
Elektrokotel 36 kW	2	
Zásobník teplé vody 1000 l	5	
Přidružené příslušenství	1	
Jističe 3x250 A	1	
Montáž	1	
Celkem		4 600 000,00

Zdroj: Vlastní zpracování podle interních dokumentů

V tabulce 11 nejsou uvedeny jednotkové částky za jednotlivé komponenty, jelikož firma zaslala pouze celkovou částku.

Investiční výdaje na vybudování tepelných čerpadel je  $K = 4\,600\,000$  Kč.

### 5.6.2.2 Provozní financování

Jak již bylo určeno u plynových kotlů, jedná se zase o porovnání mezi referenčním vytápěním (centrální zásobováním teplem) a tepelnými čerpadly.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Podle výpočtu na TZBInfo (2015) je přepočítání u tepelných čerpadel mezi spotřebou tepla a spotřebou energie v poměru 1 GJ tepla = 92,593 kWh elektrické energie. Poměr na vytápění bivalentním zdrojem (elektrokotlem 36 kW) je 1 GJ tepla = 292,398 kWh elektrické energie.

Poměr mezi vytápění tepelnými čerpadly a elektrokotlem je v poměru 80% : 20% spotřeby.

Provozní náklady jsou za cenu paliva a ostatní náklady, mezi které patří osobní náklady a opravy a údržba.

## **Cena za palivo**

Podle PRE (2015) je cena za 1 kWh elektřiny 2,547 Kč včetně DPH. Tato částka je platná pro rok 2015, se následně bude zvyšovat o 2 % ročně. Roční zvyšování jednotkové ceny je znázorněné v tabulce 13.

PRE (2015) uvádí měsíční pevnou sazbu 95,59 Kč, cenu za jističe 3x 250 A, která dělá podle ceníku 11,98 Kč včetně DPH/1 A, celkově tedy 2 995 Kč včetně DPH. Celkové měsíční náklady jsou tedy 3 090,59 Kč včetně DPH, tzn. 37 087,08 Kč ročně včetně DPH.

## **Osobní náklady**

Bude potřeba zaměstnat kvalifikovaného zaměstnance na dohodu o provedení práce, který bude mít na starosti kontrolu, nastavení a případnou údržbu tepelných čerpadel a elektrokotle. Hodinová odměna bude 150 Kč. Předpokládá se, že bude dělat správu cca 15 hodin měsíčně, maximálně podle smlouvy o dohodě o provedení práce 300 hodin ročně. Hrubý měsíční plat bude tedy 2 250 Kč.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Obrázek 7 Osobní náklady na obsluhu tepelných čerpadel

	Základ	Zaměstnanec	Zaměstnavatel
Hrubá mzda		2 250.00	2 250.00
Sociální pojištění	0.00	0.00	0.00
Zdravotní pojištění	0.00	0.00	0.00
Záloha na daň	2 300.00	-345.00	
Slevy na dani celkem		345.00	
Daňový bonus		0.00	
Slevy na dani:			Mzdové náklady:
	2 070.00		2 250.00
Daňové zvýhodnění na děti	0.00		
Solidární příspěvek	0.00		
Odvod do II. pilíře důchodového systému	0.00		
Odvedená záloha na daň po slevě	0.00		
<b>Částka k výplatě:</b>		<b>2 250.00</b>	<b>Kč</b>

Zdroj: Výplata.cz (2015)

Osobní náklady pro zaměstnavatele činí 2 250 Kč měsíčně, tudíž ročně 27 000 Kč.

## Opravy a údržba

Tato položka je těžko odhadnutelná, jako to je u plynových kotlů. Bude zvolena stejná částka, tedy 20 000 Kč ročně.

Tabulka 12 Ostatní roční náklady na tepelná čerpadla

Náklady	2015	2016 - 2029
Osobní náklady v Kč	27 000,00	2 %
Oprava a údržba v Kč	20 000,00	2 %
Celkem v Kč	47 000,00	2 %

Zdroj: Vlastní zpracování

V následující tabulce 13 budou znázorněny celkové náklady pro tepelná čerpadla.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 13 Celkové náklady na tepelná čerpadla

Roky	Spotřeba tepla a ohřev TV v GJ	Spotřeba elektriny TČ v MWh	Spotřeba elektriny kotel v MWh	Cena za jednotku MWh v Kč	Roční poplatky v Kč	Ostatní náklady v Kč	Náklady celkem v Kč
2015	2 034,88	150,73	119,00	2 547,00	27 087,08	47 000,00	458 003,21
2016	2 055,23	152,24	120,19	2 597,94	27 087,08	47 940,00	470 537,48
2017	2 075,78	153,76	121,39	2 649,90	27 087,08	48 898,80	483 440,70
2018	2 096,54	155,30	122,60	2 702,90	27 087,08	49 876,78	496 723,81
2019	2 117,51	156,85	123,83	2 756,95	27 087,08	50 874,31	510 398,09
2020	2 138,68	158,42	125,07	2 812,09	27 087,08	51 891,80	524 475,17
2021	2 160,07	160,01	126,32	2 868,34	27 087,08	52 929,63	538 966,99
2022	2 181,67	161,61	127,58	2 925,70	27 087,08	53 988,23	553 885,88
2023	2 203,49	163,22	128,86	2 984,22	27 087,08	55 067,99	569 244,53
2024	2 225,52	164,85	130,15	3 043,90	27 087,08	56 169,35	585 055,99
2025	2 247,78	166,50	131,45	3 104,78	27 087,08	57 292,74	601 333,72
2026	2 270,25	168,17	132,76	3 166,87	27 087,08	58 438,59	618 091,58
2027	2 292,96	169,85	134,09	3 230,21	27 087,08	59 607,36	635 343,85
2028	2 315,89	171,55	135,43	3 294,82	27 087,08	60 799,51	653 105,21
2029	2 339,04	173,26	136,79	3 360,71	27 087,08	62 015,50	671 390,80

Zdroj: Vlastní zpracování

## 5.6.2.3 Plán cash flow

V tabulce 14 bude znázorněn plán hotovostních toků za roky 2015 – 2029

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 14 Plán cash flow 2015 – 2029

Roky	Výdaje v Kč	Příjmy v Kč	Čisté peněžní toky v Kč
Realizace	-4 600 000,00	-	-
2015	458 003,21	1 191 674,42	733 671,21
2016	470 537,48	1 227 662,99	757 125,51
2017	483 440,70	1 264 738,41	781 297,72
2018	496 723,81	1 302 933,52	806 209,71
2019	510 398,09	1 342 282,11	831 884,01
2020	524 475,17	1 382 819,03	858 343,86
2021	538 966,99	1 424 580,16	885 613,17
2022	553 885,88	1 487 588,97	933 703,09
2023	569 244,53	1 532 514,16	963 269,63
2024	585 055,99	1 578 796,09	993 740,10
2025	601 333,72	1 626 475,73	1 025 142,01
2026	618 091,58	1 675 595,30	1 057 503,71
2027	635 343,85	1 726 198,27	1 090 854,43
2028	653 105,21	1 778 329,46	1 125 224,26
2029	671 390,80	1 832 035,01	1 160 644,21

Zdroj: Vlastní zpracování

## 5.6.3 Výpočty efektivnosti

### 5.6.3.1 Čistá současná hodnota

Při vlastním financování je definováno  $k = 2,68 \%$ .

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 15 Výpočet NPV tepelných čerpadel s vlastním financováním

Roky	Období	Čisté peněžní toky v Kč	Diskontní faktor	Čisté toky diskontované v Kč	Čisté toky kumulované v Kč
2015	0	-4 600 000,00	1,000	-4 600 000,00	-4 600 000,00
2015	1	733 671,21	0,974	714 522,02	-3 885 477,98
2016	2	757 125,51	0,948	718 118,57	-3 167 359,41
2017	3	781 297,72	0,924	721 703,77	-2 445 655,63
2018	4	806 209,71	0,900	725 278,13	-1 720 377,50
2019	5	831 884,01	0,876	728 842,15	-991 535,35
2020	6	858 343,86	0,853	732 396,30	-259 139,05
2021	7	885 613,17	0,831	735 941,08	476 802,03
2022	8	933 703,09	0,809	755 652,14	1 232 454,17
2023	9	963 269,63	0,788	759 233,09	1 991 687,26
2024	10	993 740,10	0,768	762 806,20	2 754 493,46
2025	11	1 025 142,01	0,748	766 371,90	3 520 865,36
2026	12	1 057 503,71	0,728	769 930,60	4 290 795,96
2027	13	1 090 854,43	0,709	773 482,72	5 064 278,68
2028	14	1 125 224,26	0,691	777 028,67	5 841 307,36
2029	15	1 160 644,21	0,673	780 568,84	6 621 876,20
Čistá současná hodnota				6 621 876,20	

Zdroj: Vlastní zpracování

$$\begin{aligned}
 WACC &= r_d \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{C} + Nvk \cdot \frac{E}{C} = \\
 &= 1,99 \% \cdot (1 - 19 \%) \cdot \frac{4\,100\,000}{4\,600\,000} + 2,68 \% \cdot \frac{500\,000}{4\,600\,000} = 0,01728 = 1,728 \%
 \end{aligned}$$

Je potřeba si vzít úvěr ve výši 4 100 000 Kč, jelikož na bankovním účtu SVJ je v současnosti k dispozici 500 000 Kč. Aby se SVJ nezahlušovalo na dlouho, úvěr se vezme se splatností 7 let. Splátky se pokryjí z fondu oprav, do kterého se ročně vybere 600 000 Kč na investice.

Podle splátkového kalkulátoru na idnes.cz (2015) vychází celkové zaplacení úvěru ve výši 4 395 585,88 Kč. Úroky vychází na 295 585,88 Kč, z toho první rok 76 579,18 Kč, druhý rok 65 506,46 Kč, třetí rok 54 211,37 Kč, čtvrtý rok 42 689,42 Kč, pátý rok 30 936,10 Kč, šestý rok 18 946,74 Kč a sedmý rok 6 716,6 Kč, viz obrázek 9. O tyto úroky jsou poníženy čisté peněžní toky v letech 2015 až 2021.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 16 Výpočet NPV tepelných čerpadel se smíšeným financováním

Roky	Období	Čisté peněžní toky v Kč	Diskontní faktor	Čisté toky diskontované v Kč	Čisté toky kumulované v Kč
2015	0	-4 600 000,00	1,000	-4 600 000,00	-4 600 000,00
2015	1	657 092,03	0,983	645 930,37	-3 954 069,63
2016	2	691 619,05	0,966	668 322,30	-3 285 747,33
2017	3	727 086,35	0,950	690 660,31	-2 595 087,02
2018	4	763 520,29	0,934	712 949,21	-1 882 137,81
2019	5	800 947,91	0,918	735 193,72	-1 146 944,08
2020	6	839 397,12	0,902	757 398,59	-389 545,49
2021	7	878 896,54	0,887	779 568,49	390 022,99
2022	8	933 703,09	0,872	814 113,24	1 204 136,24
2023	9	963 269,63	0,857	825 626,07	2 029 762,31
2024	10	993 740,10	0,843	837 274,46	2 867 036,77
2025	11	1 025 142,01	0,828	849 060,36	3 716 097,12
2026	12	1 057 503,71	0,814	860 985,70	4 577 082,82
2027	13	1 090 854,43	0,800	873 052,46	5 450 135,28
2028	14	1 125 224,26	0,787	885 262,62	6 335 397,90
2029	15	1 160 644,21	0,773	897 618,21	7 233 016,11
Čistá současná hodnota				7 233 016,11	

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je vidět z tabulky 15 a tabulky 16, čistá současná hodnota je výhodnější při smíšeném financování, tedy 500 000 Kč mít z vlastních zdrojů a 4 100 000 Kč si vypůjčit.

## 5.6.3.2 Index rentability

Index rentability při vlastním financování je 2,44.

$$PI = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+k)^n}}{K} = \frac{11\,221\,876,20}{4\,600\,000} = 2,44$$

Index rentability pro smíšené financování je 2,57



$$PI = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+k)^n}}{K} = \frac{11\,833\,016,11}{4\,600\,000} = 2,57$$

### 5.6.3.3 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento bylo vypočítáno pomocí tabulkového software Microsoft Excel 2007, jako u příkladu s plynovými kotli.

Hodnota IRR při vlastním financování vychází na IRR = 16,71140 %

Pro kontrolu lze použít vzorec a dosadit hodnotu IRR

$$\begin{aligned} -K + \sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} &= 0 \\ -4\,600\,000 + \sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+0,1671140)^n} &= 0 \\ -4\,600\,000 + 4\,600\,000,4529 &\neq 0 \end{aligned}$$

Kontrolní výpočet také nevyšel 0 z důvodu zaokrouhlování. Ale v případě zaokrouhlování na celá čísla by výsledek vyšel 0.

IRR při smíšeném financování vychází na IRR = 15,88078 %

### 5.6.3.4 Doba návratnosti

Doba návratnosti vychází u tepelných čerpadel při vlastním financování na 4,93 roků.

$$PP = \frac{K}{CF} = \frac{4\,600\,000}{933\,615,11} = 4,93 \text{ roků}$$

U smíšeného financování vychází doba návratnosti na 5,03 roků.

$$PP = \frac{K}{CF} = \frac{4\,600\,000}{913\,909,38} = 5,03 \text{ roků}$$

V případě výpočtu diskontovaného CF vychází diskontovaná návratnost DCF u vlastního kapitálu na 6,15 roků.

$$PP = \frac{K}{DCF} = \frac{4\,600\,000}{748\,125,08} = 6,15 \text{ roků}$$

V případě smíšeného financování pak na 5,83 roků.

$$PP = \frac{K}{DCF} = \frac{4\,600\,000}{788\,867,74} = 5,83 \text{ roků}$$

## 5.7 Hodnocení a porovnání efektivnosti metod

V této kapitole budou srovnány jednotlivé typy vytápění a jejich hodnocení. V předchozích podkapitolách byly rozebírány jednotlivé metody vytápění panelového domu. Z výpočtu lze usoudit, současné vytápění, centrální vytápění teplem, není optimální kvůli vysoké ceně. Proto tato metoda byla brána jako referenční a následné metody byly porovnávány s touto.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 17 Náklady podle typu vytápění při vlastním financování

Roky	Roční náklady na CZT v Kč	Roční náklady na plynové kotle v Kč	Roční náklady na tepelná čerpadla v Kč	Kumulativní roční náklady na CZT v Kč	Kumulativní roční náklady na plyn. kotle v Kč	Kumulativní roční náklady na tep. čerpadla v Kč
2015	1 191 674,42	1 959 291,17	5 058 003,21	1 191 674,42	1 959 291,17	5 058 003,21
2016	1 227 662,99	812 445,55	470 537,48	2 419 337,42	2 771 736,72	5 528 540,70
2017	1 264 738,41	836 288,18	483 440,70	3 684 075,83	3 608 024,90	6 011 981,39
2018	1 302 933,52	860 839,61	496 723,81	4 987 009,35	4 468 864,51	6 508 705,20
2019	1 342 282,11	886 121,04	510 398,09	6 329 291,46	5 354 985,56	7 019 103,29
2020	1 382 819,03	912 154,28	524 475,17	7 712 110,48	6 267 139,84	7 543 578,46
2021	1 424 580,16	938 961,80	538 966,99	9 136 690,64	7 206 101,64	8 082 545,45
2022	1 487 588,97	966 566,74	553 885,88	10 624 279,62	8 172 668,38	8 636 431,34
2023	1 532 514,16	994 992,95	569 244,53	12 156 793,78	9 167 661,33	9 205 675,86
2024	1 578 796,09	1 024 264,97	585 055,99	13 735 589,86	10 191 926,31	9 790 731,85
2025	1 626 475,73	1 054 408,10	601 333,72	15 362 065,59	11 246 334,41	10 392 065,57
2026	1 675 595,30	1 085 448,39	618 091,58	17 037 660,89	12 331 782,81	11 010 157,16
2027	1 726 198,27	1 117 412,67	635 343,85	18 763 859,16	13 449 195,48	11 645 501,00
2028	1 778 329,46	1 150 328,57	653 105,21	20 542 188,62	14 599 524,05	12 298 606,21
2029	1 832 035,01	1 184 224,56	671 390,80	22 374 223,64	15 783 748,61	12 969 997,01

Zdroj: Vlastní zpracování

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 18 Náklady podle typu vytápění při smíšeném financování

Roky	Roční náklady na CZT v Kč	Roční náklady na plynové kotle v Kč	Roční náklady na tepelná čerpadla v Kč	Kumulativní roční náklady na CZT v Kč	Kumulativní roční náklady na plyn. kotle v Kč	Kumulativní roční náklady na tep. čerpadla v Kč
2015	1 191 674,42	1 969 609,93	5 134 582,39	1 191 674,42	1 969 609,93	5 134 582,39
2016	1 227 662,99	816 103,53	536 043,94	2 419 337,42	2 785 713,46	5 670 626,34
2017	1 264 738,41	836 288,18	537 652,07	3 684 075,83	3 622 001,64	6 208 278,40
2018	1 302 933,52	860 839,61	539 413,23	4 987 009,35	4 482 841,25	6 747 691,63
2019	1 342 282,11	886 121,04	541 334,19	6 329 291,46	5 368 962,30	7 289 025,82
2020	1 382 819,03	912 154,28	543 421,91	7 712 110,48	6 281 116,58	7 832 447,73
2021	1 424 580,16	938 961,80	545 683,62	9 136 690,64	7 220 078,38	8 378 131,35
2022	1 487 588,97	966 566,74	553 885,88	10 624 279,62	8 186 645,12	8 932 017,24
2023	1 532 514,16	994 992,95	569 244,53	12 156 793,78	9 181 638,07	9 501 261,76
2024	1 578 796,09	1 024 264,97	585 055,99	13 735 589,86	10 205 903,05	10 086 317,75
2025	1 626 475,73	1 054 408,10	601 333,72	15 362 065,59	11 260 311,15	10 687 651,47
2026	1 675 595,30	1 085 448,39	618 091,58	17 037 660,89	12 345 759,55	11 305 743,06
2027	1 726 198,27	1 117 412,67	635 343,85	18 763 859,16	13 463 172,22	11 941 086,90
2028	1 778 329,46	1 150 328,57	653 105,21	20 542 188,62	14 613 500,79	12 594 192,11
2029	1 832 035,01	1 184 224,56	671 390,80	22 374 223,64	15 797 725,35	13 265 582,91

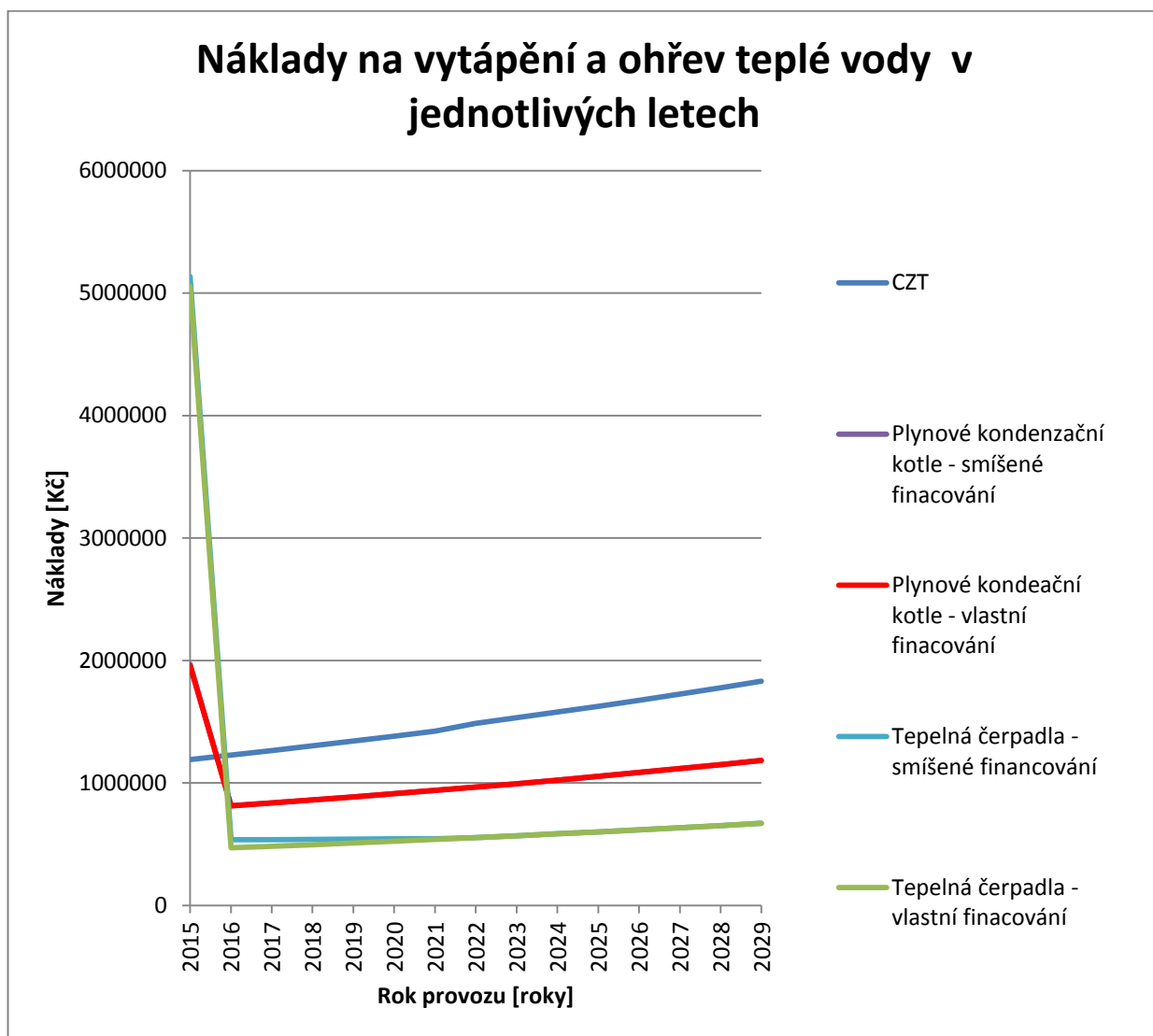
Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je vidět v tabulce 17 a v tabulce 18, náklady se liší pouze nepatrně v ročních nákladech a v kumulativních ročních nákladech při smíšeném financování, u plynových kotlů je rozdíl v nákladech v letech 2015 až 2016 a u tepelných čerpadel je rozdíl nákladů v letech 2015 až 2021. Tyto vyšší náklady jsou kvůli splácení úroků při smíšeném financování.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

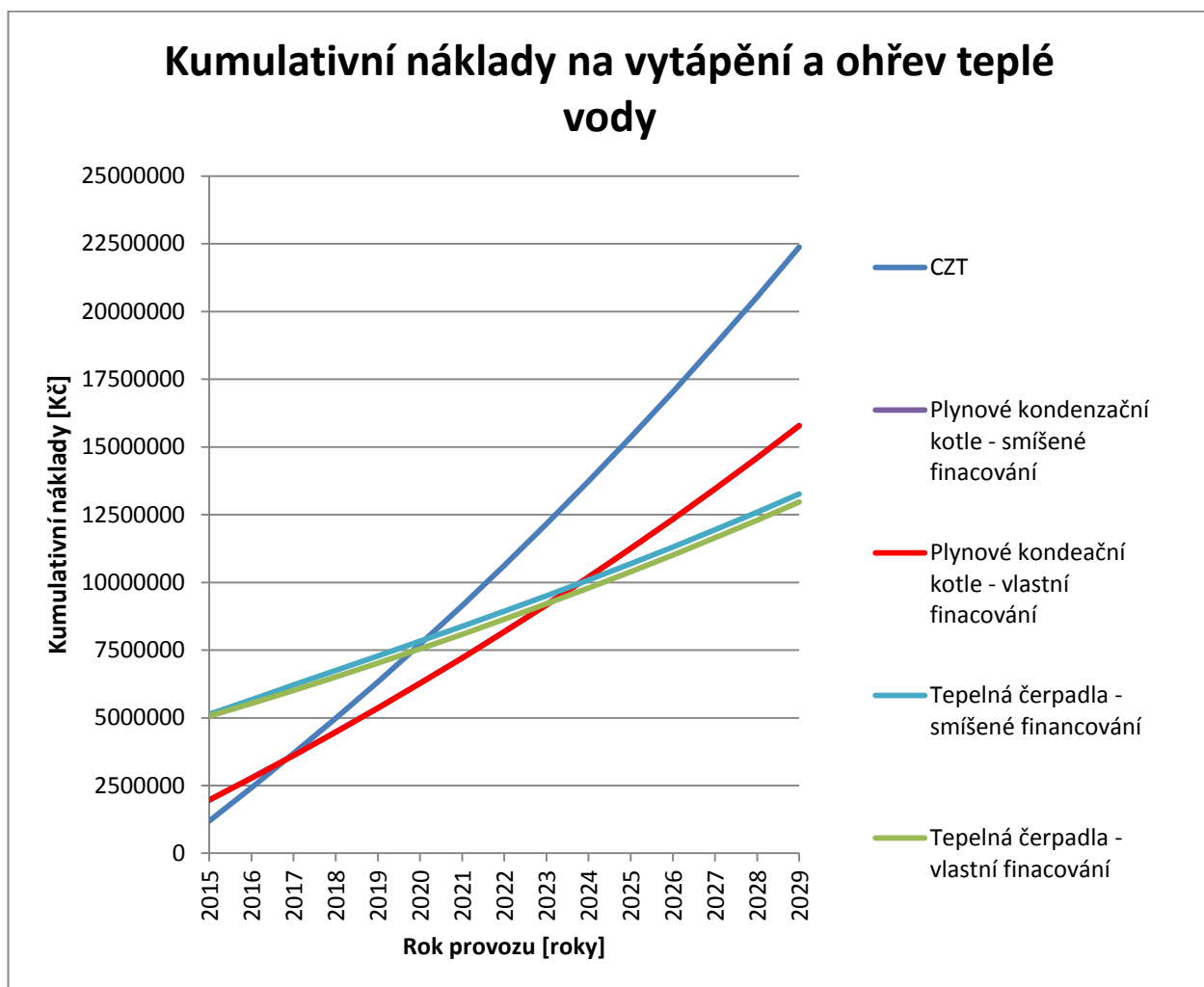
Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Graf 1 Náklady na vytápění a ohřev teplé vody v jednotlivých rocích



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 2 Kumulativní náklady na vytápění a ohřev teplé vody



Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu 1 i z grafu 2 je patrné, že přímka určující plynové kondenzační kotle se smíšeným financováním, se úplně překryla s přímku určující vlastní financování. Toto nastává kvůli tomu, že při smíšeném financování jsou náklady navíc pouze o úroky, které činí 13 976,74 Kč, což je v celkovém objemu zanedbatelná částka.

Z grafu 1 je vidět, že v roce 2015 dochází k investici do zařízení, proto jsou náklady nejvyšší. V dalších letech už jsou patrné pouze provozní náklady.

Z grafu 2 je již zřejmé, že nejvyšší náklady jsou u centrálního zásobování teplem ve výši 22 374 233,64 Kč, kdežto nejnižší kumulativní náklady za dobu životnosti investice jsou u tepelných čerpadel při vlastním financování v částce 12 969 997,01 Kč.

Celkové souhrny výpočtů hodnocení investic jsou znázorněny v tabulce 19. Diskontní sazba byla použita u čisté současné hodnoty u vlastního financování  $k = 2,68 \%$ . U smíšeného financování u plynových kotlů byla použita  $k = 2,0684 \%$  a u tepelných čerpadel  $k = 1,7280 \%$ .

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Tabulka 19 Vyhodnocení podle metod hodnocení investic

	<b>Centrální zásobování teplem</b>	<b>Plynové kotle - vlastní financování</b>	<b>Plynové kotle - smíšené financování</b>	<b>Tepelná čerpadla - vlastní financování</b>	<b>Tepelná čerpadla - smíšené financování</b>
Celkové náklady 2015-2029 v Kč	22 374 223,64	15 783 748,61	15 797 725,35	12 969 997,01	13 265 582,91
Čistá současná hodnota (NPV)	referenční investice	5 043 331,49	5 342 346,54	6 621 876,20	7 233 016,11
Index rentability (PI)	referenční investice	5,31	5,57	2,44	2,57
Vnitřní výnosové procento (IRR) v %	referenční investice	37,26608	36,97911	16,71140	15,88078
Doba návratnosti (PP) v rocích	referenční investice	2,26	2,27	4,93	5,03
Diskontovaná návratnost (PP) v rocích	referenční investice	2,82	2,69	6,15	5,83

Zdroj: Vlastní zpracování

Při porovnání hodnot v tabulce 19 se bude vycházet z teoretické části, kde se definuje u jednotlivých metod, kdy je projekt nejvýhodnější. V případě NPV jsou nejvýhodnější projekty tepelná čerpadla se smíšeným financováním, kde vychází nejvyšší hodnota. Index rentability, který má blízkou souvislost s NPV a je doplňujícím kritériem, udává jako přijetí projektu plynových kotlů se smíšeným financováním, jelikož hodnota je nejvyšší. Při zhodnocení IRR je nejvýhodnější projekt s plynovými kotli s vlastním financováním, kde hodnota IRR je nejvyšší. Při hodnocení pomocí doby návratnosti je nejvýhodnější projekt ten, kde doba je nejnižší, tedy u plynových kotlů.

## 6 Závěr

V závěru práce je potřeba zhodnotit splnění stanoveného cíle a dílčích cílů včetně souhrnu zpracování diplomové práce.

V teoretické části byly popsány základní aspekty investičního rozhodování, tj. hlediska rozhodování, klasifikaci investičních projektů, financování projektů a hodnocení efektivnosti investic. V sekci hodnocení a efektivnost investic byly detailně popsány nejčastěji používané metody hodnocení investic, mezi které patří čistá současná hodnota, index rentability, vnitřní výnosové procento a doba návratnosti. Tyto metody byly následně použity v praktické části, kde se podle nich hodnotily jednotlivé možnosti vytápění.

V praktické části byl nejprve zhodnocen stávající stav vytápění včetně spotřeb tepla na vytápění a ohřev teplé vody. V další sekci byly popsány různé alternativy vytápění a zhodnoceny ty, které jsou vhodné pro panelový dům. Ukázalo se, že pro panelový dům připadaly v úvahu pouze dvě varianty, tj. plynové kondenzační kotle nebo tepelná čerpadla (vzduch-voda).

Dále byly stanoveny předpoklady, na základě kterých probíhaly následné výpočty. Jako první předpoklad byla stanovena spotřeba tepla do budoucna, čili od roku 2015 do roku 2029, jelikož předpoklad životnosti investice je 15 let. Údaje do roku 2013 jsou dány z protokolů vyúčtování služeb. Byl stanoven nárůst spotřeby tepla na vytápění a na ohřev teplé vody o 1 % ročně. Byla také stanovena maximální spotřeba vytápění na hodnoty 1650 GJ/rok, na ohřev teplé vody 750 GJ/rok a spotřeba teplé vody na 3000 m<sup>3</sup>/rok. Tyto hodnoty byly docíleny jako maximální spotřeby v roce 2029. Na základě těchto spotřeb byl stanoven instalovaný výkon zařízení na hodnotu 300 kW a dimenzován zásobník teplé vody na 5000 litrů. Druhý předpoklad představovalo financování projektu. V úvahu připadaly jen dvě varianty, kdy první znamená zaplatit vše v hotovosti, což by znamenalo realizovat projekt v době, kdy ve fondu oprav bude požadovaná finanční částka na realizaci investice, tedy u plynových kondenzačních kotlů za 2 roky nebo u tepelných čerpadel za 7 let. Nebo druhá varianta, smíšené financování s tím, že 500 000 Kč v hotovosti jsou k dispozici na účtu SVJ, a zbytek by byl kryt pomocí hypotečního úvěru. Třetí předpoklad bylo stanovení diskontní sazby. U vlastního financování se použila metoda náklady na vlastní kapitál, kde hodnota diskontní sazby představovala  $k = 2,68 \%$ . U smíšeného financování byla použita metoda průměrné náklady kapitálu WACC. Hodnoty byly vypočteny u jednotlivých variant vytápění samostatně, jelikož u každé varianty byla částka hypotečního úvěru (cizího kapitálu) jiná. Vliv na výši diskontní sazby má poměr mezi vlastním kapitálem vůči celkovému kapitálu a poměr mezi cizím kapitálem vůči celkovému kapitálu. Hodnoty, náklady na cizí kapitál, daň z příjmu a náklady na vlastní kapitál, jsou stejné pro obě varianty. U plynových kotlů byla stanovena diskontní sazba  $k = 2,0684 \%$  a u tepelných čerpadel  $k = 1,7280 \%$ .

Následné kapitoly již pojednávají o jednotlivých variantách vytápění, čili centrálním zásobování teplem, plynových kondenzačních kotlů a tepelných čerpadel. Každá varianta vytápění byla nejprve rozebrána z pohledu technologie, kde byly zhodnoceny její klady a zápory. V další části se již hodnotily peněžní toky investice. Bylo potřeba určit investiční výdaje na technologie a následně provozní výdaje. Výsledkem bylo



# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

stanovení plánu cash flow. Závěrem těchto kapitol byly provedeny výpočty efektivnosti pomocí nejčastěji používaných metod. Jednalo se o metody, čistá současná hodnota, index rentability, vnitřní výnosové procento a doba návratnosti.

Centrální zásobování teplem byla referenční investice. S touto investicí se porovnávaly ostatní metody. Investiční výdaje  $K = 0$  Kč, jelikož není žádná technologie potřeba. Provozní financování jsou výdaje za spotřebu tepla. Bylo stanoveno, že bude každoroční nárůst ceny tepla o 2 %. Plán cash flow také není, jelikož se jedná o referenční investici. Tudíž i výpočty by byly relevantní.

Plynové kondenzační kotle, další varianta možnosti vytápění panelového domu. U této investice vychází investiční výdaje na  $K = 1\,170\,000$  Kč. U provozního financování byly zahrnuty náklady na palivo, plyn, kde jeho cena bude růst o 2 % ročně. Další složkou jsou ostatní náklady v celkové částce 54 000 Kč ročně, z toho jde na osobní náklady částka 27 000 Kč, opravy a údržba částka 20 000 Kč, poplatky a daně částka 5 000 Kč, emisní poplatky 2 000 Kč. Tyto ostatní náklady se budou zvyšovat o 2 % ročně. Toto zvyšování je z důvodu předpokládané inflace a zvyšování cen. Čisté peněžní toky představovaly rozdíl mezi ročními náklady za plynový kotel a ročními náklady na centrální zásobování teplem. Tento rozdíl v podstatě znamená úsporu oproti současnému zdroji vytápění, jelikož se porovnává současná varianta vytápění vůči nové variantě, kde jsou náklady na teplo nižší. Celková úspora za dobu životnosti projektu je u vlastního financování oproti CZT ve výši 6 590 475,02 Kč a při smíšeném financování 6 576 498,28 Kč.

První vzorec byl použit na čistou současnou hodnotu, která vyšla při diskontní sazbě  $k = 2,68$  % a vlastním financování  $NPV = 5\,043\,331,49$ . Při smíšeném financování byl výsledek  $NPV = 5\,342\,346,54$ . Byla použita diskontní sazba  $k = 2,0684$  %, splatnost úvěru 2 roky s částkou úvěru 670 000 Kč. Čisté peněžní toky se v roce 2015 a 2016 snížily o zaplacené úroky.

Ostatní vzorce, index rentability vychází při vlastním financování  $PI = 5,31$  a u smíšeného financování  $PI = 5,57$ . Vnitřní výnosové procento vychází u vlastního financování  $IRR = 37,26608$  %, u smíšeného financování  $IRR = 36,97911$  %. Doba návratnosti vychází u vlastního financování  $PP = 2,26$  roků a diskontovaná  $PP = 2,82$  roků. U smíšeného financování vychází  $PP = 2,27$  roků a diskontovaná návratnost  $PP = 2,69$  roků.

Tepelná čerpadla jako další varianta možnosti vytápění panelového domu. U této investice vychází investiční výdaje na  $K = 4\,600\,000$  Kč. U provozního financování byly zahrnuty náklady na palivo, což v tomto případě je elektrická energie, kde cena bude růst o 2 % ročně. Další složkou jsou ostatní náklady v celkové částce 47 000 Kč ročně, z toho jde na osobní náklady částka 27 000 Kč, opravy a údržba částka 20 000 Kč. Tyto ostatní náklady se budou také zvyšovat o 2 % ročně. Toto zvyšování je z důvodu předpokládané inflace a zvyšování cen. Čisté peněžní toky představovaly rozdíl mezi ročními náklady na tepelná čerpadla a ročními náklady na centrální zásobování teplem. Tento rozdíl v podstatě znamená úsporu oproti současnému (referenčnímu) zdroji vytápění. Celková úspora za dobu životnosti projektu oproti současnému zdroji vytápění činí 9 404 226,63 Kč při vlastním financování a 9 108 640,73 Kč při smíšeném financování.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

První vzorec byl použit na čistou současnou hodnotu, která vyšla při diskontní sazbě  $k = 2,68 \%$  a vlastnímu financování  $NPV = 6\,621\,876,20$ . Při smíšeném financování byl výsledek  $NPV = 7\,233\,016,11$ . Byla použita diskontní sazba  $k = 1,7280 \%$ , splatnost úvěru 7 let a částka úvěru je 4 100 000 Kč. Čisté peněžní toky se v letech 2015 až 2021 snížily o zaplacené úroky.

Další výpočty, index rentability vychází při vlastním financování  $PI = 2,44$  a u smíšeného financování  $PI = 2,57$ . Vnitřní výnosové procento vychází u vlastního financování  $IRR = 16,71140 \%$ , u smíšeného financování  $IRR = 15,88078 \%$ . Doba návratnosti vychází u vlastního financování  $PP = 4,93$  roků a diskontovaná  $PP = 6,15$  roků. U smíšeného financování vychází  $PP = 5,03$  roků a diskontovaná návratnost  $PP = 5,83$  roků.

Z těchto výpočtů jednotlivých variant lze usoudit, že nejdražší a nejméně výhodné vytápění je současné, tedy centrální zásobování teplem. Plynové kotle i tepelná čerpadla vyjdou vždy v dlouhodobé perspektivě výhodněji. Celkové kumulativní náklady mezi roky 2015 až 2029 vychází u centrálního zásobování teplem na 22 374 223,64 Kč, u plynových kotlů se smíšeným financováním 15 797 725,35 Kč a u tepelných čerpadel se smíšeným financováním 13 265 582,91 Kč. Z výpočtů dále vychází doba návratnosti u plynových kotlů již za 2 roky a u tepelných čerpadel za 5 let. Podle grafu 2 je vidět, že plynové kotle jsou výhodnější na základě kumulativních nákladů již za 2 roky od zahájení provozu, ale mezi roky 2023 až 2024, čili mezi 9 – 10 rokem provozu, dochází k výhodnosti tepelných čerpadel. Je to z důvodu vysoké investice, ale nízké spotřeby elektrické energie.

Z původních předpokladů a výpočtů lze stanovit, že pro společenství vlastníků jednotek a pro vytápění panelového domu a použití tepla na ohřev teplé vody jsou nejvhodnější variantou plynové kotle. Společenství si nechce nebo nebude muset brát závazek v podobě dlouholetého úvěru a zadlužovat panelový dům a vlastníky bytů. Na nákup plynových kotlů postačí úvěr se splatností 2 let nebo za 2 roky naspořit požadovaný obnos. Výhodnější by bylo koupit investici pomocí smíšeného financování (větší NPV, větší index rentability). Rozdíl nákladů mezi smíšeným a vlastním financováním je minimální, takže je v podstatě na zvážení, zda počkat a naspořit nebo si vzít úvěr. I když jsou tepelná čerpadla výhodnější za cca 10 let od provozu než plynové kotle, mají vysoké investiční náklady, což pro panelový dům není vhodné z důvodu velkého hypotečního úvěru.

Na základě těchto podkladů bude výboru společenství vlastníků doporučeno vybudovat plynovou kotelnu a přerušit dodávky z centrálního zásobování teplem.

## Literatura

### Primární zdroje

Interní dokumenty společenství vlastníků jednotek  
Protokoly o vyúčtování služeb pro společenství vlastníků jednotek  
Interní dokumenty firmy Bosch Termotechnika s.r.o.  
Interní dokumenty firmy KUFÍ INT, s.r.o.

### Sekundární zdroje

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 408 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.

VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2005, 465 s. ISBN 80-869-2901-9.

MÁČE, Miroslav. *Finanční analýza investičních projektů: praktické příklady a použití*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 77 s. ISBN 80-247-1557-0.

KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2004, xxxi, 714 s. ISBN 80-717-9802-9.

TETŘEVOVÁ, Liběna. *Financování projektů*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2006, 182 s. ISBN 80-869-4609-6.

KOLEKTIV, Jena Švarcová a. *Ekonomie: stručný přehled : teorie a praxe aktuálně a v souvislostech*. Zlín: CEED, 2005. ISBN 80-903-4331-7.

VALACH, Josef. *Finanční řízení podniku*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 1999, 324 s. ISBN 80-861-1921-1.

KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2010, xxxviii, 811 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-194-9.

ŘEZNÍČEK. *MOŽNOSTI VYTÁPĚNÍ RODINNÉHO DOMU*. Brno, 2011. BAKALÁŘSKÁ PRÁCE. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.

KUBÁT, Jiří. *Možnosti využití obnovitelných zdrojů energie ve vytápění rodinných domů vedoucí*. Plzeň, 2012. BAKALÁŘSKÁ PRÁCE. ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI.

### Ostatní zdroje

Schéma výroby. *Teplárna České Budějovice a.s.* [online]. 2012, 28.5.2012 [cit. 2015-02-05]. Dostupné z: <http://www.teplarna-cb.cz/vyroba-a-distribuce/schema-vyroby/>

Zákon č.563/1991 Sb. zákon o účetnictví

Zákon č. 586/1992 Sb. zákon o daních z příjmů

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Jak topit co nejúsporněji: výběr kotle a paliva. *IReceptář.cz* [online]. 2013 [cit. 2015-02-05]. Dostupné z: <http://www.ireceptar.cz/domov-a-bydleni/energie-a-vytapeni/jak-topit-co-nejusporněji-vyber-kotle-a-paliva/>

Možnosti vytápění. *Arnika* [online]. 2014 [cit. 2015-02-05]. Dostupné z: <http://arnika.org/moznosti-vytapeni>

Porovnání nákladů na vytápění TZB-info. *TZBInfo* [online]. 2015 [cit. 2015-02-05]. Dostupné z: <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnani-nakladu-na-vytapeni-tzb-info>

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody Zdroj: <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapeni-a-ohrev-teple-vody>. *TZBInfo* [online]. 2015 [cit. 2015-02-06]. Dostupné z: <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapeni-a-ohrev-teple-vody>

Porovnáváme za vás sazby ostatních bank. *AirBank* [online]. 2015, 01/2015 [cit. 2015-02-06]. Dostupné z: <https://www.airbank.cz/cs/sporici-ucet/top3-garance/>

Country Default Spreads and Risk Premiums. DAMODARAN, Aswath. *Country Default Spreads and Risk Premiums* [online]. 2015, January 2015 [cit. 2015-02-06]. Dostupné z: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)

Úvěry pro bytová družstva a společenství vlastníků. *KB* [online]. 2015 [cit. 2015-02-06]. Dostupné z: <http://www.kb.cz/cs/firmy/firmy-s-obratem-pod-60-milionu/uvery-pro-bytova-druzstva-a-spolecenstvi-vlastniku-jednotek.shtml>

Plynový kondenzační kotel Logamax plus GB162. *Buderus* [online]. 2015 [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://www.buderus.cz/produkty/kotle/nastenne-kondenzacni-kotle/logamax-plus-gb162.html>

Zásobník teplé vody Logalux SU500 - 1000. *Buderus* [online]. 2015 [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://www.buderus.cz/produkty/zasobniky-prehled/zasobniky-teple-vody/logalux-su500-1000.html>

Porovnání nákladů na vytápění podle druhu paliva Zdroj: <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/139-porovnani-nakladu-na-vytapeni-podle-druhu-paliva>. *TZBInfo* [online]. 2015 [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/139-porovnani-nakladu-na-vytapeni-podle-druhu-paliva>

Ceníky. *Pražská plynárenská* [online]. 2015 [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: [http://www.ppas.cz/sites/default/files/pdf/ceniky/plyn/2015/ppd/Priloha1\\_01-2015\\_MODOM\\_PPD.pdf](http://www.ppas.cz/sites/default/files/pdf/ceniky/plyn/2015/ppd/Priloha1_01-2015_MODOM_PPD.pdf)

Výpočet čisté mzdy 2015. *Vyplata.cz* [online]. 2014, 28.12.2014 [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <http://www.vyplata.cz/vypocty/vypocet-ciste-mzdy.php>

Odůročitel. *BusinessCenter.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pojmy/p1326-odurocitel.aspx>

Projektování topných zdrojů s tepelnými čerpadly. *TZBInfo* [online]. 20.8.2013 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://vytapeni.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/10249-projektovani-topnych-zdroju-s-tepelnymi-cerpadly>

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Přehled cen elektřiny pro domácnost. *PRE* [online]. 2015 [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <https://www.pre.cz/Files/domacnosti/elektrina/seznam-produktu/komfort/cenik/>

Úvěrová kalkulačka. *idnes.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: [http://kalkulacky.idnes.cz/cr\\_uverova-kalkulacka.php](http://kalkulacky.idnes.cz/cr_uverova-kalkulacka.php)

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## Přílohy

Obrázek 8 Splátkový kalendář – plynové kondenzační kotle

Rok	Měsíc	Splátka (CZK)	Úrok (CZK)	Úmor (CZK)	Úvěr (CZK)
1	1	28 499,03	1 111,08	27 387,95	642 612,05
1	2	28 499,03	1 065,66	27 433,37	615 178,69
1	3	28 499,03	1 020,17	27 478,86	587 699,83
1	4	28 499,03	974,6	27 524,43	560 175,40
1	5	28 499,03	928,96	27 570,07	532 606,32
1	6	28 499,03	883,24	27 615,79	504 989,53
1	7	28 499,03	837,44	27 661,59	477 327,94
1	8	28 499,03	791,57	27 707,46	449 620,47
1	9	28 499,03	745,62	27 753,41	421 867,06
1	10	28 499,03	699,6	27 799,44	394 067,63
1	11	28 499,03	653,5	27 845,54	366 222,09
1	12	28 499,03	607,32	27 891,71	338 330,38
2	1	28 499,03	561,06	27 937,97	310 392,41
2	2	28 499,03	514,73	27 984,30	282 408,12
2	3	28 499,03	468,33	28 030,70	254 377,41
2	4	28 499,03	421,84	28 077,19	226 300,22
2	5	28 499,03	375,28	28 123,75	198 176,47
2	6	28 499,03	328,64	28 170,39	170 006,08
2	7	28 499,03	281,93	28 217,10	141 788,98
2	8	28 499,03	235,13	28 263,90	113 525,08
2	9	28 499,03	188,26	28 310,77	85 214,31
2	10	28 499,03	141,31	28 357,72	56 856,59
2	11	28 499,03	94,29	28 404,74	28 451,85
2	12	28 499,03	47,18	28 451,85	0

Zdroj: idnes.cz (2015)



# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Obrázek 9 Splátkový kalendář – tepelná čerpadla

Rok	Měsíc	Splátka (CZK)	Úrok (CZK)	Úmor (CZK)	Úvěr (CZK)
1	1	52 328,40	6 799,17	45 529,24	4 054 470,70
1	2	52 328,40	6 723,66	45 604,74	4 008 866,02
1	3	52 328,40	6 648,04	45 680,37	3 963 185,66
1	4	52 328,40	6 572,28	45 756,12	3 917 429,54
1	5	52 328,40	6 496,40	45 832,00	3 871 597,54
1	6	52 328,40	6 420,40	45 908,00	3 825 689,53
1	7	52 328,40	6 344,27	45 984,13	3 779 705,40
1	8	52 328,40	6 268,01	46 060,39	3 733 645,01
1	9	52 328,40	6 191,63	46 136,78	3 687 508,23
1	10	52 328,40	6 115,12	46 213,29	3 641 294,94
1	11	52 328,40	6 038,48	46 289,92	3 595 005,02
1	12	52 328,40	5 961,72	46 366,69	3 548 638,34
2	1	52 328,40	5 884,83	46 443,58	3 502 194,76
2	2	52 328,40	5 807,81	46 520,60	3 455 674,16
2	3	52 328,40	5 730,66	46 597,74	3 409 076,42
2	4	52 328,40	5 653,39	46 675,02	3 362 401,40
2	5	52 328,40	5 575,98	46 752,42	3 315 648,98
2	6	52 328,40	5 498,45	46 829,95	3 268 819,03
2	7	52 328,40	5 420,79	46 907,61	3 221 911,41
2	8	52 328,40	5 343,00	46 985,40	3 174 926,01
2	9	52 328,40	5 265,09	47 063,32	3 127 852,70
2	10	52 328,40	5 187,04	47 141,36	3 080 721,33
2	11	52 328,40	5 108,86	47 219,54	3 033 501,79
2	12	52 328,40	5 030,56	47 297,85	2 986 203,94
3	1	52 328,40	4 952,12	47 376,28	2 938 827,66
3	2	52 328,40	4 873,56	47 454,85	2 891 372,82
3	3	52 328,40	4 794,86	47 533,54	2 843 839,27
3	4	52 328,40	4 716,03	47 612,37	2 796 226,90
3	5	52 328,40	4 637,08	47 691,33	2 748 535,57
3	6	52 328,40	4 557,99	47 770,42	2 700 765,16
3	7	52 328,40	4 478,77	47 849,63	2 652 915,52
3	8	52 328,40	4 399,42	47 928,99	2 604 986,54
3	9	52 328,40	4 319,94	48 008,47	2 556 978,07
3	10	52 328,40	4 240,32	48 088,08	2 508 889,99
3	11	52 328,40	4 160,58	48 167,83	2 460 722,16
3	12	52 328,40	4 080,70	48 247,71	2 412 474,46
4	1	52 328,40	4 000,69	48 327,72	2 364 146,74
4	2	52 328,40	3 920,54	48 407,86	2 315 738,88
4	3	52 328,40	3 840,27	48 488,14	2 267 250,74
4	4	52 328,40	3 759,86	48 568,55	2 218 682,20
4	5	52 328,40	3 679,31	48 649,09	2 170 033,11
4	6	52 328,40	3 598,64	48 729,77	2 121 303,35
4	7	52 328,40	3 517,83	48 810,58	2 072 492,77
4	8	52 328,40	3 436,88	48 891,52	2 023 601,25
4	9	52 328,40	3 355,81	48 972,60	1 974 628,65
4	10	52 328,40	3 274,59	49 053,81	1 925 574,84
4	11	52 328,40	3 193,24	49 135,16	1 876 439,68
4	12	52 328,40	3 111,76	49 216,64	1 827 223,04
5	1	52 328,40	3 030,14	49 298,26	1 777 924,78
5	2	52 328,40	2 948,39	49 380,01	1 728 544,77
5	3	52 328,40	2 866,50	49 461,90	1 679 082,87
5	4	52 328,40	2 784,46	49 543,92	1 629 538,95
5	5	52 328,40	2 702,32	49 626,08	1 579 912,88
5	6	52 328,40	2 620,02	49 708,38	1 530 204,48
5	7	52 328,40	2 537,59	49 790,81	1 480 413,67
5	8	52 328,40	2 455,02	49 873,38	1 430 540,28
5	9	52 328,40	2 372,31	49 956,09	1 380 584,19
5	10	52 328,40	2 289,47	50 038,93	1 330 545,26
5	11	52 328,40	2 206,49	50 121,92	1 280 423,34
5	12	52 328,40	2 123,37	50 205,03	1 230 218,31
6	1	52 328,40	2 040,11	50 288,29	1 179 930,02
6	2	52 328,40	1 956,72	50 371,69	1 129 558,33
6	3	52 328,40	1 873,18	50 455,22	1 079 103,11
6	4	52 328,40	1 789,51	50 538,89	1 028 564,22
6	5	52 328,40	1 705,70	50 622,70	977 941,52
6	6	52 328,40	1 621,75	50 706,65	927 234,87
6	7	52 328,40	1 537,66	50 790,74	876 444,13
6	8	52 328,40	1 453,44	50 874,97	825 569,16
6	9	52 328,40	1 369,07	50 959,33	774 609,83
6	10	52 328,40	1 284,56	51 043,84	723 565,99
6	11	52 328,40	1 199,91	51 128,49	672 437,50
6	12	52 328,40	1 115,13	51 213,28	621 224,22
7	1	52 328,40	1 030,20	51 298,21	569 926,01
7	2	52 328,40	945,13	51 383,28	518 542,74
7	3	52 328,40	859,92	51 468,49	467 074,25
7	4	52 328,40	774,56	51 553,84	415 520,41
7	5	52 328,40	689,07	51 639,33	363 881,08
7	6	52 328,40	603,44	51 724,97	312 156,11
7	7	52 328,40	517,66	51 810,74	260 345,37
7	8	52 328,40	431,74	51 896,66	208 448,70
7	9	52 328,40	345,66	51 982,73	156 465,98
7	10	52 328,40	259,47	52 068,93	104 397,05
7	11	52 328,40	173,13	52 155,28	52 241,77
7	12	52 328,40	86,63	52 241,77	0

Zdroj: idnes.cz (2015)