

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Teze bakalářské práce

**Výběr nejvýhodnějšího investičního záměru zásobování
teplem a teplou vodou**

Jan Kania

© 2015 ČZU v Praze

Souhrn

Cílem této bakalářské práce je najít vhodnou alternativu současného systému zásobování tepla a teplé vody pomocí vícekriteriálního rozhodování a tuto alternativu porovnat se stávající koncepcí.

V teoretické části jsou představeny metody vícekriteriálního rozhodování a postup jejich řešení. Následně je představena soudobá množina variant teplotních koncepcí, z které jsou vícekriteriální analýzou vybrány dvě finální varianty, plynová kotelna doplněná o solární kolektory a plynová kotelna. Nakonec jsou varianty porovnávány pomocí vhodných ekonomických ukazatelů a je znázorněn jejich vliv na finanční stránku investice.

Klíčová slova: Saatyho metoda, vícekriteriální analýza variant, metoda váženého součtu, energetická koncepce, úspory energií, plynová kotelna, solární kolektory, panelový dům

Úvod

Jak uvádí název této bakalářské práce, výběr nejvýhodnějšího investičního záměru zásobování teplem a teplou vodou, se týká úvah ohledně odpojení od centralizovaného zásobování teplem a vybrání případně výhodné alternativy. V posledních letech začínají objevovat kladné reference od již odpojených domů. V bytových domech se vedou vážavé diskuze, zda má smysl uvažovat o změně dodavatele. V panelovém domě, který autor obývá, tomu na pravidelných schůzích vlastníků jednotek není jinak. Tento stav mě přivedl na myšlenku propojit téma své bakalářské práce právě s touto problematikou ve prospěch obyvatelů panelového domu, sepsat ji jako průvodce, který si obyvatelé i členové výboru SVJ budou moci přečíst a udělají si tak o problematice lepší obrázek.

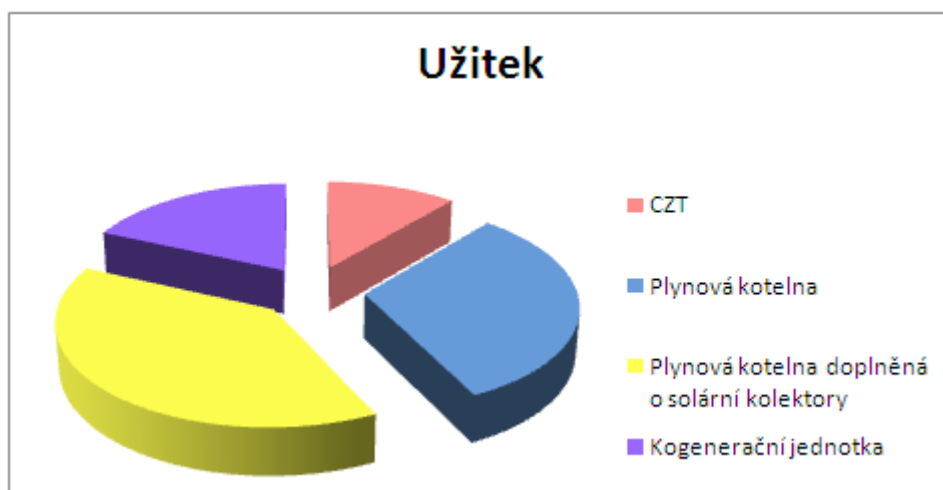
Cíl a metodika

Cílem práce je nalézt výhodnější alternativu k současnému systému ústředního vytápění a ohřevu teplé vody. Pro dosažení cíle je použito metody vícekriteriální analýzy variant a to konkrétně metody váženého součtu. Nalezená alternativa je dále srovnána se stávající variantou pomocí cashflow jednotlivých let a v horizontu výhodnosti pro následujících patnáct let. Tím je zjištěna možná finanční úspora oproti dosavadní variantě centralizované zásobování teplem zajišťované společností Pražská teplotní a.s. Dále bude zjištěn vliv případné realizace na finanční zatížení obyvatel panelového domu při úvěrovém financování investice.

V práci budou popsány koncepce technologií využívaných k zajišťování dodávek topné vody a ohřevu teplé užitkové vody. Následně budou vybrána vhodná kritéria k posouzení jednotlivých variant. Posléze budou od dodavatelů zjištěny odhady cen a další parametry ke zvoleným kritériím. Pro metodu vícekritériální analýzy budou zvoleny váhy jednotlivých kritérií. Po získání všech potřebných údajů pro výpočet vícekritériální analýzy bude sestaven model vícekritériální analýzy variant, který bude dále řešen metodou váženého součtu za pomoci programu MCAKOSA. Následně bude vyhodnocena kompromisní varianta, která bude dále za pomoci vhodných ekonomických ukazatelů porovnána se současným stavem (centrálním zásobování teplem). Dále bude vyhotovena grafická analýza dvou výsledných variant, kde bude znázorněn a porovnán vliv finanční zátěže na obyvatele daného panelového domu.

Zhodnocení výsledků

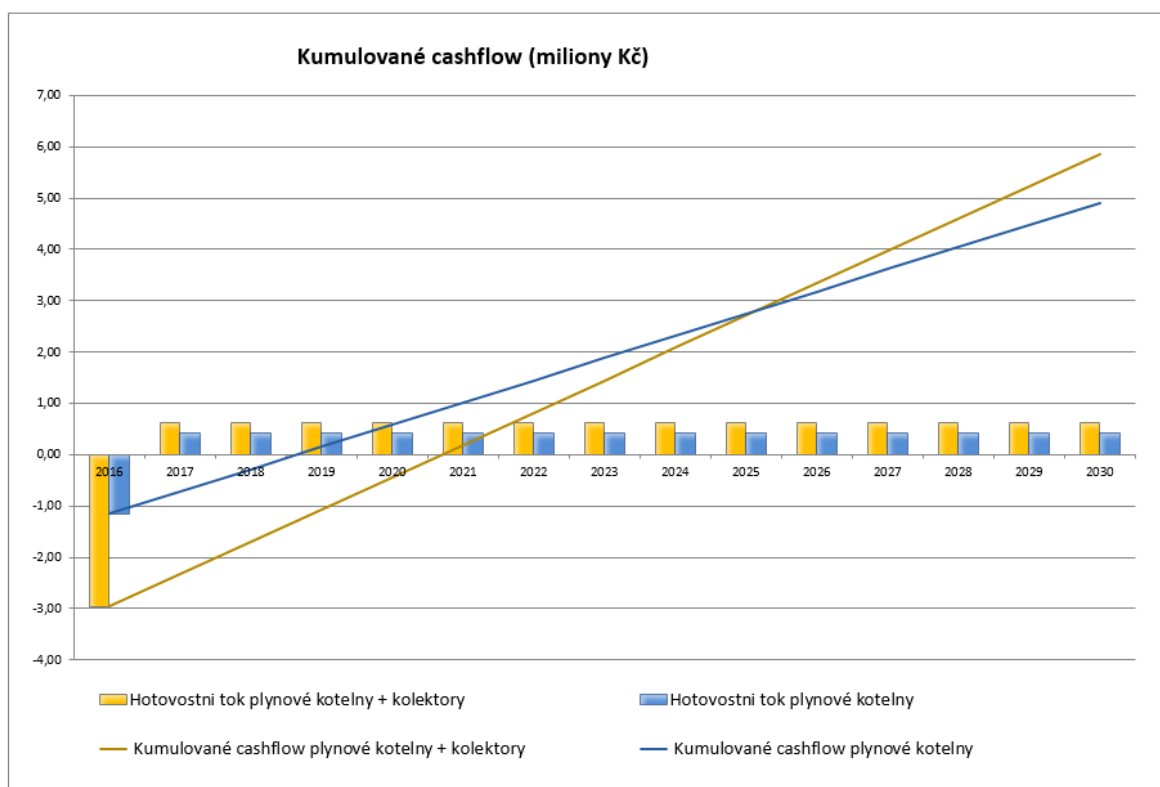
Graf 1: Užítky jednotlivých variant



Metodou váženého součtu vyšla jako kompromisní varianta plynová kotelna doplněná o solární kolektory s výsledným užitekem 79,31%. Těsně za kompromisní variantou se umístila varianta plynová kotelna s užitekem 72,94%. Poměrně špatně dopadly varianta kogenerační jednotka a varianta CZT. Oběma dvěma variantám vyšel užitek pod 50%, a to konkrétně 44,9% variantě kogenerační jednotka a 22,8% variantě CZT.

Podle dobrého výsledku jsou v porovnávání se současným stavem dále sledovány první dvě varianty. Po rozpočítání nákladů na investice do horizontu 15 let, což je minimální doba, kterou uvažujeme jako životnost variant byla cena tepla stanovena na 475,46 Kč/GJ u plynové kotelny s solárním systémem a 500,23 Kč/GJ u plynové kotelny. V obou případech se tak jedná o podstatný rozdíl oproti současné ceně 688,7 Kč/GJ placené Pražské teplárenské za služby centralizovaného zásobování teplem.

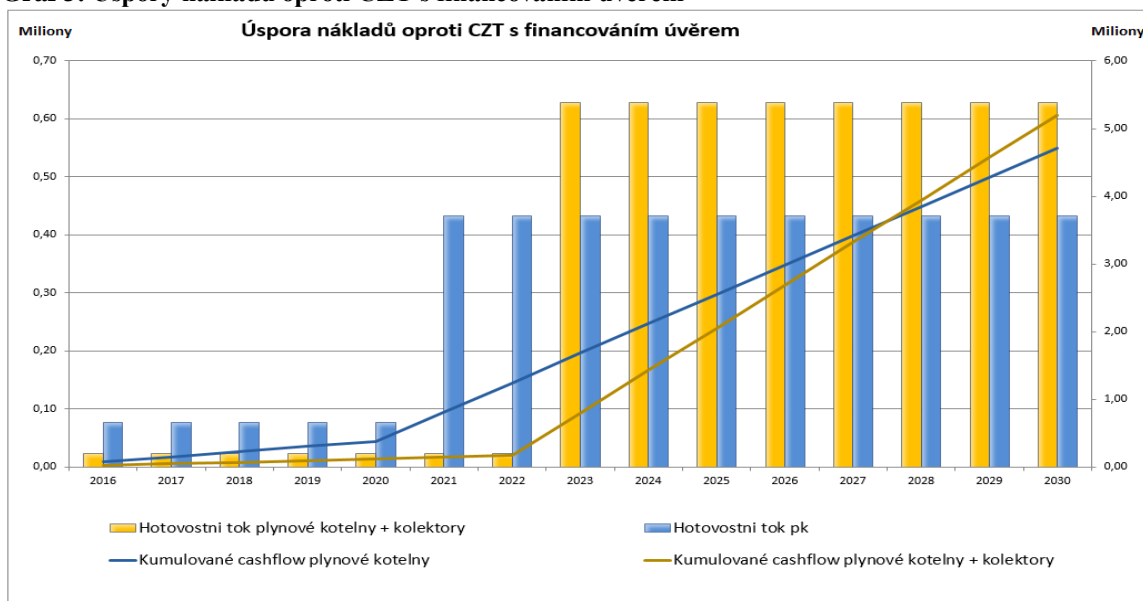
Graf 2: Kumulované cashflow



Pro znázornění návratnosti investice byla zvolena metoda kumulovaného cashflow, byla vytvořena rozdílem výdajů mezi stávajícím systémem a porovnávanými variantami. Žlutě je znázorněna plynová kotelna doplněná o solární systém, modře je znázorněna plynová kotelna.

Hotovostní tok je v prvním roce tvořen pořizovacími náklady, v dalších letech je tvořen rozdílem ročních nákladů mezi původním CZT a zvažovanými variantami, hodnotu chápeme jako relativní úsporu nákladů považující se za zisk. Na grafu kumulovaného cashflow je dobře vidět doba návratnosti variant. U plynové kotelny je doba návratnosti vypočtena na 3,68 let a u kotelny doplněné o solární kolektory je doba návratnosti vypočtena na 5,68 let. Zároveň je z grafu patrné, že i přes 1,54x delší dobu návratnosti se celkově ušetří více finančních prostředků volbou varianty plynová kotelna doplněné o solární systém.

Graf 3: Úspory nákladů oproti CZT s financováním úvěrem



Jeden z nejdůležitějších ukazatel, který obyvatele bytového domu bude nejvíce zajímat, je to jak se změní jejich měsíční platby na vytápění, ohřev TUV a fond oprav. Bytový dům nemá na účtu dostatek hotovostních prostředků. Investice bude tudíž řešena úvěrem s RPSN 5%. Délka splácení úvěru bude zvolena podle toho, aby byly splátky menší než očekávaný výnos investice. Cena jednorázové investice je díky úvěru rozpočítána pro plynovou kotelnu na 5 let (roční platba úvěru bude činit 286 524 Kč). Pro plynovou kotelnu doplněnou o solární kolektory zvolíme délku splácení na 7 let (roční platba úvěru 567 685 Kč). V obou případech je plánovaná roční úspora větší než splátky úvěru. To znamená, že vybudování investice nebude mít negativní vliv na platby, které platí obyvatelé domu. Součet plateb do fondu oprav a zálohových plateb na teplo a TUV může zůstat v současné výši, tak jako by žádný úvěr nebyl. Po splacení úvěru se do konce životnosti investice uspoří 430 tisíc Kč ročně při volbě varianty plynová kotelna, případně se uspoří 630 tisíc Kč ročně volbou varianty plynová kotelna doplněna o solární kolektory. O tyto částky bude možné po splacení úvěru snížit platby do fondu oprav a zálohových plateb na teplo a TUV až do konce životnosti dané varianty.

Doporučuji odpojení od centralizovaného zásobování teplem, i když toto řešení s sebou samozřejmě nese určité problémy. Jak je patrné, z jednotlivých kapitol této práce je nutné se zamyslet a poradit s odborníkem a projektantem při vybírání vhodné varianty nového zdroje. Já osobně doporučuji k realizaci představenou variantu s plynovou kotelnou doplněnou o solární kolektory k předeřevu TUV. Sousední dům, kde je obdobná varianta v provozu referuje kladný ohlas.

BERANOVSKÝ, Jiří, Karel SRDEČNÝ a Petr VOGEL. Pasivní panelák? A to myslíte vážně?. Praha: EkoWATT, Centrum pro obnovitelné zdroje a úspory energie, 2011, 136 s. ISBN 978-80-87333-07-5.

FIALA, Petr. Vícekriteriální rozhodování. 1. dotisk. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1997, 316 s. ISBN 80-707-9748-7.

FIEDLER, J. Centrální zásobování teplem nebo tepelná čerpadla. TZB- info, 2014, roč. 2014, č. 8, s. 1-7. ISSN: 1801- 4399.

MASTNÝ, Petr et al. *Obnovitelné zdroje elektrické energie*, Praha: České vysoké učení technické, 2011, 254 s. ISBN 978-80-01-04937-2.

ŠUBRT, Tomáš et al. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011, 351 s. ISBN 978-80-7380-345-2.