

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

Vícekriteriální rozhodování při volbě tarifu v energetice

Bohumil Hurda

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra systémového inženýrství

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Bohumil Hurda

Ekonomika a management

Název práce

Vícekritériální rozhodování při volbě tarifu v energetice

Název anglicky

Multi-criteria choice of the energy tariff

Cíle práce

Cílem práce je za pomoci vybraných metod vícekritériálního rozhodování vybrat nejvhodnější tarif pro modelovou domácnost byt/dům/firma/korporace (továrna) podle distributorů dodávajících elektrickou energii v České republice.

Jako dílčí cíl uvedu případy, kdy dům, či byt člověk obývá sám a kdy v obytném prostoru žije vícečlenná rodina a provedu analýzu vlivu počtu lidí v domácnosti na spotřebu elektrické energie

Metodika

Nejprve budou nastudovány vhodné postupy vícekritériálního rozhodování.

Dále budou zjištěny ceny a další údaje od dodavatelů elektrické energie.

V praktické části pak budou vytvořeni vzoroví spotřebitelé – modelové domácnosti a firmy a budou pro ně vybrány vhodné tarify.

Na tomto základě budou stanovena vhodná kritéria a jejich váhy a budou aplikovány metody vícekritériálního rozhodování a nalezen nejvhodnější tarif elektřiny pro dané modelové případy.

Doporučený rozsah práce

40 stran

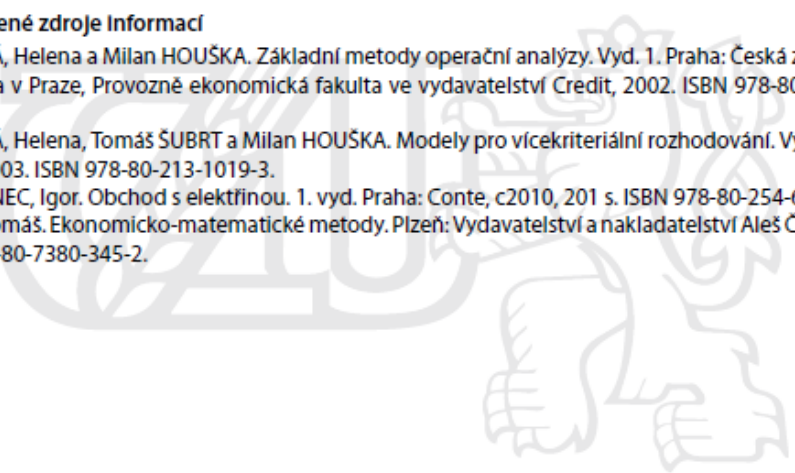
Doporučené zdroje Informací

BROŽOVÁ, Helena a Milan HOUŠKA. Základní metody operační analýzy. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta ve vydavatelství Credit, 2002. ISBN 978-80-213-0951-72008.

BROŽOVÁ, Helena, Tomáš ŠUBRT a Milan HOUŠKA. Modely pro vícekritériální rozhodování. Vyd. 1. Praha: Credit, 2003. ISBN 978-80-213-1019-3.

CHEMIŠINEC, Igor. Obchod s elektřinou. 1. vyd. Praha: Conte, c2010, 201 s. ISBN 978-80-254-6695-7

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



Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

doc. RNDr. Helena Brožová, CSc.

Elektronicky schváleno dne 20. 10. 2014

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 11. 2014

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 20. 02. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vícekriteriální rozhodování při volbě tarifu v energetice" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 03. 2015

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí práce paní doc. RNDr. Heleně Brožové, CSc. za odborné konzultace a cenné rady, které mi v průběhu zpracování této bakalářské práce poskytla. Dále bych rád poděkoval Evě Kafkové za odborné rady z praxe a též své rodině za podporu.

Vícekriteriální rozhodování při volbě tarifu v energetice

Multi-criteria choice of the energy tariff

Souhrn

Bakalářská práce na téma vícekriteriální rozhodování při volbě tarifu v energetice je rozdělena do dvou hlavních částí. První částí je část literární rešerše a druhou částí je praktická část. Obě hlavní části jsou dále členěny na další kapitoly a podkapitoly.

V literární rešerši je vymezena základní problematika, kde jsou popsány základní pojmy vícekriteriální analýzy, vzájemné vztahy variant a zejména pak metody stanovení vah a metody vícekriteriálního hodnocení variant. V závěru literární rešerše je pak uveden program MCAKOSA. V praktické části je představena potřebná problematika zabývající se elektřinou. V souvislosti s energetikou jsou zvolena vhodná kritéria pro volbu nejvýhodnějšího tarifu v energetice. Na tato kritéria jsou následně aplikovány metody na stanovení vah, a to konkrétně Saatyho metoda. Zjištěné váhy a kritéria jsou dále využity pro výběr kompromisní varianty pomocí metody váženého součtu. Kompromisní varianta je následně podrobena grafickému testu, kde při srovnání celkové ceny jednotlivých tarifů je zkoumáno, jestli se opravdu jedná o nejvýhodnější nabídku tarifu i po finanční stránce. Všechny tyto metody byly aplikovány na čtyři předem stanovené modelové případy, a to konkrétně na byt, dům, firmu a korporaci. V úplném závěru praktické části je pak provedena analýza vlivu počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie.

Klíčová slova: Vícekriteriální analýza variant, vícekriteriální rozhodování, metoda váženého součtu, Saatyho matice, elektrická energie, úspory energií, tarif elektřiny.

Summary

The bachelor thesis Multi-criteria choice of the energy tariff is divided into two main parts. The first part consists of a literature review and the second part is a practical part. Both major part are further divided into other chapters and subchapters.

The literature search is defined main issue, in which are describes the main notions of multi-criteria analysis, relationships between variants and especially methods for determining weights and methods of multi-criteria ratings of alternatives. At the end of a literature search is shown MCAKOSA program. In the practical part is introduced the necessary issues dealing with electricity. In the context of energy are chosen appropriate criteria for choosing the most suitable tariff in the energy sector. On these criteria are then applied methods for determining weights, specifically Saaty`s method. Discovered scales and criteria are then used to select a compromise variant by using a weighted sum approach. The compromise variant is then subjugate to graphical test, where in comparing of the total price of individual tariffs is examined, if it is really the best offer of tariff also financially. All of those methods have been applied to four pre-defined model cases specifically for an apartment, house, company and corporation. The final point of the practical part is the analysis which shows how quantity of house members impacts electricity consumption.

Keywords: Multi-criteria analysis (MCA), multiple attribute decision making (MADM), weighted sum approach (WSA), Saaty`s matrix, electric energy, energy saving, energy tariff.

Obsah

1	Úvod.....	6
2	Cíl práce a metodický postup práce	8
2.1	Cíl práce.....	8
2.2	Metodický postup práce.....	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Základní pojmy vícekritériální analýzy variant	9
3.2	Typy preferenčních informací	12
3.3	Vzájemné vztahy variant	14
3.4	Typy variant se speciálními vlastnostmi.....	14
3.5	Metody stanovení vah kritérií	15
3.5.1	Stanovení vah kritérií bez informace o preferenci kritérií.....	15
3.5.2	Stanovení vah kritérií z ordinální informace o preferencích kritérií	16
3.5.3	Stanovení vah kritérií z kardinální informace o preferencích kritérií.....	18
3.6	Metody vícekritériálního hodnocení variant.....	20
3.6.1	Metody vyžadující kardinální informaci.....	21
3.7	Modul pro vícekritériální analýzu variant – MCAKOSA	22
4	Praktická část	23
4.1	Distribuce elektrické energie v ČR.....	24
4.2	Sazby elektrické energie	25
4.2.1	Domácnosti	25
4.2.2	Firmy.....	28
4.3	Hlavní jistič.....	30
4.4	Popis jednotlivých kritérií.....	31
4.5	Modelové domácnosti.....	33
4.5.1	Byt.....	33
4.5.2	Dům	34
4.5.3	Firma	35
4.5.4	Korporace.....	37
4.6	Volba nejvýhodnějšího tarifu v energetice	37
4.6.1	Byt.....	39
4.6.2	Dům	45

4.6.3	Firma.....	51
4.6.4	Korporace.....	57
4.7	Analýza vlivu počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie.....	63
5	Závěr.....	66
6	Seznam použitých zdrojů.....	69

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Saatyho metoda – Byt.....	40
Tabulka 2:	Vstupní data pro metodu váženého součtu - Byt.....	41
Tabulka 3:	Výsledky a analýza metody váženého součtu – Byt.....	41
Tabulka 4:	Saatyho metoda - Dům	45
Tabulka 5:	Vstupní data pro metodu váženého součtu - Dům.....	46
Tabulka 6:	Výsledky a analýza metody váženého součtu - Dům.....	47
Tabulka 7:	Saatyho metoda - Firma.....	52
Tabulka 8:	Vstupní data pro metodu váženého součtu – Firma	53
Tabulka 9:	Výsledky a analýza metody váženého součtu - Firma	53
Tabulka 10:	Saatyho metoda - Korporace	58
Tabulka 11:	Vstupní data pro metodu váženého součtu - Korporace.....	59
Tabulka 12:	Výsledky a analýza metody váženého součtu - Korporace	59
Tabulka 13:	Doba používání a roční spotřeby jednotlivých elektrospotřebičů	63

Seznam obrázků

Obrázek 1: A taxonomy of MADM methods (Původní rozřazení metod vícekritériálního rozhodování podle Yoon a Hwanga z roku 1981)	10
Obrázek 2: Kriteriaální matice	11
Obrázek 3: Metody kvantifikace preferencí mezi kritérii a jejich výstupy	13
Obrázek 4: Metody kvantifikace preferencí mezi variantami	20
Obrázek 5: Struktura ceny elektřiny	23
Obrázek 6: Distribuce elektrické energie v ČR	24
Obrázek 7: Přehled sazeb elektřiny - Domácnosti	25
Obrázek 8: Přehled sazeb elektřiny - Firmy	28

Seznam grafů

Graf 1: Užítky jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítku oproti kompromisní variantě - Byt	43
Graf 2: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Byt	44
Graf 3: Užítky jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítku oproti kompromisní variantě - Dům	49
Graf 4: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Dům	50
Graf 5: Užítky jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítku oproti kompromisní variantě - Firma	55
Graf 6: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Firma	56
Graf 7: Užítky jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítku oproti kompromisní variantě - Korporace	61
Graf 8: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Korporace	62
Graf 9: Vliv počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie	64

1 Úvod

V každodenním životě je každý z nás nucen učinit tisíce různých rozhodnutí. Možná si to většina lidí ani neuvědomuje, ale ať už si vybírá telefon, nebo jen přemýšlí, co by si měla dát dnes k obědu, rozhoduje se podle více kritérií. Například, když rozhodovatel volí, co by si dal dnes k obědu, určitě se nerozhoduje jen podle ceny, ale vybírá též podle gramáže, vzhledu nebo třeba chutě daného pokrmu. Určitě by se dalo rozhodovat i podle dalších kritérií. Je velmi důležité, na základě čeho je každé rozhodnutí uskutečněno. Může být uskutečněno na základě reklamy, vlastního uvažování, nebo za pomoci ekonomicko-matematických metod, a to například vícekritériální analýzou variant.

Běžný spotřebitel je při výběru daného produktu do jisté míry ovlivněn reklamou. Avšak reklamy jsou zavádějící, protože strhávají pozornost na kritéria, ve kterých daná společnost vyniká, a které chce prezentovat pro širokou veřejnost. Ostatní většinou nevýhodné parametry již nemedializuje. Pokud by bylo rozhodováno pouze intuitivně, nemusela by být zvolena ta nejvhodnější varianta. Rozhodovatel tak může ve výsledku nakoupit mnohem dražší produkt s lepšími parametry, které ale nepotřebuje a vůbec nevyužije, případně může koupit nejlevnější produkt a následně zjistí, že mu chybí parametry, které potřebuje. Kdyby však rozhodovatel vybíral pomocí metod vícekritériálního rozhodování, zjistil by tyto skutečnosti ještě před nákupem a měl by tak možnost koupit produkt vytvořený na míru pro jeho potřeby.

V praxi se proto k řešení rozhodovacích situací aplikují metody vícekritériálního rozhodování, které jsou zejména při složitějších rozhodovacích situacích velmi důležité. Bez použití metody vícekritériální analýzy variant se může zdát do jisté míry rozhodování jednodušší a časově méně náročné, avšak s použitím metod vícekritériální analýzy variant je možno získat podložený a opodstatněný výsledek.

Závěrem lze říci, že při výběru téměř jakéhokoliv produktu se dá stanovit mnoho kritérií, která když se dobře promyslí, pomohou rozhodovateli k tomu nejlepšímu výběru.

V literární rešerši jsou nejprve popsány a vysvětleny všechny potřebné základní pojmy metody vícekriteriální analýzy variant, dále jsou popsány všechny typy preferenčních informací, možné vzájemné vztahy variant a typy variant se speciálními vlastnostmi. Poté jsou podrobněji popsány metody na stanovení vah kritérií a vybrané metody vícekriteriálního hodnocení variant použité v praktické části. Jedná se o metodu spadající do kategorie metod vyžadující kardinální informaci, a to konkrétně metodu váženého součtu. Závěrem literární rešerše je stručně představen program MCAKOSA, který slouží pro řešení metod vícekriteriální analýzy variant.

V úvodu praktické části je představena potřebná problematika zabývající se elektrickou energií. Počínaje distribucí elektrické energie, přes sazby elektrické energie pro domácnosti a firmy, popsání hlavního jističe až po popis jednotlivých kritérií sloužících k volbě nejvhodnějšího tarifu v energetice. Dále jsou stanoveny modelové domácnosti byt, dům, firma a korporace (továrna), které jsou doplněny výpočty pro volbu konkrétní sazby, která bude dále využita pro výběr nejvhodnějšího tarifu (produktu). Volba nejvýhodnějšího tarifu v energetice začíná stanovením vah za pomoci Saatyho metody. Vypočtené váhy jsou pak použity spolu s reálnými podkladovými daty pro výpočet metody váženého součtu. Z výsledků této metody je následně stanoven užitek jednotlivých variant, z něhož je určeno pořadí jednotlivých tarifů (produktů) a kompromisní varianta. Kompromisní varianta je následně otestována za pomoci grafu, kde při srovnání celkové ceny jednotlivých tarifů je zkoumáno, jestli se opravdu jedná o nejvýhodnější nabídku tarifu i po finanční stránce. V úplném závěru praktické části je na modelovém případě provedena analýza vlivu počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie.

2 Cíl práce a metodický postup práce

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je teoretické objasnění problematiky vícekritériálního rozhodování a následná aplikace metody vícekritériálního rozhodování na příkladu výběru vhodného energetického tarifu pro modelové domácnosti byt, dům, firma a korporace (továrna) z nabídky distributorů dodávajících elektrickou energii v České republice.

Jako dílčí cíl bude uvedena modelová situace, kdy byt obývá člověk sám, případně v obytném prostoru žije vícečlenná rodina a bude provedena analýza vlivu počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie.

Prostředkem k dosažení cíle je analýza aktuálního přehledu sazeb na energetickém trhu.

2.2 Metodický postup práce

Rešeršní část bude vypracována za užití literárních zdrojů. Navazující praktická část bude zpracována z několika, zejména online zdrojů, které se zabývají problematikou energetiky. Jedná se o distribuci elektrické energie, přehled sazeb elektrické energie, přehled tarifů a produktů nabízených danými energetickými společnostmi v České republice. Při zpracování témat zabývajících se energetikou bude dále využita i vnitropodniková prezentace energetické firmy. Pro stanovení vstupní tabulky metody váženého součtu budou využity webové kalkulátory pro nalezení konkrétních cen tarifů elektrické energie. Ke stanovení vah kritérií bude použito Saatyho metody. Vypočtené váhy kritérií pak poslouží k výpočtu pro nalezení užitků pomocí metody váženého součtu. Pro tento výpočet bude využit modul pro vícekritériální analýzu variant, konkrétně program MCAKOSA. Kompromisní varianta bude následně za pomoci metody komparace srovnána podle finančního hlediska s ostatními nabízenými tarify. Závěrem bude uvedena analýza vlivu počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie. Řešená problematika bude dále doplněna o výsledné tabulky a grafy vycházející z výpočtů modelových domácností.

3 Literární rešerše

Obsahem této literární rešerše je objasnění problematiky vícekriteriálního rozhodování, dále pak popis a komparace všech metod pro stanovení vah kritérií a na závěr jsou popsány metody vyžadující kardinální informace o kritériích pracující s hodnotou užitku. Pro potřeby této bakalářské práce pak byla vybrána metoda váženého součtu z důvodu, že vyžaduje kardinální informace o kritériích, pracuje na bázi užiteků a navíc umožňuje úplné uspořádání výsledků.

3.1 Základní pojmy vícekriteriální analýzy variant

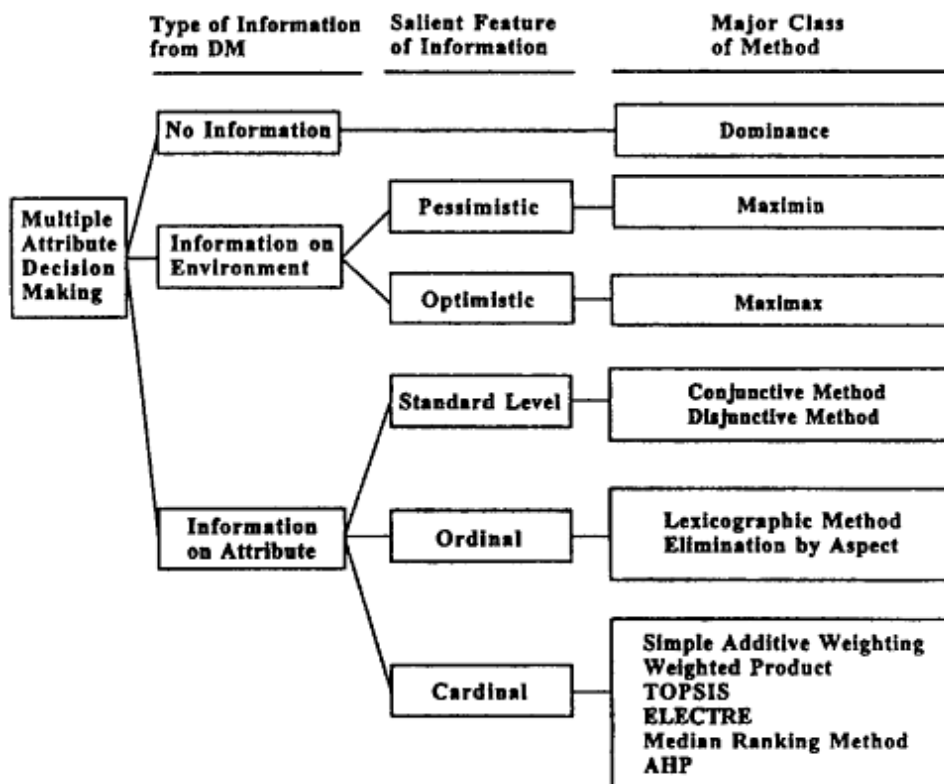
Vícekriteriální rozhodování

Jak již bylo řečeno v úvodu, s vícekriteriálním rozhodováním je možné se setkat v běžném životě každého z nás, a to snad až na výjimky, každý den. Ať už člověk volí, jaký koupit dárek k Vánocům, které zaměstnání zvolit, jaký ovocný strom zasadit, nebo do čeho investovat na akciovém trhu, rozhoduje se podle více kritérií. Celé vícekriteriální rozhodování je o kompromisu, protože nic není ideální a vždy je potřeba nějakým kritériem ustoupit v porovnání s jiným preferovaným kritériem. V podstatě lze říci, že při výběru snad skoro čehokoliv se dá stanovit mnoho kritérií, které když se dobře promyslí, pomohou rozhodovateli k tomu nejlepšímu výběru.

Vícekriteriálním rozhodováním se zabývalo mnoho děl odborné literatury. Mezi nejznámější z nich patří knihy od autorů jako je Hwang, Yoon, Chen, Saaty, Olson, Triantaphyllou, Sanchez, Zanakis, Gal a Figueira (Rao, 2007).

V roce 1981 Hwang a Yoon rozdělili metody vícekriteriálního rozhodování na 17 metod podle charakteristického rysu informací. Původní upravené uspořádání hlavních 13 metod je znázorněno na následujícím obrázku (Yoon, Hwang, 1995).

Obrázek 1: A taxonomy of MADM methods (Původní rozřazení metod vícekriteriálního rozhodování podle Yoon a Hwanga z roku 1981)



(Zdroj: Yoon, Hwang, 1981)

Vícekriteriální analýza

Vícekriteriální analýza má za úkol pomoci při rozhodování ve složitějších situacích, kdy se již nelze rozhodovat pouze z hlediska jednoho kritéria, ale je potřeba na daný problém pohlížet ze širšího pohledu porovnáváním více než dvou kritérií zároveň.

Pro rozhodnutí, kde hraje velkou roli více kritérií, je docela snadné udělat chybu a tudíž se rozhodnout nesprávně, a právě proto se rozhodovací modely snaží o potlačení intuitivního rozhodování, kterého je pro řešení větších modelů nedostatek. Modely vícekriteriální analýzy usilují o to, aby rozhodovatel neudělal zbytečnou chybu, a snaží se mu dané rozhodnutí co nejvíce ulehčit. Užitečnost metod vícekriteriální analýzy je založena hlavně na tom, že umožňuje rozhodovateli lépe se orientovat ve větší množině alternativ.

Vícekritériální analýza by však neměla zcela nahradit člověka v procesu rozhodování, ale měla by spíše rozhodovateli přinést potřebné informace pro případné rozhodnutí a posunout tak rozhodovatele kvalitativně na vyšší úroveň při rozhodování a pomoci mu při volbě té nejvhodnější varianty pro něj. A to co nejrychleji a s co největší přesností (Křupka, Kašparová, Machová, 2011).

Tato analýza patří do metod vícekritériálního rozhodování. Množina variant je zde zadána ve formě konečného výčtu variant a tím se také odlišuje od vícekritériálního rozhodování či vícekritériální optimalizace. Tyto varianty jsou hodnoceny podle stanovených kritérií, které mohou mít dvě základní formy. Jednou z forem je hodnocení při znalosti ordinální informace a druhou z forem je hodnocení při znalosti informace kardinální (Brožová, Houška, 2008).

Cílem rozhodování je buď výběr varianty, která je podle kritérií a zohlednění všech hledisek ohodnocena nejlépe, nebo výběr varianty, kde se jedná jen o vyloučení neefektivních variant, případně se též může jednat o stanovení preferenčního pořadí zvolených variant při zohlednění všech kritérií. Nedá se v tomto případě plně hovořit o nejlepší variantě, ale spíše se jedná o variantu kompromisní (Brožová, Houška, 2008). Varianty se dají řadit více způsoby, a to buď na varianty efektivní a neefektivní nebo například od nejlepší po nejhorší (Křupka, Kašparová, Machová, 2011).

Kritériální matice

Při řešení úloh vícekritériální analýzy variant je dána konečná množina variant, které jsou hodnoceny podle kritérií. K hodnocení pomocí těchto kritérií se používá kritériální matice Y , kde řádky jsou tvořeny výčtem možných alternativ a sloupce přináležejí kritériím. Prvek y_{ij} pak udává hodnocení i -té varianty podle j -tého kritéria (Brožová, Houška, 2008).

Obrázek 2: Kritériální matice

$$Y = \begin{matrix} & \begin{matrix} f_1 & f_2 & \cdots & f_k \end{matrix} \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_k \end{matrix} & \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1k} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2k} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_{k1} & y_{k2} & \cdots & y_{k k} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

(Zdroj: Brožová, Houška, 2008)

Povaha kritérií

Jsou rozlišována kritéria maximalizační a minimalizační. Jedná se o takzvanou povahu kritéria. Při výběru hodnoty podle maximalizačního kritéria dostává vyšší ohodnocení to číslo, které má co nejvyšší hodnotu ve sloupci. Naopak při výběru hodnoty podle minimalizačního kritéria dostává vyšší ohodnocení to číslo, které má co nejnižší hodnotu ve sloupci (Brožová, Houška, 2008).

Váha kritéria

Celkové hodnocení kritérií je závislé na preferenci daného kritéria. Tato preference je vyjádřena právě vahou kritéria, což představuje důležitost daného kritéria. Váhy kritérií se stanovují v intervalu od 0 do 1, kde 1 představuje 100% preferenci daného kritéria. Součet všech vah kritérií musí být vždy roven 1 (Brožová, Houška, 2008).

3.2 Typy preferenčních informací

Žádná informace

Neexistuje žádná preferenční informace o významnosti daného kritéria (Deb, 2001). Situace je možná pouze při porovnání preferencí kritérií mezi sebou navzájem. Bez znalosti preferencí v rámci variant by nebylo možné úlohu úspěšně dořešit, protože by ani nebylo možné určit horší či lepší variantu (Brožová, Houška, 2009).

Nominální informace

Situace je možná pouze při porovnání preferencí kritérií mezi sebou navzájem. Ta je vyjádřena podle stanovení takzvaných aspiračních úrovní, což znamená nejhorších možných hodnot. Při těchto hodnotách je alternativa ještě schválena, ale horší už být nesmí. Pomocí aspiračních úrovní je možné rozdělit možné varianty na akceptovatelné a neakceptovatelné (Brožová, Houška, 2008).

Stanovení aspiračních úrovní neudává, které kritérium je preferováno, které je důležitější a které je naopak méně důležité. Aspirační úroveň udává, čeho by mělo být docíleno. Je třeba si uvědomit, čím vlastně přísnější požadavek rozhodovatel požaduje, tím je nejspíše kritérium důležitější a naopak. Čím menší požadavek rozhodovatel požaduje, tím menší důležitost dané kritérium má (Brožová, Houška, 2009).

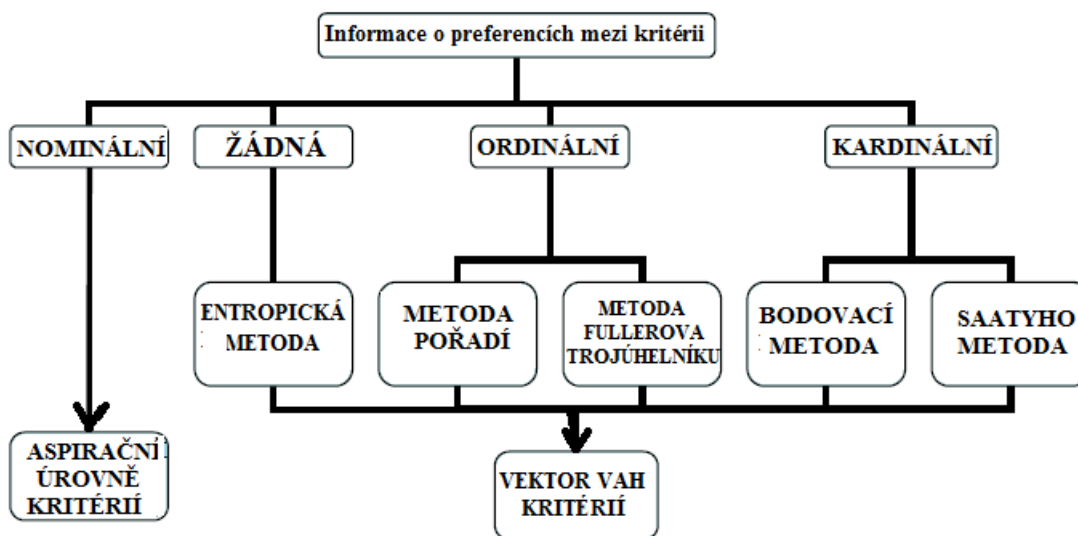
Ordinální informace

Ordinální informace udává uspořádání kritérií podle toho, jak jsou pro model důležitá. Vyjadřuje takzvané pořadí kritérií. Případně dokáže uspořádat kritéria podle toho, jak jsou hodnoceny kritériem (Brožová, Houška, 2008).

Kardinální informace

Informace s kvantitativním charakterem. V případě preference se jedná o váhy kritérií a v případě ohodnocení kritéria podle variant se jedná pouze o číselné ohodnocení, které je nezávislé na množině variant. Velké množství metod vícekritériální analýzy potřebuje kardinální informaci. Pro ni mají význam metody, které jsou schopné s touto informací pracovat a rovněž jsou schopné kvantifikovat ordinální informaci. Vyhodnocena jako nejlepší může být pouze taková varianta, která není dominována některou jinou variantou. Tím se rozumí varianta taková, ke které se nenajde žádná jiná rovnocenná, ani lepší varianta při porovnání podle všech kritérií (Brožová, Houška, 2009).

Obrázek 3: Metody kvantifikace preferencí mezi kritérii a jejich výstupy



(Zdroj: Brožová, Houška, 2009)

3.3 Vzájemné vztahy variant

Dominující varianta

Dominující varianta je taková varianta, která je přinejmenším stejná a alespoň v jednom kritériu lepší než jiná porovnávaná varianta. Nikdy však není dominující varianta v žádném kritériu horší než dominovaná varianta (Brožová, Houška, 2009).

Dominovaná varianta

Varianta se nazývá dominovanou variantou, pokud existuje lepší varianta, která této variantě dominuje, tzn. je ve všem minimálně stejná a alespoň v jednom kritériu lepší než dominovaná varianta (Brožová, Houška, 2009).

3.4 Typy variant se speciálními vlastnostmi

Kompromisní varianta

Kompromisní varianta je jediná varianta doporučená jako řešení vícekriteriální analýzy variant. Jedná se o variantu nedominovanou. Výběr této kompromisní varianty záleží na použité metodě vícekriteriální analýzy variant. Při použití různých metod je možno dosáhnout různých výsledků, a proto je předem nutno zvážit výběr správné metody vícekriteriální analýzy variant. Záleží na tom, jestli jde o porovnání celkové vzdálenosti od ideální varianty, nebo jde naopak o poměrování každé hodnoty daného kritéria s hodnotou pro toto kritérium ideální, atd. (Brožová, Houška, 2009).

Paretovska varianta

Paretovska variantou můžeme označit variantu, která není dominována žádnou jinou variantou. Jedná se vlastně o nedominovanou variantu. Každá tato varianta je alespoň v jednom kritériu lepší než varianta druhá, a to většinou za cenu zhoršení jiného kritéria. Paretovska variant existuje v modelech vícekriteriální analýzy více. Cílem je vybrat nejlepší variantu, a proto musíme brát v potaz jen nedominované varianty. Výsledkem neboli nejlepší alternativou pak může být zvolena jakákoliv Paretovska varianta. Je dobré vzít do úvahy též možnou nejhorší neboli bazální variantu, případně nejlepší neboli ideální variantu (Brožová, Houška, 2008).

Ideální varianta

Ideální varianta může být hypotetická nebo reálná. Dosahuje ve všech kritériích nejlepších možných hodnot. Obvykle však bývá spíše hypotetická. Kdyby totiž existovala, byla by jedinou nedominovanou a také naprosto nejlepší variantou (Brožová, Houška, 2009).

Bazální varianta

Bazální varianta může být též hypotetická nebo reálná. Dosahuje ve všech kritériích nejhorších možných hodnot (Brožová, Houška, 2009).

3.5 Metody stanovení vah kritérií

Stanovení vah kritérií by mělo být prvním krokem analýzy vícekritériální analýzy variant. Metody pro stanovení vah se mohou rozlišovat na tři druhy. Jedním z druhů metod jsou metody, které nevyžadují na vstupu žádnou informaci o preferenci mezi kritérii. Mezi další druhy patří metody, které pracují s ordinální informací. Nakonec jsou zařazeny metody, které pracují s kardinální informací. Tyto informace jsou využívány k sestavení vektoru vah a dále ke stanovení preferenčních vztahů mezi variantami v závislosti na cílech celé analýzy. Metody je možné i kombinovat, avšak vše by mělo být s ohledem na dosažení správných cílů analýzy a měla by být brána v potaz též její účelnost (Brožová, Houška, 2009).

3.5.1 Stanovení vah kritérií bez informace o preferenci kritérií

Bez informací se v tomto případě nerozumí nevědět zcela nic o problému, ale naopak je vyžadováno a předpokládá se, že kritériální matice je sestavena za pomoci kardinálních hodnot. Řešitel v tomto případě vůbec neumí nebo se nechce rozhodnout, které kritérium je pro něho důležitější pro posouzení vybraných variant a které ne. V tomto případě je možné dokonce všem kritériím přidělit váhu stejnou, vypočítanou podílem jedna ku počtu kritérií. Může však nastat situace, kdy rozhodovatel nechce všem kritériím dát stejnou váhu a pak je možno váhový vektor stanovit za pomoci entropické metody (Brožová, Houška, 2009).

Entropická metoda

Když jsou hodnoty všech alternativ podle určitého kritéria velice podobné, kritérium není tolik důležité. Pokud nastane situace, že jsou hodnoty naprosto shodné, je možné toto kritérium pro potřeby hodnocení dokonce naprosto vynechat. Má pro nás totiž nulovou váhu. Na druhou stranu, čím rozdílnější jsou ohodnocení variant podle některého kritéria, tím je pro nás toto kritérium důležitější a tím větší váhu poté získá. Právě kvůli tomu je možné použít míru entropie pro stanovení vah jednotlivých kritérií. Významnost kritérií je určena jako rozdíl velikostí jednotlivých ohodnocení veškerých variant podle jednotlivých kritérií. Entropická metoda se dá použít jen pro kritériální matici s kladnými hodnotami, protože pracuje na bázi pravděpodobností a přirozených logaritmů. Úpravou kritériální matice se sice dá zamezit záporným hodnotám, například přičtením vhodné konstanty, mohou se však změnit vypočtené váhy, případně poměr mezi nimi a v nejhorším dokonce i pořadí důležitosti kritérií (Brožová, Houška, 2009).

3.5.2 Stanovení vah kritérií z ordinální informace o preferencích kritérií

V případě metod pracujících s ordinální informací se předpokládá, že je řešitel schopen a ochoten určit důležitost jednotlivých kritérií. Řešitel je schopen určit pořadová čísla kritérií a případně při porovnávání kritériální dvojice určí, které kritérium je důležitější, a které ne. V obou případech je možné některá kritéria označovat jako rovnocenná. Mezi metody pracující s ordinální informací patří metoda pořadí a metoda Fullerova trojúhelníku, z nichž každá z metod přetváří ordinální informace na vektor vah (Šubrt a kol., 2011).

Metoda pořadí

Tato metoda se k určení vah používá především v případech, kdy se na hodnocení podílí více expertů. Následně jsou kritéria řazena od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Nejdůležitější kritérium bude ohodnoceno maximálním počtem bodů, kde maximální počet bodů představuje počet hodnocených kritérií. Každé další kritérium v pořadí od nejdůležitějšího k nejméně důležitému je pak hodnoceno vždy o jeden bod nižší hodnotou než kritérium předešlé (důležitější). Pokud nastane situace, že dvě kritéria budou mít stejné pořadí, je jim přisuzován stejný počet bodů. Stejné pořadí je nadále označováno jako průměrné pořadí mezi dvěma následnými kritérii.

Uvažujeme-li dvě kritéria, která by měla být na 3. a 4. místě, ale skupina expertů se shodne, že se jedná o stejně cenná kritéria, je jim oběma nadále přisouzeno pořadí průměrné, tudíž 3,5. Nejméně důležité kritérium nakonec dostane pouze jeden bod. Váha každého kritéria je následně určena tak, že se každá hodnota postupně vydělí sloupcovou sumou všech bodových ohodnocení. Díky tomu jsou pak získány normalizované váhy jednotlivých kritérií. Součet všech normalizovaných vah kritérií by měl být roven hodnotě jedna (Šubrt a kol., 2011).

Metoda Fullerova trojúhelníku

Jestliže ordinální informace vyjadřuje pouze vztah mezi všemi jednotlivými dvojicemi kritérií, lze použít metody párového porovnání. Metoda párového porovnání se řeší buď pomocí schématu tzv. Fullerova trojúhelníku, nebo za pomoci matice ordinálního párového porovnání s jedničkami na diagonále (Šubrt a kol., 2011).

V prvním případě je z každé dvojice prvků zakroužkován ten prvek, který se považuje za důležitější. Nevýhoda při použití tohoto postupu pro výpočet vah tkví v tom, že při plně konzistentní matici je vždy hodnota nejméně důležitého kritéria rovna nule, z čehož vyplývá, že i hodnota váhy daného kritéria bude nula (Šubrt a kol., 2011).

V druhém případě jsou hodnocena kritéria za pomoci matice párového porovnání, kde jedničky na diagonále představují rovnocennost těchto kritérií. Ostatní kritéria jsou pak hodnocena následovně. Důležitější z dvojice kritérií dostane vždy hodnotu jedna a méně důležitý pak hodnotu nula. Následně je provedena sumace řádků a z následných řádkových sum je spočtena suma sloupcová, která je využívána k výpočtu normalizovaných vah kritérií. Při výpočtu normalizovaných vah kritérií jsou vždy brány jednotlivé řádkové sumy podělené sumou sloupcovou. Tímto postupem jsou stanoveny všechny normalizované váhy kritérií, jejichž součet by měl být roven hodnotě jedna (Šubrt a kol., 2011).

3.5.3 Stanovení vah kritérií z kardinální informace o preferencích kritérií

V případě metod pracujících s kardinální informací se předpokládá, že je řešitel schopen a ochoten určit nejen pořadí důležitosti, ale též i poměr důležitosti mezi všemi jednotlivými dvojicemi kritérií. Kritéria jsou následně bodově ohodnocena. Kritéria mohou být též pro rozhodovatele rovnocenná, potom jsou hodnoceny shodným počtem bodů. Určení počtu bodů závisí na zvolené metodě. Mezi nejpoužívanější metody, které pracují s kardinální informací, patří metoda bodovací a metoda Saatyho. Metoda bodovací přetváří bodové ohodnocení důležitosti kritérií na vektor vah, zatímco Saatyho metoda kvantitativně párově porovnává jednotlivé dvojice kritérií, z čehož je dále odvozován vektor vah za pomoci odhadu poměru vah, které jsou stanovovány přímo uživatelem (Brožová, Houška, 2009).

Bodovací metoda

V této metodě je důležitost kritéria vyjádřena určitým počtem bodů z dané bodovací stupnice, kde je možné použít jak desetinná čísla, tak i přiřadit dvěma určitým kritériím stejný počet bodů. Množství přidělených bodů záleží na důležitosti daného kritéria. Čím je kritérium důležitější, tím více bodů dané kritérium dostane. Tato metoda je vhodná, hodnotí-li kritéria více expertů. Na rozdíl od metody pořadí lze při metodě bodovací poukázat na možný větší odstup mezi kritérii, a to hodnocením sníženým i o více než jeden bod, zatímco téměř podobným kritériím lze přiřadit body třeba jen o desetinu bodu jinou. Normalizovaný vektor vah vznikne poté, když je každý bodový výsledek postupně vydělen sumou všech bodů u jednotlivých kritérií podobně jako u metody pořadí. Součet všech normalizovaných vah kritérií by měl být roven hodnotě 1 (Šubrt a kol., 2011).

Saatyho metoda

Jedná se o metodu navrženou Thomasem Saatyem. Z metod na stanovení vah kritérií se jedná o nejčastěji využívanou metodu. Tato metoda se využívá, hodnotí-li kritéria pouze jeden expert (Fiala, Jablonský, Maňas, 1997). Pomocí Saatyho metody jsou stejně jako u předešlých metod stanovovány váhy jednotlivých kritérií. Jedná se o metodu založenou na kvantitativním párovém porovnání kritérií, při které se využívá devíti bodová stupnice preferencí.

Do Saatyho matice jsou na diagonálu umístěny jedničky a dále jsou expertem ohodnoceny jednotlivé dvojice kritérií číselnou hodnotou v závislosti na tom, jestli jedno kritérium před druhým buď slabě, silně, velmi silně, nebo absolutně preferuje, viz následující stupnice preferencí. Velikosti preferencí jsou následně rozhodovatelem zapsány do Saatyho matice. V případě nepreference daného kritéria jsou zapsány inverzní hodnoty preferencí. V Saatyho matici názvy kritérií představují jak řádky, tak i sloupce. Pro každé kritérium je pak vypočítán normalizovaný geometrický průměr, jako n -tá odmocnina z násobku všech čísel v řádku, kde n představuje počet kritérií. Normalizovaný vektor vah poté vznikne, když je každý normalizovaný geometrický průměr postupně vydělen sumou všech normalizovaných geometrických průměrů jednotlivých kritérií. Součet všech normalizovaných vah kritérií by měl být roven hodnotě jedna (Brožová, Houška, 2008).

Stupnice preferencí

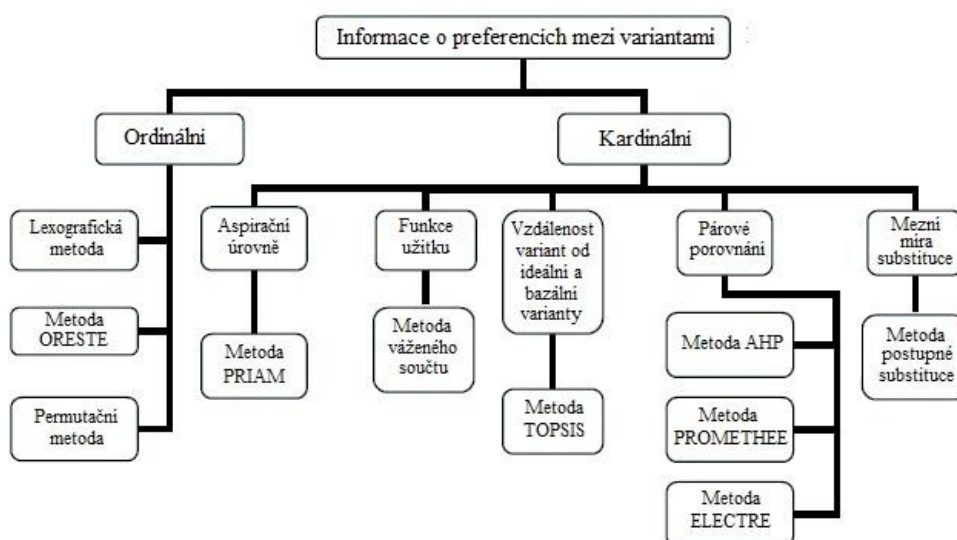
- 1...Rovnocennost obou kritérií
 - 2...Téměř slabá preference jednoho kritéria před druhým
 - 3...Slabá preference jednoho kritéria před druhým
 - 4...Téměř silná preference jednoho kritéria před druhým
 - 5...Silná preference jednoho kritéria před druhým
 - 6...Téměř velmi silná preference jednoho kritéria před druhým
 - 7...Velmi silná preference jednoho kritéria před druhým
 - 8...Téměř absolutní preference jednoho kritéria před druhým
 - 9...Absolutní preference jednoho kritéria před druhým
- (Brožová, Houška, 2008).

3.6 Metody vícekriteriálního hodnocení variant

Existuje mnoho metod vícekriteriálního hodnocení variant. Tyto metody se dále řadí do skupin metod, které nevyžadují informace o preferenci kritérií. Dále jsou to metody, které vyžadují aspirační úroveň kritérií a některé další metody vyžadující dokonce ordinální nebo i kardinální informace. Mezi metody, které nevyžadují informace o preferenci kritérií, spadá metoda pořadí a metoda bodovací. Mezi metody pracující s aspirační úrovní patří metody konjunktivní a disjunktivní. Dále pak metoda PRIAM a metoda bazické varianty. Do skupiny metod vyžadující ordinální informace se řadí metoda Lexografická, metoda ORESTE a permutační metoda. Následuje skupina metod vyžadující kardinální informace. To jsou metody založené na výpočtu hodnot funkce užitku, metoda váženého součtu a metoda AHP. Další skupinou jsou metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty, a to metoda TOPSIS, dále pak metody založené na vyhodnocování preferenční relace tedy metoda PROMETHEE, metoda ELECTRE I., ELECTRE II., ELECTRE III., AGREPREF a MAPPAC. Poslední ze skupin metod pracující s kardinální informací jsou metody pro práci s informací o mezní míře substituce kritériální hodnot, a to konkrétně metoda postupné substituce (Brožová, Houška, 2009).

Pro potřeby bakalářské práce budou uvedeny pouze metody vyžadující kardinální informaci.

Obrázek 4: Metody kvantifikace preferencí mezi variantami



(Zdroj: Brožová, Houška, 2009)

3.6.1 Metody vyžadující kardinální informaci

Existuje celá řada metod, která již v zadání vyžaduje kardinální informaci o kritériích v podobě vah a též o variantách zapsaných do kritériální matice s kardinálními hodnotami. Metody vyžadující kardinální informaci se dále dělí do tří skupin, a to na metody pracující s maximalizací užitku, dále na metody pracující s minimalizací vzdálenosti od ideální varianty a nakonec na metody pracující s preferenční relací (Brožová, Houška, 2009).

Pro potřeby bakalářské práce bude dále uvedena pouze metoda váženého součtu.

Metoda váženého součtu

Tato metoda se používá pro řešení jednorozměrných rozhodovacích problémů, kdy jsou známy alternativy a kritéria (San Cristóbal Mateo, 2012). Metoda váženého součtu vyžaduje již v zadání kardinální informace stejně jako kritériální matici Y a vektor vah \vec{v} . Metodu váženého součtu lze využít jak pro stanovení pořadí variant od nejlepšího po nejhorší, tak pro nalezení té nejvýhodnější varianty pro daný rozhodovací problém. Jedná se o metodu vycházející z principu maximalizace užitku. Vážený součin hodnot dílčích funkcí užitku udává pak celkový užitek dané varianty. Postup této metody se dá jednoduše zapsat v těchto pár krocích (Brožová, Houška, 2009).

1... Nejdříve je určena pro každý sloupec ideální hodnota (H_j) a bazální hodnota (D_j). Ideální hodnota pak představuje nejlepší hodnotu v daném sloupci. U maximalizačního kritéria je to hodnota nejvyšší a u minimalizačního kritéria je to hodnota nejnižší. Bazální hodnota je pak hodnotou ve sloupci nejhorší. U maximalizačního kritéria je to hodnota nejnižší a u minimalizačního kritéria zase hodnota nejvyšší (Brožová, Houška, 2009).

2... V druhém kroku je původní kritériální matici Y přetransformována na kritériální matici R za pomoci vzorce

$$R_{ij} = \frac{Y_{ij} - D_j}{H_j - D_j},$$

kde Y_{ij} představuje hodnotu původní kritériální matice Y .

H_j pak představuje hodnotu ideální a

D_j pak hodnotu bazální.

Matice R pak představuje funkce užitku z i -té varianty podle j -tého kritéria. Všechny hodnoty matice R by pak měly odpovídat hodnotám intervalu $R_{ij} \in \langle 0;1 \rangle$, kde ideální varianty by měly odpovídat hodnotě jedna a bazální varianty pak hodnotě nula (Brožová, Houška, 2009).

3... Pro jednotlivé varianty je pak spočítána jejich agregovaná funkce užitku, jako skalární součin jednotlivých řádků alternativ s váhami kritérií (Brožová, Houška, 2009).

4... Následně seřadíme všechny užitky od nejvyššího po nejnižší, čímž vznikne pořadí variant. Varianta s nejvyšším užitekem je pak považována za řešení daného rozhodovacího problému. Každý užitek představuje procentuální poměr dané varianty k variantě naprosto nejideálnější. Nejideálnější variantou se rozumí taková varianta, která by byla ve všech kritériích nejlepší a nesla by všechny hodnoty shodné se všemi výsledky řádku ideálních hodnot H_j (Brožová, Houška, 2008).

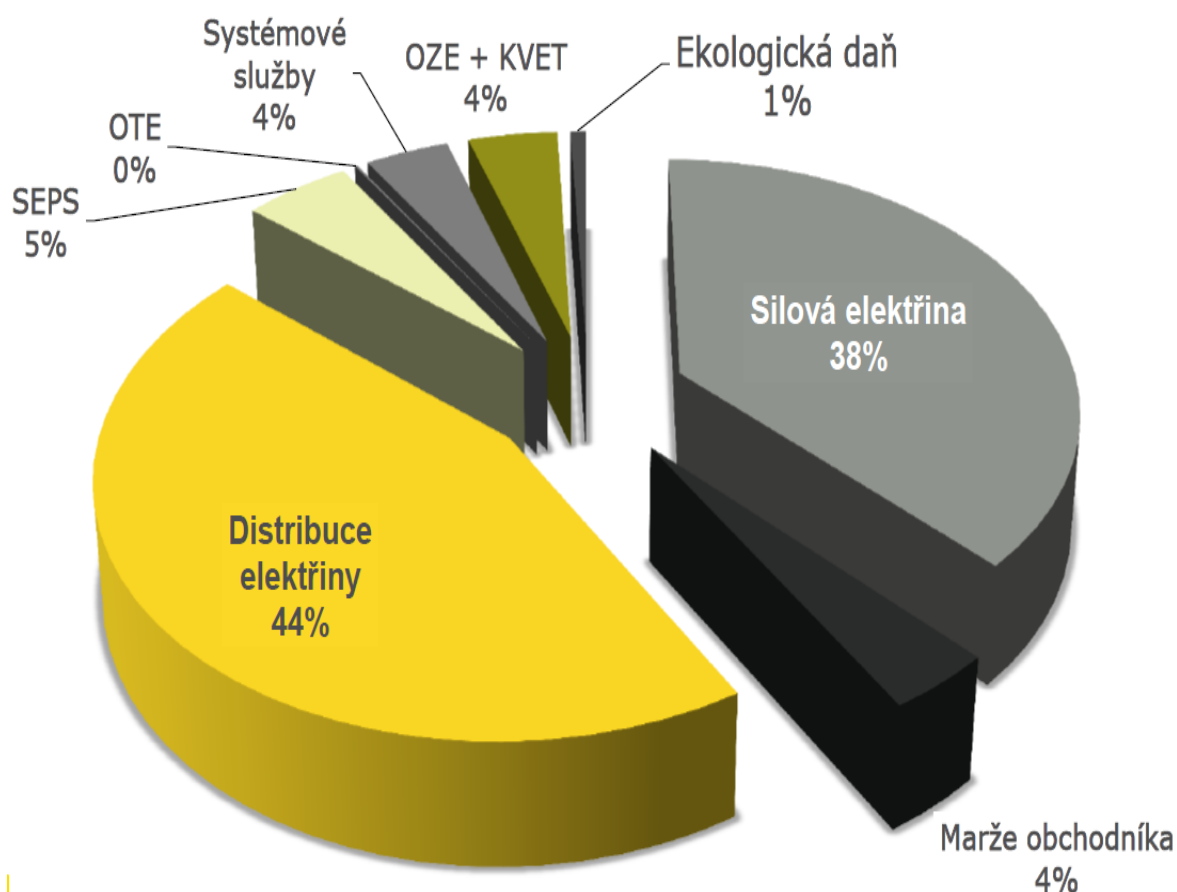
3.7 Modul pro vícekriteriální analýzu variant – MCAKOSA

Program MCAKOSA slouží pro řešení modelů vícekriteriální analýzy variant. Program MCAKOSA zvládne vyřešit všechny tyto metody, mezi něž se řadí metoda váženého součtu, TOPSIS, ORESTE, ELECTRE I., PROMETHEE, MAPPAC a AGREPREF (www.pef.czu.cz). Tento software byl vytvořen Milanem Houškou v roce 1999 a je možno jej stáhnout ze stránky: www.orms.pef.czu.cz.

4 Praktická část

Cena za elektřinu se skládá ze dvou částí, a to z regulovaných a neregulovaných položek. Jelikož regulované položky jsou u všech dodavatelů stejné a cena je regulována státem, není důvod je dále rozebírat, a proto v bakalářské práci mezi kritéria zahrnuta nebudou. Regulované položky jsou poplatky za přepravu elektřiny, měsíční paušální poplatky za jistič v závislosti na velikosti jističe, poplatky na obnovitelné zdroje energie, dále pak daň z elektřiny, systémové služby a nakonec činnost operátora trhu s elektřinou neboli OTE (Chemišinec, Nečesaný, Sýkora, 2001). Mezi neregulované položky patří cena za odebranou elektřinu ve vysokém tarifu, dále cena za odebranou elektřinu v nízkém tarifu a nakonec měsíční paušální poplatek za odběrné místo (Faktura za sdružené služby dodávky elektřiny).

Obrázek 5: Struktura ceny elektřiny

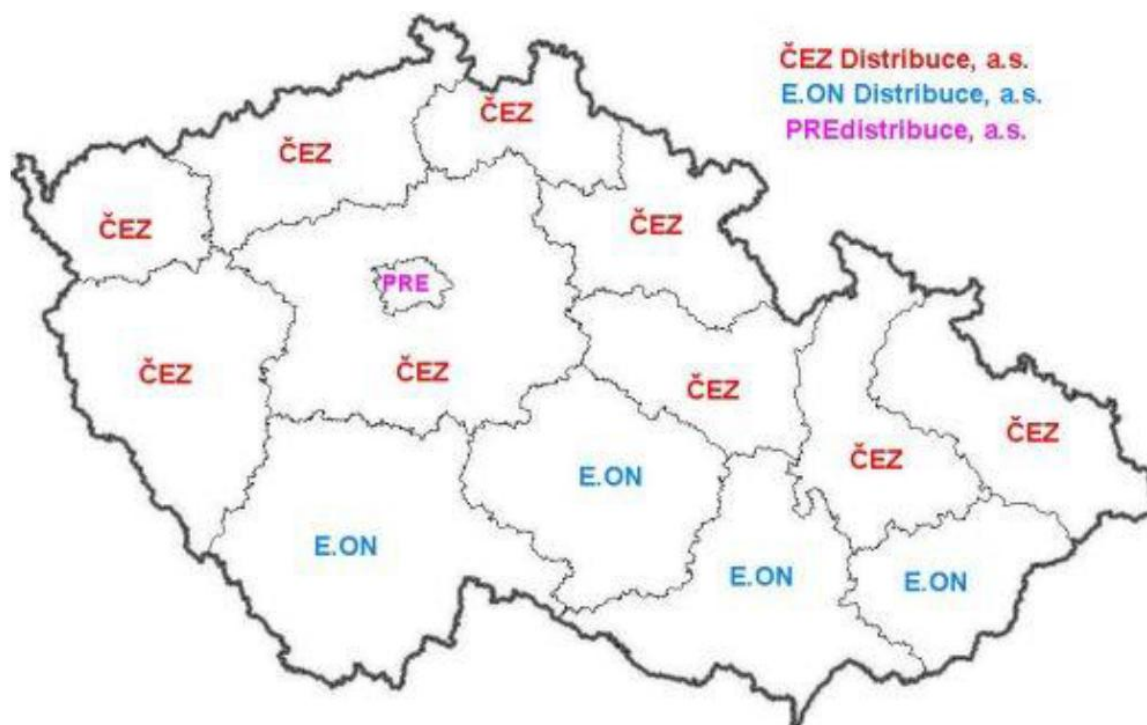


(Zdroj: Vnitropodnikový materiál – Energetická bilance)

4.1 Distribuce elektrické energie v ČR

Distribuce elektrické energie se v České republice dělí na tři hlavní distribuční regiony, ve kterých platí tři odlišné ceníky. Mezi významné distributory elektrické energie patří společnost ČEZ, PRE a E.ON. Distribuční území pokryté společností PRE je nejmenší a zahrnuje pouze Prahu. Společnost E.ON je distributorem v kraji Jihočeském, Jihomoravském, Zlínském a v kraji Vysočina. Největším distributorem je společnost ČEZ, která distribuuje elektrickou energii na více než polovině území ČR, a to v kraji Karlovarském, Plzeňském, Ústeckém, Libereckém, Královéhradeckém, Pardubickém, Olomouckém, Moravskoslezském a nakonec také v kraji Středočeském (www.cenyenergie.cz).

Obrázek 6: Distribuce elektrické energie v ČR



(Zdroj: Vnitropodnikový materiál – Energetická bilance)

4.2 Sazby elektrické energie

4.2.1 Domácnosti

Elektřinu koncový zákazník vždy nakupuje od dodavatele v rámci konkrétního produktu, který je buď jednotarifový, nebo dvoutarifový. V rámci jednotarifové sazby je placena stejná částka za kWh po celý den provozu, zatímco v rámci dvoutarifové sazby je placena během dne za elektřinu různá cena v závislosti na distribuční sazbě. Distribuční sazba je odběratelská kategorie, která závisí na používaných elektrospotřebičích v domácnosti. Domácnosti, které používají elektřinu pouze na svícení, vaření, napájení, popřípadě využívají pračku, myčku, lednici, spadají do sazeb jednotarifových. Jednotarifové sazby jsou určeny pro většinu domácností a nejsou podmíněny vlastnictvím některého z náročnějších spotřebičů. Sazby dvoutarifové zvýhodňují spotřebitele, kteří používají alespoň některý z následujících elektricky náročnějších spotřebičů, a to buď boiler, akumulární kamna, přímotopy, tepelné čerpadlo, případně se jedná o speciální kategorii, kam spadají chatari nebo řidiči elektromobilů (www.cenyenergie.cz).

Obrázek 7: Přehled sazeb elektřiny - Domácnosti

Sazba	Komerční název				Popis sazby
	Optimum E	ČEZ	E.ON	PRE	
D01d	OE Standard 24	D-Standard	E.ON ElektřinaKlasik	Komfort Klasik 24	Produkt vhodný pro domácnosti s běžným využitím el. (bez el. ohřevu vody, vytápění), stejná cena el. 24h denně.
D02d	OE Standard 24	D-Standard	E.ON ElektřinaKlasik	Komfort Klasik 24	
D25d	OE Aku 8	D-Akumulace 8	E.ON ElektřinaAku	Komfort Aku 8	Zvýhodněný produkt vhodný pro domácnosti s akumulárním ohřevem vody nebo vytápěním, (8 hodin denně), v této době je veškerá spotřeba el. účtována za sníženou cenu.
D26d	OE Aku 8	D-Akumulace 8	E.ON ElektřinaAku	Komfort Aku 8	
D35d	OE Aku 16	D-Akumulace 16	E.ON ElektřinaKombi	Komfort Kombi 16	Zvýhodněný produkt vhodný pro domácnosti s akumulárním nebo smíšeným vytápěním, (16 hodin denně), v této době je veškerá spotřeba el. účtována za sníženou cenu.
D45d	OE Přímotop 20	D-Přímotop	E.ON ElektřinaPřímotop	Komfort Přímotop 20	Zvýhodněný produkt vhodný pro domácnosti s přímotopným vytápěním, vytápění probíhá 20 hodin denně v nízkém tarifu, v této době je veškerá spotřeba el. účtována za sníženou cenu.
D55d	OE TČ 22	D-Tepelné čerpadlo	E.ON ElektřinaPřímotop	Komfort TČ 22	Zvýhodněný produkt pro domácnosti vytápěné pomocí tepelného čerpadla, 22 hodin denně je veškerá spotřeba el. účtována za sníženou cenu.
D56d	OE TČ 22	D-Tepelné čerpadlo	E.ON ElektřinaPřímotop	Komfort TČ 22	

(Zdroj: Vnitropodnikový materiál – Energetická bilance)

Jednotarifové sazby existují pouze ve dvou variantách. Sazba D01d je určena převážně pro jednočlenné a dvoučlenné domácnosti, které mají menší spotřebu elektřiny. Tato sazba má nízké měsíční poplatky, ale vyšší cenu za kWh. Sazba D02d je výhodná pro standardní domy a byty, které mají běžnou spotřebu. Tato sazba má na rozdíl od sazby D01d vyšší měsíční poplatky, ale na druhou stranu nižší cenu za kilowatthodinu elektřiny, a proto se vyplácí u vyšší spotřeby (www.cenyenergie.cz).

Dvoutarifových sazeb je dohromady 8 typů a mezi ně se řadí sazby D25d, D26d, D27d, D35d, D45d, D55d, D56d, D61d. U těchto sazeb je možno čerpat elektrickou energii každý den v nízkém tarifu po různě dlouhou dobu v závislosti na zvolené sazbě a podle druhu instalovaných elektrických spotřebičů. Čím je číslo v názvu sazby vyšší, tím delší je doba platnosti nízkého tarifu a tím pádem je možno delší dobu čerpat levnější elektřinu pro všechny spotřebiče v domácnosti. Elektřinu v nízkém tarifu je možno čerpat podle zvolené sazby buď 8, 16, 20, nebo 22 hodin, případně pak celý víkend. Doba platnosti nízkého tarifu je rozdělována distributorem do několika časových úseků během dne. Využívání dvoutarifové sazby je určeno pouze pro domácnosti, kde elektřina slouží pro ohřev vody nebo pro vytápění, případně pro obojí. Další podmínkou pro zařazení do dané distribuční sazby je také velikost hlavního jističe, která je dána celkovým příkonem všech elektrospotřebičů v dané domácnosti (www.cenyenergie.cz).

Sazbu D25d lze využít, pokud domácnost využívá elektrický akumulární ohřev vody nebo elektrický akumulární spotřebič pro vytápění. Sazbu D26d lze využít, pokud domácnost využívá elektřinu k akumulárnímu vytápění objektu a odběratel prokáže, že výkon akumulárních elektrických spotřebičů odpovídá tepelným ztrátám vytápěného objektu. U každé z těchto dvou sazeb je možné čerpat elektrickou energii po dobu 8 hodin denně v nízkém tarifu. Sazba D25d se využívá při nižším využití elektřiny a D26d při vyšším využití elektřiny. Sazbu D27d lze využít pouze tehdy, pokud spotřebitel používá elektromobil. V takovém případě má spotřebitel možnost využít odběr elektrické energie v nízkém tarifu také po dobu 8 hodin denně.

Sazbu D35d je možné využívat, pokud spotřebitel používá smíšené akumulární a přímotopné vytápění. Při této sazbě má spotřebitel možnost čerpat elektřinu po dobu minimálně 16 hodin denně v nízkém tarifu.

Sazba D45d je určena pro vytápění přímotopy, kde je možné čerpat elektřinu v celkové délce minimálně 20 hodin denně v nízkém tarifu.

Pokud spotřebitel využívá tepelné čerpadlo, je mu umožněno použít dvoutarifovou sazbu D55d, anebo D56d, kde je možné čerpat po dobu 22 hodin denně elektřinu v nízkém tarifu. Sazba D55d je určena pro tepelná čerpadla uvedená do provozu do 31. 3. 2005 a D56d je sazba určena pro tepelná čerpadla uvedená do provozu od 1. 4. 2005.

Sazba D61d slouží pro chataře a chalupáře, kteří mají možnost využívat levnější elektřinu v nízkém tarifu po celou dobu od pátku 12:00 do neděle 22:00 (www.tzb-info.cz)

4.2.2 Firmy

Firmy stejně jako domácnosti nakupují elektřinu od dodavatele v rámci konkrétního produktu, který je buď jednotarifový nebo dvoutarifový. Pro malé firmy a živnostníky je elektřina v průměru dražší než pro domácnosti. Podnikatelé mají na výběr celkem z dvanácti distribučních sazeb. V rámci jednotarifové sazby je placena stejná částka za kWh po celý den provozu, zatímco v rámci dvoutarifové sazby je placena během dne za elektřinu různá cena v závislosti na distribuční sazbě. Firmy, které elektřinou nevytápí, mají na výběr pouze z tarifů jednotarifových. Sazby dvoutarifové zvýhodňují podnikatele, kteří používají alespoň některý z následujících elektricky náročnějších spotřebičů, a to buď bojler, akumulární kamna, přímotop, tepelné čerpadlo, případně se jedná o speciální kategorii, kam spadají firmy, které mají nepravidelný jen těžko měřitelný malý odběr elektřiny, případně firmy, které využívají elektřinu jen pro osvětlení veřejných prostranství. Dále musí firma splňovat určité minimální roční odebrané množství elektřiny, aby měla nárok na dvoutarifovou sazbu (www.cenyenergie.cz).

Obrázek 8: Přehled sazeb elektřiny - Firmy

Sazba	Komerční název				Popis sazby
	OT	ČEZ	E.ON	PRE	
C01d	Optimum Standard 24	Standard	Standard Power	AKTIV Klasic 24	
C02d	Optimum Standard 24	Standard	Standard Power	AKTIV Klasic 24	Jednotarifové sazby pouze ve VT, výhodnost mezi sazbami je pouze dle ročního množství odebrané energie. Vhodné pro kanceláře, prodejny či provozovny bez elektrického vytápění nebo ohřevu vody v bojleru.
C03d	Optimum Standard 24	Standard	Standard Power	AKTIV Klasic 24	
C25d	Optimum Aku 8	Akumulace 8	Standard Power Aku	AKTIV Aku 8	Dvoutarifová sazba s akumulárními spotřebiči, po dobu 8 hodin denně je zapnut NT pro všechny spotřebiče. Vhodné tam, kde jsou malá kamna nebo bojler.
C26d	Optimum Aku 8	Akumulace 8	Standard Power Aku	AKTIV Aku 8	Stejně jako C25d, avšak tam, kde je více kamen a bojlerů. Akumulární spotřebiče musí mít příkon min. 55 % celkového příkonu.
C35d	Optimum Aku 16	Akumulace 16	Standard Power Combi	AKTIV Kombi 16	Dvoutarifová sazba, po dobu 16 hodin denně je zapnut NT. Vhodné tam, kde se vytápí akumulárně nebo v kombinaci s přímotopem, po dobu sepnutí NT jsou všechny spotřebiče napájeny NT. Topný příkon musí činit min. 50 % celkového příkonu.
C45d	Optimum Přímotop 20	Přímotop	Standard Power Direct	AKTIV Přímotop 20	Dvoutarifová sazba, po dobu 20 hodin denně je zapnut NT. Vhodné tam, kde se vytápí přímotopy, po dobu sepnutí NT jsou všechny spotřebiče napájeny NT. Topný příkon musí činit min. 40 % celkového příkonu.
C55d	Optimum TC BASE	Tepelné čerpadlo	Standard Power Direct	Tepelné čerpadlo	Dvoutarifová sazba určená pro vytápění tepelným čerpadlem. Odběr musí být samostatně měřen. Výkon čerpadla musí odpovídat tepelným ztrátám vytápěného objektu.
C56d	Optimum TC BASE	Tepelné čerpadlo	Standard Power Direct	Tepelné čerpadlo	Stejně jako C55d bez podmínky určení výkonu čerpadla.
C62d	Optimu Lamp	Veřejné osvětlení	Standard Power Light	Veřejné osvětlení	Speciální jednotarifová sazba pro veřejné osvětlení.

(Zdroj: Vnitropodnikový materiál – Energetická bilance)

Jednotarifové sazby jsou celkem tři. Řadí se mezi ně sazby C01d, C02d a C03d, ve kterých je účtován po celý den pouze jeden tarif. Kilowatthodina elektřiny je po celý den za stejnou cenu. Sazba C01d je určena pro firmy, které mají pouze malou spotřebu, a to přibližně do 2 000 kWh za rok. Tato sazba má nejnižší měsíční poplatky za jistič, ale nejvyšší cenu za přepravu elektřiny. Sazba C02d je výhodná pro firmy se střední roční spotřebou elektřiny, a to přibližně do 10 000 kWh. Tato sazba má na rozdíl od sazby C01d vyšší měsíční poplatky za jistič, ale na druhou stranu nižší cenu za kWh přepravené elektřiny. Sazba C03d je výhodná pro firmy s velkou spotřebou nad 30 000 kWh. Tato sazba má na rozdíl od sazeb C01d a C02d nejvyšší měsíční poplatky za jistič, ale na druhou stranu má nejnižší cenu za kWh přepravené elektřiny, takže u velké spotřeby se opravdu vyplácí (www.cenyenergie.cz).

Dvoutarifových sazeb je dohromady 6 typů a mezi ně se řadí sazby C25d, C26d, C35d, C45d, C55d a C56d, kde v každé z těchto sazeb je možno čerpat každý den elektrickou energii v nízkém tarifu jiný počet hodin v závislosti na zvolené sazbě a podle druhu instalovaných elektrických spotřebičů. Čím je číslo v názvu sazby vyšší, tím delší je doba nízkého tarifu a tím delší je doba čerpání levnější elektřiny. Elektrickou energii v nízkém tarifu je možno čerpat podle zvolené sazby buď 8, 16, 20, nebo 22 hodin. Doba platnosti nízkého tarifu je rozdělována distributorem do několika časových úseků během dne. Využívání dvoutarifové sazby je určeno pouze pro firmy, kde elektřina slouží buď pro ohřev vody, nebo pro vytápění. Další podmínkou pro zařazení do dané distribuční sazby je také předpokládaná nutná elektrická spotřeba.

Sazbu C25d a C26d lze využít, pokud firma používá akumulární ohřev vody nebo vytápění. U každé z těchto dvou sazeb je možnost čerpat elektrickou energii v nízkém tarifu po dobu 8 hodin denně. C25d se využívá při nižší spotřebě elektřiny a C26d při vyšší spotřebě elektřiny.

Sazbu C35d je možno využívat, pokud firma používá smíšené nebo akumulární vytápění. Při této sazbě má podnikatel možnost čerpat elektřinu v nízkém tarifu dokonce 16 hodin denně.

Sazba C45d je určena pro vytápění přímotopy, kde je možné čerpat elektřinu v nízkém tarifu 20 hodin denně.

Pokud podnikatel používá tepelné čerpadlo, je mu umožněno využít dvoutarifovou sazbu C55d, anebo C56d, kde je možno čerpat elektřinu po dobu 22 hodin denně v nízkém tarifu. Sazba C55d je určena pro tepelná čerpadla uvedená do provozu do 31. 3. 2005 a sazba C56d je určena pro tepelná čerpadla uvedená do provozu od 1. 4. 2005 (www.cenyenergie.cz).

Speciální sazby jsou celkem tři, a to sazba C60d, C61d a C62d. Sazba C60d je určena pouze pro nepravidelný malý odběr elektřiny, který by byl jen těžko měřitelný. Příkladem může být využití elektřiny pouze pro napájení poplachových sirén. V tomto případě je zde účtován pouze paušální poplatek za instalovaný příkon, případně za odběrné místo.

Sazba C61d je na rozdíl od sazby C60d určena pro malý obtížně měřitelný konstantní odběr elektřiny. Příkladem může být využití elektřiny pouze pro internetové připojení po distribuční síti. V tomto případě je zde účtován pouze paušální poplatek za instalovaný příkon.

Sazba C62d je určena pouze pro veřejná osvětlení. Tato sazba je jednotarifová (www.cenyenergie.cz).

4.3 Hlavní jistič

„Jistič je samočinný vypínač, který přeruší elektrický obvod při zkratu nebo přetížení. Bývá vybaven elektromagnetickou spouští, reagující okamžitě na nadměrný průtok elektrického proudu (zkrat). Použitím správného jističe lze předejít úrazu elektrickým proudem anebo poškození elektrických zařízení při poruše elektrického obvodu“ (www.cenyenergie.cz).

Hlavní jistič pak udává celkovou, energeticky snesitelnou zatíženost spotřebičů. Čím větší je proudová hodnota hlavního jističe, tím více elektrických spotřebičů je možno v domě zapojit, případně je možné tyto energeticky náročnější spotřebiče současně užívat. Velikost hlavního jističe schváleného distributorem určuje výši příkonu rezervované distributorem elektřiny pro danou domácnost. V případě, kdy bude potřeba připojit nové odběrné místo, změnit stávající distribuční sazbu, nebo dodavatele elektrického proudu, vždy bude nejdůležitější informací pro energetiky i spotřebitele velikost hlavního jističe.

Volba hlavního jističe závisí především na množství a příkonu jednotlivých spotřebičů zapojených v odběrném místě. Při volbě proudové hodnoty hlavního jističe je nutno brát v potaz také množství do budoucna pořizovaných energeticky náročných elektrických spotřebičů. Mezi energeticky náročné spotřebiče patří například elektrický sporák, sušička, nebo třeba průtokový ohřivač. Je potřeba se zaměřit také na případné velké množství energeticky méně náročných spotřebičů, které mohou být pořizovány sice postupně, ale ve výsledku mohou výrazně překročit uvažovanou dimenzovanou hodnotu hlavního jističe. Nesprávné zvolení hodnoty hlavního jističe může být následováno řadou komplikací. Pokud však je spotřebitelem zvolena nesprávně příliš velká proudová hodnota jističe, nevyhne se nemalým paušálními poplatky za rezervovaný příkon. Je totiž vycházeno ze vztahu čím větší proudová hodnota jističe, tím větší měsíční paušální poplatek, který je pak nutno pravidelně hradit. Naopak zvolením vhodné proudové hodnoty hlavního jističe se dá uspořit na pravidelných platbách právě za paušální poplatky, které vznikají v závislosti na velikosti hlavního jističe. Pro byty s jednofázovým rozvodem, kde je elektřina využívána pouze pro běžné elektrospotřebiče a není využívána pro napájení sporáku ani ohřev vody, je optimální zvolit jistič přibližně o velikosti 1x25A. Pokud pak byt, případně dům využívá třífázový rozvod a elektřinu používá i k ohřevu vody je vhodné zvolit jistič o velikosti přibližně 3x20A, případně 3x25A (www.cenyenergie.cz).

4.4 Popis jednotlivých kritérií

V závislosti na modelové domácnosti se liší kritéria potřebná pro porovnávání energetických sazeb. Jedná se především o kritérium cena silové elektřiny v nízkém tarifu, a to z důvodu, že toto kritérium spadá pouze do dvoutarifových sazeb. U modelových domácností, které mají na výběr pouze jednotarifovou sazbu se proto kritérium cena silové elektřiny v nízkém tarifu vůbec nevyskytuje.

Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu

Cenová hladina, při které je za elektřinu placena vyšší částka. Čím menší cena za kWh, tím lépe pro spotřebitele, tudíž se jedná se o kritérium minimalizační.

Cena silové elektřiny v nízkém tarifu

Cenová hladina, při které je za elektřinu placena nižší částka. Čím menší cena za kWh, tím lépe pro spotřebitele, tudíž se jedná se o kritérium minimalizační.

Souhrn měsíčních paušálů

Zahrnuje 12 měsíčních po sobě jdoucích paušálních plateb od začátku roku. Čím menší celková platba, tím lépe pro spotřebitele, tudíž se jedná se o kritérium minimalizační.

Garance ceny

Počet měsíců, kdy je od poskytovatele garantována cena silové elektřiny. Čím déle je spotřebiteli poskytovatel ochoten garantovat danou cenu, tím lépe pro něj v případě nárůstu ceny elektřiny a tím hůře pro něj v případě poklesu ceny elektřiny. V případě, kdyby spotřebiteli poskytovatel cenu vůbec negarantoval, mohl by si s cenou dělat každý měsíc, co by uznal za vhodné. Spotřebitel má pak pravomoc při změně ceny odstoupit od smlouvy. Tarif si většinou spotřebitel nevybírání proto, aby ho každý měsíc měnil, vybírá si ho z důvodu určité cenové výhodnosti, oproti ostatním tarifům, proto je bráno toto kritérium jako maximalizační.

Reference

Toto kritérium zohledňuje procentní hodnocení internetové stránky CenyEnergie.cz v následujících čtyřech kritériích:

- 1) Výhodnost obchodních podmínek
- 2) Kvalita zákaznického servisu
- 3) Pověst dodavatele energie – Etický kodex obchodníka
- 4) Sjednání smlouvy online – ano, či ne

Z těchto čtyř kritérií je následně uděláno průměrné procentní hodnocení, které je dále převedeno na bodovou škálu 1 až 10, kde desítka je hodnotou nejlepší a jednička hodnotou nejhorší. Čím vyšší bodovou hodnotu firma obdrží, tím lépe dopadla v hodnocení podle kritéria reference. Jedná se tudíž o kritérium maximalizační.

Počet zákazníků

Kritérium uvádí aktuální počet zákazníků. Čím je více zákazníků, tím je firma stabilnější a zároveň věrohodnější. Z těchto důvodů se jedná o kritérium maximalizační.

Počet let působnosti na trhu

Kritérium uvádí, jak dlouho již působí daná firma na trhu s elektřinou. Čím déle firma působí na trhu s elektřinou, tím je firma věrohodnější. Z tohoto důvodu se jedná o kritérium maximalizační.

4.5 Modelové domácnosti

4.5.1 Byt

V bytě, který se nachází v centru hlavního města Prahy, žijí dva mladí lidé, kteří elektřinu používají jen pro napájení běžných domácích spotřebičů. Tato modelová domácnost nemá elektrický ohřev vody, ani elektrické vytápění. Domácnost je vybavena hlavním jističem o velikosti 3x16A. Spotřeba této domácnosti činí 1 500 kWh za rok ve vysokém tarifu. Z toho vyplývá, že tato domácnost platí za kWh elektřiny 24h denně stále stejnou částku. Modelová domácnost nesplňuje požadavky na žádnou z dvoutarifových sazeb, a proto má na výběr pouze z jednotarifových sazeb. Na výběr má buď sazbu D01d, anebo sazbu D02d. Majitel bytu se rozhoduje, který tarif (produkt) z množiny tarifů (produktů) jednotlivých dodavatelů vybrat jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice za pomoci vybrané metody vícekritériální analýzy variant.

Sazba D02d má oproti sazbě D01d nižší cenu regulované položky za přepravu elektřiny, a to konkrétně 1,31x. Místo 3 072 Kč, které by domácnost zaplatila volbou sazby D01d, může domácnost zaplatit jen 2 339 Kč volbou sazby D02d za veškerou přepravenou elektřinu. Při této spotřebě tudíž úspora na přepravu elektřiny činí 733 Kč.

Sazba D02d má oproti sazbě D01d vyšší cenu součtu měsíčních paušálů za jistič, a to konkrétně 4,5x. Místo 540 Kč, které by domácnost zaplatila volbou sazby D02d, může domácnost zaplatit jen 120 Kč volbou sazby D01d za součet všech měsíčních paušálů za jistič. Při této spotřebě tudíž úspora na součtu všech měsíčních paušálů za jistič činí 420 Kč.

Sazba D02d je oproti sazbě D01d na přepravě elektřiny o 733 Kč levnější a v součtu všech měsíčních paušálů za jistič o 420 Kč dražší, tudíž celkově je sazba D02d o 313 Kč levnější než sazba D01d. Ve všech ostatních položkách, a to jak regulovaných, tak neregulovaných jsou ceny při daném odběru v obou sazbách naprosto shodné. Při daném odběru je pro danou modelovou domácnost výhodnější sazba D02d, tudíž za varianty vhodné sazby budou uvažovány pouze sazby D02d. Sazby D01d budou považovány za nevýhodné a z dalších výpočtů budou vynechány.

Pro případ této modelové domácnosti lze doporučit změnu hlavního jističe z dosavadního třífázového jističe 3x16A na jistič jednofázový 1x25A. Příkon hlavního jističe je pro potřeby tohoto bytu dostatečný. Změnou hlavního jističe je možno ušetřit na paušálních poplatcích za rezervovaný příkon hlavního jističe 204 Kč ročně. Místo dosavadních 540 Kč, které majitel bytu zaplatí v součtu měsíčních paušálů za jistič 3x16A by mohl zaplatit jen 336 Kč v součtu měsíčních paušálů za jistič 1x25A.

4.5.2 Dům

V modelové domácnosti dům, který se nachází ve Středočeském kraji, v městysu Nehvizdy, žije pětičlenná rodina, která elektřinu používá jak pro napájení běžných domácích spotřebičů, tak i pro akumulární ohřev vody. Dům je nově zateplený a je vybaven hlavním jističem o velikosti 3x25A. Spotřeba této domácnosti díky zateplení činí za rok celkem 4 200 kWh, a to konkrétně 2 800 kWh ve vysokém tarifu a 1 400 kWh v tarifu nízkém. Modelová domácnost splňuje díky akumulárnímu ohřevu vody a vytápění požadavky na jednu z dvoutarifových sazeb s možností čerpat nízký tarif až 8 hodin denně. Na výběr má buď dvoutarifovou sazbu D25d, nebo dvoutarifovou sazbu D26d. Majitel domu se rozhoduje, který tarif (produkt) z množiny tarifů (produktů) jednotlivých dodavatelů vybrat jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice za pomoci vybrané metody vícekriteriální analýzy variant.

Sazba D26d má oproti sazbě D25d nižší cenu regulované položky za přepravu elektřiny, a to konkrétně 5,86x. Místo 4 889 Kč, které by domácnost zaplatila volbou sazby D25d, může domácnost zaplatit jen 834 Kč volbou sazby D26d za veškerou přepravenou elektřinu. Při této spotřebě tudíž úspora na přepravu elektřiny činí 4 055 Kč.

Sazba D26d má oproti sazbě D25d vyšší cenu součtu měsíčních paušálů za jistič, a to konkrétně 1,84x. Místo 2 436 Kč, které by domácnost zaplatila volbou sazby D26d, může domácnost zaplatit jen 1 320 Kč volbou sazby D25d za součet všech měsíčních paušálů za jistič. Při této spotřebě tudíž úspora na součtu všech měsíčních paušálů za jistič činí 1 116 Kč.

Sazba D26d je oproti sazbě D25d na přepravě elektřiny o 4055 Kč levnější a v součtu všech měsíčních paušálů za jistič o 1 116 Kč dražší, tudíž celkově je sazba D26d o 2 939 Kč levnější než sazba D25d. Ve všech ostatních položkách, a to jak regulovaných, tak neregulovaných jsou ceny při daném odběru v obou sazbách naprosto shodné. Při daném odběru je pro danou modelovou domácnost výhodnější sazba D26d, tudíž za varianty vhodné sazby budou uvažovány pouze sazby D26d. Sazby D25d budou považovány za nevýhodné a z dalších výpočtů budou vynechány.

4.5.3 Firma

Tato firma se nachází ve Středočeském kraji, nedaleko města Nymburk. Firma elektřinu používá pro napájení běžných kancelářských spotřebičů, na provoz strojů a pro osvětlení haly po dobu 24 hodin denně. Tato firma nevyužívá elektrický ohřev vody, ani není vytápěna elektřinou. Firma je vybavena třífázovým hlavním jističem o velikosti 3x40A. Spotřeba této firmy činí za rok celkem 30 000 kWh ve vysokém tarifu. Z toho vyplývá, že tato firma platí za kWh elektřiny 24h denně stále stejnou částku. Firma nespĺňuje požadavky na žádnou ze sazeb dvoutarifových, a proto má na výběr pouze ze tří sazeb jednotarifových. Jedná se o sazbu C01d, C02d, nebo C03d. Majitel firmy se rozhoduje, který tarif (produkt) z množiny tarifů (produktů) jednotlivých dodavatelů vybrat jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice za pomoci vybrané metody vícekritériální analýzy variant.

Sazba C03d má oproti sazbě C02d a sazbě C01d nižší cenu regulované položky za přepravu elektřiny, a to konkrétně 2,1x oproti sazbě C02d a 2,62x oproti sazbě C01d. Místo 74 819,4 Kč, které by firma zaplatila volbou sazby C01d, případně 59 949 Kč, které by firma zaplatila volbou sazby C02d, může firma zaplatit jen 28 561,5 Kč volbou sazby C03d za veškerou přepravenou elektřinu.

Při této spotřebě tudíž úspora na přepravu elektřiny oproti sazbě C01d činí 46 257,9 Kč a oproti sazbě C02d činí 31 387,5 Kč. Mezi sazbou C01d a C02d je rozdíl o velikosti 14 870,4 Kč ve prospěch sazby C02d.

Sazba C03d má oproti sazbě C02d a sazbě C01d vyšší cenu součtu měsíčních paušálů za jistič, a to konkrétně 11,34x oproti sazbě C02d a 48,95x oproti sazbě C01d. Místo 22 320 Kč, které by firma zaplatila volbou sazby C03d, může firma zaplatit jen 1 968 Kč volbou sazby C02d, případně 456 Kč volbou sazby C01d za součet všech měsíčních paušálů za jistič. Při této spotřebě tudíž úspora na součtu všech měsíčních paušálů za jistič oproti sazbě C02d činí 1 512 Kč a oproti sazbě C03d činí 21 864 Kč. Mezi sazbou C02d a C03d je rozdíl o velikosti 20 352 Kč ve prospěch sazby C02d.

Sazba C03d je oproti sazbě C02d na přepravě elektřiny o 31 387,5 Kč levnější a v součtu všech měsíčních paušálů za jistič o 20 352 Kč dražší, tudíž celkově je sazba C03d o 11 035,5 Kč levnější než sazba C02d. Sazba C03d je oproti sazbě C01d na přepravě elektřiny o 46 257,9 Kč levnější a v součtu všech měsíčních paušálů za jistič o 21 864 Kč dražší, tudíž celkově je sazba C03d o 24 393,9 Kč levnější než sazba C01d. Sazba C02d je oproti sazbě C01d na přepravě elektřiny o 14 870,4 Kč levnější a v součtu všech měsíčních paušálů za jistič o 1 512 Kč dražší, tudíž celkově je sazba C02d o 13 358,4 Kč levnější než sazba C01d. Ve všech ostatních položkách, a to jak regulovaných, tak neregulovaných jsou ceny při daném odběru ve všech sazbách naprosto shodné. Při daném odběru je pro danou firmu nejvýhodnější sazba C03d, na druhém místě se pak umístila sazba C02d a nejhůře dopadla při dané spotřebě sazba C01d, která má velmi vysoké poplatky za přepravu elektřiny, což je vhodné jen pro velmi malé odběry. Z těchto výpočtů je poznatelné, že čím vyšší má firma spotřebu elektrické energie, tím vyšší číslo sazby je pro danou firmu výhodné a naopak. Pro velmi malou spotřebu elektřiny u firmy je vhodné zvolit sazbu C01d, pro střední spotřebu elektřiny sazbu C02d a pro velkou spotřebu pak sazbu C03d. U sazby C03d jsou sice velké paušální poplatky za jistič, ale je uspořeno daleko větší množství financí za přepravu elektřiny a u velkých odběrů je mezi jednotarifovými sazbami sazba C03d naprosto nejvhodnější, tudíž za varianty vhodné sazby budou uvažovány pouze sazby C03d. Sazba C01d a sazba C02d budou považovány za nevýhodné a z dalších výpočtů budou vynechány.

4.5.4 Korporace

Tato korporace se nachází ve Středočeském kraji nedaleko města Kolín. Korporace, v tomto případě velká továrna, vlastní a využívá tepelné čerpadlo k celkovému vytápění provozovny již od roku 2008. Továrna dále elektřinu používá převážně na energeticky náročný provoz strojů a osvětlení. Korporace je vybavena vlastní trafo stanicí a také třífázovým hlavním jističem o velikosti 3x630A. Spotřeba této korporace činí za rok celkem 500 000 kWh, a to konkrétně 40 000 kWh ve vysokém tarifu a 460 000 kWh v tarifu nízkém. Korporace splňuje díky vytápění pomocí tepelného čerpadla požadavky na dvoutarifovou sazbu s možností čerpat elektrickou energii v nízkém tarifu až 22 hodin denně. Jedná se o sazbu C56d. Na tuto sazbu má nárok každý podnik, který má tepelné čerpadlo uvedené do provozu po 1. 4. 2005, což tato továrna splňuje. Majitel korporace se rozhoduje, který tarif (produkt) z množiny tarifů (produktů) jednotlivých dodavatelů vybrat jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice za pomoci vybrané metody vícekriteriální analýzy variant.

4.6 Volba nejvhodnějšího tarifu v energetice

„Obchodníci s elektřinou říkají svým nabídkám tarify, popřípadě produkty“ (www.cenyenergie.cz). Z tohoto důvodu bude v následujících kapitolách pojmem tarif myšlen produkt jednotlivých společností.

Doplňující informace k výpočtům Saatyho metody

Pro daný rozhodovací problém byla jako metoda na stanovení vah vybrána metoda pracující s kardinální informací. Z metod pracující s kardinální informací byla vybrána konkrétně Saatyho metoda. Tato metoda byla zvolena z toho důvodu, že dokáže ohodnotit veškeré dvojice kritérií pomocí preferenčních bodů, což slouží pro co největší objektivnost a přesnost daného řešení. Veškeré výpočty byly prováděny s nezaokrouhlenými čísly. Pro přehlednost byly všechny číselné údaje saatyho matice v příložených tabulkách zaokrouhleny na čtyři desetinná místa, a to včetně výsledných vah. Zajímavé je sledovat, jak s přibývajícím spotřebou modelových domácností klesá váha kritéria souhrn měsíčních paušálů, jelikož výslednou placenou částku čím dál méně ovlivňují.

Doplňující informace k aplikaci metody váženého součtu

Veškeré výpočty byly prováděny s nezaokrouhlenými čísly v softwarovém programu MCAKOSA. Pro přehlednost byly všechny číselné údaje v příložených vstupních a výsledných tabulkách metody váženého součtu zaokrouhleny na čtyři desetinná místa. Pro vyšší přehlednost byla rovněž barevně odlišena varianta kompromisní a všechny ostatní varianty do rozdílu užítka maximálně 5% od kompromisní varianty. Jako hlavní alternativy byly zvoleny největší energetické společnosti působící na českém trhu, ale i některé menší, povětšinou méně známé energetické společnosti. Menší společnosti mají občas velice výhodné cenové nabídky, ale na druhou stranu se za výhodnou cenovou nabídkou může skrývat nějaký háček, například ve formě nevýhodných obchodních podmínek, nebo vysokých pokut. Jako kritéria byla zvolena cena silové elektřiny ve vysokém tarifu, cena silové elektřiny v nízkém tarifu, souhrn měsíčních paušálů, garance ceny, reference, počet zákazníků a počet let působnosti na trhu. Při vyhledávání cenových nabídek jednotlivých energetických společností pro firmy a korporace bylo čerpáno z internetových stránek Energetického regulačního úřadu, a to konkrétně z cenového kalkulátoru. Při vyhledávání cenových nabídek jednotlivých energetických společností pro modelové domácnosti byt a dům bylo čerpáno z internetových stránek <http://www.cenyenergie.cz>, a to konkrétně též z cenového kalkulátoru. Údaje o energetických společnostech jako jsou garance ceny, reference, počet zákazníků a počet let působnosti na trhu byly zjištěny na webu cenyenergie. Na závěr je důležité poznamenat, že všechny uvedené ceny jsou bez DPH.

Doplňující informace ke grafům analýzy výsledků

Pro přehlednější orientaci v tarifech a číselných tabulkách byly výsledné užítky metody váženého součtu zachyceny v grafu. Modrou barvou je v grafu zachycen užitek, červenou barvou je pak znázorněna ztráta užítka oproti kompromisní variantě a zelenou barvou je pak v grafu zvýrazněna kompromisní varianta.

Pro větší přehlednost v grafech a jejich popisu je celý název produktu nabízeného energetickou společností zkrácen jen na název dodavatele. Dodavatelem pak v grafech není myšlena pouze společnost poskytující elektřinu, ale též zvolený produkt této společnosti v dané sazbě viz vstupní a výsledná tabulka metody váženého součtu.

4.6.1 Byt

Stanovení vah pomocí Saatyho metody

Číselné preferenční hodnoty v saatyho matici reprezentují názor spotřebitele na hodnocení daných dvojic kritérií mezi sebou. Spotřebitel považuje za nejvíce důležité kritérium cena silové elektřiny ve vysokém tarifu. Při hodnocení tohoto kritéria s ostatními kritérii připadly menší preferenční rozdíly na kritérium souhrn měsíčních paušálů a kritérium reference. V případě bytu existuje totiž přibližně 30% rozdíl mezi tím, co spotřebitel celkem zaplatí za silovou elektřinu spotřebovanou ve vysokém tarifu a tím, co spotřebitel celkem zaplatí v souhrnu měsíčních paušálů. Z tohoto důvodu byla mezi těmito kritérii zvolena slabá preference. Spotřebitel považuje za podstatné i kritérium reference z důvodu smluvních podmínek a dalších třech kritérií, které pod referenci spadají, a proto ji v porovnání s cenou silové elektřiny ve vysokém tarifu hodnotil téměř silnou preferencí. V porovnání s cenou silové elektřiny ve vysokém tarifu pak připadly na zbytek kritérií větší preferenční rozdíly. Spotřebiteli nepřišla zbylá kritéria při spotřebě 1 500 kWh až tak podstatná a jsou pro něj výrazně podstatnější náklady na danou elektřinu, a to ať už se jedná přímo o cenu silové elektřiny nebo o souhrn měsíčních paušálů. Je to také opodstatněno tím, že při případném zdražení elektřiny existuje hodně konkurenčních tarifů s velmi podobnou cenou za kilowatthodinu, proto spotřebitel při dané spotřebě nepovažuje garanci ceny až za tak důležitou. Spotřebiteli pak více záleží na kritériu reference než na garanci ceny, počtu zákazníků a počtu let působnosti na trhu. Kritéria, počet zákazníků a počet let působnosti na trhu, považuje za snad nejméně důležitá s tím, že téměř slabě preferuje počet zákazníků daného dodavatele nad počtem let působnosti na trhu.

Tabulka 1: Saatyho metoda – Byt

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Rij	Vij
Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	1	3	6	4	8	9	4,1602	0,43
Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	0,3333	1	4	5	7	8	2,6834	0,2774
Garance ceny (Měsíce)	0,1667	0,25	1	0,25	4	5	0,7699	0,0796
Reference (Body)	0,25	0,2	4	1	7	8	1,4958	0,1546
Počet zákazníků (Tisíce osob)	0,125	0,1429	0,25	0,1429	1	2	0,3293	0,034
Počet let působnosti na trhu (Roky)	0,1111	0,125	0,2	0,125	0,5	1	0,2362	0,0244
							Σ 9,6748	1

Největší váha nakonec připadla kritériu cena silové elektřiny ve vysokém tarifu, které získalo 43%. Na druhém místě se pak umístilo kritérium souhrn měsíčních poplatků s 27,74%. Dohromady obě dvě nákladová kritéria dosáhla 70,74% z celkové váhy všech kritérií. Ostatních 29,26% bylo rozděleno mezi zbylá kritéria, kde 15,46% obdrželo kritérium reference, 7,96% garance ceny, 3,4% kritérium počet zákazníků a nakonec 2,44% kritérium počet let působnosti na trhu.

Aplikace metody váženého součtu

Tabulka 2: Vstupní data pro metodu váženého součtu - Byt

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)
Bohemia energy entity (Garance Home) D02d	1,09	948	0	8,25	529,902	10
ČEZ Prodej (D-Standard - eTarif) D02d	1,2133	120	0	8,75	3820,688	10
E.ON Energie (Fix 2016) D02d	1,0713	696	24	9	1327,674	16
EP Energy trading (Klasik Partner) D02d	1,0393	600	24	7,5	26,825	10
Fonergy (Premium) D02d	1,14	0	12	7	5,06	3
Optimum energy (Standard) D02d	1,0993	600	0	3,25	14,046	5
PRE (Komfort + Garant 2015) D02d	1,692	0	24	6,75	688	21
Pražská plynárenská (Elektřina) D02d	1,076	576	0	9,25	445,535	22
RWE (RWE elektřina Optimal) D02d	1,06	948	30	9,25	1960,065	13
Povaha	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Váha	0,43	0,2774	0,0796	0,1546	0,034	0,0244
Hj	1,0393	0	30	9,25	3820,688	22
Dj	1,692	948	0	3,25	5,06	3

Tabulka 3: Výsledky a analýza metody váženého součtu – Byt

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Užitek	Pořadí	Ztráta oproti kompromisní variantě
Bohemia energy entity (Garance Home) D02d	0,9224	0	0	0,8333	0,1376	0,3684	0,5391	7	23,04%
ČEZ Prodej (D-Standard - eTarif) D02d	0,7334	0,8734	0	0,9167	1	0,3684	0,7424	2	2,71%
E.ON Energie (Fix 2016) D02d	0,951	0,2658	0,8	0,9583	0,3466	0,6842	0,723	3	4,65%
EP Energy trading (Klasik Partner) D02d	1	0,3671	0,8	0,7083	0,0057	0,3684	0,7142	4	5,53%
Fonergy (Premium) D02d	0,8458	1	0,4	0,625	0	0	0,7695	1	0,00%
Optimum energy (Standard) D02d	0,9081	0,3671	0	0	0,0024	0,1053	0,4949	8	27,46%
PRE (Komfort + Garant 2015) D02d	0	1	0,8	0,5833	0,179	0,9474	0,4604	9	30,91%
Pražská plynárenská (Elektřina) D02d	0,9438	0,3924	0	1	0,1154	1	0,6976	5	7,19%
RWE (RWE elektřina Optimal) D02d	0,9683	0	1	1	0,5124	0,5263	0,6809	6	8,86%

Ze záhlaví řádků obou tabulek je patrné, že jsou porovnávány nabídky tarifů jednotlivých dodavatelů s jednotnou sazbou D02d.

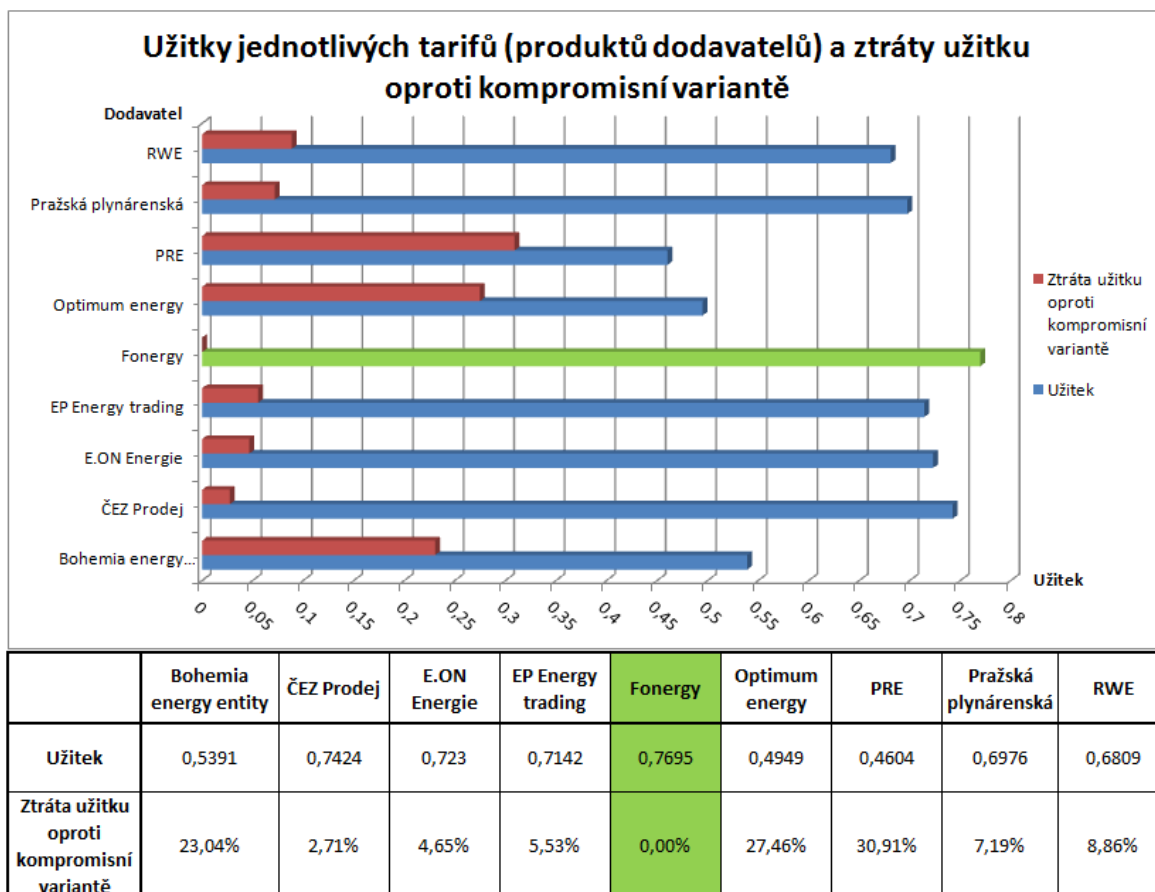
Z výsledné tabulky je možno vyčíst, že kompromisní variantou neboli nejvhodnějším tarifem v energetice pro modelovou domácnost byt, vybraný za pomoci metody váženého součtu, je tarif od energetické společnosti Fonergy, a to konkrétně tarif Premium. Užitek tohoto tarifu je 76,95% v porovnání s tarifem, který by měl ve všech kritériích ty nejlepší hodnoty. Společnost Fonergy je poměrně novou společností na energetickém trhu. Působí na českém trhu jen 3 roky a má pouze 5 060 klientů, což patří mezi její nejslabší stránky. Naopak mezi největší výhody tohoto tarifu patří nulové paušální poplatky a i cena silové elektřiny ve vysokém tarifu si vede docela slušně v porovnání s konkurencí. Je hodnocena 84,58% z naprosto ideální ceny silové elektřiny ve vysokém tarifu, což se dá považovat za obstojné. Co se týká kritéria reference, vede si společnost Fonergy lehce nadprůměrně. Garanci ceny nabízí společnost Fonergy na 12 měsíců, což je v porovnání s konkurencí lehký podprůměr.

Na druhém místě se umístil tarif od energetické společnosti ČEZ Prodej, a to konkrétně tarif D-Standard – eTarif. Mezi jeho přednosti patří největší počet zákazníků na českém trhu, dále pak velice obstojné reference 91,67% užitku. Za povšimnutí stojí i relativní vyváženost měsíčních paušálů a ceny silové elektřiny ve vysokém tarifu, kde v průměru dosahují 80,34%. Nevýhoda tohoto tarifu spočívá hlavně v absenci garantované ceny na určité období. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od společnosti ČEZ Prodej pouze 2,71% a celkový užitek této varianty je tedy 74,24%.

Na třetím místě se pak umístil tarif od energetické společnosti E.ON Energie, a to konkrétně tarif Fix 2016. Mezi nejsilnější stránky tohoto tarifu patří výborné reference 95,83%, ale také výborná cena silové elektřiny ve vysokém tarifu, která je hodnocena 95,1% v porovnání s ideální variantou. Další silnou stránkou tohoto tarifu je dvouletá garance ceny 80%. Naopak mezi slabé stránky patří poměrně vysoký souhrn měsíčních paušálů, který byl v porovnání s ideální variantou hodnocen 26,58%. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od společnosti E.ON Energie 4,65% a celkový užitek této varianty je tedy 72,3%.

Grafická analýza výsledků

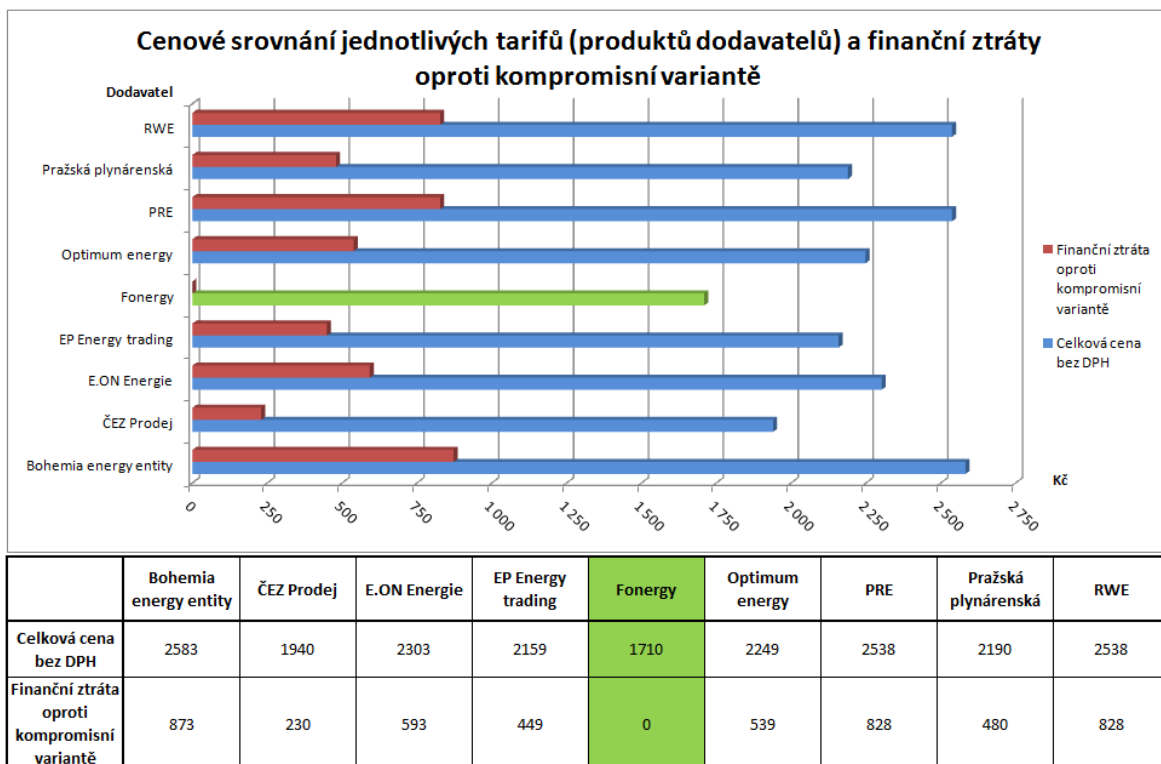
Graf 1: Užítky jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítku oproti kompromisní variantě
- Byt



Z prvního grafu je možno vyčíst, že v rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem Fonergy se umístili další dva dodavatelé, a to dodavatel ČEZ Prodej se ztrátou užítku 2,71% a dodavatel E.ON Energie se ztrátou užítku 4,65% oproti kompromisní variantě.

Dále bude testováno, zda kompromisní řešení je též řešením nejvýhodnějším po finanční stránce a jestli neexistuje z ostatních porovnávaných produktů nějaký cenově výhodnější produkt.

Graf 2: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Byt



Z druhého grafu je možno vyčíst, že nalezené kompromisní řešení je ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami při spotřebě 1 500 kWh odebraných ve vysokém tarifu činí 230 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 13,45%. Rozdíl mezi variantou kompromisní a variantou bazální (v tomto případě myšleno pouze nejméně finančně výhodou nabídkou) činí dokonce 873 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 51,05%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro daný byt.

4.6.2 Dům

Stanovení vah pomocí Saatyho metody

S ohledem na spotřebované množství elektřiny v nízkém a vysokém tarifu tvoří spotřebované množství ve vysokém tarifu 2x více než v nízkém tarifu, tudíž spotřebitel téměř silně preferuje kritérium cena silové elektřiny ve vysokém tarifu před kritériem cena silové elektřiny v nízkém tarifu. Z celkově zaplacené částky za elektřinu už silová elektřina odebraná ve vysokém tarifu netvoří tolik, jak tomu bylo u modelové domácnosti byt, z tohoto důvodu dostala již o trochu méně preferenčních bodů, než tomu bylo u modelové domácnosti byt. Souhrn měsíčních paušálů nyní tvoří v průměru jen něco okolo 11% v poměru k částce, kterou spotřebitel zaplatí za vysoký tarif i nízký tarif dohromady. Z tohoto důvodu již není přisuzována tomuto kritériu taková preference, jak tomu bylo u modelové domácnosti byt a celkově si toto kritérium pohoršilo. U zbylých kritérií bylo přistupováno podobně jako u modelové domácnosti byt.

Tabulka 4: Saatyho metoda - Dům

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Rij	Vij
Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	1	4	5	6	4	7	8	4,2931	0,3938
Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	0,25	1	4	6	3	6	7	2,5776	0,2364
Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	0,2	0,25	1	5	2	6	6	1,5112	0,1386
Garance ceny (Měsíce)	0,1667	0,1667	0,2	1	0,25	4	5	0,5993	0,055
Reference (Body)	0,25	0,3333	0,5	4	1	7	8	1,3759	0,1262
Počet zákazníků (Tisíce osob)	0,1429	0,1667	0,1667	0,25	0,1429	1	2	0,3113	0,0286
Počet let působnosti na trhu (Roky)	0,125	0,1429	0,1667	0,2	0,125	0,5	1	0,2329	0,0214
								Σ 10,9014	1

Největší váha stejně jako v předchozí modelové domácnosti připadla kritériu cena silové elektřiny ve vysokém tarifu, které získalo 39,38%. To již není tolik, jak tomu bylo u bytu, a to hlavně z důvodu, že cena silové elektřiny ve vysokém tarifu tvoří nyní menší část z celkově zaplacené částky. Na druhém místě se pak umístilo kritérium cena silové elektřiny v nízkém tarifu s 23,64%. Třetí místo obsadilo kritérium souhrn měsíčních poplatků s 13,86%. Dohromady všechna tři nákladová kritéria dosáhla 76,89% z celkové váhy všech kritérií. Přibývající váha nákladových kritérií se dá zdůvodnit závislostí s vyšší celkovou placenou částkou za elektřinu. Ostatních 23,11% bylo rozděleno mezi zbylá kritéria, kde 12,62% obdrželo kritérium reference, 5,5% garance ceny, 2,86% kritérium počet zákazníků a nakonec 2,14% kritérium počet let působnosti na trhu.

Aplikace metody váženého součtu

Tabulka 5: Vstupní data pro metodu váženého součtu - Dům

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)
Bohemia energy entity (Garance Home) D26d	1,4689	0,845	720	0	8,25	529,902	10
ČEZ Prodej (D-Akumulace 8 - eTarif) D26d	1,5111	0,895	120	0	8,75	3820,688	10
E.ON Energie (Fix 2016) D26d	1,3339	0,79	696	24	9	1327,674	16
EP Energy trading (Klasik Partner) D26d	1,3171	0,7729	600	24	7,5	26,825	10
Fonergy (Premium) D26d	1,24	0,85	0	12	7	5,06	3
Optimum energy (Standard) D26d	1,3489	0,8993	600	0	3,25	14,046	5
PRE (Komfort) D26d	1,49	0,8857	948	0	6,75	688	21
Pražská plynárenská (Elektřina) D26d	1,4561	0,8293	600	0	9,25	445,535	22
RWE (RWE elektřina Optimal) D26d	1,3439	0,7957	720	30	9,25	1960,065	13
Povaha	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Váha	0,3938	0,2364	0,1386	0,055	0,1262	0,0286	0,0214
Hj	1,24	0,7729	0	30	9,25	3820,688	22
Dj	1,5111	0,8993	948	0	3,25	5,06	3

Tabulka 6: Výsledky a analýza metody váženého součtu - Dům

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Užitek	Pořadí	Ztráta oproti kompromisní variantě
Bohemia energy entity (Garance Home) D26d	0,1555	0,4294	0,2405	0	0,8333	0,1376	0,3684	0,3131	6	41,24%
ČEZ Prodej (D-Akumulace 8 - eTarif) D26d	0	0,0339	0,8734	0	0,9167	1	0,3684	0,2812	8	44,43%
E.ON Energie (Fix 2016) D26d	0,6535	0,8644	0,2658	0,8	0,9583	0,3466	0,6842	0,688	3	3,74%
EP Energy trading (Klasik Partner) D26d	0,7154	1	0,3671	0,8	0,7083	0,0057	0,3684	0,7105	2	1,50%
Fonergy (Premium) D26d	1	0,3898	1	0,4	0,625	0	0	0,7255	1	0,00%
Optimum energy (Standard) D26d	0,5982	0	0,3671	0	0	0,0024	0,1053	0,2888	7	43,67%
PRE (Komfort) D26d	0,0777	0,1073	0	0	0,5833	0,1790	0,9474	0,155	9	57,05%
Pražská plynárenská (Elektrina) D26d	0,2029	0,5537	0,3671	0	1	0,1154	1	0,4126	5	31,29%
RWE (RWE elektrina Optimal) D26d	0,6166	0,8192	0,2405	1	1	0,5124	0,5263	0,6769	4	4,86%

Ze záhlaví řádků obou tabulek je patrné, že jsou porovnávány nabídky tarifů jednotlivých dodavatelů s jednotnou sazbou D26d.

Z výsledné tabulky je možno vyčíst, že kompromisní variantou neboli nejvhodnějším tarifem v energetice pro modelovou domácnost dům, vybraný za pomoci metody váženého součtu, je tarif od energetické společnosti Fonergy, a to konkrétně tarif Premium. Užitek tohoto tarifu je 72,55% v porovnání s tarifem, který by měl ve všech kritériích ty nejlepší hodnoty. Společnost Fonergy je poměrně novou společností na energetickém trhu. Působí na českém trhu jen 3 roky a má pouze 5 060 klientů, což patří mezi její nejslabší stránky. Naopak mezi největší výhody tohoto tarifu patří nulové paušální poplatky a nejvýhodnější cena silové elektřiny ve vysokém tarifu v porovnání s ostatními nabídkami. Co se týká ceny silové elektřiny v nízkém tarifu, tam už si společnost Fonergy zase tak dobře nestojí. Cena silové elektřiny v nízkém tarifu byla hodnocena jako podprůměrná s výsledným užitekem 38,98% oproti ideální variantě. Výhodou pro tuto modelovou domácnost dům je skutečnost, že 2/3 elektřiny odebírá ve vysokém tarifu, tudíž případná nevýhodnost ceny nízkého tarifu nevádí zase až tolik, jak by tomu bylo v opačném případě. Co se týká kritéria reference, vede si společnost Fonergy lehce nadprůměrně. Garanci ceny nabízí společnost Fonergy na 12 měsíců, což je v porovnání s konkurencí lehký podprůměr.

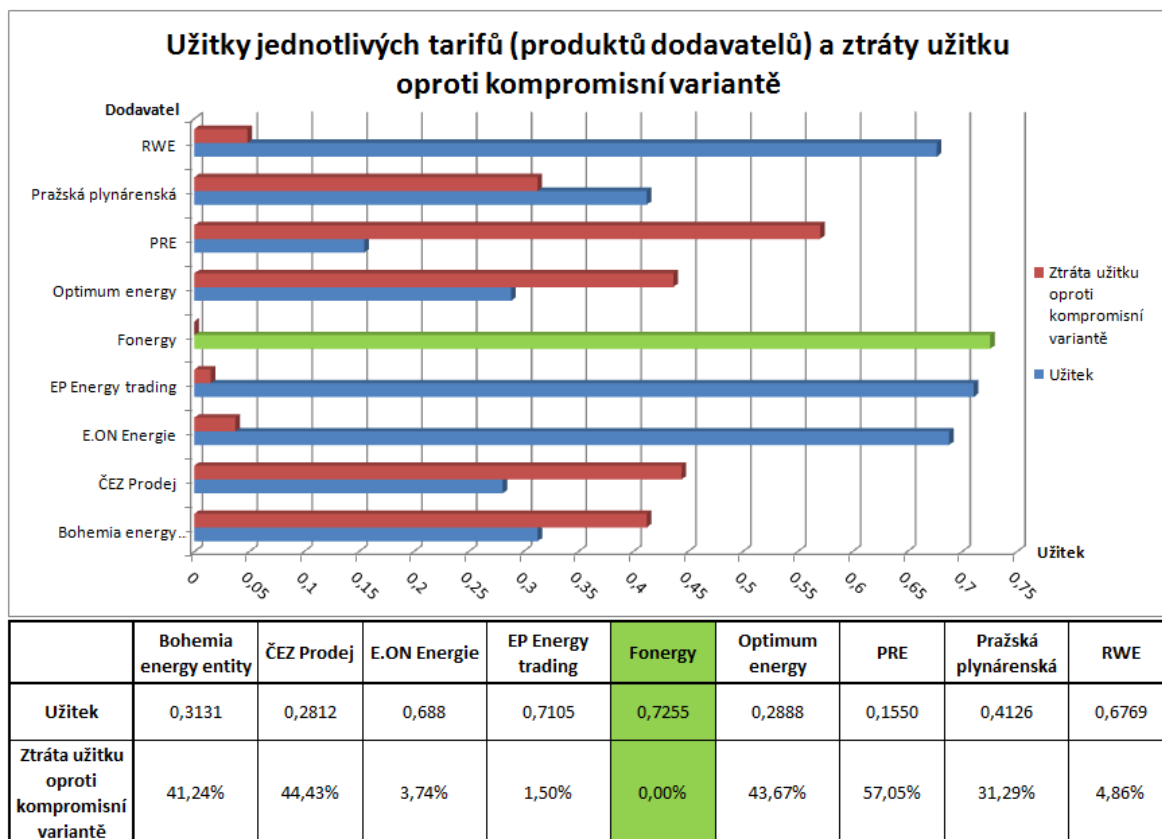
Na druhém místě se umístil tarif od energetické společnosti EP Energy trading, a to konkrétně tarif Klasik partner. Mezi jeho největší přednosti patří nejuvhodnější cena silové elektřiny v nízkém tarifu oproti konkurenci a dvouletá garance ceny. Tento tarif si nevede špatně ani v kritériu cena ve vysokém tarifu 71,54%. V kritériu reference byl tarif hodnocen 70,83% v porovnání s ideální variantou. Nevýhodou tohoto tarifu jsou pak poměrně vysoké měsíční poplatky. Jedná se navíc o poměrně malého poskytovatele elektřiny s necelými třiceti tisíci zákazníky. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od EP Energy trading pouze 1,5% a celkový užitek této varianty je tedy 71,05%.

Na třetím místě se pak umístil tarif od energetické společnosti E.ON Energie, a to konkrétně tarif Fix 2016. Mezi nejsilnější stránky tohoto tarifu patří výborné reference 95,83%, ale i slušná cena silové elektřiny v nízkém tarifu, která je hodnocena 86,44% v porovnání s ideální variantou. Silnou stránkou je také dvouletá garance ceny 80%. Oproti tomu slabou stránkou je poměrně vysoký souhrn měsíčních paušálů, který byl v porovnání s ideální variantou hodnocen 26,58%. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od společnosti E.ON Energie 3,74% a celkový užitek této varianty je tedy 68,8%.

Na čtvrtém místě se pak umístil tarif od energetické společnosti RWE, a to konkrétně tarif RWE elektřina Optimal. Mezi nejsilnější stránky tohoto tarifu patří nejlepší reference a nejdéle nabízená garance ceny ze všech tarifů. Celkem slušná je i cena silové elektřiny v nízkém tarifu, která je hodnocena 81,92% v porovnání s ideální variantou. Mezi slabé stránky pak patří poměrně vysoký souhrn měsíčních paušálů, který byl v porovnání s ideální variantou hodnocen 24,05%. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od RWE 4,86% a celkový užitek této varianty je tedy 67,69%.

Grafická analýza výsledků

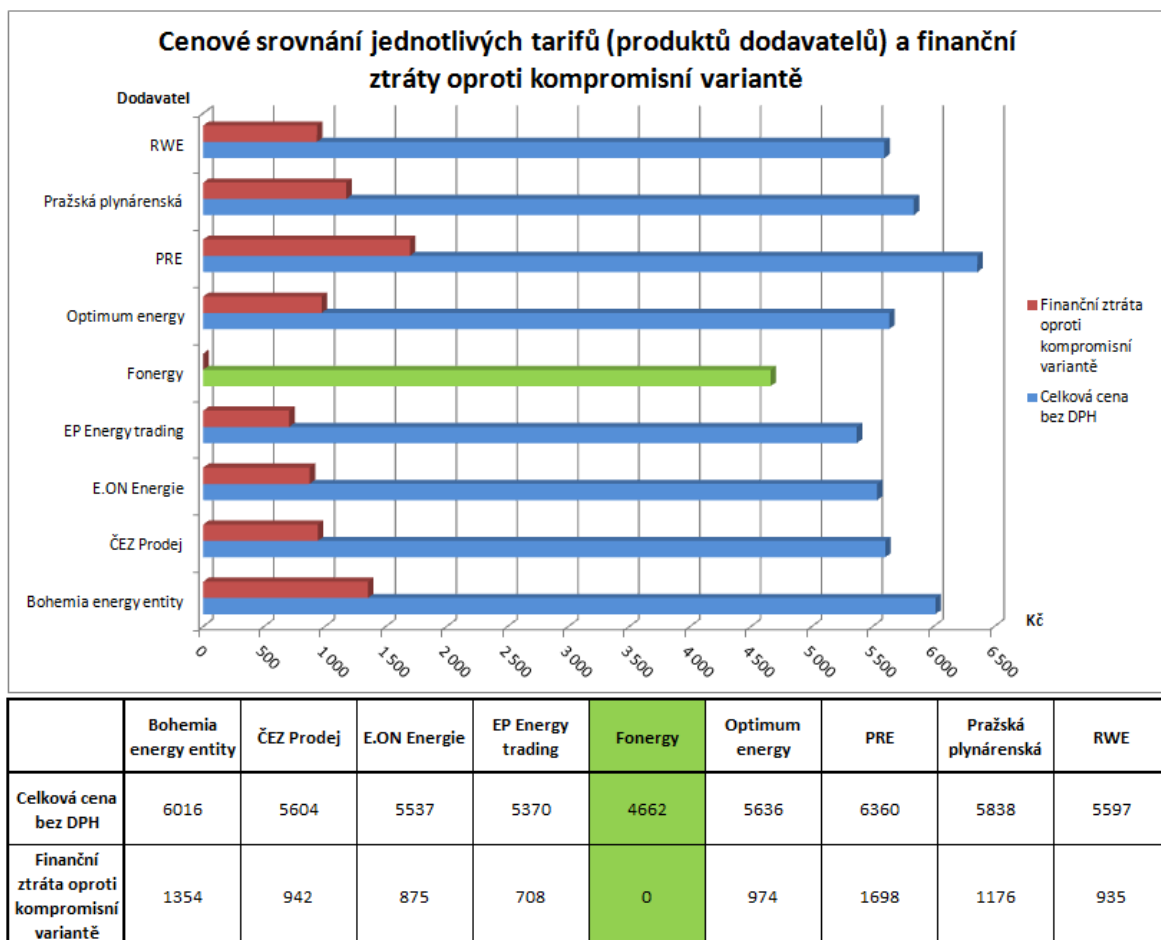
Graf 3: Užítky jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítku oproti kompromisní variantě - Dům



Z prvního grafu je možno vyčíst, že v rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem Fonergy se umístili další tři dodavatelé, a to dodavatel EP Energy trading se ztrátou užítku 1,5%, dodavatel E.ON Energie se ztrátou užítku 3,74% a dodavatel RWE se ztrátou užítku 4,86% oproti kompromisní variantě.

Dále bude testováno, zda kompromisní řešení je též řešením nejvýhodnějším po finanční stránce a jestli neexistuje z ostatních porovnávaných produktů nějaký cenově výhodnější produkt.

Graf 4: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Dům



Z druhého grafu je možno vyčíst, že nalezené kompromisní řešení je ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami při spotřebě 2 800 kWh odebraných ve vysokém tarifu a 1 400 kWh odebraných v nízkém tarifu činí 708 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 15,18%. Rozdíl mezi variantou kompromisní a variantou bazální (v tomto případě myšleno pouze nejméně finančně výhodou nabídkou) činí dokonce 1 698 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 36,42%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro daný dům.

4.6.3 Firma

Stanovení vah pomocí Saatyho metody

V případě firmy se spotřebou 30 000 kWh je považováno za nejdůležitější kritérium cena silové elektřiny ve vysokém tarifu. Cenové nabídky daných společností jsou pro firmy o něco málo dražší, než tomu bylo u domácností. S přibývajícím odebraným množstvím elektřiny přibývá i váha tohoto kritéria, tudíž i počet přidělených preferenčních bodů. Při této spotřebě již kritérium souhrn měsíčních paušálů nezískalo tolik preferenčních bodů z důvodu, že paušální poplatky při tak velké spotřebě tvoří v průměru jen 1,5% v poměru k částce, kterou firma zaplatí za silovou energii ve vysokém tarifu. Toto kritérium je v případě firmy preferováno před všemi ostatními kritérii. Kritérium cena silové elektřiny ve vysokém tarifu je tudíž absolutně preferováno před kritérii souhrn měsíčních poplatků, počet zákazníků a počet let působnosti na trhu. Oproti kritériu garance ceny a reference je cena silové elektřiny ve vysokém tarifu téměř silně preferována. Důvodem je existence rozdílů mezi cenami jednotlivých dodavatelů a při případném zdražení elektřiny není tolik konkurenčních tarifů s podobnou cenou za kilowatthodinu, jak tomu bylo u tarifů pro domácnosti. Firma tak považuje garanci ceny za důležitější, než tomu bylo u domácností. Při porovnání kritérií garance ceny a reference je nakonec více preferována reference, protože u firemních tarifů existují navíc pokuty za případné nedosažení, nebo překročení dané spotřeby. Firemní tarify jsou víceméně sestavovány na míru, proto firmě více záleží na výhodnosti obchodních podmínek, což je podkritérium kritéria reference, než na garanci ceny. Garance ceny je pro firmu také důležitá, ale ne zase tolik, jako právě kritérium reference. U menších firem je navíc těžší zajistit pravidelný odběr elektrické energie, než u velkých korporací, a proto je riziko případných pokut vyšší. Z těchto důvodů je kritérium reference slabě preferováno před kritériem garance ceny.

Největší váha stejně jako u všech předchozích modelových domácností připadla kritériu cena silové elektřiny ve vysokém tarifu, které získalo 47,42%. Nárůst váhy tohoto kritéria je opodstatněn zvyšující se spotřebou firmy oproti domu, případně bytu a tudíž i celkové placené částky za vysoký tarif. Na druhém místě se pak umístilo kritérium reference s 25,03%. Kritérium reference firma považuje za velmi důležité, a to převážně z důvodu výhodnosti obchodních podmínek. Na třetím místě se umístilo kritérium garance ceny s 16,12%. Zbývajících 11,43% bylo rozděleno mezi zbylá kritéria, kde 4,99% obdrželo kritérium počet zákazníků, 3,62% počet let působnosti na trhu a nejméně získalo kritérium souhrn měsíčních paušálů, a to konkrétně 2,82%.

Tabulka 7: Saatyho metoda - Firma

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Rij	Vij
Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	1	9	4	4	9	9	4,7622	0,4742
Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	0,1111	1	0,1667	0,1667	0,3333	0,5	0,2831	0,0282
Garance ceny (Měsíce)	0,25	6	1	0,3333	6	6	1,6189	0,1612
Reference (Body)	0,25	6	3	1	7	8	2,5132	0,2503
Počet zákazníků (Tisíce osob)	0,1111	3	0,1667	0,1429	1	2	0,5013	0,0499
Počet let působnosti na trhu (Roky)	0,1111	2	0,1667	0,125	0,5	1	0,3637	0,0362
							Σ 10,0424	1

Aplikace metody váženého součtu

Tabulka 8: Vstupní data pro metodu váženého součtu – Firma

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)
Bohemia energy entity (Business STANDARD 24 Garance 2015) C03d	1,279	660	0	8,25	529,902	10
ČEZ Prodej (Standard - eTarif fix) C03d	1,4809	120	0	8,75	3820,688	10
E.ON Energie (E.ON StandardPower) C03d	1,495	696	24	9	1327,674	16
EP Energy trading (Klasik jednotarif Jistota 2015) C03d	1,178	600	12	7,5	26,825	10
Fonergy (PREMIUM Klasik 24) C03d	1,19	0	12	7	5,06	3
Optimum energy (OE VIP 2015) C03d	1,179	600	0	3,25	14,046	5
PRE (AKTIV KLASIK 24) C03d	1,451	1188	24	6,75	688	21
Pražská plynárenská (PP 24h C region ČEZ) C03d	1,374	540	0	9,25	445,535	22
AKCENTA energie (AE Standard) C03d	1,089	540	24	3,5	3,074	8
Povaha	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Váha	0,4742	0,0282	0,1612	0,2503	0,0499	0,0362
Hj	1,089	0	24	9,25	3820,688	22
Dj	1,495	1188	0	3,25	3,074	3

Tabulka 9: Výsledky a analýza metody váženého součtu - Firma

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Užitek	Pořadí	Ztráta oproti kompromisní variantě
Bohemia energy entity (Business STANDARD 24 Garance 2015) C03d	0,532	0,4444	0	0,8333	0,138	0,3684	0,4936	4	17,71%
ČEZ Prodej (Standard - eTarif fix) C03d	0,0347	0,899	0	0,9167	1	0,3684	0,3345	9	33,63%
E.ON Energie (E.ON StandardPower) C03d	0	0,4141	1	0,9583	0,347	0,6842	0,4548	5	21,59%
EP Energy trading (Klasik jednotarif Jistota 2015) C03d	0,7808	0,4949	0,5	0,7083	0,0062	0,3684	0,6557	2	1,50%
Fonergy (PREMIUM Klasik 24) C03d	0,7512	1	0,5	0,625	0,0005	0	0,6215	3	4,93%
Optimum energy (OE VIP 2015) C03d	0,7783	0,4949	0	0	0,0029	0,1053	0,387	8	28,38%
PRE (AKTIV KLASIK 24) C03d	0,1084	0	1	0,5833	0,1794	0,9474	0,4018	7	26,89%
Pražská plynárenská (PP 24h C region ČEZ) C03d	0,298	0,5455	0	1	0,1159	1	0,449	6	22,18%
AKCENTA energie (AE Standard) C03d	1	0,5455	1	0,0417	0	0,2632	0,6707	1	0,00%

Ze záhlaví řádků obou tabulek je patrné, že jsou porovnávány nabídky tarifů jednotlivých dodavatelů s jednotnou sazbou C03d.

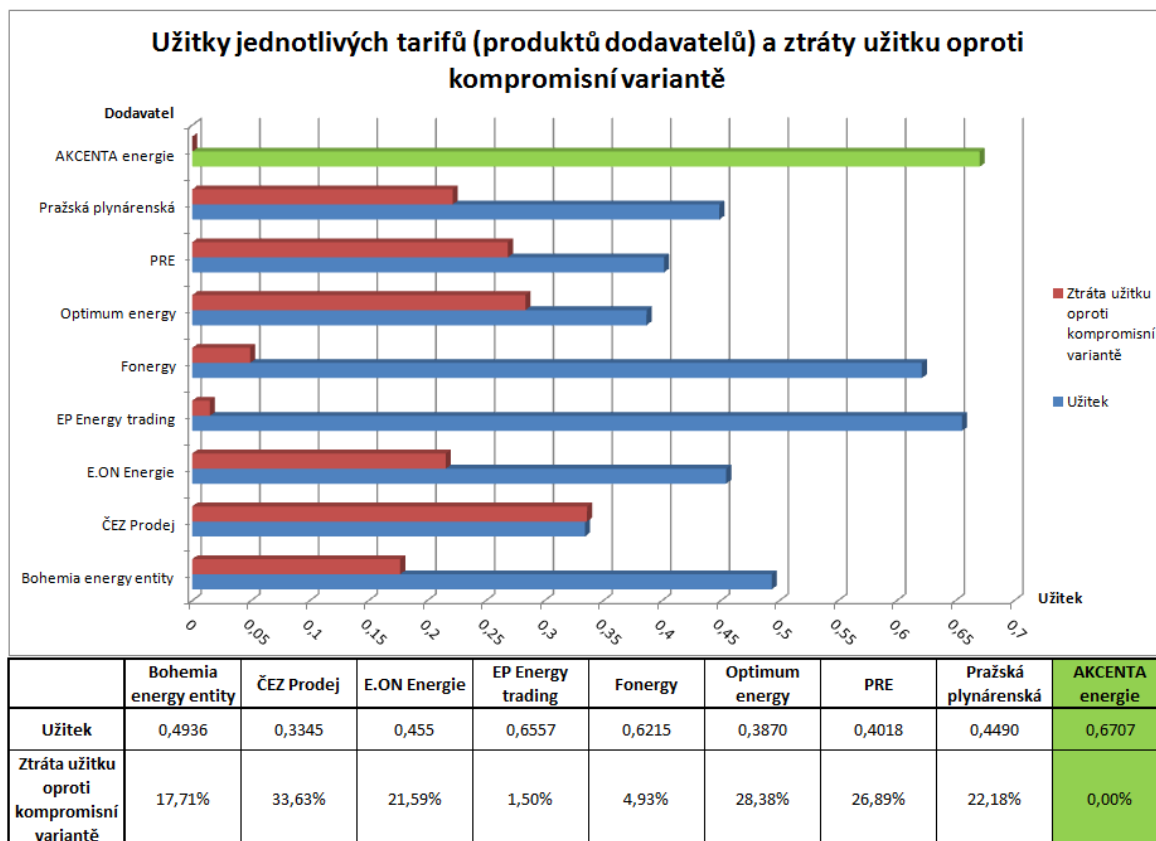
Z výsledné tabulky je možno vyčíst, že kompromisní variantou neboli nejvhodnějším tarifem v energetice pro firmu, vybraný za pomoci metody váženého součtu, je tarif od energetické společnosti AKCENTA energie, a to konkrétně tarif AE Standard. Užitek tohoto tarifu je 67,07% v porovnání s tarifem, který by měl ve všech kritériích ty nejlepší hodnoty. Společnost AKCENTA působí na energetickém trhu již 8 let a má pouze 3 074 klientů, což patří mezi její nejslabší stránky. Další slabou stránkou tohoto tarifu jsou druhé nejhorší reference hodnoceny pouze 4,17% užitek. Naopak mezi největší výhody tohoto tarifu patří dvouletá garance ceny a nejvýhodnější cena silové elektřiny ve vysokém tarifu v porovnání s ostatními nabídkami. Co se týká souhrnu měsíčních paušálů je tato firma hodnocena jako průměrná s hodnocením užítku 54,55%.

Na druhém místě se umístil tarif od energetické společnosti EP Energy trading, a to konkrétně tarif Klasik jednotarif Jistota 2015. Mezi jeho největší přednosti patří celkem výhodná cena silové elektřiny ve vysokém tarifu hodnocena užitek ve výši 78,08%. V kritériu reference byl tarif hodnocen 70,83% v porovnání s ideální variantou. Nevýhodou tohoto tarifu jsou pak poměrně vysoké měsíční poplatky a jednoletá garance ceny. Jedná se navíc o poměrně malého poskytovatele elektřiny s necelými třiceti tisíci zákazníky. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od společnosti EP Energy trading pouze 1,5% a celkový užitek této varianty je tedy 65,57 %.

Na třetím místě se pak umístil tarif od energetické společnosti Fonergy, a to konkrétně tarif PREMIUM klasik 24. Společnost Fonergy je poměrně novou společností na energetickém trhu. Působí na českém trhu jen 3 roky a má pouze 5 060 klientů, což patří mezi její nejslabší stránky. Naopak mezi největší výhody tohoto tarifu patří nulové paušální poplatky a celkem slušná cena silové elektřiny ve vysokém tarifu hodnocena užitek ve výši 75,12%. Co se týká kritéria reference, vede si společnost Fonergy lehce nadprůměrně, s užitek ve výši 62,5%. Garanci ceny nabízí společnost Fonergy na 12 měsíců, což v porovnání s konkurencí je přesný průměr. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od Fonergy 4,93% a celkový užitek této varianty je tedy 62,15%.

Grafická analýza výsledků

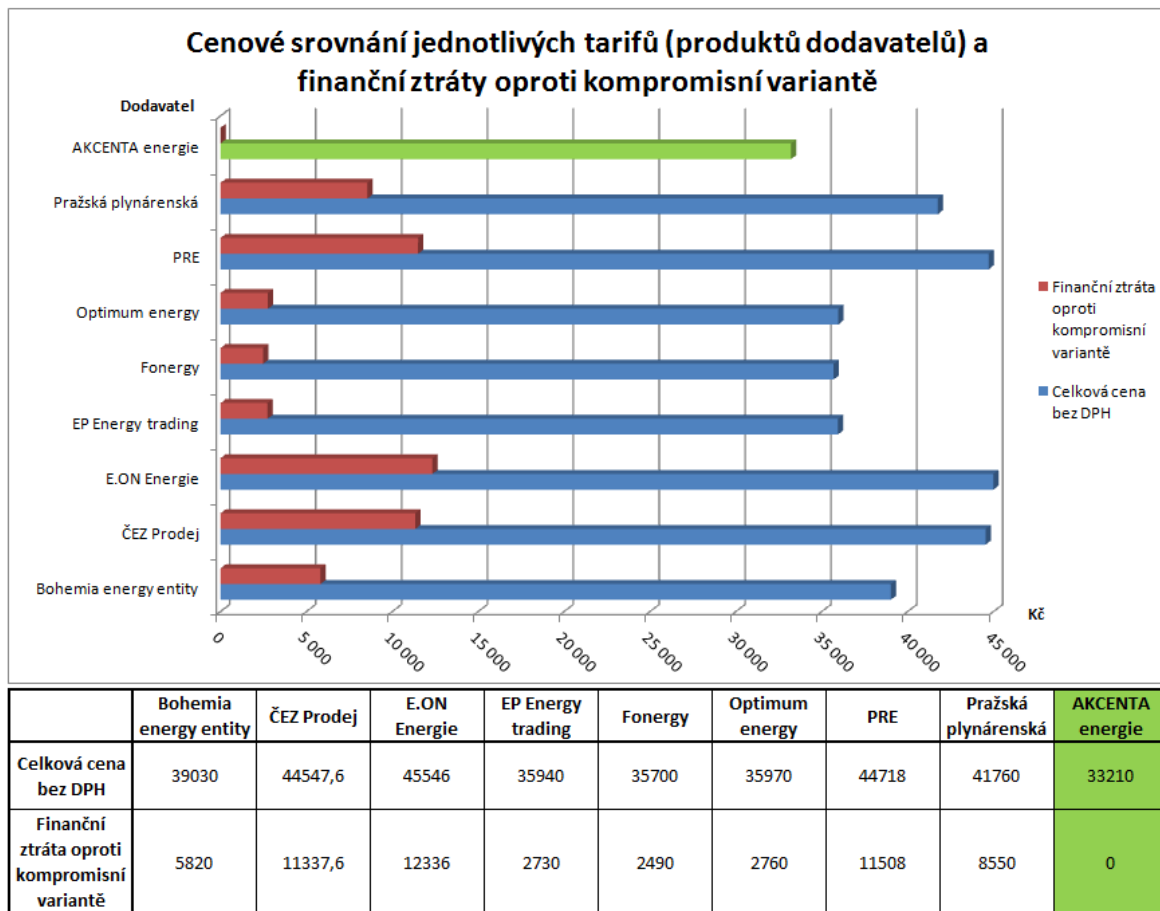
Graf 5: Užitek jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítu oproti kompromisní variantě
- Firma



Z prvního grafu je možno vyčíst, že v rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem AKCENTA energie se umístili další dva dodavatelé, a to dodavatel EP Energy trading se ztrátou užítu jen 1,5%, dodavatel Fonergy se ztrátou užítu 4,93%.

Dále bude testováno, zda kompromisní řešení je též řešením nejvýhodnějším po finanční stránce a jestli neexistuje z ostatních porovnávaných produktů nějaký cenově výhodnější produkt.

Graf 6: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Firma



Z druhého grafu je možno vyčíst, že nalezené kompromisní řešení je ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami při spotřebě 30 000 kWh odebraných ve vysokém tarifu činí 2 730 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 8,22%. Rozdíl mezi variantou kompromisní a variantou bazální (v tomto případě myšleno pouze nejméně finančně výhodou nabídkou) činí dokonce 12 336 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 37,15%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro danou firmu.

4.6.4 Korporace

Stanovení vah pomocí Saatyho metody

V případě korporace je považováno za nejdůležitější kritérium cena silové elektřiny v nízkém tarifu. Korporace má díky tepelnému čerpadlu nárok 22 hodin denně na nízký tarif a tudíž celkové náklady na elektřinu čerpanou v nízkém tarifu jsou 11,5x vyšší než celkové náklady na elektřinu čerpanou v tarifu vysokém. Z tohoto důvodu bude kritérium cena silové elektřiny v nízkém tarifu velmi silně preferováno před kritériem cena silové elektřiny ve vysokém tarifu. Ve výsledné spotřebě však ceny silové elektřiny jak v nízkém, tak i ve vysokém tarifu tvoří poměrně vysokou sumu a tak jsou absolutně preferovány před kritérii souhrn měsíčních poplatků, počet zákazníků a počet let působnosti na trhu. V případě korporace, v tomto případě velké továrny, se dá uvažovat konstantní odběr elektrické energie každý rok, tudíž není taková šance na získání pokuty za případné neodebrané rezervované množství elektrické energie, jak tomu bylo u menší firmy s nekonstantním odběrem. Kritérium reference tak není oproti cenovým kritériím již tak důležité. Kritérium cena silové elektřiny v nízkém tarifu je velmi silně preferováno před kritériem reference a kritérium cena silové elektřiny ve vysokém tarifu je téměř velmi silně preferováno před kritériem reference. Více preferenčních bodů získalo právě kritérium cena silové elektřiny v nízkém tarifu z důvodu větší celkově placené částky za elektřinu. Při spotřebě této korporace tvoří součet měsíčních paušálů minimum v poměru k částce, kterou firma zaplatí za vysoký, případně nízký tarif dohromady. Z tohoto důvodu je přisuzováno tomuto kritériu málo preferenčních bodů a všechna kritéria jsou před tímto kritériem preferována. Za celkem důležité se považuje kritérium garance ceny. Při odběru v řádu statisíců kilowatthodin se už jedná o velké cenové rozdíly a případně velkou úsporu v řádu desetitisíců, někdy i statisíců korun jistě každá korporace ocení. Z tohoto důvodu je výhodné mít nějakým způsobem cenu garantovanou na co nejdélší období.

Největší váha nyní připadla kritériu cena silové elektřiny v nízkém tarifu, které získalo 46,61%. Je to výrazně více než u předchozích modelových domácností, protože nyní již nepřevládá částka placená za silovou elektřinu odebranou ve vysokém tarifu, ale naopak převládá částka placená za silovou elektřinu v tarifu nízkém. Celková částka placená za silovou elektřinu odebranou v nízkém tarifu tvoří dokonce největší část z celkové placené částky. Na druhém místě se pak umístilo kritérium cena silové elektřiny ve vysokém tarifu s 24,92%. Dohromady obě dvě nákladová kritéria dosáhla 71,53% z celkové váhy všech kritérií. Třetí místo obsadilo kritérium garance ceny s 11,26%. Ostatních 17,21% bylo rozděleno mezi zbylá kritéria, kde 9,46% obdrželo kritérium reference, 3,38% kritérium počet zákazníků, 2,64% kritérium počet let působnosti na trhu a nakonec kritérium souhrn měsíčních paušálů obdrželo 1,73%. Tomuto kritériu byla přisouzena pouze mizivá váha z důvodu, že z celkem placené částky za silovou elektřinu tvoří v průměru souhrn měsíčních paušálů pouze 0,1%.

Tabulka 10: Saatyho metoda - Korporace

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Rij	Vij
Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	1	0,1429	9	5	6	9	9	3,1568	0,2492
Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	7	1	9	7	7	9	9	5,904	0,4661
Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	0,1111	0,1111	1	0,1429	0,125	0,3333	0,3333	0,2194	0,0173
Garance ceny (Měsíce)	0,2	0,1429	7	1	3	4	5	1,4262	0,1126
Reference (Body)	0,1667	0,1429	8	0,3333	1	7	8	1,1987	0,0946
Počet zákazníků (Tisíce osob)	0,1111	0,1111	3	0,25	0,1429	1	2	0,4283	0,0338
Počet let působnosti na trhu (Roky)	0,1111	0,1111	3	0,2	0,125	0,5	1	0,3339	0,0264
								Σ 12,66735	1

Aplikace metody váženého součtu

Tabulka 11: Vstupní data pro metodu váženého součtu - Korporace

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)
Bohemia energy entity (Business Tepelné čerpadlo 22 Garance 2015) C56d	1,324	1,262	660	0	8,25	529,902	10
ČEZ Prodej (Tepelné čerpadlo - eTarif fix) C56d	1,4947	1,4285	120	0	8,75	3820,688	10
E.ON Energie (E.ON StandardPower Direct) C56d	1,751	1,404	696	24	9	1327,674	16
EP Energy trading (Klasik Tepelné čerpadlo Jistota 2015) C56d	1,294	1,098	600	12	7,5	26,825	10
Fonergy (PREMIUM Tepelné čerpadlo 22) C56d	1,29	1,18	0	12	7	5,06	3
Optimum energy (OE VIP 2015) C56d	1,279	1,149	600	0	3,25	14,046	5
PRE (AKTIV TČ 22) C56d	1,455	1,252	1188	24	6,75	688	21
Pražská plynárenská (PP Direkt C region ČEZ) C56d	1,423	1,319	540	0	9,25	445,535	22
AKCENTA energie (AE Tepelné čerpadlo) C56d	1,189	1,125	540	24	3,5	3,074	8
Povaha	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Váha	0,2492	0,4661	0,0173	0,1126	0,0946	0,0338	0,0264
Hj	1,189	1,098	0	24	9,25	3820,688	22
Dj	1,751	1,4285	1188	0	3,25	3,074	3

Tabulka 12: Výsledky a analýza metody váženého součtu - Korporace

	Cena silové elektřiny ve vysokém tarifu (Kč/kWh)	Cena silové elektřiny v nízkém tarifu (Kč/kWh)	Souhrn měsíčních paušálů (Kč/rok)	Garance ceny (Měsíce)	Reference (Body)	Počet zákazníků (Tisíce osob)	Počet let působnosti na trhu (Roky)	Užitek	Pořadí	Ztráta oproti kompromisní variantě
Bohemia energy entity (Business Tepelné čerpadlo 22 Garance 2015) C56d	0,7598	0,5037	0,4444	0	0,8333	0,1380	0,3684	0,5251	6	28,55%
ČEZ Prodej (Tepelné čerpadlo - eTarif fix) C56d	0,4561	0	0,899	0	0,9167	1	0,3684	0,2595	9	55,10%
E.ON Energie (E.ON StandardPower Direct) C56d	0	0,074	0,4141	1	0,9583	0,347	0,6842	0,2747	8	53,58%
EP Energy trading (Klasik Tepelné čerpadlo Jistota 2015) C56d	0,8132	1	0,4949	0,5	0,7083	0,0062	0,3684	0,8105	1	0,00%
Fonergy (PREMIUM Tepelné čerpadlo 22) C56d	0,8203	0,7519	1	0,5	0,625	0,0005	0	0,6876	3	12,29%
Optimum energy (OE VIP 2015) C56d	0,8399	0,8457	0,4949	0	0	0,0029	0,1053	0,6149	4	19,56%
PRE (AKTIV TČ 22) C56d	0,5267	0,534	0	1	0,5833	0,1794	0,9474	0,579	5	23,16%
Pražská plynárenská (PP Direkt C region ČEZ) C56d	0,5836	0,3312	0,5455	0	1	0,1159	1	0,4342	7	37,64%
AKCENTA energie (AE Tepelné čerpadlo) C56d	1	0,9183	0,5455	1	0,0417	0	0,2632	0,8101	2	0,04%

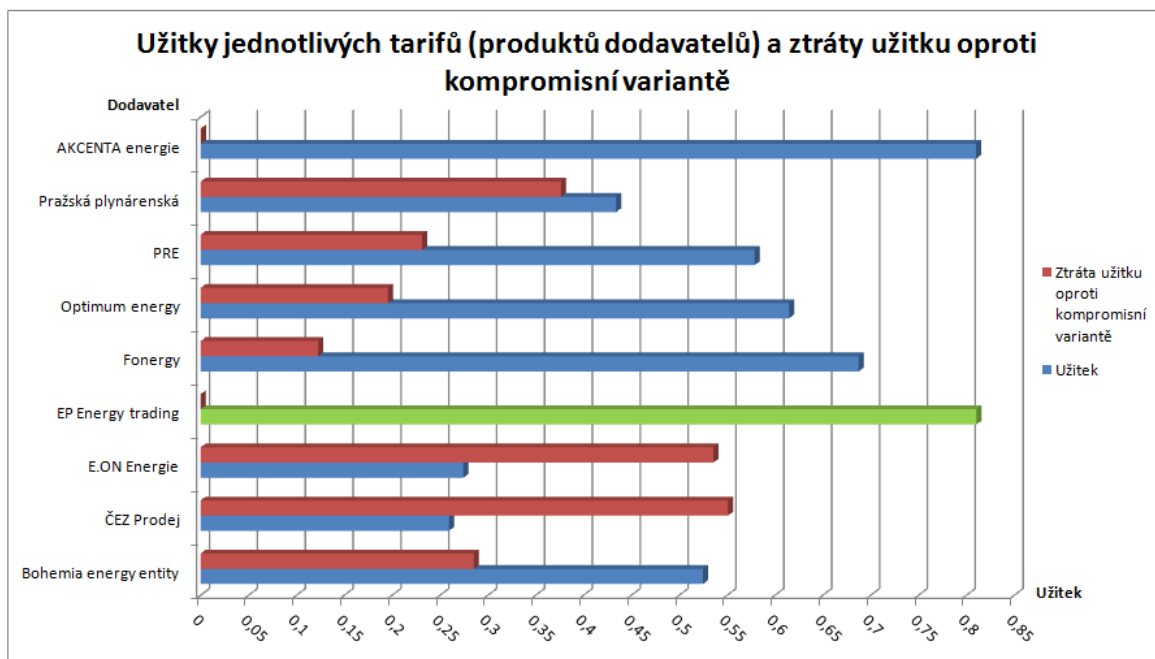
Ze záhlaví řádků obou tabulek je patrné, že jsou porovnávány nabídky tarifů jednotlivých dodavatelů s jednotnou sazbou C56d.

Z výsledné tabulky je možno vyčíst, že kompromisní variantou neboli nejvhodnějším tarifem v energetice pro korporaci, vybraný za pomoci metody váženého součtu, je tarif od energetické společnosti EP Energy trading, a to konkrétně tarif Klasik Tepelné čerpadlo Jistota 2015. Užitek tohoto tarifu je 81,05% v porovnání s tarifem, který by měl ve všech kritériích ty nejlepší hodnoty. Mezi největší přednosti tarifu patří nejvýhodnější cena silové elektřiny v nízkém tarifu a velice výhodná cena silové elektřiny ve vysokém tarifu hodnocena užitekem ve výši 81,32%. V kritériu reference byl tarif hodnocen 70,83% v porovnání s ideální variantou. Nevýhodou tohoto tarifu jsou pak poměrně vysoké měsíční poplatky a jen jednoletá garance ceny. Jedná se navíc o poměrně malého poskytovatele elektřiny s necelými třiceti tisíci zákazníky.

Na druhém místě se umístil tarif od energetické společnosti AKCENTA energie, a to konkrétně tarif AE Tepelné čerpadlo. Společnost AKCENTA působí na energetickém trhu již 8 let a má pouze 3 074 klientů, což patří mezi její nejslabší stránky. Další slabou stránkou tohoto tarifu jsou druhé nejhorší reference hodnoceny pouze 4,17% užitekem. Naopak mezi největší výhody tohoto tarifu patří dvouletá garance ceny a nejvýhodnější cena silové elektřiny ve vysokém tarifu v porovnání s ostatními nabídkami. Další silnou stránkou je výborná cena elektřiny v nízkém tarifu hodnocena užitekem o velikosti 91,83%. Co se týká souhrnu měsíčních paušálů je tato firma hodnocena jako průměrná s hodnocením užitku 54,55%. Procentuální ztráta oproti kompromisní variantě je u tarifu od AKCENTA energie pouze 0,04% a celkový užitek této varianty je tedy 81,01 %.

Grafická analýza výsledků

Graf 7: Užitek jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a ztráty užítku oproti kompromisní variantě - Korporace

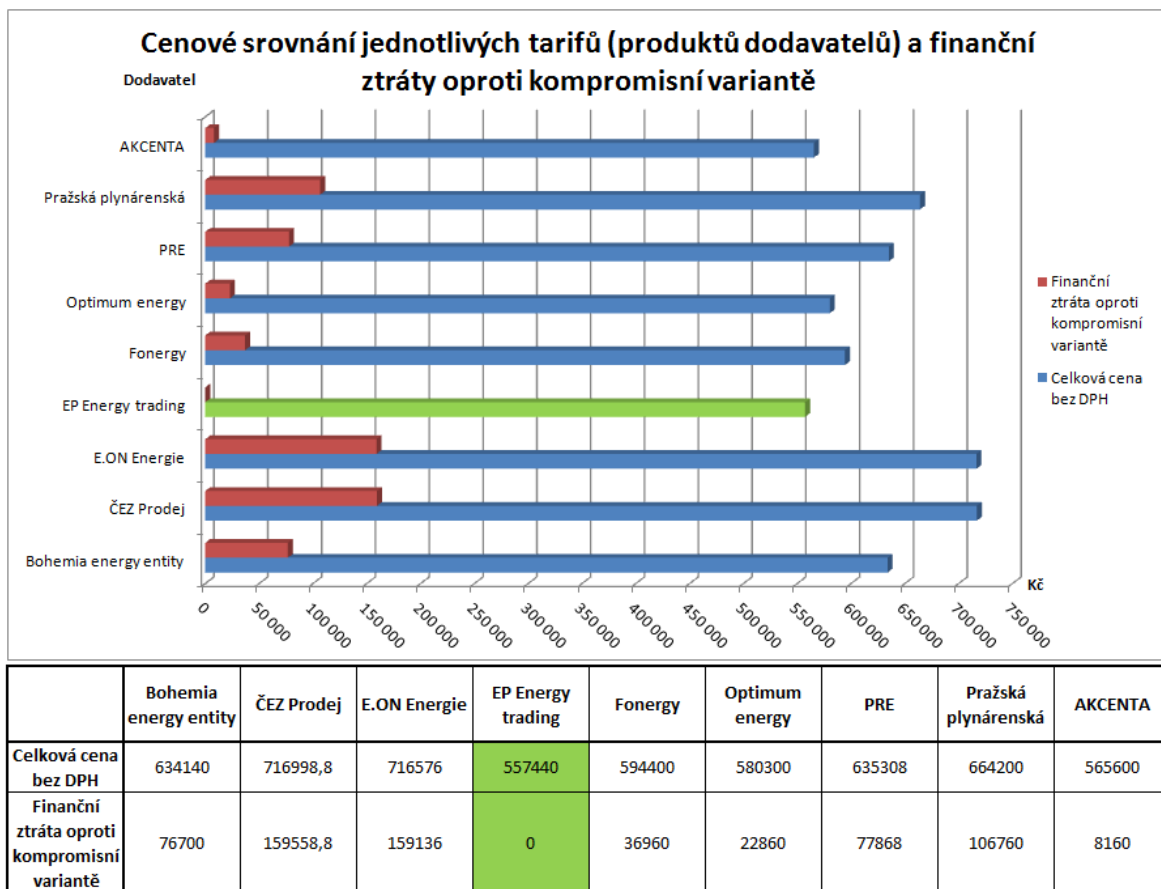


	Bohemia energy entity	ČEZ Prodej	E.ON Energie	EP Energy trading	Fonergy	Optimum energy	PRE	Pražská plynárenská	AKCENTA energie
Užitek	0,5251	0,2595	0,275	0,8105	0,6876	0,6149	0,5790	0,4342	0,8101
Ztráta užítku oproti kompromisní variantě	28,55%	55,10%	53,58%	0,00%	12,29%	19,56%	23,16%	37,64%	0,04%

Z prvního grafu je možno vyčíst, že v rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem EP Energy trading se umístil pouze jeden další dodavatel, a to dodavatel AKCENTA energie se ztrátou užítku pouhých 0,04%. Produkty všech ostatních dodavatelů mají oproti těmto dvěma produktům ztrátu užítku větší než 10%.

Dále bude testováno, zda kompromisní řešení je též řešením nejvýhodnějším po finanční stránce a jestli neexistuje z ostatních porovnávaných produktů nějaký cenově výhodnější produkt.

Graf 8: Cenové srovnání jednotlivých tarifů (produktů dodavatelů) a finanční ztráty oproti kompromisní variantě - Korporace



Z druhého grafu je možno vyčíst, že nalezené kompromisní řešení je ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami při spotřebě 40 000 kWh odebraných ve vysokém tarifu a 460 000 kWh odebraných v nízkém tarifu činí 8 160 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 1,46%. Rozdíl mezi variantou kompromisní a variantou bazální (v tomto případě myšleno pouze nejméně finančně výhodou nabídkou) činí dokonce 159 558,8 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 13,76%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro danou korporaci.

4.7 Analýza vlivu počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie

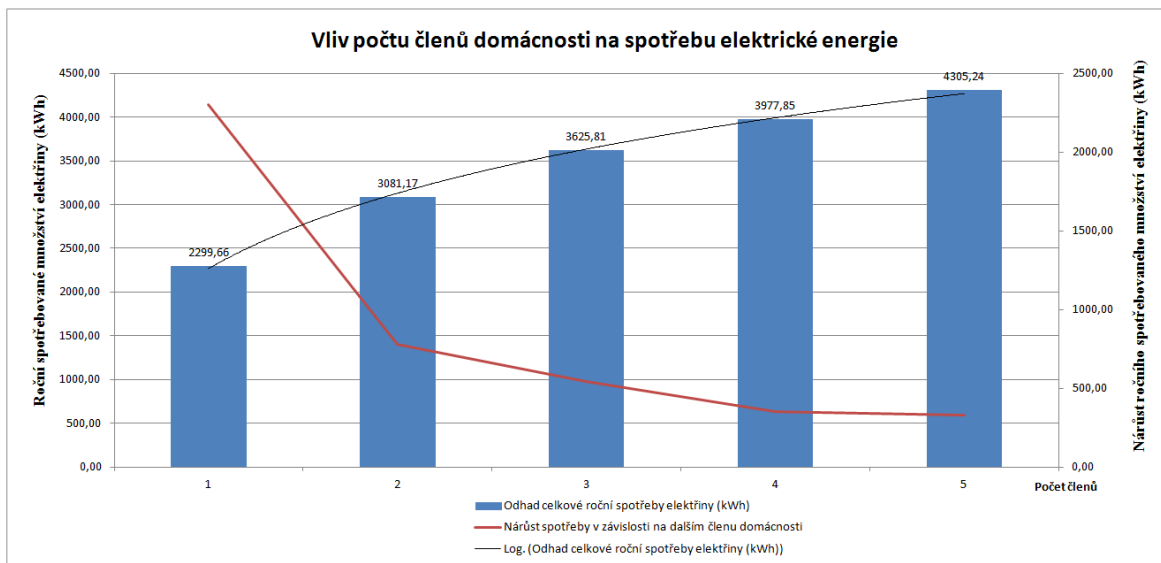
Jako modelový případ je uvažován pražský byt 3+1, který postupně obývá jeden až pět členů domácnosti. Pro modelový případ je předpokládána neměnná velikost modelové domácnosti, neměnný životní styl členů dané domácnosti. Proměnlivý je jen počet členů dané domácnosti. V modelové domácnosti se elektřina nevyužívá ani na ohřev vody ani na vytápění, ale pouze na uvedené elektrické spotřebiče a k osvětlení daného bytu. Použité elektrické spotřebiče zůstávají ve všech případech shodné, jenom délka jejich užívání je proměnlivá v závislosti na počtu členů v domácnosti. Pokud při jiném počtu členů domácnosti bylo využíváno jiného počtu energetických spotřebičů, neprojevovalo se to přidáním daného množství spotřebičů, ale zohlednilo se to pouze přidáním většího počtu hodin používání daného elektrického spotřebiče. Pro přehlednost dat v tabulce byl následně zvolen roční pohled na hodiny využívání daných spotřebičů. Při stanovení běžných elektrických spotřebičů, jejich příkonů a doby používání bylo vycházeno z vybavenosti průměrné české domácnosti ze stránky peníze.cz, vítejnazemi.cz, finance.idnes.cz a z vlastní zkušenosti.

Na spotřebu elektrické energie má v domácnosti vliv řada faktorů. Mezi tyto faktory řadíme hlavně velikost dané domácnosti, počet členů domácnosti, životní styl členů dané domácnosti a skutečnost, zda jsou členové domácnosti více spořiví, nebo naopak spotřebu elektřiny příliš neřeší, například tím, že nechávají svítit žárovky, atd.

Tabulka 13: Doba používání a roční spotřeby jednotlivých elektrospotřebičů

	Příkon (W)	Doba používání 1 uživatel (hod/rok)	Doba používání 2 uživatelé (hod/rok)	Doba používání 3 uživatelé (hod/rok)	Doba používání 4 uživatelé (hod/rok)	Doba používání 5 uživatelů (hod/rok)	Roční spotřeba 1 uživatel (kWh/rok)	Roční spotřeba 2 uživatelé (kWh/rok)	Roční spotřeba 3 uživatelé (kWh/rok)	Roční spotřeba 4 uživatelé (kWh/rok)	Roční spotřeba 5 uživatelů (kWh/rok)
Varná deska	1800	365	398	418	427	433	657	716,4	752,4	768,6	779,4
Kávovar	1600	28	56	70	78	84	44,8	89,6	112	124,8	134,4
Halogenová žárovka	116	2190	3940	4600	5190	5760	254,04	457,04	533,6	602,04	668,16
Chladnička kombinovaná	55	8760	8760	8760	8760	8760	481,8	481,8	481,8	481,8	481,8
LCD televize	83	1008	1344	1680	1700	1715	83,66	111,55	139,44	141,1	142,35
Mikrovlnná trouba kombinovaná	2000	84	168	215	230	238	168	336	430	460	476
Myčka nádobí	875	136	182	273	340	420	119	159,25	238,88	297,5	367,5
Notebook	90	1680	2356	2832	2954	3024	151,2	212,04	254,88	265,86	272,16
Pračka	890	52	104	156	208	260	46,28	92,56	138,84	185,12	231,4
Stolní mixér	525	15	17	19	21	23	7,88	8,93	9,98	11,03	12,08
Varná konvice	2000	61	96	122	145	163	122	192	244	290	326
Vysavač	2000	52	52	55	55	57	104	104	110	110	114
Žehlička	2400	25	50	75	100	125	60	120	180	240	300
Celkové roční spotřeby elektřiny (kWh)							2299,66	3081,17	3625,81	3977,85	4305,24

Graf 9: Vliv počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie



Z grafu je možno zjistit následující. Obývá-li byt pouze jeden člen domácnosti, činí jeho roční spotřeba 2 299,66 kWh. V případě dvoučlenné domácnosti činí celková spotřeba 3 081,17 kWh, což je při rozpočítání na člena domácnosti 1 540,584 kWh. Tato hodnota je v případě dvoučlenné domácnosti po přepočítání na osobu 1,49x menší než v případě domácnosti jednočlenné. V případě tříčlenné domácnosti činí celková spotřeba 3 625,81 kWh, což je při rozpočítání na člena domácnosti 1 208,6 kWh. Tato hodnota je v případě tříčlenné domácnosti po přepočítání na osobu 1,9x menší než v případě domácnosti jednočlenné. V případě čtyřčlenné domácnosti činí celková spotřeba 3 977,85 kWh, což je při rozpočítání na člena domácnosti 994,46 kWh. Tato hodnota je v případě čtyřčlenné domácnosti po přepočítání na osobu 2,31x menší než v případě domácnosti jednočlenné. V případě pětičlenné domácnosti činí celková spotřeba 4 305,24 kWh, což je při rozpočítání na člena domácnosti 861,05 kWh. Tato hodnota je v případě pětičlenné domácnosti po přepočítání na osobu 2,67x menší než v případě domácnosti jednočlenné.

Z grafu tedy vyplývá, že s narůstajícím množstvím členů domácnosti roste i spotřeba daných domácností. Tato spotřeba však nenarůstá lineárně s rostoucím počtem členů domácnosti, ale projevuje se spíše funkcí podobnou průběhu funkce logaritmické. Logaritmický průběh je způsoben tím, že existují spotřebiče, které spotřebovávají elektrickou energii celý den a jsou nezávislé na počtu členů v domácnosti. Příkladem takového spotřebiče je například kombinovaná chladnička, která odebírá elektrickou energii nezávisle na tom, kolik je v domácnosti členů. Z tohoto důvodu nezáleží na tom, zda domácnost obývá pouze jeden člen, nebo jestli se jedná o pětičlennou domácnost. Spotřeba kombinované chladničky je po celou dobu stále stejná. Existují i spotřebiče, které jsou v době používání současně využitelné pro více členů domácnosti, jako je například LCD televize, kterou sleduje více členů najednou, případně jsou využívány jedním z členů domácnosti a mají dopad na potřeby více členů domácnosti. Příkladem je vysavač nebo varná deska. Obvykle se vaří pro všechny členy dané domácnosti, tudíž s jejich narůstajícím počtem se užívání varné desky příliš nezvyšuje. Dále existují spotřebiče, jejichž použití je závislé na počtu členů domácnosti přímo úměrně. Mezi tyto spotřebiče se řadí například pračka nebo žehlička.

Vychází se zde ze vztahu, čím více je členů domácnosti, tím více je špinavého prádla. Čím více je pak špinavého prádla, tím častěji se musí používat pračka. Čím častěji se musí používat pračka, tím větší je elektrická spotřeba a více čistého prádla na žehlení, čímž se prodlužuje i čas používání žehličky a tím se znovu zvyšuje množství odebrané elektrické energie. U těchto spotřebičů se proto předpokládá lineární nárůst spotřeby s narůstajícím množstvím členů domácnosti.

5 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo teoretické objasnění pojmů a terminologie úzce související s vícekritériálním rozhodováním. Tohoto cíle bylo dosaženo literární rešerší, kde byly popsány pojmy jako vícekritériální rozhodování, vícekritériální analýza, kritériální matice, váha kritérií, povaha kritérií, atd. Cílem praktické části byla aplikace metody vícekritériálního rozhodování na příkladu výběru vhodného energetického tarifu pro modelové domácnosti byt, dům, firma a korporace (továrna) z nabídky distributorů dodávajících elektrickou energii v České republice. Pomocí metody komparace, Saatyho metody a metody váženého součtu bylo tohoto cíle dosaženo.

Pro modelový případ bytu se spotřebou 1 500 kWh ve vysokém tarifu vyšla metodou komparace nejvýhodněji sazba elektřiny D02d, která je oproti sazbě D01d o 313 Kč za rok levnější. Pro případ tohoto bytu lze doporučit změnu hlavního jističe z dosavadního třífázového jističe 3x16A na jistič jednofázový 1x25A. Příkon hlavního jističe je pro potřeby tohoto bytu dostatečný a změnou hlavního jističe je možno ušetřit na paušálních poplatcích za rezervovaný příkon hlavního jističe 204 Kč ročně. Za pomoci metody váženého součtu pak vyšla nejlépe kompromisní varianta od energetické společnosti Fonergy, a to konkrétně tarif Premium s výsledným užitkem o velikosti 76,95%. V rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem Fonergy se umístili další dva dodavatelé, a to dodavatel ČEZ Prodej se ztrátou užitku 2,71% a dodavatel E.ON Energie se ztrátou užitku 4,65% oproti kompromisní variantě. Po provedení cenového srovnání jednotlivých tarifů zůstalo nalezené kompromisní řešení, s cenou 1710 Kč za rok, stále ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami hodnocenými jen podle ceny činí 230 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 13,45%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro daný byt, a proto je možné tento tarif doporučit jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice pro tento byt.

Pro modelový případ domu se spotřebou 2 800 kWh ve vysokém tarifu a 1 400 kWh v nízkém tarifu vyšla metodou komparace nejvýhodněji sazba elektřiny D26d, která je oproti sazbě D25d o 2 939 Kč za rok levnější. Za pomoci metody váženého součtu pak vyšla nejlépe kompromisní varianta od energetické společnosti Fonergy, a to konkrétně

tarif Premium s výsledným užitekem o velikosti 72,55%. V rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem Fonergy se umístili další tři dodavatelé, a to dodavatel EP Energy trading se ztrátou užitku 1,5%, dodavatel E.ON Energie se ztrátou užitku 3,74% a dodavatel RWE se ztrátou užitku 4,86% oproti kompromisní variantě. Po provedení cenového srovnání jednotlivých tarifů zůstalo nalezené kompromisní řešení s cenou 4 662 Kč za rok stále ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami hodnocenými jen podle ceny činí 708 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 15,18%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro daný dům, a proto je možné tento tarif doporučit jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice pro tento dům.

Pro modelový případ firmy se spotřebou 30 000 kWh ve vysokém tarifu vyšla metodou komparace nejvýhodněji sazba elektřiny C03d, která je oproti sazbě C02d o 11 035,5 Kč za rok levnější a oproti sazbě C01d o 24 393,9 Kč za rok levnější. Za pomoci metody váženého součtu pak vyšla nejlépe kompromisní varianta od energetické společnosti AKCENTA energie, a to konkrétně tarif AE Standard s výsledným užitekem o velikosti 67,07%. V rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem AKCENTA energie se umístili další dva dodavatelé, a to dodavatel EP Energy trading se ztrátou užitku jen 1,5% a dodavatel Fonergy se ztrátou užitku 4,93% oproti kompromisní variantě. Po provedení cenového srovnání jednotlivých tarifů zůstalo nalezené kompromisní řešení s cenou 33 210 Kč za rok stále ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami hodnocenými jen podle ceny činí 2 730 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 8,22%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro danou firmu, a proto je možné tento tarif doporučit jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice pro tuto firmu.

Pro modelový případ korporace (továrny) se spotřebou 40 000 kWh ve vysokém tarifu a 460 000 kWh v nízkém tarifu není možno použít metodu komparace z důvodu, že pro tepelná čerpadla uvedená do provozu po 1. 4. 2005 existuje pouze jediná sazba C56d. Za pomoci metody váženého součtu pak vyšla nejlépe kompromisní varianta od energetické společnosti EP Energy trading, a to konkrétně tarif Klasik Tepelné čerpadlo

Jistota 2015 s výsledným užitekem o velikosti 81,05%. V rozmezí 5% od kompromisního řešení nabízeného dodavatelem EP Energy trading se umístil pouze jeden další dodavatel, a to dodavatel AKCENTA energie se ztrátou užitku pouhých 0,04%. Produkty všech ostatních dodavatelů mají oproti těmto dvěma produktům ztrátu užitku větší než 10%. Po provedení cenového srovnání jednotlivých tarifů zůstalo nalezené kompromisní řešení s cenou 577 440 Kč za rok stále ze všech tarifů finančně nejvýhodnější. Rozdíl mezi dvěma nejlepšími variantami hodnocenými jen podle ceny činí 8 160 Kč za rok. Tento rozdíl činí finanční úsporu ve výši 1,46%. Po ekonomické stránce je tedy zřejmé, že nalezené kompromisní řešení je i finančně nejvýhodnějším tarifem pro danou korporaci, a proto je možné tento tarif doporučit jako nejvhodnější tarif (produkt) v energetice pro tuto korporaci.

Jako dílčí cíl byla provedena analýza vlivu počtu členů domácnosti na spotřebu elektrické energie na uvedené modelové situaci, ve které stejný byt obývá člověk sám, případně v obytném prostoru žije vícečlenná rodina. Z této analýzy vyšla následující fakta. Jestliže obývá byt pouze jeden člen domácnosti, činí jeho roční spotřeba 2 299,66 kWh. Pokud se jedná o domácnost dvoučlennou, je spotřeba připadající na jednoho člena domácnosti 1 540,584 kWh, což je 1,49x méně než v případě jednočlenné domácnosti. Pro tříčlennou domácnost je spotřeba připadající na člena domácnosti 1 208,6 kWh, což je 1,9x méně než v případě jednočlenné domácnosti. V případě čtyřčlenné domácnosti je spotřeba připadající na člena domácnosti 994,46 kWh, což je 2,31x méně než v případě jednočlenné domácnosti. V domácnosti s pěti členy je spotřeba připadající na člena domácnosti 861,05 kWh, což je 2,67x méně než v případě jednočlenné domácnosti. Z toho vyplývá, že s narůstajícím množstvím členů domácnosti roste i spotřeba daných domácností. Tato spotřeba však nenarůstá lineárně s rostoucím počtem členů domácnosti, ale projevuje se spíše funkcí podobnou průběhu funkce logaritmické.

Na závěr je ještě třeba upozornit, že státem regulované položky elektřiny jsou pro všechny tarify shodné, a proto nebyly pro porovnání vůbec brány v potaz. Dané tarify (produkty) byly srovnávány pouze podle neregulovaných položek elektřiny a bez DPH. Pro zjištění celkové ceny za daný tarif je tedy ještě třeba přičíst státem regulované položky elektřiny a DPH.

6 Seznam použitých zdrojů

Knižní publikace

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. 1. vydání, 1. dotisk. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2009, 178 s. ISBN 978-80-213-1019-3.

BROŽOVÁ, Helena a Milan HOUŠKA. *Základní metody operační analýzy*. 1. vydání, 2. dotisk. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2008, 250 s. ISBN 978-80-213-0951-7.

DEB, Kalyanmoy. *Multi-objective optimization using evolutionary algorithms*. Chichester: John Wiley, 2001, 515 s. ISBN 04-718-7339-X.

FIALA, Petr, Josef JABLONSKÝ a Miroslav MAŇAS. *Vícekriteriální rozhodování*. 1. dotisk. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1997, 316 s. ISBN 80-707-9748-7.

CHEMIŠINEC, Igor, Jakub NEČESANÝ a Tomáš SÝKORA. *Obchod s elektřinou*. 1. vyd. Praha: Conte, 2010, 201 s. ISBN 978-80-254-6695-7.

KŘUPKA, Jiří, Miloslava KAŠPAROVÁ a Renata MACHOVÁ. *Rozhodovací procesy: Multimediální podpora výuky skupiny předmětů rozhodovací procesy* [online]. Ústav systémového inženýrství a informatiky, fakulty ekonomicko-správní, 2011 [cit. 2015-01-03]. ISBN 978-80-7395-478-9. Dostupné z: <http://www.rozhodovaciproceny.cz/>

RAO, Ravipudi Venkata. *Decision making in the manufacturing environment: using graph theory and fuzzy multiple attribute decision making methods*. London: Springer, 2007, 373 s. ISBN 978-184-6288-197.

SAN CRISTÓBAL MATEO, José Ramón. *Multi criteria analysis in the renewable energy industry*. New York: Springer, 2012, 105 s. ISBN 14-471-2345-X.

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

YOON, Kwangsun Paul a Ching-Lai HWANG. *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 1995, 75 s. sv. 104. ISBN 08-039-5486-7.

YOON, Kwangsun Paul a Ching-Lai HWANG. *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications A State-of-the-Art Survey*. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 1981, 259 s. sv. 186. ISBN 978-3-540-10558-9.

Nepublikovaný dokument

ENERGETICKÁ BILANCE - ENERGY SERVICE SOLUTIONS. *Produktové školení: Energetický poradce BASIC*. Brno, 2013.

SKUPINA ČEZ. *Faktura za sdružené služby dodávky elektřiny*. Praha, 2015.

Internetové zdroje

Cenový kalkulátor. *Energetický regulační úřad* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: <http://www.eru.cz/cs/informacni-centrum/zmena-dodavatele/kalkulatory/>

CenyEnergie [online]. © 2010-13 [cit. 2015-01-14]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/>

Distance Learning Module for Management Science: MCAKosa2000 [online]. 2007 [cit. 2015-01-16]. Dostupné z: <http://orms.pef.czu.cz/>

KOHOUTOVÁ, Zuzana. Kolik spolykají spotřebiče. *IDNES: Finance* [online]. MF DNES, 18. 3. 2008 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: http://finance.idnes.cz/kolik-spolykaji-spotrebice-df7-/viteze.aspx?c=A080317_110420_fi_blind_hla

Podmínky pro dodávku elektřiny konečným zákazníkům kategorie D: Podmínky sazeb. *TZB-info: Stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. © 2001-2015 [cit. 2015-01-14]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/podminky-pro-dodavku-elekriny-konecnym-zakaznikum-kategorie-d-ze-siti-nizkeho-napeti>

Softwarové systémy. *Kvantitativní podpora rozhodování: Case study pro kvantitativní podporu rozhodování* [online]. 2005 [cit. 2015-01-16]. Dostupné z: <http://pef.czu.cz/~BROZOVA/CASESTUDY/soft.html>

Spotřeba energie v domácnostech. *Vítejte na zemi: Multimediální ročenka životního prostředí* [online]. © 2013 [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: http://vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=spotreba_energie_v_domacnostech&site=energie

ŠEDIVÝ, Jiří. Nenažrané spotřebiče aneb kolik nás stojí. *Peníze* [online]. 30. 10. 2003 [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/investice/16126-nenazrane-spotrebice-aneb-kolik-nas-stoji>