

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra Systémového inženýrství



Bakalářská práce

Vícekritériální rozhodování pro spotřebitele

Tereza Vudarčíková

© 2018 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tereza Vudarčíková

Systémové inženýrství

Název práce

Vícekriteriální rozhodování pro spotřebitele

Název anglicky

Multiple criteria decision making for customers

Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je výběr bytu pro modelového uživatele. Podmínkou splnění tohoto cíle bude zmapování nabídky nemovitostí na českém trhu a porovnání výhod a nevýhod koupě/pronájmu bytu prostřednictvím realitních kanceláří a bez nich. Vedlejším cílem je shromáždění informací o praktikách realitních kanceláří.

Metodika

Teoretické informace budou získávány pomocí literatury zabývající se českým trhem s nemovitostmi, především periodik a časopisů vydávaných přímo realitními kancelářemi a tisku s inzercí, kde vyvěšují své nabídky soukromníci. Budou využity i internetové nabídky.

Pro porovnání výhodnosti služeb budou použity vybrané metody vícekriteriální analýzy variant. Rozhodovací kritéria budou formulována podle veřejně publikovaných informací.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

Vícekriteriální rozhodování, spotřebitel, hypotéka, nemovitost, varianty, váha, kritérium

Doporučené zdroje informací

- BELTON, V. – STEWART, T J. Multiple criteria decision analysis : an integrated approach. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002. ISBN 0-7923-7505.
- FOTR, J. – DĚDINA, J. – HRŮZOVÁ, H. Manažerské rozhodování. Praha: Ekopress, 2003. ISBN 80-86119-69-6.
- MAŇAS, M. – JABLONSKÝ, J. – FIALA, P. Vícekriteriální rozhodování. Praha: VŠE, 1994. ISBN 80-7079-748-7.
- MURTY, K G. Case studies in operations research : applications of optimal decision making. New York: Springer, 2014. ISBN 978-1-4939-1006-9.
- RAIS, K. – DOSTÁL, P. – SOJKA, Z. Pokročilé metody manažerského rozhodování : konkrétní příklady využití metod v praxi. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1338-1.
- ŠUBRT, T. – BROŽOVÁ, H. – HOUŠKA, M. Modely pro vícekriteriální rozhodování. Praha: Credit, 2009. ISBN 978-80-213-1019-3.
- ŠVECOVÁ, L. – FOTR, J. Manažerské rozhodování : postupy, metody a nástroje. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- TALAŠOVÁ, J. Fuzzy metody vícekriteriálního hodnocení a rozhodování. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0614-4.
- WEN, P. – WANG, H F. – TZENG, G. Multiple criteria decision making. New York: Springer, 1995. ISBN 3-540-94297-1.
- ZIONTS, S. – WALLENIUS, J. – KÖKSALAN, M M. Multiple criteria decision making : from early history to the 21st century. Singapore ; Hackensack, NJ: World Scientific, 2011. ISBN 978-981-4335-58-4.
-

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Ludmila Dömeová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 21. 2. 2018

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2018

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 13. 03. 2018

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Vícekritériální rozhodování pro spotřebitele“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Ludmile Dömeové, CSc.

Vícekriteriální rozhodování pro spotřebitele

Abstrakt

Byl prozkoumán český trh s nemovitostmi. Zjištěna byla četnost nabídek nemovitostí v jednotlivých krajích České Republiky. Byly pozorovány odchylky vzhledem k jednotlivým krajům. Zvláštní situace je v Praze, kde byly zjištěny nejvyšší počty nabízených nemovitostí.

Došlo se k závěru, že je nejvíce nabídek nemovitostí je na serverech, které nabízejí souhrnnou nabídku inzerátů od realitních kanceláří, jejich franšíz a od inzerentů nespolečupracujících s realitními kanceláři.

Pro výběr souboru alternativ pro spotřebitele je znalost trhu s nemovitostmi nezbytná, aby bylo rozhodování účinné a objektivní.

Z tohoto průzkumu byl tedy vybrán soubor bytů, ze kterého byla pomocí metody vícekriteriálního rozhodování AHP – analytický hierarchický proces vybrána varianta, která byla doporučena spotřebiteli. Tímto byl splněn hlavní cíl práce.

Vybraná alternativa byla srovnána s nabídkami podobných vlastností od inzerentů bez realitních kanceláří. Bylo zjištěno, že nelze jednoznačně určit, zda je lepší vybírat od realitních kanceláří, či naopak.

Klíčová slova: vícekriteriální rozhodování, spotřebitel, hypotéka, nemovitost, varianty, váha, kritérium.

Multiple criteria decision making for customers

Abstract

The Czech real estate market was explored. The frequency of offers of real estates in individual regions of the Czech Republic was determined. Many differences have been observed with considering each region. Another major deviation was Prague, where the highest number of real estate properties was found.

It has also come to the result that most realty offers are published on servers providing a comprehensive offer of insertion from real estate agencies, their franchises, and from advertisers who do not work with real estate agencies.

To select a set of alternatives for consumers, knowledge of the real estate market is necessary to make decision effective and objective.

From this research, a set of apartments was selected from which, with the AHP - analytical hierarchical problem, was chosen an option using the multi-criteria decision-making method, which was recommended to the consumer. This was the main object of the work.

The selected alternative has been compared with offers of similar properties from advertisers without real estate agents. It has been found that it cannot be clearly determined whether it is better to choose from real estate agencies or vice versa.

Keywords: multiple criteria decision making, consumer, mortgage, property, alternatives, balance, criterium

OBSAH

1	ÚVOD	11
1.1	Cíle práce	12
1.2	Metodika	12
2	TEORETICKÁ ČÁST	13
2.1	Vícekriteriální analýza variant.....	13
2.1.1	Informace	13
2.1.2	Kritérium	15
2.1.3	Varianta	17
2.1.4	Rozhodovatel.....	18
2.1.5	Objekt rozhodování	19
2.1.6	Cíle rozhodování	19
2.1.7	Metody stanovení vah kritérií	19
2.1.8	Metody výběru kompromisní varianty	22
2.2	Zmapování trhu s nemovitostmi v ČR.....	25
2.2.1	Vývoj poptávky po nemovitostech.....	25
2.2.2	Realitní kanceláře v České Republice	26
2.2.3	Nabídky bez využití realitních kancelářů.....	29
2.2.4	Souhrnné nabídky.....	30
2.2.5	Nabídky pro Prahu	31
3	PRAKTICKÁ ČÁST	32
3.1	Zadání rozhodovacího problému	32
3.1.1	Seznam a popis kritérií.....	32
3.1.2	Výběr a sestavení tabulky alternativ	33
3.1.3	Vybraná metoda volby kompromisní varianty.....	34
3.2	Vlastní výpočty	34
3.2.1	Převod hodnot, ideální a bazální varianta	34

3.2.2	Hierarchie problému.....	35
3.2.3	Váhy kritérií	35
3.2.4	Konzistence	36
3.2.5	Porovnání variant mezi sebou z pohledu všech kritérií	37
3.2.6	Výpočet pořadí	38
3.2.7	Porovnání vybrané varianty bytu vůči nabídkám inzerentů, nespolupracujících s realitními kanceláři	40
4	ZHODNOCENÍ	41
4.1	Interpretace výběru	41
4.2	Interpretace zmapování trhu s nemovitostmi	41
4.3	Porovnání vybrané nabídky bytu vzhledem k nabídkám bez zprostředkování realitními kanceláři	42
5	ZÁVĚR	43
6	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	44
6.1	Knihy.....	44
6.2	Internetové zdroje.....	44
7	PŘÍLOHY	46

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1	Nabídky realitních kanceláří v krajích ČR.....	26
Tabulka 2	Četnost nabídek serverů shromažďujících všechny typy nabídek.....	29
Tabulka 3	Sestavení matice hodnot variant podle kritérií.....	33
Tabulka 4	Kvantifikovaná matice hodnot variant podle kritérií.....	34
Tabulka 5	Kvantifikovaná matice Saatyho preferencí kritérií.....	36
Tabulka 6	Výpočet dílčích vah variant podle 1. kritéria.....	37
Tabulka 7-16	Výpočet dílčích vah variant podle 2.-11. kritéria.....	47-51
Tabulka 17	Matice dílčích vah variant podle kritérií s výpočtem pořadí variant.....	39
Tabulka 18	Porovnání vybraného bytu s nabídkami bez realitních kanceláří.....	40
Graf 1	Základní hierarchie AHP.....	21
Graf 2	Hierarchie se subkritérii AHP.....	22
Graf 3	Hierarchie s experty AHP.....	22
Graf 4	Nabídky realitních kanceláří v krajích ČR.....	27
Graf 5	Nabídky nemovitostí bez realitních kanceláří.....	28
Graf 6	Četnost nabídek serverů shromažďujících všechny typy nabídek.....	29
Graf 7	Hierarchie problému.....	35
Graf 8	Struktura výpočtů matic.....	38

1 Úvod

V této práci se budu věnovat metodám vícekriteriálního rozhodování. Tyto metody usnadňují rozhodování v situacích, kdy není patrné, které řešení je nejvýhodnější.

Mým problémem je výběr bytu pro uživatele. Modelový uživatel je muž ve věku 30 let, který se rozhodl pořídit si nemovitost, konkrétně byt v Praze. Tento uživatel se rozhodl, po pečlivém zvážení, že si na byt může vzít hypotéku ve výši 4 milionů korun. Tuto částku si rozhodovatel spočítal na základě jeho věku, současného pracovního ohodnocení tak, aby úvěr splatil do předpokládaného důchodového věku. Bere v úvahu i faktory, které pro něj mohou nastat až v budoucnosti. Týká se to především založení rodiny, pak zvažuje blízkost školky, lékaře, apod., přestože to pro něj v současné době nejsou klíčové podmínky.

Cílem práce je vybrat nejvýhodnější variantu bytu pomocí vhodně zvolené metody vícekriteriálního rozhodování. Metody se liší typem dat, které potřebují na vstupu a také tím, do jaké míry zohledňují subjektivní ohodnocení rozhodovatele.

Zvolením nevhodné metody rozhodování lze velmi podstatně ovlivnit volbu výsledné varianty. Může se tedy stát, že bude vybrána varianta, která nebude pro rozhodovatele nejvýhodnější. Byl-li by to pouze problém s výběrem bytu, následky by nemusely mít tak velký dopad. Nicméně, řešil-li by se problém na úrovni nadnárodní firmy, bylo by pro rozhodování naprosto klíčové zvolit správnou metodu. Pro podniky jsou jistá klíčová rozhodování existenční, proto se rozhodovacím problémům věnuje velká pozornost.

Rozhodování probíhá na základě kritérií, které si rozhodovatel sám určí. Jen rozhodovatel může vědět, co chce, jaké mají být vlastnosti vybrané kompromisní varianty. Pro správné rozhodnutí je nezbytné, aby rozhodovatel udal popravdě své podmínky, aby nezkresloval data. Špatné zadání požadavku a jeho kritérií může vést k neřešitelným problémům, opakujícím se cyklům, nebo k nutnosti úplného opakování rozhodovacího procesu se správně zadanými kritérii, což může být velmi finančně a časově náročné.

1.1 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je vybrat jediný byt z většího počtu alternativ pro modelového uživatele. Uživatel má množství potenciálních variant, nicméně sám není schopen vybrat i nejvýhodnější variantu.

Dalším cílem je zmapovat český trh s nemovitostmi.

Dílním cílem je zmapovat základní teorii potřebnou pro vlastní výpočty při výběru kompromisní varianty.

1.2 Metodika

V teoretické části budou zpracována základní teoretická východiska pomocí odborné literatury.

Bude proveden průzkum českého trhu s nemovitostmi. Využity budou především internetové zdroje. Prohledáním nabídek realitních kanceláří a serverů, nabízejících inzeráty bez spolupráce s realitními kanceláři, a také serverů sdružujících všechny tyto nabídky bude zaznamenána četnost nabídek prodeje nemovitostí v jednotlivých krajích České Republiky.

Poté bude vybrán soubor možných alternativ pro spotřebitele tak, aby byl uskutečnitelný výběr. Pro výběr doporučené varianty použiji metodu AHP – analytický hierarchický proces. Budou zvolena kritéria vhodná pro spotřebitele a ohodnocena objektivními informacemi o nemovitosti. Pro číselné ohodnocení variant ve slovně vyjádřených kritériích bude použita bodovací metoda.

Výpočty budou provedeny pomocí MS Excel.

Porovnávání vybrané varianty bude provedeno vyhledáním podobných nabídek z internetových serverů nabízejících inzerci bez realitních kanceláří. Vyhledávání bude omezeno limitem 5 milionů a vymezeno rozlohou bytu minimálně 75 (m²). Potom budou shromážděna data a porovnána s hodnotami vybrané varianty.

2 Teoretická část

2.1 Vícekriteriální analýza variant

2.1.1 Informace

Informace je ve všech rozhodovacích procesech zásadním prvkem. Někdy se dají rozhodovací procesy chápat také jako procesy, kdy se vstupní informace získávají, zpracovávají a transformují do informací výstupních, přičemž součástí výstupu je také správná interpretace informací. Tímto se podtrhuje význam informace jako takové. Zde je potřebné uvést rozhodovatele, tedy subjekt rozhodování, jehož znalosti, reakce a úsudek hrají významnou roli v procesu dosahování a shromažďování informací. (Fotr a kol.,2003)

2.1.1.1 Efektivní sběr informací

Irelevantní informace: jsou takové informace, které s daným problémem nesouvisí, nemají vliv na konečné rozhodnutí, nebo nejsou pro rozhodovatele podstatné. Není však pokaždé již na začátku patrné, zda je konkrétní informace relevantní, či nikoliv. Jejich irelevance se tedy může prokázat až v průběhu analýzy. To se může stát například v situaci, kdy ve fázi zužování počtu variant vyplyne, že pro dané kritérium existuje u všech variant jediná hodnota a tím se stává tato hodnota nepodstatná, tedy irrelevantní. Pro řešení rozsáhlejších problémů může být výhodnější se zabývat i na první pohled irrelevantními informacemi a v průběhu analýzy tyto informace dle potřeby regulovat, než v závěru analýzy dohledávat a shromažďovat doplňkové informace, které se zdály být irrelevantními. (Mañas, Jablonský, Fiala, 1994)

Nesprávné a nepřesné informace: nesprávné informace jsou mylné údaje, u kterých se stala chyba při shromažďování dat, či byla informace špatně zadána zdrojem, a tedy neodpovídá skutečnosti. Nepřesná informace je údaj s určitou chybou. Omezit tyto typy informací lze pomocí specifikace dat. Kvantitativní údaje by měly být udávány v reálně dosažitelné přesnosti a s kvalitativními informacemi by měl být spojován údaj se zdrojem, ze kterého byly čerpány. (Rais, Dostál, Sojka, 2005)

Konfliktní informace: přítomnost tohoto typu dat může znamenat chybu v souboru shromážděných informací. Konfliktní data jsou taková, která mohou vést k opačným výstupům. Řešením této situace je prozkoumání zdroje, nebo získání doplňkových dat, která zeslabují závěry plynoucí právě z této konfliktní informace. Příkladem konfliktní informace může být například cena bytu s velmi vysokou rozlohou, která je naopak v souboru variant

z nejnižších. Po prozkoumání pravdivosti informací o ceně a rozloze by se dalo zjistit, zda byt není v havarijním stavu, jestli není daleko od cesty, či nemá zavedenou elektřinu. Toto by byla naše doplňková informace, která by mírnila protichůdnou konfliktní informaci o vysoké rozloze a nízké ceně. (Fotr a kol., 2003)

2.1.1.2 Vymezení přiměřeného rozsahu informací

Přestože by se dalo říci, že zvětšování objemu informací je užitečné, nemusí tomu tak být vždy. Získáváním doplňkových informací, a tedy zvětšováním celkového objemu informací klesá informacím jejich mezní užitek. Je tedy nutné určit si hranici, kdy je daný objem informací ještě užitečný a kdy už užitek klesá a přínos nové doplňkové informace již rozhodovatel příliš neocení. (Šubrt a kol., 2015)

2.1.1.3 Interpretace získaných informací

Správná interpretace získaných údajů je důležitou součástí rozhodovacího problému. K tomuto úkonu je třeba zapojit rozhodovatelův úsudek. Úsudek je potřebný zejména pro informace kvalitativní, které jsou vyjádřeny verbálně, tedy jsou vyjádřeny nečíselně. Nicméně i kvantitativním informacím musí rozhodovatel rozumět, aby mohl správně usoudit jejich správný význam. (Švecová, Fotr, 2010)

Lidský úsudek je tedy nedílnou součástí interpretace údajů. Je to nenahraditelná součást řešení rozhodovacích problémů, nicméně je závislá na rozhodovateli, což je lidský, tedy faktor méně spolehlivý a zatížený chybovostí. Aniž si to rozhodovatel uvědomuje, může informace interpretovat v závislosti na jiných rozhodováních a různých dalších ovlivňujících faktorech. (Talašová, 2003)

2.1.1.4 Typy informací

Kardinální informace – je to informace kvantitativní, tedy vyjádřena numericky. Mohou to být váhy kritérií, nebo ohodnocení variant. Jelikož značné množství metod vícekritériální analýzy požaduje pouze kardinální informace, získávají velký význam metod, které dokáží dané kritérium kvantifikovat, například rozdělením bodů. (Belton, Stewart, 2002)

Ordinální informace – vyjadřuje pořadí v souboru variant, uspořádání. Může to být také pořadí kritérií zvolené subjektem rozhodování, podle důležitosti. (Belton, Stewart, 2002)

Nominální informace – tato informace rozděluje varianty podle kritérií na přípustné a nepřípustné, a to pomocí aspiračních úrovní (hraničních hodnot kritérií, při kterých je

konkrétní varianta ještě akceptovatelná). Tato informace se používá pouze pro preference kritérií. (Šubrt a kol., 2015)

Žádná informace – nelze rozlišit, která kritéria jsou významnější než jiná z důvodu, že tato informace neexistuje. Možná pouze u preference kritérií. (Fotr a kol., 2003)

2.1.2 Kritérium

Je to hledisko zvolené subjektem rozhodování, podle nějž posuzujeme výhodnost varianty. Podle hodnot kritérií tedy posuzujeme, zda je varianta dostatečná vzhledem k určenému cíli, který chce rozhodovatel řešením rozhodovacího problému nalézt. Jsou-li všechny hodnoty variant podle kritérií kvantifikovány, lze je uspořádat do kritériální matice Y . Prvek y_{mn} vyjadřuje hodnotu m varianty dle n kritéria. V matici $Y = (y_{mn})$ odpovídají sloupce kritériím a řádky variantám. a_m jsou varianty a f_n vyjadřují kritéria.

Vzorec 1 – Kritériální matice

$$Y = \begin{matrix} & f_1 & f_2 & f_n \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ a_m \end{matrix} & \begin{pmatrix} y_{11} & \dots & y_{1n} \\ \dots & y_{12} & \dots \\ y_{m1} & \dots & y_{mn} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

(Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

2.1.2.1 Povaha kritérií

Maximalizační kritérium je takové kritérium, které vyjadřuje požadavek, aby byla daná hodnota kritéria u konkrétní varianty co největší. Například rozloha bytu, či výnos cenného papíru. (Talašová, 2003)

Minimalizační kritérium naopak znamená, že čím menší je hodnota kritéria u konkrétní varianty, tím je varianta výhodnější. Příkladem může být cena telefonu, či čas stavebních prací.

Kritéria lze členit podle toho, jak jsou jejich hodnoty zadávány. (Rais, Dostál, Sojka, 2005)

Kvantitativní kritérium je takové, které je vyjádřeno číselně. Je to přesný, snadno měřitelný číselný údaj s jasným významem pro rozhodovatele. Ten je schopen rozlišit, zda je pro kritérium daná varianta výhodná či nikoliv. Příkladem může být spotřeba automobilu, čas zpracování řeziva, nebo kolik procent si obchodník nastaví marži. Kvantitativní kritérium je podstatné pro řadu metod vícekritériálního rozhodování. (Šubrt a kol., 2015)

Kvalitativní kritérium je slovním hodnocením varianty. Nemusí být pro rozhodovatele lehce interpretovatelná. Byla-li by škála pouze slovním ohodnocením bytu o dvou hodnotách *líbí – nelíbí*, je to výklad celkem jednoznačný. Nicméně jakmile by se do hodnocení vložilo více subjektů, například anketa o spokojenosti se spotřebičem, interpretace výhodnosti varianty v porovnání s ostatními by se ztížila. (Šubrt a kol., 2015)

2.1.2.2 Preference kritéria

Je to hodnocení kritérií mezi, určení jejich vzájemné významnosti. Preference kritérií lze určit několika způsoby. Jsou do značné míry závislé na subjektivním pohledu rozhodovatele. Určí-li si však preference podle skutečnosti, je to nástroj, který je pro kvalitní rozhodnutí velmi významný. (Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

2.1.2.3 Aspirační úrovně

Jsou to hodnoty kritérií, které ohraničují přípustné varianty v závislosti právě na kritériu. Udávají hodnoty, které mají být pro dané kritérium hraniční a za touto hodnotou varianta nebude akceptována jako přípustná. Tedy neudávají přímo pořadí. Pro minimalizační kritéria je aspirační úrovní hodnota, kterou může varianta v kritériu maximálně dosáhnout. Maximalizační kritéria naopak mají aspirační úroveň v minimální hodnotě, pod kterou již varianty přípustné nejsou. Aspirační úrovně mohou efektivně zmenšit základní soubor variant. Rozhodovatel si sám určí aspirační úrovně jednotlivých kritérií podle svých požadavků. Z určených aspiračních úrovní lze také vyzorovat důležitost kritéria. Obecně platí, že čím přísnější je zadaná aspirační úroveň pro kritérium, tím je kritérium významnější. Příkladem může být maximální cena, kterou je subjekt ochoten zaplatit za nemovitost. Cena je kritérium minimalizační, její aspirační úroveň tedy bude maximální cena, za kterou rozhodovatel již varianty nebere v potaz. (Šubrt a kol., 2015)

Konjunktivní přístup k aspiračním úrovním znamená, že varianta musí splnit všechny zadané hranice bez výjimky. Opakem je přístup disjunktivní, pro který stačí, aby byla splněna alespoň jedna z úrovní, proto, aby byla varianta akceptovatelná. To, jaký bude zvolen přístup vybírá subjekt rozhodování. Dále může rozhodovatel v průběhu procesu zpřísnovat, či uvolňovat aspirační úrovně podle aktuální situace. Tento postup se nazývá iterace. (Mañas, Jablonský, Fiala, 1994)

Pokud máme obsáhlý soubor alternativ, s různorodými hodnotami v kritériích, vhodně zvolené aspirační úrovně, které výrazně zredukuje varianty, jsou ku prospěchu. Nejvíce zapůsobí konjunktivní přístup, který vyřadí nejvíce variant.

Je-li rozhodovatelem někdo, ať už jednotlivec, či firma, a rozhodovací proces včetně výběru alternativ je zadán externímu subjektu, jsou v takovém případě aspirační úrovně minimálně velmi potřebné. K zadání kritérií by měly být připojeny hlavně z důvodu, aby ve výsledku nebyla vybrána varianta, která sice je sice podle určité analýzy nejvýhodnější, nicméně nebude vyhovovat, protože nebylo zadáno omezení. (Šubrt a kol., 2015)

2.1.2.4 Pořadí kritérií

Je to údaj o konkrétním pořadí kritérií, jak je seřadil rozhodovatel podle významnosti. Je to pouze ordinální informace, která neobsahuje vyjádření, jak silně je jedno kritérium preferováno nad druhým. (Šubrt a kol., 2015)

2.1.2.5 Váha kritéria

Vyjádření relativní významnosti kritéria vůči ostatním kritériím. Vyšší hodnoty znamenají důležitější kritérium. Existuje několik způsobů určování vah kritérií. Je to hodnota z uzavřeného intervalu $\langle 0; 1 \rangle$, přičemž váhy všech kritérií se v součtu musí rovnat jedné. (Talašová, 2003)

2.1.2.6 Kompenzace hodnot kritérií

Je to vyjádření možnosti substituce mezi jednotlivými variantami. Lze kompenzovat méně výhodou hodnotu kritéria varianty vyšší hodnotou u jiného kritéria té samé varianty. Tím se kompenzuje nedostatek. (Šubrt a kol., 2015)

2.1.3 Varianta

Také alternativa, která představuje jedno z možných řešení problému. Varianty jsou vybírány tak, aby byly reálné, dosažitelné a pro rozhodovatele výhodné. U složitějších rozhodovacích problémů je výběr a shromažďování variant zdoluhavý proces, který vyžaduje jisté znalosti problematiky subjektem, který tyto varianty dává dohromady. (Belton, Stewart, 2002)

2.1.3.1 Typy variant

Dominující varianta je taková, která je ve všech kritériích výhodnější než ostatní dominované varianty. Varianty jsou vzájemně nedominované, existuje-li alespoň jedna alternativa, která má minimálně v jednom kritériu výhodnější hodnotu. (Belton, Stewart, 2002)

Nedominovaná, efektivní, paretoovská varianta – jestliže varianta není dominovaná žádnou jinou variantou ze souboru, je to varianta paretoovská/efektivní. Jelikož je vždy cílem vybrat nejlepší a nejvýhodnější variantu, uvažujeme jako vhodné pouze paretoovské varianty. Jestliže máme zadáno, že lze využít kompenzaci kritériálních hodnot, je možné považovat za výsledek kteroukoliv z paretoovských variant. Tyto varianty mohou zlepšit své hodnoty v jednotlivých kritériích pouze za cenu zhoršení v jiném kritériu. (Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

Ideální varianta je velmi často hypotetickou variantou, která má ve všech kritériích nejlepší hodnoty. Pro začátek analýzy se tato varianta často vyhledává a sestavuje z nejlepších hodnot kritérií z matice variant. Existují metody, které přímo pracují s ideální a bazální variantou, a to na základě jejich relativních vzdáleností od reálných variant. Pokud by tato varianta v našem souboru reálně existovala, stala by se variantou optimální a jedinou nedominovanou a bylo by možné v této fázi řešení problém ukončit, jelikož bylo pro rozhodovatele nalezeno ideální řešení. (Mañas, Jablonský, Fiala, 1994)

Bazální varianta je pro rozhodovatele nejméně výhodná. Tato varianta má ve všech kritériích nejhorší hodnocení. Opět je to hypotetická varianta, jelikož se dá předpokládat, pokud bychom takovou variantu v souboru měli, bylo by zbytečné se s ní zabývat a nejspíše by byla vyloučena. (Fotr a kol.,2003)

Kompromisní varianta je doporučena jako řešení problému. Je to varianta nedominovaná. Vždy záleží na tom, jakou metodu si pro postup zvolíme. Řešením, pokud není zadáno jinak, může být i množina kompromisních variant, tedy vyloučením neefektivních variant zůstanou v soboru pouze efektivní varianty, a to může být řešením. Kompromisní variantou může být také alternativa, která má nejmenší relativní vzdálenost od ideální varianty. (Belton, Stewart, 2002)

Tuto variantu lze určit několika způsoby, například párovým porovnáváním všech dvojic, nebo to je varianta, která má největší součet hodnot ukazatelů. Nicméně pokaždé musí splňovat podmínku, že to je varianta nedominovaná. (Rais, Dostál, Sojka, 2005)

2.1.4 Rozhodovatel

Rozhodovatel je subjekt, který má právo rozhodovat a aplikovat vybranou alternativu v praxi. Tento subjekt určuje, podle jakých kritérií bude vybíráno, případně určuje různé aspirační úrovně a kritéria. Může, ale také nemusí sám sestavovat soubor variant.

Rozhodovatelem může být jednotlivec, nebo skupina. Od toho se odvíjí konflikty v rozhodovací situaci. Skupina více rozhodovatelů, také kolektivní subjekt rozhodování, je jedním z faktorů konfliktní situace spolu s více alternativami. (Šubrt a kol., 2015)

2.1.5 Objekt rozhodování

Je to obor nebo oblast, ve které se problém řeší a které se bezprostředně týká. Například investiční portfolio a jeho jednotlivé investice, cenné papíry, dluhopisy atd. Vybírám-li skladbu investic, je objektem rozhodování mé portfolio, jakým směrem, kolik a na jak dlouho bych měla investovat. (Švecová, Fotr, 2010)

2.1.6 Cíle rozhodování

Cílem rozhodování je vyřešení problému. Tedy stav, kterého chceme dosáhnout díky rozhodnutí a výběru nejpříznivější alternativy. Příkladem může být situace, kdy si uživatel vybírá mobilní telefon, z důvodu nefunkčnosti toho starého. Jeho cílem tedy je mít funkční telefon, být mobilní a dostupný, mít spolehlivý přístup k informacím. (Talašová, 2003)

2.1.7 Metody stanovení vah kritérií

Stanovení vah kritérií je důležitou součástí rozhodovacího procesu. Váhy kritérií udávají důležitost jednotlivých kritérií pro rozhodovatele.

2.1.7.1 Metoda pořadí

Tato metoda využívá ordinálních informací o preferencích kritérií mezi sebou. Metoda je vhodná především hodnotí-li důležitost kritérií více hodnotitelů. Všichni hodnotitelé seřadí kritéria od nejvýznamnějších po nejméně významné, přičemž každému z nich rozdělí body. Nejdůležitějšímu kritériu přiřadí tolik bodů, kolik je kritérií, tedy n . Každému dalšímu kritériu přiřadí $n-1$ bodů. Nejméně významné kritérium má minimálně jeden bod. Jsou-li dvě kritéria na stejné úrovni, dostává každé průměrný počet bodů. Následně se pro každé kritérium sečtou body ode všech hodnotitelů a tyto hodnoty se normalizují vydělením jejich sumou. Suma přepočtených normalizovaných vah je rovna jedné. (Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

2.1.7.2 Metoda Fullerova trojúhelníku

Metoda lze použít za předpokladu, že poskytnutá ordinální informace udává pouze vztah mezi každou dvojicí kritérií, přičemž platí logická vazba: je-li kritérium i důležitější než kritérium j , platí i opačný vztah, že j je méně důležité než kritérium i . Poté se postupuje srovnáním. Hodnota n udává počet kritérií.

Porovnání se provede Fullerovým trojúhelníkem. Pro každou dvojici kritérií se vybere ta významnější. Váhu prvků vypočteme pomocí vzorce, kde n_i vyjadřuje počet preferencí i -tého kritéria na ostatními kritérii. (Šubrt a kol., 2015)

2.1.7.3 Bodovací metoda

Tato metoda je vhodná hodnotí-li kritéria více expertů. Každý expert rozdělí kritériím body vždy podle stejné stupnice. Čím více bodů kritériu přidělí, tím je kritérium významnější. Každý z expertů pro kritéria používá stejnou bodovou stupnici. Poté se body od expertů sečtou pro všechna kritéria a následně normalizují podle vzorce. Z něhož vyjdou výsledné váhy podle bodovací metody. Proměnná b_j vyjadřuje bodové ohodnocení kritéria.

Vzorec 2 – Váhy pomocí bodovací metody

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, 2, \dots, n$$

(Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

2.1.7.4 Saatyho metoda

Hodnotí-li kritéria pouze jediný expert, je tato metoda vhodná. Je to metoda kvantitativního párového porovnávání kritérií. Pro hodnocení se využívá devíti bodová stupnice, přičemž je možné rozdělit i body mezi jednotlivými stupni.

1-Rovnocenná kritéria i a j

3-Slabě preferované kritérium i před j

5-Silně preferované kritérium i před j

7-Velmi silně preferované kritérium i před j

9-Absolutně preferované kritérium i před j

Poté, co expert zhodnotí každou dvojici kritérií zapíše velikosti preferencí do Saatyho matice $S=s_{ij}$. Zapiší se i převrácené hodnoty preferencí, pokud je prvek i pětkrát významnější než prvek j , platí, že prvek j je pětkrát méně důležitý než prvek i . Hodnota v matici je tedy 1/5. Na diagonále matice jsou hodnoty 1, jelikož každé kritérium je samo sobě rovnocenné. Poté je po řádcích spočítán \bar{x}_G geometrický průměr hodnot. (Mañas, Jablonský, Fiala, 1994)

Vzorec 3 – Geometrický průměr

$$\bar{x}_G = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots * x_n}$$

n ... počet prvků

x_i ... prvek souboru s indexem i

Z tohoto sloupce je spočtená suma, která je potřebná pro výpočet normalizovaných vah. Váhy jsou spočteny podle následujícího vzorce.

Vzorec 4 – Normalizované váhy Saatyho preferencí kritérií

$$v_i = \bar{x}_{Gi} / \text{suma } \bar{x}_{Gn}$$

\bar{x}_{Gi} ... geometrický průměr prvku i

suma \bar{x}_{Gn} ... suma geometrických průměrů všech prvků

Pro Saatyho matici se dále musí vypočítat její konzistence, která bývá problémem hlavně je-li větší počet kritérií. Konzistence se vypočítá podle následujícího vzorce.

Vzorec 5 – index konzistence

$$I_s = \frac{(l_{max} - n)}{(n - 1)}$$

l_{max} ... největší vlastní číslo matice kritérií

n ... počet kritérií

Aby byla Saatyho matice konzistentní, nesmí být index konzistence větší než 0,1 .

Dalším krokem je výpočet normalizovaného geometrického průměru řádků matice. Poté se tyto hodnoty normalizují vydělením každé z nich jejich sumou. Po tomto výpočtu jsou známy váhy kritérií pomocí Saatyho metody. (Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

2.1.8 Metody výběru kompromisní varianty

Vybírá-li rozhodovatel z více alternativ pomocí více kritérií, hledá kompromis. Například větší cena za vyšší rozlohou nemovitosti. (Mañas, Jablonský, Fiala, 1994)

Existuje řada metod výběru kompromisních variant. Jedním typem jsou varianty, které nevyžadují informace o preferencích kritérií. Jsou to metody bodovací a metoda pořadí. (Fotr a kol.,2003)

Poté jsou metody, které naopak vyžadují aspirační úrovně kritérií. Mezi ně patří konjunktivní a disjunktivní metoda, dále metoda PRIAM. (Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

Dalším typem metod jsou takové, které požadují ordinální informace. Jsou to lexikografická metoda, metoda ORESTE. (Fotr a kol.,2003)

Následují metody, jež jsou založeny na kardinálních informacích. Jsou to metody založené na výpočtu hodnot funkce užitku, lineární funkce užitku, progresivní funkce užitku a degresivní funkce užitku. Dále jsou to metoda váženého součtu, metoda AHP – analytický hierarchický problém. (Fotr a kol.,2003)

K metodám založeným na minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty patří metoda TOPSIS. (Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

2.1.8.1 Metoda AHP – analytický hierarchický problém

Tato metoda je vhodná pro složité rozhodovací situace a účinně pomáhá urychlovat řešení rozhodovacích procesů. Metoda AHP rozkládá komplikované situace na dílčí části a vytváří z nich hierarchický systém. Následně je na každý stupeň hierarchie využita Saatyho metoda kvantitativního párového porovnávání, kdy se ze subjektivního hodnocení přiřazuje jednotlivým prvkům kvantitativní charakteristika, která vyjadřuje důležitost těchto prvků. Rozhodovatel se pomocí syntézy těchto hodnocení, díky které se stanoví prvek s nejvyšší důležitostí, na nějž se zaměří, směřuje k řešení rozhodovacího problému. (Fotr a kol.,2003)

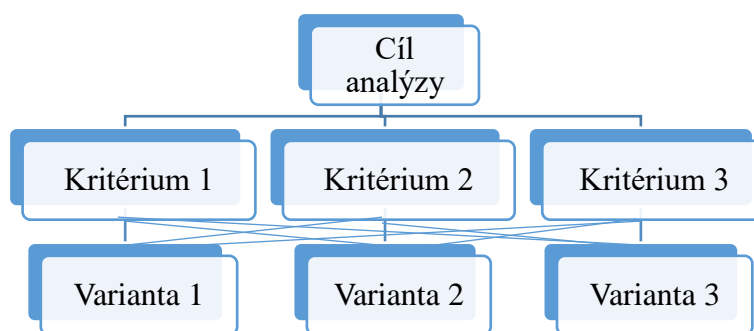
Výhodou této metody je její použitelnost pro všechny typy informací o preferenčních vztazích mezi prvky modelu. Podmínkou je, aby uživatel dokázal porovnat každou dvojici prvků mezi sebou, aby dokázal určit směr a intenzitu této preference. (Šubrt, Brožová, Houška, 2009)

Hierarchická struktura je lineární a obsahuje několik úrovní, každá o více prvcích, kromě nejvyšší úrovně, kterou je určení cíle, nebo analýzy. Ta obsahuje pouze jeden prvek. Prvky

v hierarchii se do úrovní řadí od nejobecnějších, které se řadí na vyšší úrovně, po konkrétní, které jsou v hierarchii níže. Nejvyšší prvek má hodnotu jedna. Tuto hodnotu si poté rozdělí prvky v nižší úrovni hierarchie. To samé platí i pro tyto nižší prvky, jejichž hodnoty si rozdělí prvky, které jsou v hierarchii níže. Postupně se dělení hodnot dostane k nejnižší úrovni, na které se nacházejí varianty. (Fotr a kol.,2003)

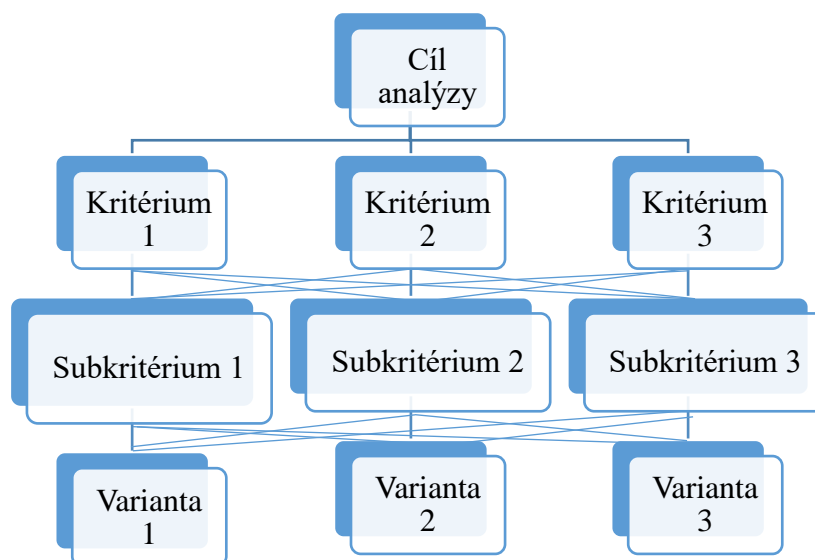
Existuje více typů hierarchií. Základní má na nejvyšší úrovni cíl vyhodnocování, na druhé úrovni jsou kritéria hodnocení a na třetí jsou varianty.

Graf 1 – Základní hierarchie AHP



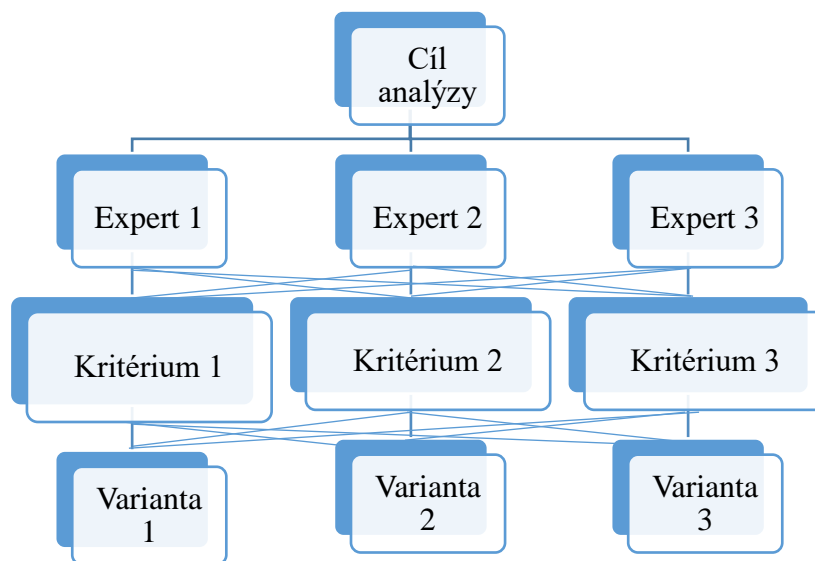
Dalším typem hierarchie je taková, která má mezi úrovní kritérií a variant další úroveň subkritérií. Tím se vyznačují především složitější úlohy. Lépe patrné v Grafu 2.

Graf 2 – Hierarchie se subkritérii AHP



Obdobným rozšířeným typem je hierarchie, do které se zapojuje více expertů. Mezi úrovní cíle a kritérií se objeví nová úroveň hodnotitelů, expertů, jejichž váhy udávají míru jejich spolehlivosti.

Graf 3 – Hierarchie s experty AHP



(Šubrt a kol., 2015)

Musí se určit vztahy na každé úrovni hierarchie, a to mezi všemi komponenty. Máme-li pouze základní třístupňovou hierarchii, cíl, n kritérií s vahami v_j pro $j=1, \dots, n$, a m variant a_i pro $i=1, \dots, m$, pak bude na druhém stupni hierarchie matice párového o rozměru $n \times n$. Na nejnižším stupni hierarchie bude n matic s rozměry $m \times m$. V těchto maticích se párově porovnává ohodnocení alternativ podle kritérií. Pro každou variantu bude spočítán součet hodnot pod všemi kritérii. Z tohoto výpočtu vyjde hodnocení varianty z hlediska kritérií, a to díky tomuto lze vytvořit podklad pro úplné uspořádání variant. (Švecová, Fotr, 2010)

Postup při určování kompromisní varianty metodou AHP.

1. Nejprve se sestaví hierarchická struktura problému. Stanoví se cíl, kritéria a sestaví se varianty. Poměry mezi kritérii již byly kvantifikovány podle Saatyho matice preferencí z Kapitoly 2.1.7.4. Tím jsou spočteny Váhy kritérií.
2. Poté se musí určit poměry mezi jednotlivými variantami. K tomuto účelu je zase využita Saatyho matice, ve které se porovnávají jednotlivé varianty vzhledem ke kritériím. Je tedy spočítáno tolik matic, kolik je kritérií. Saatyho matice jsou sestavovány podle kapitoly 2.1.7.4. Geometrický průměr je spočítán pomocí *Vzorce 3* a váhy jsou normalizovány podle **Vzorce 4**. Suma těchto vah se rovná 1.
 - 2.1. Nyní je nutný přepočtení vah. Spočítá se pomocí vah kritérií a vah z předchozího kroku, kdy byly spočteny váhy variant vzhledem ke kritériím jednotlivě. Přepočtení vah se spočítá podle vzorce:

Vzorec 6 – Přepočtené dílčí váhy podle kritéria

$$v_{ki} = v_k * v_i$$

v_{ki} ... dílčí váhy kritéria k , pro variantu i

v_k ... váha kritéria ze Saatyho matice preferencí

v_i ... normalizované váhy varianty i pro dané kritérium

3. Je potřebné spočítat poměry mezi kritérii pro každé kritérium zvlášť. Tedy krok 2 a 2.1. bude zopakován pro všechny kritéria a vznikne tolik matic s přepočtenými dílčími vahami, kolik je kritérií.
4. Nyní bude sestavena matice ze všech dílčích vah. Z této matice se spočte skalární součin pomocí vzorce:

Vzorec 7 – Skalární součin

$$s_i = \sum v_{ki} * v_k$$

s_i ... skalární součin varianty i podle kritérií

v_{ki} ... dílčí váhy kritéria k , pro variantu i

v_k ... váha kritéria k ze Saatyho matice preferencí

Suma dílčích vah variant v jednom kritériu je rovna váze kritéria z matice Saatyho preferencí.

5. Ze skalárních součinů je patrné pořadí. Varianta s nejvyšším skalárním součinem je hledaná kompromisní varianta. Další pořadí odpovídá pořadí skalárních součinů podle velikostí hodnot.

(Rais, Dostál, Sojka, 2005)

2.2 Zmapování trhu s nemovitostmi v ČR

2.2.1 Vývoj poptávky po nemovitostech

Podle Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního, spadajícího pod Státní správu zeměměřičství a katastru, bytových jednotek v České Republice stabilně přibývá. Vyplývá to ze Statistické ročenky 2017, zveřejněné na serveru www.cuzk.cz. Tato ročenka obsahuje souhrnné statistické údaje od roku 2007.

Z tohoto dokumentu vyplývá, že od roku 2007 počet bytů každým rokem rostl minimálně o 20 tisíc jednotek. Což je nejnižší přírůstek jednotek bytů z roku 2014, poté v letech 2015 a

2016 tento přírůstek stoupl na 27 tisíc jednotek. Nejvyšší hodnoty dosáhl v roce 2008, kdy byl přírůstek 88 tisíc jednotek.

(http://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenka_pudniho_fondu_2017.aspx)

V České Republice roste poptávka po nemovitostech. Je to zapříčiněno více faktory. Jedním z ovlivňujících faktorů je posílení ekonomiky, která od roku 2015 prochází oživením. To souvisí s poklesem nezaměstnanosti a růstu průměrných příjmů domácností. Tyto faktory způsobují, že jsou domácnosti optimističtější, a tedy ochotnější pořizovat si nemovitosti pomocí hypotečních úvěrů.

S růstem ekonomiky v Česku nicméně souvisí také růst cen nemovitostí. Ceny nemovitostí v České Republice jsou jedny z nejvyšších v Evropě. ČNB eviduje podle svých výpočtů nadhodnocení cen nemovitostí v České Republice, které přestávají odpovídat příjmům osob. Příčinou je větší zájem o české státní dluhopisy v zahraničí, jejich větší poptávka, nižší výnosy, a tedy vyšší ceny nemovitostí. ČNB dále uvádí, že ceny nemovitostí porostou i nadále v roce 2018, nicméně mírněji než v roce 2017.

(https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/vlog_cnb/2017/20171207_frait.html)

„Bankovní rada ČNB na svém dnešním jednání zvýšila dvoutýdenní repo sazbu (2T repo sazbu) o 25 bazických bodů na 0,50 %. Současně rozhodla o zvýšení lombardní sazby o 50 bazických bodů na 1 % a o ponechání diskontní sazby na úrovni 0,05 %. Nově stanovené úrokové sazby jsou platné od 3. 11. 2017.“ (Marek Zeman, Česká národní banka, https://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/tiskove_zpravy_cnb/2017/20171102_menove_rozhodnuti.html)

2.2.2 Realitní kanceláře v České Republice

Podle serveru Asociace realitních kanceláří České Republiky byly zjištěny následující počty a rozvržení realitních kanceláří (zkratka RK) v České Republice.

Na prvním místě podle krajů je Praha s celkovým počtem 106 realitních kanceláří, což je více než dvojnásobek v porovnání s druhým místem. Za Prahou je s počtem 42 realitních kanceláří Jihomoravský kraj, poté je Středočeský kraj s 40 realitními kancelářemi. Na dalším místě je Plzeňský kraj spolu s Moravskoslezským krajem s počtem 26 realitních kanceláří.

Dále je Ústecký kraj, která má na svém území přihlášených 22 realitních kanceláří a Jihočeský kraj s 20 realitními kanceláři.

Další kraje mají na svém území pouze do 20 přihlášených realitních kanceláří. Královehradecký a Olomoucký kraj mají shodně 15 realitních kanceláří. Pardubický kraj má 11 realitních kanceláří, Liberecký a Zlínský kraj mají shodně 9 realitních kanceláří, Karlovarský kraj má 8 a na posledním místě v počtu realitních kanceláří na svém území je kraj Vysočina s pouhými 6 přihlášenými kanceláři.

Server eviduje celkem 5600 nemovitostí k prodeji a 2830 nemovitostí k pronájmu. Celkem 760 nemovitostí je v nabídce přímo v Praze. (<http://www.arkcr.cz/>)

Podle týdeníku Ekonom se v České Republice uplatňuje postup, ve kterém realitní kanceláře rozvíjí franšizový systém. Realitní kanceláře množí své pobočky a také roste počet makléřů.

(<https://ekonom.ihned.cz/c1-65158800-kdo-vydelava-na-vasich-bytech-a-domech-zmapovali-jsme-vladce-obchodu-s-nemovitostmi>)

2.2.2.1 RE/MAX

Příkladem je celosvětová síť realitních kanceláří RE/MAX, se zastoupením v 80 zemích, která se v Česku rozšířila do 138 samostatných realitních kanceláří. Franšizu realitní kanceláře si zde může zařídit kdokoli, kdo na to bude mít finance. RE/MAX uvádí, že cena jejich franšizu se liší od regionu, nicméně konkrétní sumu se zájemce dozví až na schůzce. „V ceně franšizu je **použití značky, počáteční školení, mentorování, stáž u franšizanta, který má s podnikáním již bohaté zkušenosti, finanční podpora v marketingu a výhodné slevy od klíčových dodavatelů**“.

Výběr ze sítě RE/MAX funguje na základě výběru nemovitosti uživatelem. Následně je tento uživatel přesměrován na konkrétní franšizu ze sítě a na konkrétního makléře, který má tuto nemovitost na starosti. Ten s uživatelem dále komunikuje.

Realitní kancelář RE/MAX má největší nabídku nemovitostí na prodej v Praze (592). Na druhém místě v počtu nabídek je Středočeský kraj (560), dále Ústecký kraj (368), Jihočeský kraj (303), Jihomoravský kraj (264), Plzeňský kraj (212), Moravskoslezský kraj (172), Pardubický kraj (162), Zlínský kraj a Vysočina (151), Královehradecký kraj (150), Olomoucký kraj (136), Liberecký kraj (133), Karlovarský kraj (49).

(<https://www.remax-czech.cz/>)

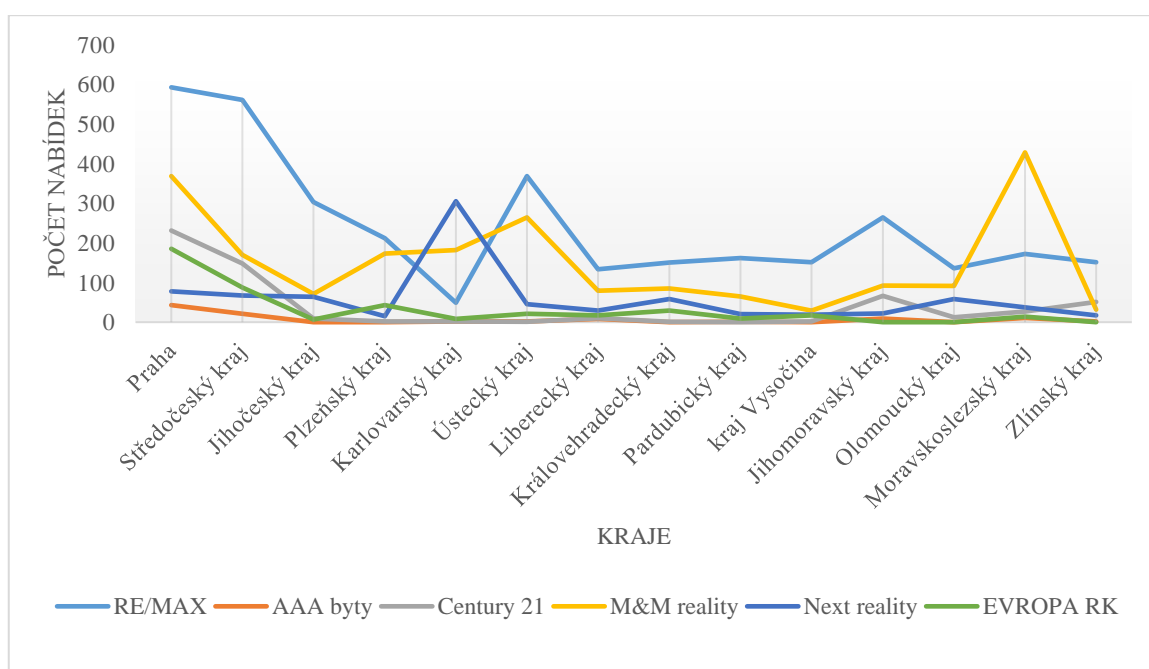
2.2.2.2 M&M reality

Realitní kancelář M&M reality má největší nabídku nemovitostí na prodej v Moravskoslezském kraji (428). Na druhém místě v počtu nabídek je Praha (368), dále Ústecký kraj (368), Jihočeský kraj (303), Jihomoravský kraj (264), Plzeňský kraj (212), Moravskoslezský kraj (172), Pardubický kraj (162), Zlínský kraj a Vysočina (151), Královhradecký kraj (150), Olomoucký kraj (136), Liberecký kraj (133), Karlovarský kraj (49), Pardubický kraj (162), Vysočina (151), Jihomoravský kraj (264), Olomoucký kraj (136), Moravskoslezský kraj (172), Zlínský kraj (151), Královhradecký kraj (150), Olomoucký kraj (136), Liberecký kraj (133), Karlovarský kraj (49).

Tabulka 1 – Nabídky realitních kanceláří v krajích ČR

	Praha	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký	Královhradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Moravskoslezský	Zlínský
RE/MAX	592	560	303	212	49	368	133	150	162	151	264	136	172	151
AAA byty	43	21	0	0	2	2	8	0	1	0	9	0	11	2
Century 21	231	148	9	2	2	1	10	1	0	2	66	12	27	51
M&M reality	368	170	71	173	18 2	264	79	85	65	29	92	91	428	32
Next reality	78	67	64	15	30 5	45	29	58	20	19	22	58	37	17
EVROPA RK	185	87	7	43	8	21	17	29	9	17	0	0	14	0

Graf 4 - Nabídky realitních kanceláří v krajích ČR



2.2.3 Nabídky bez využití realitních kanceláří

Prohledání a zmapování nabídek inzerentů, kteří nespolupracují s realitními kanceláři proběhlo jednotlivě z důvodu, že tyto nabídky nejsou sdruženy a zaznamenány v jednotné databázi, jako to bylo u realitních kanceláří.

2.2.3.1 *Bez realitky*

Server www.bezrealitky.cz nabízí v Praze celkem 938 inzerátů, ve kterých inzerenti prodávají své nemovitosti. Ve Středočeském kraji je nabízeno 513 nemovitostí k prodeji. Tyto dva správní celky mají nejvíce nabízených nemovitostí ze všech krajů.

Pořadí krajů podle počtu nabídek je následující. Jihomoravský kraj (244), Ústecký kraj (200), Moravskoslezský kraj (182), Plzeňský kraj (139), Jihočeský kraj (134), Olomoucký kraj (111), Karlovarský kraj (105), Liberecký kraj (91), Královehradecký kraj (85), Pardubický kraj (84), kraj Vysočina (73) a Zlínský kraj (61).

Celkem server www.bezrealitky.cz zprostředkovává 2960 nabídek nemovitostí na území České Republiky. (<https://www.bezrealitky.cz/>)

2.2.3.2 *Realitní revoluce*

Server www.realitnirevoluce.cz je v počtu nabídek nemovitostí jedním z menších portálů. Nabízí celkem 81 nemovitostí od inzerentů.

(<http://www.realitnirevoluce.cz/inzerce/prodej/byty>)

2.2.3.3 *Annonce*

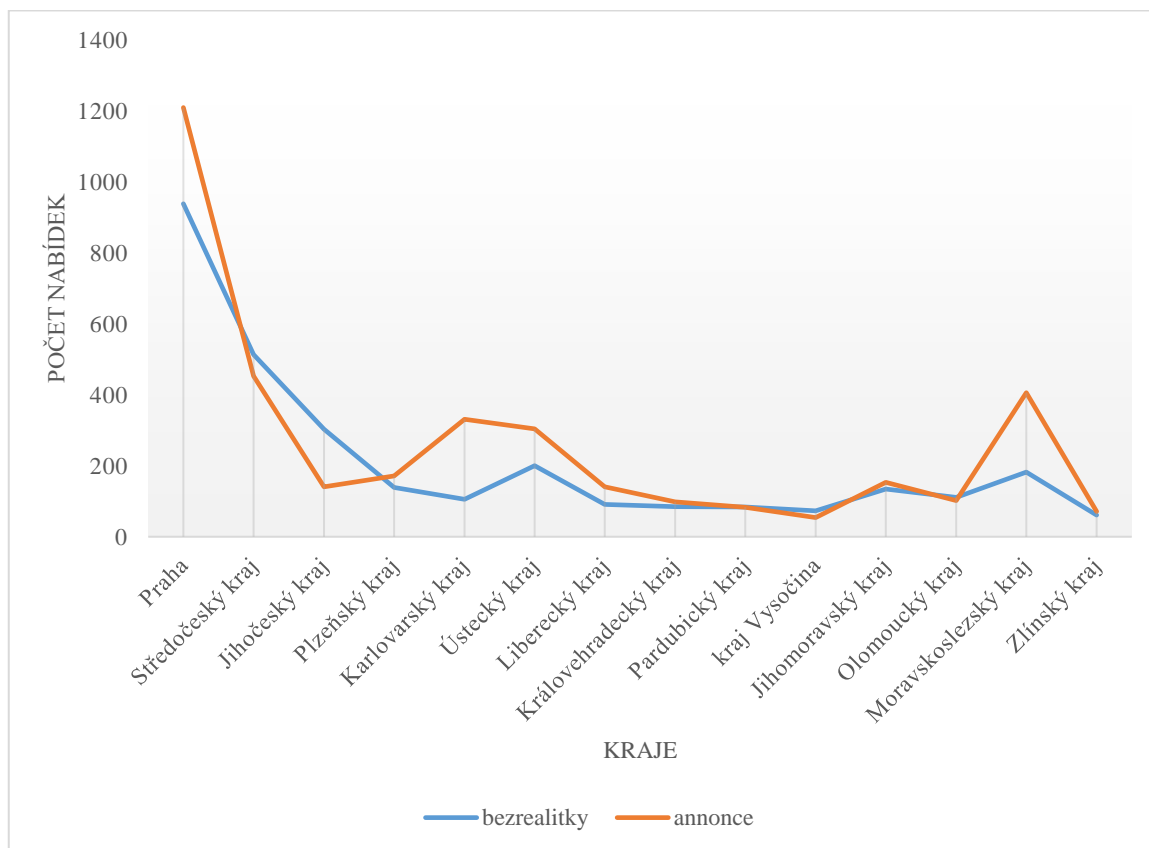
Jeden z nejznámějších zprostředkovatelů inzerce v České Republice server www.annonce.cz nabízí velké množství nabídek inzerentů prodávajících nemovitosti. Nejvíce nabídek je evidováno v Praze (1209), poté je velký odstup, kdy je v dalším kraji nabízena méně než polovina nemovitostí.

Počty nabídek v dalších krajích jsou ve Středočeském kraji (453), Moravskoslezském kraji (406), Karlovarském kraji (331), Ústeckém kraji (304), Plzeňském kraji (171), Jihomoravském kraji (153), Jihočeském a Libereckém kraji (141), Olomouckém kraji (102), Královehradeckém kraji (98), Pardubickém kraji (83), Zlínském kraji (71) a kraji Vysočina (54).

Na tomto serveru se nachází celkem 3576 nabídek nemovitostí.

(<https://www.annonce.cz/reality.html#reality>)

Graf 5 – Nabídky nemovitostí bez realitních kanceláří



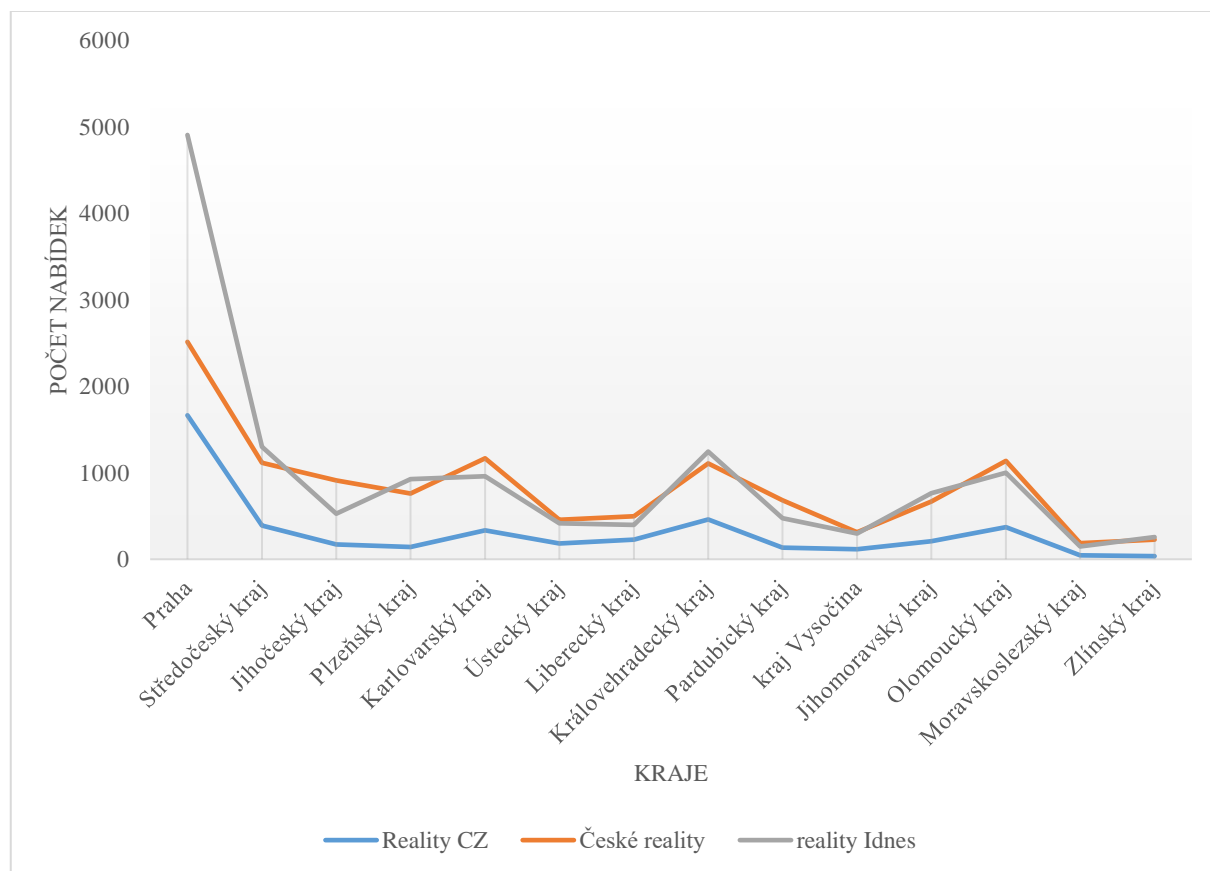
2.2.4 Souhrnné nabídky

Servery sdružující nabídky realitních kanceláří shromažďují nabídky od velkého počtu inzerentů, kterými jsou z velké části samotné realitní kanceláře. V menší míře se zde vyskytují i nabídky bez realitních kanceláří. Jejich nabídka se může částečně překrývat, aby zasáhla větší objem zájemců.

Tabulka 2 – Četnost nabídek serverů shromažďujících všechny typy nabídek

	Kraje													
	Praha	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký	Královéhradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Moravskoslezský	Zlínský
Reality CZ	1664	391	171	142	333	183	228	461	133	115	210	372	47	36
České reality	2513	1114	910	761	1166	457	498	1107	682	313	667	1139	186	227
Reality idnes	4905	1300	527	928	960	414	397	1245	474	296	762	1000	148	257

Graf 6 - Četnost nabídek serverů shromažďujících všechny typy nabídek



2.2.5 Nabídky pro Prahu

Ze zmapování lze určit, že se v Praze nabízí přes 12 tisíc nemovitostí k prodeji. Plus existují realitní kanceláře, které se specializují na Prahu a nenabízejí nemovitosti jinde. Jde například o RK Chirš a Maxima Reality. (<https://www.chirs.cz/>), (<http://www.maxima.cz/>)

3 Praktická část

3.1 Zadání rozhodovacího problému

Cílem výpočtů je zjistit doporučenou variantu bytu pro uživatele. Jeho rozpočet je 4 miliony korun. Jsou vybrány alternativy bytů a je k nim shromážděn soubor potřebných informací tak, aby byla naplněna kritéria, která si uživatel zadal.

3.1.1 Seznam a popis kritérií

Výměra (K1): toto kritérium je maximalizační a je uváděno v metrech čtverečních. Vyjadřuje plochu bytu. Kritérium výměra je jedním z nejdůležitějších.

Cena (K2): toto kritérium je minimalizační, uváděné v korunách českých. Kritérium je také významné, ale vzhledem k tomu, že subjekt nevidí rozdíl ve splátce hypotéky v řádu stokorun plus nebo minus jako podstatný, tak dává kritériu „cena“ menší váhu.

Vzdálenost od hromadné dopravy (K3): kritérium udávané v metrech, minimalizační. Klíčová podmínka za předpokladu, že by uživatel nebyl schopen přemístit se automobilem.

Lodžie/balkón (K4): maximalizační kritérium, v hodnotách pouze ano a ne, které byly následně převedeny na hodnoty nula a jedna.

Vzdálenost od rušné silnice (K5): kritérium je maximalizační a uváděné v metrech. Pro rozhodovatele důležité vzhledem ke kvalitě vzduchu a hlukového smogu.

Vzdálenost od zeleně (K6): minimalizační kritérium, uváděné v metrech. Není závislé na tom, zda je to zeleň v parku, lese, nebo zahradě.

Vzdálenost od školky (K7): toto kritérium je minimalizační a uvedené v metrech. Jedno z kritérií, která nejsou v tuto chvíli pro subjekt podstatná, ale počítá s nimi do budoucna.

Vzdálenost praktického lékaře (K8): kritérium uváděné v metrech, minimalizační.

Lékárna (K9): minimalizační kritérium, které se uvádí v metrech.

Nejbližší obchod (K10): minimalizace, uváděná v metrech.

Výhled (K11): toto kritérium je nejdříve ohodnoceno slovně ve smyslu maximalizace a poté převedeno na číselnou hodnotu, která je ale inverzní a kritérium se tedy převádí na minimalizační. Hodnoty jsou následující: horší = 4, pěkný = 3, velmi pěkný = 2, perfektní = 1.

3.1.2 Výběr a sestavení tabulky alternativ

Pomocí zmapování trhu s nemovitostmi bylo vybráno několik variant bytů.

Adresy bytů jsou v levém sloupci. Tabulka je naplněna informacemi pro jednotlivá kritéria. Rozhodovatel všechny byty viděl a sám subjektivně ohodnotil kritérium „výhled“.

V levém sloupci jsou již také použity zkratky pro jednotlivé adresy, které se budou od teď zobrazovat místo celého znění adres.

Tabulka 3 – Sestavení matice hodnot variant podle kritérií

Adresa	K1	K2 (kč)	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Bílinská, Praha 9, Prosek... (V1)	53	3490000	560	ano	1100	340	315	1000	410	180	velmi pěkný
Horáčkova, Praha 4, Krč... (V2)	70	3950000	220	ano	350	320	500	480	590	90	velmi pěkný
V jezírkách, Praha 4, Chodov... (V3)	74	3800000	250	ano	70	390	170	190	190	260	pěkný
Lamačova, Praha 5, Hlubočepy... (V4)	72	3890000	460	ano	840	50	390	460	460	25	horší
José Martího, Praha 6, Veleslavín... (V5)	55	3880000	460	ne	310	10	890	670	890	950	velmi pěkný
Štětínská, Praha 8, Bohnice... (V6)	78	3590000	250	ano	220	120	415	490	640	230	pěkný
Neustupného, Praha 5, Stodůlky... (V7)	85	3990000	195	ano	1000	560	30	110	110	110	velmi pěkný
Třebenická, Praha 8, Kobylisy... (V8)	81	3890000	130	ano	50	20	100	370	585	170	velmi pěkný
Kováků, Praha 5, Smíchov... (V9)	81	3490000	210	ne	70	5	600	275	155	200	velmi pěkný
Komenského, Praha Z, Horoměřice... (V10)	82	3970000	380	ano	5400	5	180	945	600	350	perfektní
Pod Lipami, Praha 3, Žižkov... (V11)	53	3390000	530	ano	400	500	390	690	610	465	pěkný
Cílkova, Praha 4, Kamýk... (V12)	66	3690000	320	ano	600	220	190	480	400	400	perfektní

3.1.3 Vybraná metoda volby kompromisní varianty

Pomocí odborné literatury jsem vybrala metodu AHP. Tato metoda zohledňuje míru preferencí kritérií a variant vzájemně mezi sebou, mezi každou dvojicí. Zároveň bere do úvahy subjektivní slovní ohodnocení kritéria. V našem případě se jedná o kritérium „výhled“, které je pro rozhodovatele významné.

3.2 Vlastní výpočty

3.2.1 Převod hodnot, ideální a bazální varianta

Jelikož je kritérium „výhled“ K11 ohodnoceno slovně, je nutno jej převést. Po převodu na číselné hodnoty se kritérium stává minimalizačním, tedy nejmenší hodnota znamená nejlepší výhled. Pro tento převod byla použita Bodovací metoda viz kapitola 2.1.7.3.

Dále byla vyhledána ideální a bazální varianta.

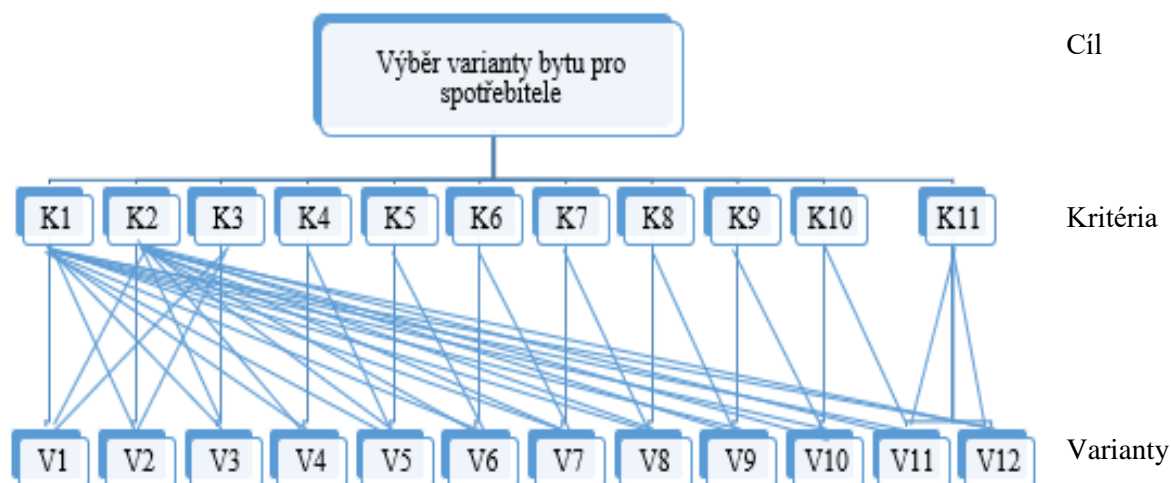
Tabulka 4 – Kvantifikovaná matice hodnot variant podle kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
V1	53	3490000	560	1	1100	340	315	1000	410	180	2
V2	70	3950000	220	1	350	320	500	480	590	90	2
V3	74	3800000	250	1	70	390	170	190	190	260	3
V4	72	3890000	460	1	840	50	390	460	460	25	4
V5	55	3880000	460	0	310	10	890	670	890	950	2
V6	78	3590000	250	1	220	120	415	490	640	230	3
V7	85	3990000	195	1	1000	560	30	110	110	110	2
V8	81	3890000	130	1	50	20	100	370	585	170	2
V9	81	3490000	210	0	70	5	600	275	155	200	2
V10	82	3970000	380	1	5400	5	180	945	600	350	1
V11	53	3390000	530	1	400	500	390	690	610	465	3
V12	66	3690000	320	1	600	220	190	480	400	400	1
	max	min	min	max	max	min	min	min	min	min	min
Bazální (D)	53	3990000	560	0	50	560	890	1000	890	950	4
Ideální (H)	85	3390000	130	1	5400	5	30	110	110	25	1

3.2.2 Hierarchie problému

Hierarchie tohoto problému je základní viz kapitola 2.1.8.1. Graf 1.

Graf 7 – Hierarchie problému



Z důvodu větší přehlednosti nejsou dokresleny všechny vazby. Platí, že jsou všechna kritéria provázána se všemi variantami. Tedy z každého kritéria v tomto případě vede 12 vazeb. V této hierarchii jsou všechny vazby uvedeny pouze pro kritéria K1 a K2.

3.2.3 Váhy kritérií

Váhy kritérií jsou vypočteny Saatyho maticí preference viz kapitola 2.1.7.4. V Postupu v kapitole 2.1.8.1. je to bod číslo 1. Je spočítán geometrický průměr podle *Vzorce 3* a normalizované váhy podle *Vzorce 4*. Suma těchto vah je rovna 1.

Tabulka 5 – Kvantifikovaná matice Saatyho preferencí kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	geoméan	váhy
K1	1,00	5,00	7,00	9,00	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00	9,00	1,00	3,22	0,1967
K2	0,20	1,00	3,00	5,00	0,33	0,20	0,33	1,00	0,33	5,00	0,20	0,71	0,0432
K3	0,14	0,33	1,00	3,00	0,20	0,14	0,20	0,33	0,20	3,00	0,14	0,38	0,0232
K4	0,11	0,20	0,33	1,00	0,14	0,11	0,14	0,20	0,14	1,00	0,11	0,22	0,0133
K5	0,33	3,00	5,00	7,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	7,00	0,33	1,49	0,0912
K6	1,00	5,00	7,00	9,00	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00	9,00	1,00	3,22	0,1967
K7	0,33	3,00	5,00	7,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	7,00	0,33	1,49	0,0912
K8	0,20	1,00	3,00	5,00	0,33	0,20	0,33	1,00	0,33	5,00	0,20	0,71	0,0432
K9	0,33	3,00	5,00	7,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	7,00	0,33	1,49	0,0912
K10	0,11	0,20	0,33	1,00	0,14	0,11	0,14	0,20	0,14	1,00	0,11	0,22	0,0133
K11	1,00	5,00	7,00	9,00	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00	9,00	1,00	3,22	0,1967
												16,36	1

3.2.4 Konzistence

Konzistence matice byla spočítaná pomocí Vzorce 5 viz kapitola 2.1.7.4.

Tato konzistence musí splňovat podmínku

$$I_s \leq 0,1$$

Výpočet

$$l_{max} = 11,49$$

$$n = 11$$

$$I_s = \frac{(11,49 - 11)}{(11 - 1)}$$

$$I_s = 0,049$$

$$0,049 \leq 0,1$$

Z tohoto výpočtu plyne, že je podmínka splněna a Saatyho matice preferencí je konzistentní.

Lze tedy pokračovat dále ve výpočtech metody AHP. Vycházela-li by hodnota indexu konzistence větší než 0,1, znamenalo by to nutnost kontroly matice preferencí. Nejspíše by se tam objevila kolize, která by logicky nedávala smysl.

3.2.5 Porovnání variant mezi sebou z pohledu všech kritérií

V této fázi výpočtů vzniká tolik matic, kolik je kritérií, tedy 11. Každá matice je pro jedno kritérium, vzhledem ke kterému se každá dvojice variant porovnává mezi sebou. Porovnávání probíhá Saatyho stupnicí preference viz kapitola 2.1.7.4. V kapitole 2.1.8.1. v sekci Postup tyto kroky odpovídají bodu 2. Přepočet vah je spočten Vzorcem 6.

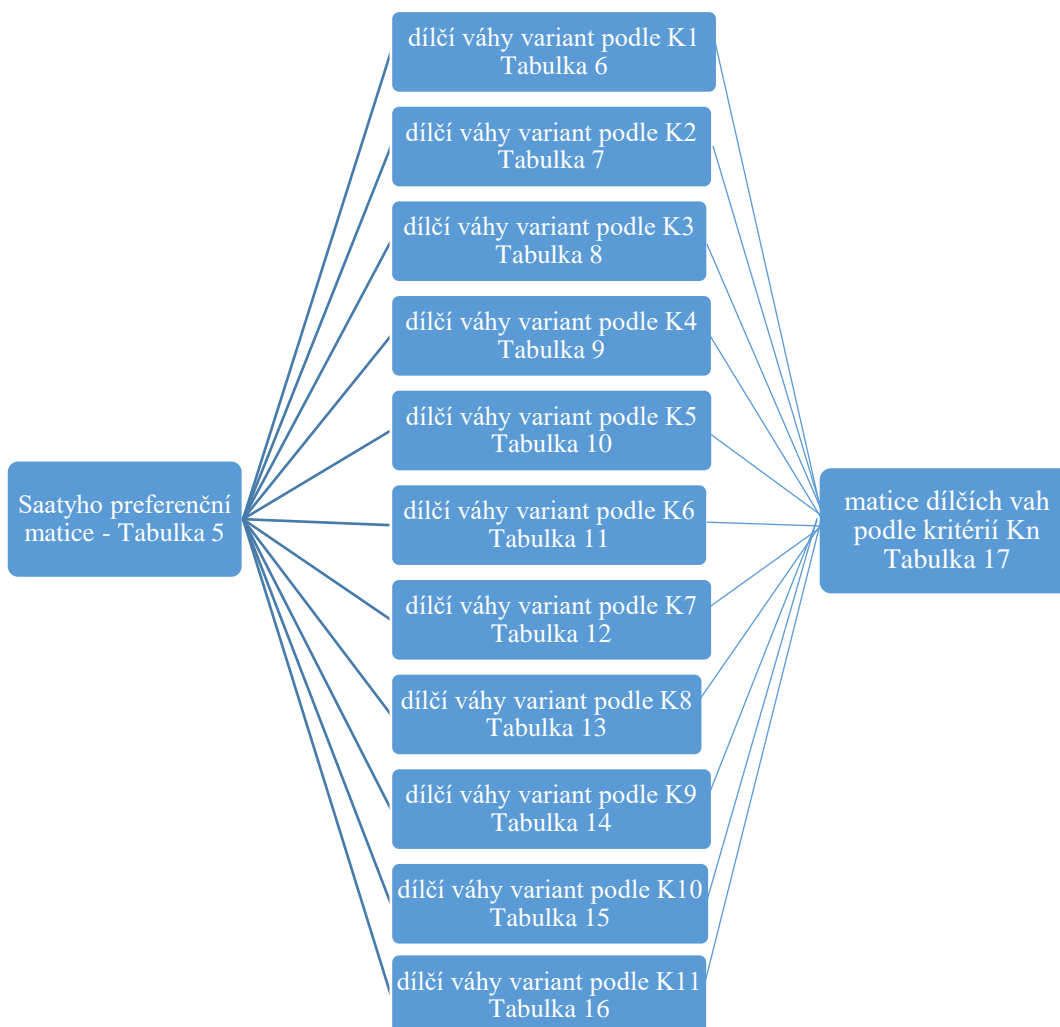
Tabulka 6 – Výpočet dílčích vah variant podle 1. kritéria

K1	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,14	0,14	0,14	0,14	1,00	0,33	0,28	0,02	0,0033
V2	5,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33	5,00	3,00	1,14	0,07	0,0134
V3	5,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33	5,00	3,00	1,14	0,07	0,0134
V4	5,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33	5,00	3,00	1,14	0,07	0,0134
V5	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,14	0,14	0,14	0,14	1,00	0,33	0,28	0,02	0,0033
V6	5,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33	5,00	3,00	1,14	0,07	0,0134
V7	7,00	3,00	3,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	5,00	2,68	0,16	0,0317
V8	7,00	3,00	3,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	5,00	2,68	0,16	0,0317
V9	7,00	3,00	3,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	5,00	2,68	0,16	0,0317
V10	7,00	3,00	3,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	5,00	2,68	0,16	0,0317
V11	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,14	0,14	0,14	0,14	1,00	0,33	0,28	0,02	0,0033
V12	3,00	0,33	0,33	0,33	3,00	0,33	0,20	0,20	0,20	0,20	3,00	1,00	0,53	0,03	0,0063
													16,65	1	0,1967

Suma sloupce „přepočet vah“ je rovna váze kritéria K1 z Tabulky 5.

Suma sloupce „váhy“ je rovna 1.

Graf 8 – Struktura výpočtů matic



Matice dílních vah variant podle kritérií K2 až K11 je uvedeno v Tabulkách 7-16, v Příloze viz kapitola 2.1.7.3. Postup, krok 3.

Pro další výpočty jsou potřeba **přepočtené váhy**.

3.2.6 Výpočet pořadí

Nyní jsou využity dílní váhy variant podle kritérií vypočtené v předchozím kroku viz Tabulky 6 – 16. Také jsou potřebné váhy kritérií, které byly vypočteny pomocí Saatyho matice preferencí viz Tabulka 5.

Z dílních vah variant v každém kritériu a vah kritérií byl spočítán skalární součin podle Vzorce 7 viz kapitola 2.1.8.1. v Postupu krok 4. Varianta s nejvyšší hodnotou je pro rozhodovatele nejvýhodnější. Lze také určit celkové pořadí variant v Postupu krok 5.

Z důvodu viditelnosti rozdílů mezi variantami byla tato matice ponechána ve formátu se čtyřmi desetinnými místy.

Tabulka 17 – Matice dílčích vah variant podle kritérií s výpočtem pořadí variant

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	skalární součin	pořadí
V1	0,0033	0,0072	0,0005	0,0013	0,0127	0,0060	0,0051	0,0007	0,0077	0,0010	0,0161	0,0077	11
V2	0,0134	0,0008	0,0027	0,0013	0,0056	0,0060	0,0027	0,0032	0,0031	0,0024	0,0161	0,0083	9
V3	0,0134	0,0017	0,0027	0,0013	0,0014	0,0060	0,0129	0,0077	0,0170	0,0010	0,0062	0,0084	8
V4	0,0134	0,0017	0,0005	0,0013	0,0127	0,0293	0,0051	0,0032	0,0077	0,0024	0,0032	0,0116	6
V5	0,0033	0,0018	0,0005	0,0002	0,0056	0,0293	0,0013	0,0014	0,0015	0,0002	0,0161	0,0105	7
V6	0,0134	0,0037	0,0027	0,0013	0,0027	0,0129	0,0051	0,0032	0,0031	0,0010	0,0062	0,0078	10
V7	0,0317	0,0008	0,0027	0,0013	0,0127	0,0031	0,0129	0,0077	0,0170	0,0024	0,0161	0,0144	4
V8	0,0317	0,0017	0,0056	0,0013	0,0014	0,0293	0,0129	0,0032	0,0031	0,0010	0,0161	0,0171	3
V9	0,0317	0,0072	0,0027	0,0002	0,0014	0,0293	0,0023	0,0077	0,0170	0,0010	0,0161	0,0178	2
V10	0,0317	0,0008	0,0011	0,0013	0,0237	0,0293	0,0129	0,0007	0,0031	0,0004	0,0391	0,0234	1
V11	0,0033	0,0123	0,0005	0,0013	0,0056	0,0031	0,0051	0,0014	0,0031	0,0004	0,0062	0,0044	12
V12	0,0063	0,0037	0,0011	0,0013	0,0056	0,0129	0,0129	0,0032	0,0077	0,0004	0,0391	0,0142	5
váhy	0,1967	0,0432	0,0232	0,0133	0,0912	0,1967	0,0912	0,0432	0,0912	0,0133	0,1967		

Pomocí metody AHP byla vybrána varianta V10. Je to byt na adrese Komenského, Praha Z, Horoměřice.

3.2.7 Porovnání vybrané varianty bytu vůči nabídkám inzerentů, nespolupracujících s realitními kanceláři

Tabulka 18 – Porovnání vybraného bytu s nabídkami bez realitních kanceláří

Adresa	K1 (m ²)	K2 (kč)	K3 (m)	K4	K5 (m)	K6 (m)	K7 (m)	K8 (m)	K9 (m)	K10 (m)
Komenského, Praha Z, Horoměřice	82	3970000	380	ano	5400	5	180	945	600	350
Jordana Jovkova, Praha, Modřany	83	4589000	213	ano	213	5	188	100	430	406
Livornská, Praha, Horní Měcholupy	78	4150000	162	ano	1000	350	357	640	434	434
Novodvorská, Praha, Braník	75	4750000	24	ano	24	430	600	573	1100	172
Herálecká, Praha, Krč	79	4100000	401	ano	401	323	377	679	387	396
Modrá, Praha, Stodůlky	84	4430000	417	ano	243	322	246	230	383	383
Brodského, Praha, Chodov	85	4990000	110	ano	110	360	45	226	318	200
K Lukám, Praha, Libuš	77	4980000	214	ano	954	820	42	243	463	241
Tréglova, Praha, Hlubočepy	80	3790000	25	ano	785	178	95	98	109	150
Mrkvičkova, Praha, Řepy	82	4500000	395	ano	162	70	429	220	977	309

Bylo vybíráno ze serveru www.bezrealitky.cz.

Nebylo zohledněno kritérium „výhled“. Nelze posoudit s dostupnými daty pouze z fotodokumentace.

V prvním řádku tabulky jsou zvýrazněny hodnoty vypočtené kompromisní varianty bytu. Další byty jsou již od inzerentů bez realitních kanceláří. Je také barevně označen vztah mezi vypočtenou variantou a jejími hodnotami a hodnotami ostatních nabídek. Zeleně jsou vyznačeny hodnoty, které jsou lepší, červeně horší vůči spočtené variantě.

4 Zhodnocení

4.1 Interpretace výběru

Vybrána byla alternativa, která má ideální hodnoty ve 4 z 11 kritérií. Což samo o sobě není vypovídající, pouze to dokazuje, že výsledek není zcela nepřiměřený.

Zvláštností může být hodnota výběru v kritériu *cena*. Vybraný byt je druhý nejdražší, nicméně díky váhám, které dal rozhodovatel do Saatyho preferenční matice, lze pozorovat, že kritérium *cena* je až v druhé polovině, co se týče důležitosti. Je to poměrně neobvyklé, jelikož *cena* bývá často velmi důležitým kritériem. Je možné to vysvětlit tak, že byl seznam variant předem sestavován a omezován horní hranicí, tedy něčím, co by se dalo nazvat aspirační úrovní pro kritérium *cena*. Jakmile byly varianty zredukovány ještě před samotnou analýzou, kritérium *cena* mohlo ztratit na významu. Jeho váhu teď může určovat například požadavek něco ušetřit, aby se za to dokoupilo například vybavení navíc, ale ne nezbytně.

Vybraný byt disponuje nejlepším *výhledem* a nejkratší *vzdáleností od zeleně*, což je 5 metrů (tato vzdálenost reprezentuje bezprostřední blízkost zeleně, dům se nachází například přímo v parku, nebo na okraji zástavby u lesa).

4.2 Interpretace zmapování trhu s nemovitostmi

Četnost nabídek v jednotlivých krajích odpovídá demografickému trendu stěhování části populace do velkých měst, především do Prahy. Situace je zapříčiněna příznivou ekonomickou situací České Republiky, kdy jsou domácnosti a rodiny a optimističtější co se týče budoucích příjmů. Jsou tedy ochotnější brát si vysoké hypoteční úvěry, které byly navíc podpořeny nízkou úrokovou sazbou a ochotou bank půjčovat 100 % hodnoty nemovitosti.

Česká národní banka uvádí, že ceny nemovitostí jsou podle jejich metod v České Republice mírně nadhodnoceny a toto přisuzují také dobré ekonomické situaci a velkému zájmu o české státní dluhopisy ze zahraničí. Jan Frait, ředitel samostatného odboru finanční stability ČNB uvádí předpoklad, že ceny nemovitosti sice budou nadále stoupat, přesto mírněji. (https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/vlog_cnb/2017/20171207_frait.html)

Největší nabídkou nemovitostí k prodeji disponuje Praha. Naopak kraj Vysočina a Zlínský kraj jsou na tom s nabídkou nejhůře.

4.3 Porovnání vybrané nabídky bytu vzhledem k nabídkám bez zprostředkování realitními kanceláři

Ve většině případů, byly byty od inzerentů nespolupracujících s realitními kanceláři o podobných vlastnostech dražší, než vybraný byt. Díky specifickým vlastnostem vybraného bytu v kritériu K5, kde je vůči ostatním porovnávaným alternativám lepší, nebo v kritériu K8, kde je naopak horší, nelze jednoznačně určit, zda je výhodnější vybírat byt s realitní kanceláří, či nikoliv.

Porovnání by bylo jednoznačné pouze v případě nalezení shodné nabídky. Byl-li byt nabízen ten samý byt realitní kanceláří i inzerentem, který i přes spolupráci s realitní kanceláří dá svůj byt i do nabídky serverů bez realitních kanceláří.

Je to pouze hypotetická možnost, jelikož lze předpokládat domluvu, či smlouvu mezi majitelem bytu a realitní kanceláří, že byt bude nabízet pouze realitní kancelář. Je tedy velmi nepravděpodobné, že bude někde takováto nabídka nalezena.

5 Závěr

Pomocí vybrané metody AHP byla nalezena nejvýhodnější varianta bytu pro spotřebitele v souladu s cílem práce

Nabídek bytů je velké množství a vybrat reálné množství variant, mezi kterými bylo vybíráno, bylo velmi obtížné. Dnes je v Praze velké množství bytů k prodeji, staré i nové. Praha má největší počet nabídek nemovitostí k prodeji ze všech krajů ČR. Souhrnem je to přes 12 tisíc nabídek k prodeji. Lze tedy předpokládat, že nabídka uspokojí i takového spotřebitele, který má náročnější požadavky a přísnější kritéria.

V průzkumu trhu bylo zjištěno, že se realitní kanceláře často upínají k větším městům a mají snahu rozvíjet svou značku pomocí franšíz. Proto je možné zvážit výběr ze souhrnných serverů, které sdružují velké množství nabídek všech typů, od realitních kanceláří, jejich franšíz i samostatných prodejců. Na těchto portálech lze velmi dobře srovnat rozdíly mezi jednotlivými nabídkami od různých zprostředkovatelů. Také se lépe odfiltrují nebo naleznou shodné nabídky. Stává se, že je stejná nemovitost nabízena na více portálech.

Porovnáním nabídek inzerentů nespolupracujících s realitními kancelářemi a vypočtenou kompromisní variantou nebyl zjištěn jednoznačný vztah, je-li jeden typ nabídek lepší, či horší. Je vhodné zvážit realitní kancelář vzhledem k zárukám a dalším službám, které je schopná poskytovat.

6 Seznam použitých zdrojů

6.1 Knihy

1. BELTON, V. – STEWART, T J. Multiple criteria decision analysis : an integrated approach. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002. ISBN 0-7923-7505.
2. FOTR, J. – DĚDINA, J. – HRŮZOVÁ, H. Manažerské rozhodování. Praha: Ekopress, 2003. ISBN 80-86119-69-6.
3. MAŇAS, M. – JABLONSKÝ, J. – FIALA, P. Vícekriteriální rozhodování. Praha: VŠE, 1994. ISBN 80-7079-748-7.
4. MURTY, K G. Case studies in operations research : applications of optimal decision making. New York: Springer, 2014. ISBN 978-1-4939-1006-9.
5. RAIS, K. – DOSTÁL, P. – SOJKA, Z. Pokročilé metody manažerského rozhodování : konkrétní příklady využití metod v praxi. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1338-1.
6. ŠUBRT, T. – BROŽOVÁ, H. – HOUŠKA, M. Modely pro vícekriteriální rozhodování. Praha: Credit, 2009. ISBN 978-80-213-1019-3.
7. ŠUBRT, T. et al. Ekonomicko-matematické metody. Plzeň: Aleš Čeněk, 2015. ISBN 978-80-7380-563-0.
8. ŠVECOVÁ, L. – FOTR, J. Manažerské rozhodování : postupy, metody a nástroje. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
9. TALAŠOVÁ, J. Fuzzy metody vícekriteriálního hodnocení a rozhodování. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0614-4.
10. WEN, P. – WANG, H F. – TZENG, G. Multiple criteria decision making. New York: Springer, 1995. ISBN 3-540-94297-1.
11. ZIONTS, S. – WALLENIOUS, J. – KÖKSALAN, M M. Multiple criteria decision making : from early history to the 21st century. Singapore ; Hackensack, NJ: World Scientific, 2011. ISBN 978-981-4335-58-4.

6.2 Internetové zdroje

1. RE/MAX Česká Republika [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://www.remax-czech.cz/>.

2. Chirš – realitní kanceláře [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://www.chirs.cz/#gsc.tab=0>.
3. MAXIMA REALITY [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <http://www.maxima.cz/>.
4. Asociace Realitních Kanceláří ČR [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <http://www.arkcr.cz/>.
5. ČÚZK [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <http://cuzk.cz/>.
6. ČNB [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/vlog_cnb/2017/20171207_frait.html.
7. Banky [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://www.banky.cz/clanky/zdrazovani-hypotek-a-nemovitosti-v-roce-2018/>.
8. Týden ekonom [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://ekonom.ihted.cz/c1-65158800-kdo-vydelava-na-vasich-bytech-a-domech-zmapovali-jsme-vladce-obchodu-s-nemovitostmi>.
9. CENTURY 21 [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://www.century21.cz/>.
10. Realitní kancelář | AAAbyty.cz [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <http://aaabyty.cz/>.
11. EVROPA realitní kancelář [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://www.rkevropa.cz/>.
12. bezrealitky.cz - prodej a pronájem nemovitostí bez provize [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://www.bezrealitky.cz/>.
13. Annonce.cz – inzerce zdarma, bazar, inzeráty [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://www.annonce.cz/>.
14. Reality.iDNES.cz [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://reality.idnes.cz/>.
15. Katalog nemovitostí reality.cz [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <http://www.reality.cz/>.
16. Reality.Bazos.cz - byty na prodej, domy, pozemky, nemovitosti [online]. 2018, datum poslední revize 2.3.2018 [cit. 2.3.2018]. Dostupné z : <https://reality.bazos.cz/>.

7 Přílohy

Tabulka 7 - Výpočet dílčích vah variant podle 2. kritéria

K2	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geommean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	7,00	5,00	5,00	5,00	3,00	7,00	5,00	1,00	7,00	0,33	3,00	3,05	0,17	0,0072
V2	0,14	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,33	0,14	1,00	0,11	0,20	0,32	0,02	0,0008
V3	0,20	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	1,00	0,20	3,00	0,14	0,33	0,71	0,04	0,0017
V4	0,20	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	1,00	0,20	3,00	0,14	0,33	0,71	0,04	0,0017
V5	0,20	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	0,20	3,00	0,14	0,33	0,78	0,04	0,0018
V6	0,33	5,00	3,00	3,00	3,00	1,00	5,00	3,00	0,33	5,00	0,20	1,00	1,57	0,09	0,0037
V7	0,14	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,33	0,14	1,00	0,11	0,20	0,32	0,02	0,0008
V8	0,20	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	1,00	0,20	3,00	0,14	0,33	0,71	0,04	0,0017
V9	1,00	7,00	5,00	5,00	5,00	3,00	7,00	5,00	1,00	7,00	0,33	3,00	3,05	0,17	0,0072
V10	0,14	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,33	0,14	1,00	0,11	0,20	0,32	0,02	0,0008
V11	3,00	9,00	7,00	7,00	7,00	5,00	9,00	7,00	3,00	9,00	1,00	5,00	5,20	0,28	0,0123
V12	0,33	5,00	3,00	3,00	3,00	1,00	5,00	3,00	0,33	5,00	0,20	1,00	1,57	0,09	0,0037
													18,32	1	0,0432

Tabulka 8 - Výpočet dílčích vah variant podle 3. kritéria

K3	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geommean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,14	0,20	0,33	1,00	0,33	0,36	0,02	0,0005
V2	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00	1,00	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	1,87	0,11	0,0027
V3	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00	1,00	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	1,87	0,11	0,0027
V4	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,14	0,20	0,33	1,00	0,33	0,36	0,02	0,0005
V5	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,14	0,20	0,33	1,00	0,33	0,36	0,02	0,0005
V6	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00	1,00	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	1,87	0,11	0,0027
V7	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00	1,00	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	1,87	0,11	0,0027
V8	7,00	3,00	3,00	7,00	7,00	3,00	3,00	1,00	3,00	5,00	7,00	5,00	3,95	0,24	0,0056
V9	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00	1,00	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	1,87	0,11	0,0027
V10	3,00	0,33	0,33	3,00	3,00	0,33	0,33	0,20	0,33	1,00	3,00	1,00	0,80	0,05	0,0011
V11	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,14	0,20	0,33	1,00	0,33	0,36	0,02	0,0005
V12	3,00	0,33	0,33	3,00	3,00	0,33	0,33	0,20	0,33	1,00	3,00	1,00	0,80	0,05	0,0011
													16,37	1	0,0232

Tabulka 9 - Výpočet dílčích vah variant podle 4. kritéria

K4	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V2	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V3	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V4	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V5	0,14	0,14	0,14	0,14	1,00	0,14	0,14	0,14	1,00	0,14	0,14	0,14	0,20	0,01	0,0002
V6	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V7	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V8	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V9	0,14	0,14	0,14	0,14	1,00	0,14	0,14	0,14	1,00	0,14	0,14	0,14	0,20	0,01	0,0002
V10	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V11	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
V12	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,38	0,10	0,0013
													14,23	1	0,0133

Tabulka 10 - Výpočet dílčích vah variant podle 5. kritéria

K5	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	3,00	7,00	1,00	3,00	5,00	1,00	7,00	7,00	0,33	3,00	3,00	2,45	0,14	0,0127
V2	0,33	1,00	5,00	0,33	1,00	3,00	0,33	5,00	5,00	0,20	1,00	1,00	1,09	0,06	0,0056
V3	0,14	0,20	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	1,00	1,00	0,11	0,20	0,20	0,27	0,02	0,0014
V4	1,00	3,00	7,00	1,00	3,00	5,00	1,00	7,00	7,00	0,33	3,00	3,00	2,45	0,14	0,0127
V5	0,33	1,00	5,00	0,33	1,00	3,00	0,33	5,00	5,00	0,20	1,00	1,00	1,09	0,06	0,0056
V6	0,20	0,33	3,00	0,20	0,33	1,00	0,20	3,00	3,00	0,14	0,33	0,33	0,52	0,03	0,0027
V7	1,00	3,00	7,00	1,00	3,00	5,00	1,00	7,00	7,00	0,33	3,00	3,00	2,45	0,14	0,0127
V8	0,14	0,20	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	1,00	1,00	0,11	0,20	0,20	0,27	0,02	0,0014
V9	0,14	0,20	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	1,00	1,00	0,11	0,20	0,20	0,27	0,02	0,0014
V10	3,00	5,00	9,00	3,00	5,00	7,00	3,00	9,00	9,00	1,00	5,00	5,00	4,58	0,26	0,0237
V11	0,33	1,00	5,00	0,33	1,00	3,00	0,33	5,00	5,00	0,20	1,00	1,00	1,09	0,06	0,0056
V12	0,33	1,00	5,00	0,33	1,00	3,00	0,33	5,00	5,00	0,20	1,00	1,00	1,09	0,06	0,0056
													17,62	1	0,0912

Tabulka 11 - Výpočet dílčích vah variant podle 6. kritéria

K6	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,33	3,00	0,20	0,20	0,20	3,00	0,33	0,51	0,03	0,0060
V2	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,33	3,00	0,20	0,20	0,20	3,00	0,33	0,51	0,03	0,0060
V3	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,33	3,00	0,20	0,20	0,20	3,00	0,33	0,51	0,03	0,0060
V4	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	3,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	3,00	2,48	0,15	0,0293
V5	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	3,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	3,00	2,48	0,15	0,0293
V6	3,00	3,00	3,00	0,33	0,33	1,00	5,00	0,33	0,33	0,33	5,00	1,00	1,09	0,07	0,0129
V7	0,33	0,33	0,33	0,14	0,14	0,20	1,00	0,14	0,14	0,14	1,00	0,20	0,26	0,02	0,0031
V8	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	3,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	3,00	2,48	0,15	0,0293
V9	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	3,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	3,00	2,48	0,15	0,0293
V10	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	3,00	7,00	1,00	1,00	1,00	7,00	3,00	2,48	0,15	0,0293
V11	0,33	0,33	0,33	0,14	0,14	0,20	1,00	0,14	0,14	0,14	1,00	0,20	0,26	0,02	0,0031
V12	3,00	3,00	3,00	0,33	0,33	1,00	5,00	0,33	0,33	0,33	5,00	1,00	1,09	0,07	0,0129
													16,65	1	0,1967

Tabulka 12 - Výpočet dílčích vah variant podle 7. kritéria

K7	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	3,00	0,33	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	3,00	0,33	1,00	0,33	0,87	0,06	0,0051
V2	0,33	1,00	0,20	0,33	3,00	3,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,33	0,20	0,47	0,03	0,0027
V3	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	5,00	1,00	3,00	1,00	2,22	0,14	0,0129
V4	1,00	3,00	0,33	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	3,00	0,33	1,00	0,33	0,87	0,06	0,0051
V5	0,20	0,33	0,14	0,20	1,00	0,20	0,14	0,14	0,33	0,14	0,20	0,14	0,22	0,01	0,0013
V6	1,00	3,00	0,33	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	3,00	0,33	1,00	0,33	0,87	0,06	0,0051
V7	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	5,00	1,00	3,00	1,00	2,22	0,14	0,0129
V8	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	5,00	1,00	3,00	1,00	2,22	0,14	0,0129
V9	0,33	1,00	0,20	0,33	3,00	0,33	0,20	0,20	1,00	0,20	0,33	0,20	0,39	0,02	0,0023
V10	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	5,00	1,00	3,00	1,00	2,22	0,14	0,0129
V11	1,00	3,00	0,33	1,00	5,00	1,00	0,33	0,33	3,00	0,33	1,00	0,33	0,87	0,06	0,0051
V12	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	3,00	1,00	1,00	5,00	1,00	3,00	1,00	2,22	0,14	0,0129
													15,64	1	0,0912

Tabulka 13 - Výpočet dílčích vah variant podle 8. kritéria

K8	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přečet vah
V1	1,00	0,20	0,14	0,20	0,33	0,20	0,14	0,20	0,14	1,00	0,33	0,20	0,26	0,02	0,0007
V2	5,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	3,00	1,00	1,19	0,07	0,0032
V3	7,00	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00	1,00	3,00	1,00	7,00	5,00	3,00	2,86	0,18	0,0077
V4	5,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	3,00	1,00	1,19	0,07	0,0032
V5	3,00	0,33	0,20	0,33	1,00	0,33	0,20	0,33	0,20	3,00	1,00	0,33	0,51	0,03	0,0014
V6	5,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	3,00	1,00	1,19	0,07	0,0032
V7	7,00	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00	1,00	3,00	1,00	7,00	5,00	3,00	2,86	0,18	0,0077
V8	5,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	3,00	1,00	1,19	0,07	0,0032
V9	7,00	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00	1,00	3,00	1,00	7,00	5,00	3,00	2,86	0,18	0,0077
V10	1,00	0,20	0,14	0,20	0,33	0,20	0,14	0,20	0,14	1,00	0,33	0,20	0,26	0,02	0,0007
V11	3,00	0,33	0,20	0,33	1,00	0,33	0,20	0,33	0,20	3,00	1,00	0,33	0,51	0,03	0,0014
V12	5,00	1,00	0,33	1,00	3,00	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	3,00	1,00	1,19	0,07	0,0032
													16,08	1	0,0432

Tabulka 14 - Výpočet dílčích vah variant podle 9. kritéria

K9	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přečet vah
V1	1,00	3,00	0,33	1,00	5,00	3,00	0,33	3,00	0,33	3,00	3,00	1,00	1,37	0,08	0,0077
V2	0,33	1,00	0,20	0,33	3,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,33	0,56	0,03	0,0031
V3	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00	5,00	3,00	3,03	0,19	0,0170
V4	1,00	3,00	0,33	1,00	5,00	3,00	0,33	3,00	0,33	3,00	3,00	1,00	1,37	0,08	0,0077
V5	0,20	0,33	0,14	0,20	1,00	0,33	0,14	0,33	0,14	0,33	0,33	0,20	0,26	0,02	0,0015
V6	0,33	1,00	0,20	0,33	3,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,33	0,56	0,03	0,0031
V7	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00	5,00	3,00	3,03	0,19	0,0170
V8	0,33	1,00	0,20	0,33	3,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,33	0,56	0,03	0,0031
V9	3,00	5,00	1,00	3,00	7,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00	5,00	3,00	3,03	0,19	0,0170
V10	0,33	1,00	0,20	0,33	3,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,33	0,56	0,03	0,0031
V11	0,33	1,00	0,20	0,33	3,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,33	0,56	0,03	0,0031
V12	1,00	3,00	0,33	1,00	5,00	3,00	0,33	3,00	0,33	3,00	3,00	1,00	1,37	0,08	0,0077
													16,24	1	0,0912

Tabulka 15 - Výpočet dílčích vah variant podle 10. kritéria

K10	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	1,00	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,14	0,07	0,0010
V2	3,00	1,00	3,00	1,00	7,00	3,00	1,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	2,78	0,18	0,0024
V3	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	1,00	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,14	0,07	0,0010
V4	3,00	1,00	3,00	1,00	7,00	3,00	1,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	2,78	0,18	0,0024
V5	0,20	0,14	0,20	0,14	1,00	0,20	0,14	0,20	0,20	0,33	0,33	0,33	0,24	0,02	0,0002
V6	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	1,00	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,14	0,07	0,0010
V7	3,00	1,00	3,00	1,00	7,00	3,00	1,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	2,78	0,18	0,0024
V8	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	1,00	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,14	0,07	0,0010
V9	1,00	0,33	1,00	0,33	5,00	1,00	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,14	0,07	0,0010
V10	0,33	0,20	0,33	0,20	3,00	0,33	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	0,46	0,03	0,0004
V11	0,33	0,20	0,33	0,20	3,00	0,33	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	0,46	0,03	0,0004
V12	0,33	0,20	0,33	0,20	3,00	0,33	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	0,46	0,03	0,0004
													15,69	1	0,0133

Tabulka 16 - Výpočet dílčích vah variant podle 11. kritéria

K11	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	geomean	váhy	přepočet vah
V1	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	0,33	1,25	0,08	0,0161
V2	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	0,33	1,25	0,08	0,0161
V3	0,33	0,33	1,00	3,00	0,33	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,20	0,48	0,03	0,0062
V4	0,20	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	0,20	0,20	0,20	0,14	0,33	0,14	0,25	0,02	0,0032
V5	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	0,33	1,25	0,08	0,0161
V6	0,33	0,33	1,00	3,00	0,33	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,20	0,48	0,03	0,0062
V7	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	0,33	1,25	0,08	0,0161
V8	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	0,33	1,25	0,08	0,0161
V9	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	0,33	1,25	0,08	0,0161
V10	3,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	3,00	3,00	3,00	1,00	5,00	1,00	3,05	0,20	0,0391
V11	0,33	0,33	1,00	3,00	0,33	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,20	0,48	0,03	0,0062
V12	3,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	3,00	3,00	3,00	1,00	5,00	1,00	3,05	0,20	0,0391
													15,31	1	0,1967

