

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

Aplikace rozhodovacích modelů v praxi – výběr bytu

Petra Guzanová

© 2016 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petra Guzanová

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Aplikace rozhodovacích modelů v praxi – výběr bytu

Název anglicky

Application of decision support models in practice – choice of an apartment

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je pomocí rozhodovacího modelu vícekriteriální analýzy variant vybrat nejvhodnější byt v dané lokalitě. Dílčími cíli je zjištění preferencí uživatele, mapování trhu s byty a výběr vhodné metody vícekriteriální analýzy variant na základě vytvořeného přehledu modelů.

Metodika

V teoretické části bakalářské práce budou na základě studia odborné literatury popsány různé typy modelů vícekriteriální analýzy variant. V praktické části bude proveden průzkum na trhu s byty, na jehož základě budou stanovena rozhodovací kritéria a vybrány jednotlivé varianty bytů. Po určení aspiračních úrovní kritérií, vyloučení dominovaných a nepřijatelných variant a výpočtu vah kritérií, bude zvolena vhodná metoda vícekriteriální analýzy variant a proveden výběr kompromisní varianty. V závěru praktické části bude doporučena kompromisní varianta a provedena diskuze postupu i výsledky rozhodování.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

aspirační úroveň, kvalitativní kritérium, kvantitativní kritérium, metoda postupných substitucí, váhy kritérií, varianty, vícekritériální analýzy

Doporučené zdroje informací

FOTR, J. – DĚDINA, J. – HRŮZOVÁ, H. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress, 2003. ISBN 80-86119-69-6.

HNILICA, J. – FOTR, J. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2560-4.

JABLONSKÝ, J. – DLOUHÝ, M. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing, 2015. ISBN 978-80-7431-155-0

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Ludmila Dömeová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 18. 10. 2016

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 10. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 30. 10. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Aplikace rozhodovacích modelů v praxi – výběr bytu" 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 literatury 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 20. listopadu 2016

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí práce paní doc. Ing. Ludmile Dömeové, CSc. za velmi vstřícné jednání a za užitečné rady při psaní této bakalářské práce.

Aplikace rozhodovacích modelů v praxi – výběr bytu

Application of decision support models in practice – choice of an apartment

Souhrn

Cílem této bakalářské práce je výběr bytu pro daného uživatele. Nejvhodnější varianty bytů budou vybrány jednou z rozhodovacích metod. Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. Teoretická část popisuje základní pojmy rozhodovacích procesů - kritérium, aspirační úroveň, varianty, rozhodovatel, metoda postupných substitucí, indifferenční křivka. V závěru teoretická část mapuje situaci na trhu s byty v ČR a přibližuje způsoby jejich oceňování. V praktické části je na základě získaných informací vybrána lokalita, ze které byl proveden výběr bytů. Na základě seznámení se s charakteristikou budoucího uživatele bytu, došlo ke specifikaci vhodných kritérií a určení jejich aspirační úrovně. Po vyloučení neakceptovatelných a dominovaných variant bylo přistoupeno k samotné aplikaci metody postupných substitucí. Výsledkem této rozhodovací metody je určení pořadí variant bytů dle jejich nejlepších hodnot ekvivalizovaného kritéria. V závěru jsou tyto výsledky konzultovány a diskutovány s uživatelem. Varianty bytů, umístěné na prvních pěti místech pořadí, byly doporučeny uživateli k osobní prohlídce s ověřeným realitním makléřem.

Summary

The target of this bachelor's work is the apartment selection for given user. The most suitable apartment alternatives will be selected with use of one of decision methods. The bachelor's work is splitted into two chapters. The theoretical part specifies basic terms concerning decision processes - criterion, aspiration level, options, decision maker, progressive substitutions method, indiferent curve. In its end the theoretical part conducts a survey of the market situation with apartments in the Czech Republic and describes ways of its evaluation. In the practical part is on basis of gained information selected

region, from which has been performed the apartments choice. On basis of familiarization with specification of future apartment user there have been defined suitable criteria and its aspiration level determination. After exclusion of non-acceptable and domino variants the progressive substitutions method has been finally applied. The result of this decision method is the definition of apartment ranking according to the best achieved values of equalized criterium. Finally these received results were consulted and discussed with the user. Apartment alternatives placed on top 5 ranking positions have been recommended to the user for closer examination guided by certified real estate agent.

Klíčová slova: aspirační úroveň, indifferenční křivka, kvalitativní kritérium, kvantitativní kritérium, metoda postupných substitucí, rozhodovatel, váhy kritérií, varianty, vícekritériální analýzy, teorie užitku

Keywords: aspiration level, indiferent curve, quality criterium, quantity criterium, progressive substitution method, decision maker, criteria count, variants, multicriteria analysis, theory of utility

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíl a metodika práce	11
2.1. Cíl bakalářské práce.....	11
2.2. Metodika bakalářské práce	11
3. Teoretická část	12
3.1. Vícekriteriální rozhodování	12
3.2. Modely VAV	12
3.2.1. Stanovení postupu rozhodovacího procesu.....	12
3.2.2. Rozhodovatel	13
3.2.3. Varianty	14
3.2.4. Kritérium	16
3.3. Metody v rozhodovacích procesech	17
3.3.1. Metody kvantifikace preferencí mezi variantami	17
3.3.2. Metoda postupné substituce.....	18
3.4. Teorie chování spotřebitele.....	20
3.4.1. Teorie užitku	20
3.4.2. Indiferenční křivka.....	20
3.5. Trh s byty v ČR.....	22
3.5.1. Situace na trhu	22
3.5.2. Oceňování bytů	24
4. Praktická část	27
4.1. Cíl rozhodování.....	27
4.2. Rozhodovatel a jeho profil.....	30

4.3. Výběr variant	31
4.4. Definice kritérií.....	33
4.5. Výběr variant do rozhodovacího modelu.....	36
4.5.1. Vyloučení neakceptovatelných variant.....	36
4.5.2. Vyloučení dominovaných variant.....	38
4.6. Konstrukce rozhodovacího modelu	44
4.7. Výpočet zvoleného rozhodovacího modelu.....	45
4.8. Vyhodnocení rozhodovacího procesu.....	50
4.9. Doporučení nejlepší varianty a diskuse	52
5. Závěr	54
6. Seznam použitých zdrojů.....	55
6.1. Literární zdroje	55
6.2. Internetové zdroje	56

1. Úvod

Každý den se lidé setkávají se situací, kdy jsou nuceni řešit nějaký problém. Stávají se součástí rozhodovacího procesu, aniž by si to uvědomovali. Jsou nuceni činit rozhodnutí, která často významným způsobem ovlivňují jejich budoucnost i budoucnost jejich blízkých. Hledají postup, který by jim pomohl uskutečnit jejich rozhodnutí správně a bez nepříjemných omylů. Pátrají po nejspolehlivějším návodu postupu při rozhodování. Ve většině případů nemají k dispozici potřebné množství informací a jsou nuceni se obrátit na odborníky. Proces rozhodování záleží na okolnostech, ve kterých se konkrétní člověk nachází. Vyhledávají pomoc odborných expertů. Využívají jejich služeb a zkušeností v oboru. Tito specialisté se snaží lidem jejich situaci usnadnit a poskytují jim návody, jak racionálně jejich problémy vyřešit. Snaží se jim nekomplikovaným způsobem vysvětlit postup rozhodování. Používají k tomu rozhodovací modely. V mnoha případech lze totiž učinit rozhodnutí bez použití výpočetní techniky a složitých matematických výpočtů. V takové situaci je pro uživatele mnohem jednodušší pochopit postup užití metody a učinit správné rozhodnutí. Specialisté uživatelům poskytují návody, jak se vyvarovat častých omylů, které vedou k chybným rozhodnutím. Uživatelé mnohdy svojí neznalostí podceňují riziko a nepodchytí všechna potřebná kritéria, aby na jejich základě vybrali tu nejlepší variantu.

Tématem této bakalářské práce je výběr bytu pro daného uživatele. Toto téma je v současné době velmi aktuální z několika důvodů. Mezi nejčastější důvody se řadí nízké úrokové sazby a potřeba lidí investovat své peníze do budoucna. Vzhledem k tomu, že se nejedná o malou investici, je nutné shromáždit co nejvíce informací. Jen na základě znalosti dostatečného množství informací lze učinit správné rozhodnutí. V takových případech bude uživateli expertem poskytnut návod učinit rozhodnutí na základě některé z metod vícekritériální analýzy variant. Provedená analýza poskytne uživateli další informace, které mu velmi zásadním způsobem ulehčí další rozhodování, ačkoliv konkrétní výsledky analýzy nemusí být nejvhodnějším řešením pro uživatele.

2. Cíl a metodika práce

2.1. Cíl bakalářské práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je vybrat nejvhodnější variantu bytu pro konkrétního uživatele. Výběr bytu bude proveden pomocí aplikace rozhodovacího modelu vícekriteriální analýzy variant. Dílčím cílem práce bude provedení průzkumu na trhu s byty, na základě kterého budou definována kritéria a vybrány varianty bytů pro další rozhodovací proces. Bude stanoven přesný postup vícekriteriálního rozhodování. Po zjištění preferencí uživatele bude metodou postupných substitucí určeno pořadí variant bytů, které budou podkladem pro další rozhodování.

2.2. Metodika bakalářské práce

V teoretické části této bakalářské práce budou na základě studia odborné literatury vysvětleny základní pojmy z oblasti rozhodovacích modelů. Bude popsána metoda postupných substitucí pro výběr nejlepší varianty bytu. Současně v praktické části bude zmapována situace na trhu s byty v ČR. Po zvážení všech dostupných informací budou vybrány varianty pro rozhodovací model v Hradci Králové jako „nejlepším místě k bydlení“. Na základě seznámení se s charakteristikou budoucího uživatele bytu budou definována kritéria rozhodování a dle jeho požadavků určeny preference těchto kritérií. Do rozhodovacího modelu bude shromážděno co nejvíce informací o jednotlivých variantách bytů. Po určení aspirační úrovně budou varianty porovnávány pomocí disjunkční metody a rozděleny na akceptovatelné a neakceptovatelné. Vyloučí se dominované varianty a bude vybrána vhodná metoda rozhodovacího modelu – metoda postupných substitucí. Provedením metody bude vybrána nejlepší kompromisní varianta a určeno pořadí ostatních variant. Nejlepších pět variant bytů bude uživateli v závěru této bakalářské práce doporučeno jako vhodných k následné osobní prohlídce se zkušeným realitním makléřem.

3. Teoretická část

3.1. Vícekriteriální rozhodování

„Rozhodovací proces je charakterizován jako proces volby nejvýhodnějšího rozhodnutí z několika možných alternativ rozhodnutí. Nejvýhodnější rozhodnutí by mělo přinést co nejlepší efekt.“ (Brožová, 2003, s. 14).

„Téměř každé rozhodování člověka je rozhodováním vícekriteriálním.“ (Jablonský, 2015, s. 63). Vícekriteriální rozhodování je jednou z metod, která poskytuje uživateli návod, jakým způsobem docílit, co nejracionalnějšího vyřešení určitého problému. Z nejvíce používaných rozhodovacích modelů v praxi jsou modely vícekriteriálního rozhodování. Tyto modely se dělí na vícekriteriální analýzu variant a na vícekriteriální optimalizaci. Vícekriteriální analýza variant bude použita v případě, že je dána konečná množina variant. O vícekriteriální optimalizaci se bude jednat v případě, že varianty jsou omezeny soustavou podmínek.

3.2. Modely VAV

„Modely a metody vícekriteriálního rozhodování pracují s množinou rozhodovacích variant, které hodnotí podle zadaných kritérií s cílem varianty vzájemně porovnat, uspořádat je, případně vybrat variantu, která bude označena jako „nejlepší“.“ (Jablonský, 2015, s. 61).

3.2.1. Stanovení postupu rozhodovacího procesu

Na základě stanovení přesného cíle bude vybrán typ rozhodovacího modelu. V případě, že cílem rozhodovacího procesu má být množina přípustných řešení konečná,

použije se již zmiňovaný model vícekriteriální analýzy variant. Pokud by množina přípustných řešení byla nekonečná, jednalo by se o vícekriteriální optimalizační model.

Pro dosažení, co nejlepšího výsledku v rozhodování je potřeba dodržovat určité postupy. Uživatel by měl důkladně zhodnotit svoji situaci a na základě toho si stanovit své priority. Určí si kritéria a vybere varianty. Je nutné důkladně prověřit odlišnosti a rozdíly. Neměly by být podceňovány očekávané skutečnosti. Přesná formulace rozhodovacího problému je jednou z nejdůležitějších částí rozhodovacího procesu. Uživatel by neměl být předpojatý a měl by být sdílný k novým informacím. „*Při hledání variant probíhá často současně i jejich hodnocení, aniž se varianty dostatečně podrobně zpracují ze všech hledisek, která jsou předmětem hodnocení. Výsledkem je často předčasné odmítnutí určitých variant a favorizování jediné varianty, která se dále rozpracovává.*“ (Fotr, 2003, s. 60).

Postup vícekriteriálního rozhodování je možno rozdělit do tří základních fází. V první fázi se provádí charakteristika problému rozhodování. Tato fáze se odborně nazývá fáze inteligence. Zde se stanovuje cíl rozhodování, definují se kritéria a zjišťuje se profil rozhodovatele. Ve druhé fázi, též nazývané fáze design, dochází k výběru modelu. Zde se určují preference uživatele, stanovují se váhy kritérií, vylučují se dominované a nepřijatelné varianty. Na základě těchto informací se provede konstrukce rozhodovacího modelu. V poslední fázi choice dojde k výpočtu modelu a doporučí se kompromisní varianta k realizaci.

3.2.2. Rozhodovatel

Rozhodovatelem je míněna osoba nebo osoby, které jsou účastny rozhodovacích modelů a mají za úkol, co nejobjektivnějším způsobem učinit správné rozhodnutí. Rozhodovatel by měl být maximálně objektivní. Rozhodovatel v určitých případech může být totožný s uživatelem.

3.2.3. Varianty

Model vícekritériální analýzy variant je založen na principu vybrat jednu či více přípustných variant a doporučit je uživateli k realizaci.

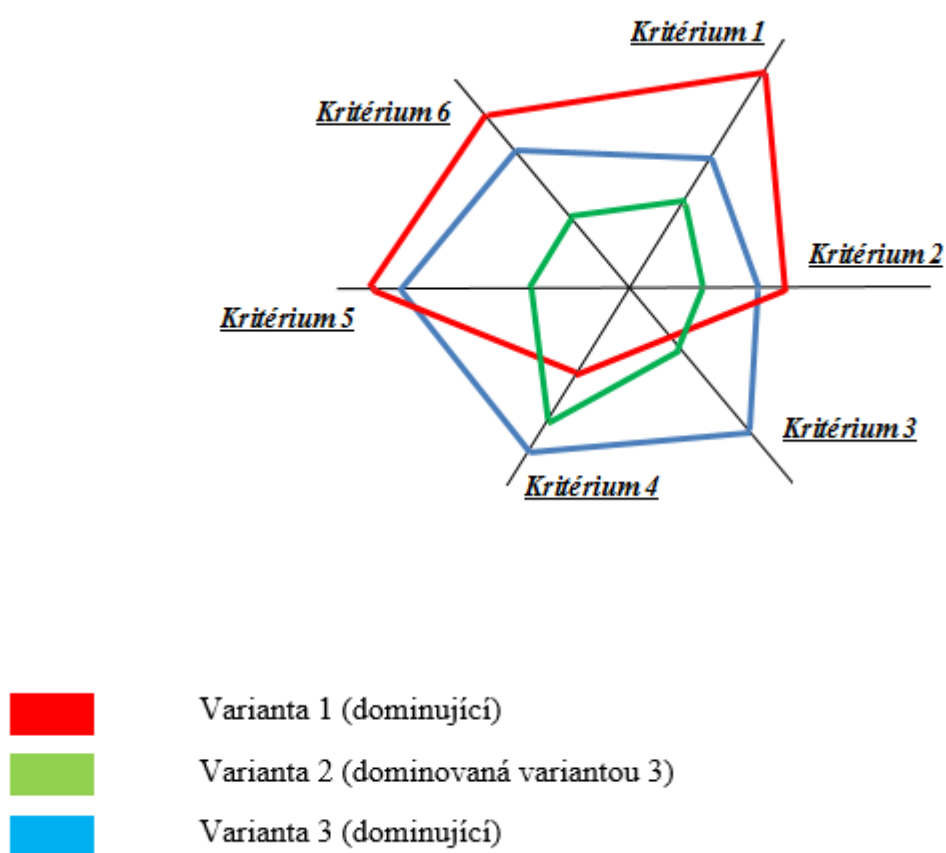
„Varianty jsou konkrétní rozhodovací možnosti, předmět vlastního rozhodování. Přípustná varianta je varianta, která je realizovatelná a která není logickým nesmyslem.“ (Brožová, 2003, s. 4). Jednotlivé varianty jsou hodnoceny dle stanovených kritérií. Na základě stanovení aspirační úrovně se dělí na akceptovatelné a neakceptovatelné. *„Racionální postup hodnocení variant vychází z toho, že varianta určená k realizaci by měla být variantou přípustnou. Ze souboru hodnocených variant je proto třeba vyloučit nepřípustné varianty.“* (Fotr, 2003, s. 64). Aspirační úroveň neudává preference kritéria přímo, ale stanovuje, jakých hodnot má být dosaženo. Aspirační úroveň by neměla být příliš přísná, protože při porovnávání jednotlivých variant by mohlo dojít k situaci, že bychom vyloučili příliš mnoho variant a neměli bychom dostatek variant v rozhodovacím modelu. Aspirační úroveň nesmí být ani naopak příliš volná, protože by nastala situace přesně opačná. V modelu bychom měli variant příliš mnoho.

Při porovnávání aspirační úrovně kritérií se používají dva přístupy – konjunktivní a disjunktivní. *„Konjunktivní metoda vybírá za akceptovatelné ty varianty, které pro všechna kritéria splňují zadanou aspirační úroveň. Rozsah množiny akceptovatelných variant závisí na požadovaných aspiračních úrovních kritérií y^*_j . Pro příliš nízké hodnoty y^*_j bude množina akceptovatelných variant rozsáhlá. Pro příliš vysoké hodnoty y^*_j nemusí vyhovovat varianta žádná.“* (Fiala, 2006, s. 66).

„Disjunktivní metoda vybírá za akceptovatelné ty varianty, které alespoň pro jedno kritérium splňují zadané aspirační úroveň.“ (Fiala, 2006, s. 67). *„Rozsah množiny akceptovatelných variant opět závisí na požadovaných aspiračních úrovních kritérií y^*_j .“* (Fiala, 2006, s. 68)

Změnou aspiračních úrovní se zpřísňují preference jednotlivých kritérií tak, aby mohlo dojít k co nejlepšímu výběru kompromisní varianty.

Dalším krokem je posuzování dominance variant. „Dominance neboli převaha jedné alternativy nad druhou je vztahem mezi dvěma alternativami, který definuje jednu z alternativ jako lepší a druhou alternativu jako horší.“ (Brožová, 2003, s. 18). Dominované varianty jsou v hodnotách všech kritérií horší než varianty dominující. Takové varianty se vylučují z rozhodovacího modelu. Dominanci zkoumáme nejčastěji pomocí grafu. Příklad určování dominance pomocí grafu dominance variant je znázorněn na obrázku 1. Existují však modely, kde vhodnějším postupem je párové porovnání každé varianty s každou.



Obrázek 1 – Graf dominance variant (zdroj: vlastní práce)

„Nedominovaná varianta je taková, ke které neexistuje v množině variant jiná varianta, lépe hodnocená alespoň podle jednoho kritéria a ne hůře podle ostatních kritérií.“ (Fiala, 2006, s. 49).

Cílem rozhodovacího procesu je najít kompromisní variantu, která dosahuje co nejlepších hodnot všech vybraných kritérií. „*Kompromisní varianta je jediná nedominovaná varianta doporučená jako řešení problému.*“ (Brožová, 2003, s. 7).

Dalším typem varianty ve vícekritériální analýze variant je bazální varianta. Jedná se o nejhorší možnou hranici varianty. Často bývá nazývána jako dolní hranice. Opakem bazální varianty je varianta ideální. V tomto případě se jedná o nejlepší horní hranici varianty.

3.2.4. Kritérium

Na základě kritérií hodnotíme jednotlivé varianty. „*Máme-li hodnocení variant podle kritérií kvantifikováno, můžeme údaje uspořádat do kritériální matice Y, kde prvek y_{ij} vyjadřuje hodnocení i -té varianty podle j -tého kritéria*“ (Brožová, 2003, s. 5). Sloupce v kritériální matici Y odpovídají kritériím a řádky variantám.

$$Y = (y_{ij}) \quad \begin{matrix} f_1 & f_2 & \dots & f_n \\ a_1 & \left(\begin{matrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \vdots & \dots & \dots & \dots \\ y_{m1} & y_{m2} & \dots & y_{mn} \end{matrix} \right) \\ a_2 & \\ \vdots & \\ a_m & \end{matrix}$$

Obrázek 2 – Kritériální matice (zdroj: <https://moodle.czu.cz/> - EMM II)

Podle povahy dělíme kritéria na maximalizační a minimalizační. Dle kvantifikovatelnosti kritéria dělíme na kritéria kvalitativní a kvantitativní. U maximalizačního kritéria jsou nejlepší varianty s nejvyšší hodnotou kritéria. U minimalizačního kritéria je tomu naopak. Kvantitativní kritéria jsou vyjádřena čísly. Jsou měřitelná a často se nazývají kritérii objektivními. Kvalitativní vyjádření kritéria je

vyjádření slovní. Jedná se o subjektivní vyjádření rozhodovatele. V tomto případě se hovoří o subjektivních kritériích.

„Významnost kritérií hodnocení není dána objektivně, ale závisí na hodnotové soustavě rozhodovatele.“ (Fotr, 2003, s. 124). „Preferenční uspořádání variant, resp. optimální varianta, mohou být u téže úlohy různé u různých rozhodovatelů, a nelze tedy mluvit o jediném objektivně platném preferenčním uspořádání variant v úlohách vícekritériálního hodnocení.“ (Fotr, 2003, s. 124).

U kritérií zkoumáme jejich preference. *„Preference kritéria vyjadřuje důležitost tohoto kritéria v porovnání s kritérii ostatními.“ (Brožová, 2003, s. 6).* Preference kritéria je závislá na druhu informací, které jsou rozhodovateli poskytnuty. V případě žádných nebo nominálních informací se preference kritérií určují na základě aspirační úrovně. Pokud lze určit u kritérií pořadí, jedná se o informace ordinální. U kardinálních informací se stanovují váhy jednotlivých kritérií. Tyto informace jsou přímo vyjádřené číslem.

3.3. Metody v rozhodovacích procesech

3.3.1. Metody kvantifikace preferencí mezi variantami

Výběr metody vícekritériální analýzy variant závisí na typu hlediska. Důležité je pro rozhodovatele znát přesný cíl rozhodovacího procesu nebo informace, které jsou mu poskytovány. Podle řešení cíle dělíme úlohy na úlohy s výběrem jedné kompromisní varianty, s uspořádáním množiny variant nebo úlohy, které dělí varianty na vyhovující a nevyhovující. Metody kvantifikace podle typů informací o preferencích mezi kritérii jsou znázorněny na obrázku 3. Z uvedeného schématu je vidět, že v případě, že jsou známy kardinální informace, existují čtyři základní přístupy k hodnocení variant. V případě metody založené na maximalizaci užitku pracujeme s funkcí užitku a mezní míry substituce. *„Mezní míra substituce je poměr, v němž je možné nahradit pokles hodnoty varianty podle jednoho kritéria růstem hodnoty druhého kritéria tak, aby celková preference varianty zůstala nezměněna.“ (Brožová, 2003, s. 45).*

Metoda	Informace o preferencích mezi variantami					
	Aspirační úrovně	Ordinální informace	Kardinální informace			
			Funkce užitku	Vzdálenost variant od ideální a bazální varianty	Preferenční relace	Mezní míra substituce
Metoda PRIAM	Lexikografická	Metoda Váženého součtu	Metoda TOPSIS	Metoda AHP	Metoda postupné substituce	
	ORESTE			Metoda PROMETHEE		
	Permutační			Metoda ELECTRE		

Obrázek 3 – Metody kvantifikace (zdroj: Šubrt, 2011, s. 170)

Pojem mezní míra substituce je jedním z důležitých pojmů ekonomie v teorii chování spotřebitele. „Mezní míra substituce vyjadřuje ochotu spotřebitele obětovat určité množství jednoho statku za jednotku statku druhého, aniž by změnil hladinu indiference.“ (Brčák, 2013, s. 88).

3.3.2. Metoda postupné substituce

„Princip metody spočívá v opakování posloupnosti čtyř kroků. V rámci každého toho cyklu se vždy sníží o jedno počet kritérií úlohy. Postup opakujeme tak dlouho, dokud nezůstane v souboru kritérií jediné kritérium.“ (Brožová, 2003, s. 46). Postup této metody lze zobrazit graficky nebo použít jednoduchou lineární funkci dle konkrétního zadání úlohy.

Postup výpočtu metody postupné substituce:

1. Bude vybrána dvojice kritérií, které budou porovnávány. Určí se, které kritérium budeme přehodnocovat, a které kritérium bude z hodnocení po porovnání vyřazeno. Přehodnocované kritérium nazýváme ekvivalizovaným a vyřazované kritérium kritériem řídicím. V tomto kroku je nutno určit si standartní hodnotu řídicího kritéria. Standartní hodnotu si určuje subjektivně uživatel sám na základě dostupných informací potřebných k provedení rozhodování.
2. V případě grafického postupu výpočtu metody postupné substituce se určí základní indifferenční křivka. Body na základní indifferenční křivce si určuje každý uživatel individuálně. Na základě této základní indifferenční křivky budou odvozeny indifferenční křivky ostatních variant tak, aby na každé indifferenční křivce ležela hodnota kritéria té dané varianty.
3. Pomocí těchto odvozených indifferenčních křivek se pro všechny varianty odečte ekvivalentní hodnota druhého kritéria v bodě, kde tato indifferenční křivka nabývá standartní hodnotu řídicího kritéria.
4. Po provedení kroku č. 3 bude vyloučeno řídicí kritérium, protože jeho hodnota byla převedena do nové hodnoty ekvivalizovaného kritéria. Pro n kritérií potřebujeme $n-1$ kroků. Celý postup čtyř kroků se opakuje až do doby, kdy v rozhodovacím modelu zůstane pouze jedno kritérium.

Při grafickém výpočtu rozhodovacího modelu metodou postupné substituce bývá častou chybou zobrazení základní indifferenční křivky. Pokud rozhodovatel opomene posoudit typ povah porovnávaných kritérií, bývají indifferenční křivky zakresleny s chybným sklonem.

Existují typy úloh v rozhodovacích procesech, kde by grafické zpracování této metody bylo velmi složité a nepřehledné. V konečném důsledku by toto zpracování nepřineslo očekávané výsledky. V takových případech se metoda postupných substitucí

provádí pomocí jednoduchých lineárních funkcí. Při výpočtu se vychází ze stejného počtu čtyř kroků cyklu.

3.4. Teorie chování spotřebitele

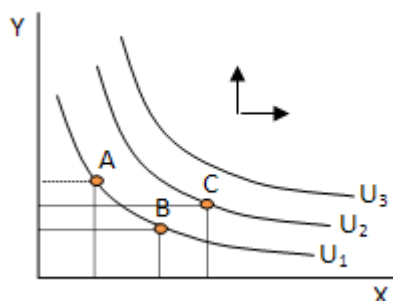
3.4.1. Teorie užitku

Teorie chování spotřebitele se zabývá chováním spotřebitele na trhu statků a služeb. Každý spotřebitel se snaží získat co nejvyšší důchod, aby ho mohl rozdělit na nákup různých statků. Současně s touto snahou chce pomocí maximalizace užitku uspokojit své potřeby na trhu statků a služeb. Teorie užitku zachycuje chování racionálně uvažujícího spotřebitele na tomto trhu. „*Tím, že člověk nakupuje a spotřebovává nějaký statek, dosahuje určitého uspokojení nebo potěšení. V mikroekonomii pro vyjádření tohoto uspokojení či potěšení používáme pojem užitek.*“ (Brčák, 2013, s. 69). Užitek je relativní pojem, protože představuje subjektivní pocit spotřebitele. Ekonomie používá dvě odlišné teorie užitku. Kardinalistická teorie užitku pracuje s užitekem jako s měřitelnou hodnotou. K měření užitku kardinalistická teorie používá jednotek užitku zvaných utility. Ordinalistická teorie tuto měřitelnost užitku odmítá. Dle této teorie užitek jako subjektivní pocit měřit nelze.

3.4.2. Indiferenční křivka

Ordinalistická teorie ve svých analýzách využívá „*hladiny indiference (lhostejnosti) mezi volbami, v rámci spotřeby jednotlivce, dané množstvím statků, které vytvářejí indiferenční křivky.*“ (Brčák, 2013, s. 69). Spotřebitel se na základě této křivky rozhoduje o kombinaci statků dle svých preferencí. Z důvodu subjektivity indiferenční křivky lze tvrdit, že každý spotřebitel má svou indiferenční křivku. Indiferenční křivka je tedy množina kombinací statků, které dávají uživateli stejný užitek. Jedná se o grafické znázornění preferencí spotřebitele. Kombinace ležící na této křivce jsou pro spotřebitele indiferentní, protože pro něho představují stejný užitek. „*Pro každou kombinaci dvou*

statků lze nakreslit indifferenční křivku, která jí prochází. Souhrn všech těchto křivek pak nazýváme *sít' (mapa) indifferenčních křivek*.“ (Brčák, 2013, s. 81).



Obrázek 4 – Mapa indifferenčních křivek (zdroj: <https://is.mendelu.cz/>)

„Čím je indifferenční křivka vzdálenější od počátku (hodnota u je vyšší), tím vyšší hladinu celkového užitku vyjadřuje.“ (Brčák, 2013, s. 81).

Indifferenční křivky se nemohou vzájemně protínat, ale mohou nabývat různých tvarů podle typů statků. V případě dvou indifferenčních statků s kladným užitekem křivka klesá, ale nedotýká se osy x nebo osy y . V případě záporného užitku indifferenční křivka roste. V situaci, kdy se křivka dotýká obou os, se mohou substituty ve spotřebě vzájemně nahrazovat. Tyto substituty nazýváme substituty přímé. Při dotyku indifferenční křivky pouze jedné osy se jedná o případ nepřímých substitutů. „V případě nepřímých substitutů je jeden statek z pohledu spotřebitele nezbytný a nelze ho tudíž nahradit druhým statkem.“ (Brčák, 2013, s. 84). U dokonalých substitutů spotřebitel nahrazuje statky ve stanoveném poměru. Pokud je indifferenční křivka rovnoběžná s osou x nebo s osou y , jedná se o zcela neutrální statky. Užitek u těchto statků není závislý na jejich množství. Indifferenční křivka má tvar přímky.

V rozhodovacích modelech je „průběh indifferenční křivky závislý na tom, zda porovnáváme kritéria stejného typu, nebo zda je jedno z kritérií maximalizační a druhé minimalizační.“ (Brožová, 2003, s. 45). Když se jedná o kritéria shodného typu (obě maximalizační nebo obě minimalizační), tak indifferenční křivka klesá. U modelu, kde jsou

kritéria rozdílného typu (jedno maximalizační a druhé minimalizační), indifferenční křivka roste.

3.5. Trh s byty v ČR

3.5.1. Situace na trhu

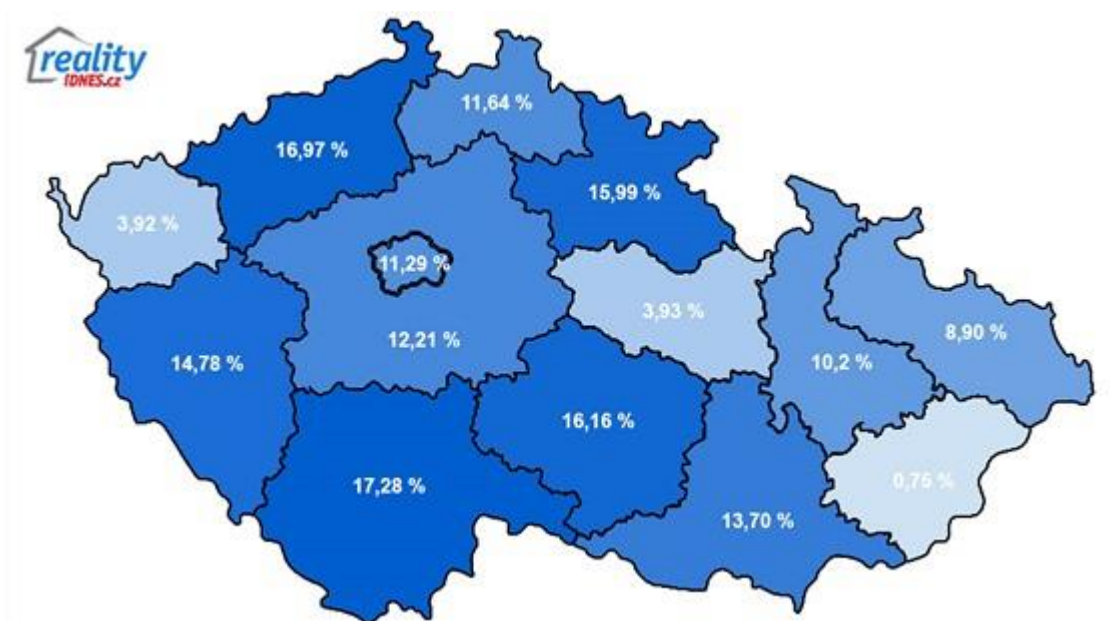
„Ke koupi jsou v Česku desítky tisíc nemovitostí. K investování se jich však hodí jen málo.“ (<http://www.penize.cz/>, citace online 2. 9. 2016).

„Nízké úrokové sazby hypoték, které zlevňují financování bydlení, tak zvýšily poptávku, a tím zdražily pořízení bytu. „Ceny bytů se konečně dostaly na úroveň z ledna 2010,“ potvrzuje generální ředitel Hypoteční banky Jan Sadil.“ (<http://ekonomika.idnes.cz/>, citace online 2. 9. 2016). Nízké úrokové sazby se řadí mezi hlavní faktory ovlivňující realitní trh a ceny realit. *„V roce 2015 bylo v ČR poskytnuto hypoték za 190 mld. Kč a úvěrů ze stavebního spoření za 50 mld. Kč. To je nejvíce v historii za jeden rok. Je to především tím, že úroková sazba hypoték se při troše šikovnosti dala stlačit pod 2 % p. a., což je také rekordně nízko. Takto levné peníze v kombinaci s celkovou dostupností úvěrů přivedly k přepážkám bank a spořitelén i lidi, kteří do té doby o koupi bytů či pozemků neuvažovali.“* (<http://www.cesko-finance-poradenstvi.cz/>, citace online 2. 9. 2016).

V současnosti trh s nemovitostmi zažívá výrazný vzestup. Ceny bytů v ČR během posledního roku vzrostly v průměru o 11%. Průměrná cena bytu se tak zvýšila z 2 mil. Kč na 2,22 mil. Kč. Na cenu bytu nemá vliv stáří bytu. Největší nedostatek bytů je evidován v Praze.

„Nárůst cen bytů je důsledkem zvýšené poptávky, která nastartovala na přelomu let 2014 a 2015. Tehdy se totiž opět začaly ve velkém prodávat byty, čemuž pomohly zejména nízké sazby hypoték a pozitivní očekávání vývoje ekonomické situace v ČR.“ (<http://reality.idnes.cz/>, citace online 1. 8. 2016). Vzhledem k tomu, že i nadále v ČR

přetrvávají stejné podmínky jako na přelomu let 2014 a 2015, stále více lidí investuje do vlastního bydlení. Ti, kteří si vlastní bydlení pořídili již v minulosti, nákupem další nemovitosti ukládají své úspory, aby je uchránili před inflací. Úroky z úspor uložených v bance jsou v současné době velmi nízké. Na běžných účtech jsou téměř rovny nule.



Obrázek 5 – Mapa nárůstu cen bytů (zdroj: <http://reality.idnes.cz/>)

Největší nárůst ceny zaznamenaly malé byty do 40 m². Během posledních měsíců se cena zvýšila o 8%. Vyjádřeno v penězích představuje zvýšení ceny přibližně o 70 tis. Kč. Mezi nejvíce poptávané byty se řadí byty s užitnou plochou od 50 do 60 m². Tyto byty jsou cenově dostupnější pro velkou skupinu zájemců o jejich koupi. V této skupině je velké procento mladých rodin s malými dětmi.

„Situace na trhu s nemovitostmi tak dospěla do nečekaného bodu, kdy můžeme s trochou nadsázky říci, že lidé by kupovali, ale není co prodávat. Pokles počtu nabídek mezi prvním kvartálem loňského roku a stejným obdobím roku letošního činí již více než 30%.“ (<http://reality.idnes.cz/>, citace online 1. 8. 2016). Z tohoto důvodu v poslední době stoupá poptávka po novostavbách, která v minulosti vykazovala nižší hodnoty. Alternativou k novostavbě je poptávajícím nabízen byt v původní zástavbě po rozsáhlé

rekonstrukci. Kvůli nízkým úrokovým sazbám hypotéčních úvěrů a hospodářskému vzestupu se ani v následujících měsících neočekává výrazná změna na trhu s nemovitostmi. V určitých případech jde úrokovou sazbu hypotéčního úvěru sjednat i pod 2% p. a.. Koupě nemovitosti je v současnosti určitě lepší volbou pro investování než zhodnocení, které nabízejí různé nabízené finanční produkty.

3.5.2. Oceňování bytů

Při oceňování bytů prodejce zpravidla požaduje cenu podstatně vyšší než je jeho skutečná hodnota. Tato cena bývá většinou snížena při konfrontaci s případným zájemcem ve formě slevy.

„Oceňování a určení tržní hodnoty nemovitosti je jedna z nejdůležitějších dovedností investora. Bez ní nemůžeme vědět, zda jsme koupili výhodně či nikoliv. Sleva deset procent ještě v české realitní džungli, kde je většina nabídek nadsazená nad reálnou cenu, nemusí znamenat žádnou výhru.“ (<http://www.penize.cz/>, citace online 2. 9. 2016).

Nabídkovou cenu lze vysledovat na již realizovaných prodejích nemovitostí. V praxi často dochází k nedorozumění u oceňování bytů, protože prodejce chce dosáhnout, co nejvyššího zisku. Naopak kupující má snahu cenu, co nejvíce snížit. Poptávající často argumentuje skutečnou hodnotou bytu. Cena a hodnota bytu jsou však ve skutečnosti dva rozdílné pojmy. *„Cena je pojem používaný pro požadovanou, nabízenou nebo skutečně zaplacenou částku za zboží nebo službu. Částka je nebo není zveřejněna, zůstává však historickým faktem. Může nebo nemusí mít vztah k hodnotě, kterou věci přisuzují jiné osoby.“* (<http://www.nemovitosti-brno.cz/>, citace online 1. 8. 2016). *„Hodnota není skutečně zaplacenou, požadovanou, nebo nabízenou cenou. Je to ekonomická kategorie vyjadřující peněžní vztah mezi zbožím a službami, které lze koupit, na jedné straně, kupujícími a prodávajícími na straně druhé. Jedná se o odhad. Podle ekonomické koncepce hodnota vyjadřuje užitek, prospěch vlastníka zboží nebo služby k datu, k němuž se odhad hodnoty provádí.“* (<http://www.nemovitosti-brno.cz/>, citace online 1. 8. 2016). Hodnota se definuje dle toho, pro jakou skutečnost danou věc

oceňujeme. V praxi se nejčastěji pracuje s hodnotou tržní. U ceny se nejčastěji používá cena obvyklá, která vyjadřuje cenu, „*kteřá by byla dosažena při prodeji stejného, popřípadě obdobného majetku nebo při poskytování stejné nebo obdobné služby v obvyklém obchodním styku v tuzemsku ke dni ocenění.*“ (<http://www.nemovitosti-brno.cz/>, citace online 1. 8. 2016).

„Kromě inzerátů realitek samozřejmě existují i jiné potenciální zdroje informací o cenách nemovitostí, možnosti jejich praktického využití jsou však pramalé: čtvrtletní přehledy statistického úřadu totiž vycházejí opět z velké části z inzerovaných cen, výstupy tvořené z cen reálných jsou zase k dispozici až s ročním či ještě delším odstupem. Asociace realitních kanceláří tedy ve spolupráci s firmou Gekon a serverem reality.cz připravila web www.cenovamapa.eu, Budou však vycházet z reálných, uskutečněných prodejů – data o nich budou do systému vkládat samy realitní kanceláře.“ (<http://www.penize.cz/>, citace online 1. 8. 2016).

Cenu, stejně jako hodnotu, ovlivňují různé okolnosti, které mohou v daném případě realizace nastat. „*Ačkoliv je každý byt svým způsobem jedinečný a jeho cena musí být proto vždy stanovena individuálně, vykazují byty v určité oblasti společné rysy, které umožňují jejich ceny porovnávat. Přesné ocenění bytu je samozřejmě věcí odborníka.*“ (<http://www.ocenenibytu.cz/>, citace online 2. 9. 2016).

V oblasti realit ovlivňují cenu nejvíce faktory jako je lokalita, velikost bytu, typ vlastnictví, stav domu, umístění v domě, stav a vybavení bytu.

Na základě zkušeností čtyř makléřů z oblasti realit byly zjištěny následující hodnoty faktorů, které ceny bytů nejvíce ovlivňují. Hodnoty byly stanoveny průměrem z informací poskytnutých od těchto makléřů.

„Lokalita - to je pro realitní odborníky skoro kouzelné slovo. Když jim řeknete, že chcete prodávat byt, ale nejste si jisti cenou, první na co se zeptají, bude: "A kde se nachází?"“ (<http://ekonomika.idnes.cz/>, citace online 2. 9. 2016).

Lokalita ovlivňuje cenu bytu zhruba o 24%. Nejvyšších hodnot dosahují byty v centrech velkých měst a v lokalitách, které mají co nabídnout (lázeňská města, turisticky zajímavé oblasti). Umístění bytu na rušné ulici může cenu bytu znehodnotit až o 20%. Velikost bytu se podílí na ceně přibližně ve stejné výši jako lokalita. Co se týče vlastnictví, tak jsou preferovány byty v osobním vlastnictví. Vliv na cenu má i druh vlastnictví, a to přibližně ve výši 10 - 14%. U družstevního vlastnictví se zkoumají další faktory jako je splacení anuity nebo možnost převést byt do osobního vlastnictví. U družstevního vlastnictví je největší problém v případě, že kupující si hodlá pořídit byt pomocí hypotéčního úvěru. V případě pořízení družstevního bytu prostřednictvím hypotéčního úvěru jsou zpravidla velké problémy s jeho vyřízením. Je požadován vyšší úrok a poskytovatelé hypotéčního úvěru požadují převod bytu do osobního vlastnictví nejpozději do jednoho roku od vlastní koupě bytu. Stav domu je stejně důležitý jako stav bytu. Zrekonstruovaný byt v zanedbaném domě ztrácí na ceně přibližně 10%. Mnoho kupujících dává přednost cihlovým bytovým domům před domy panelovými. Umístění bytu ovlivňuje cenu bytu v průměru o 9%. Byty v přízemí a v posledním patře pod střechou ztrácí na ceně asi 10%, v suterénu až 20%. Pokud v domě není umístěn výtah, potom byty na čtvrtém patře a výše klesají na ceně o 10%. Dalším faktorem, na který budoucí uživatel bytu bere velký zřetel, je stav bytu a jeho vybavení. Byty po rozsáhlé rekonstrukci nebo v novostavbě se řadí mezi nejdražší na trhu. Existuje skupina kupujících, kteří dávají přednost bytu před rekonstrukcí. Takový byt je levnější a nový uživatel si může za ušetřené peníze provést rekonstrukci sám dle vlastních představ. Rozdíl v ceně může činit 6 - 20%. V souvislosti s možností rekonstrukce je dalším významným faktorem dispozice a orientace bytu. Dobrá dispozice a orientace bytu na jih či západ dokáže cenu zvýšit o 5 - 10%.

4. Praktická část

4.1. Cíl rozhodování

Při stanovení cíle této bakalářské práce bylo vycházeno z realizovaných tří studií určování kvality života. Na základě těchto studií se uživatel rozhodoval o lokalitě, ve které by se měl být nacházet.

První studie z roku 2010 byla provedena ve spolupráci MasterCard, VŠE v Praze a Sdružením Czech Top 100. Tato studie zkoumala 11 ukazatelů z oblasti sociální, environmentální a ekonomické. Posuzovala se kvalita života, počet ekonomických subjektů na 1000 obyvatel, dostupnost k nejbližší dálnici nebo rychlostní komunikaci v minutách, počet vlakových dálkových spojů, míra nezaměstnanosti, cena nájemného 3+1, podíl uchazečů o zaměstnání evidovaných na ÚP déle než jeden rok, počet zjištěných trestných činů obecné kriminality, naděje na dožití u mužů a žen, množství tuhých emisí, rozloha a dostupnost zelených ploch. Nejlepších výsledků z padesáti největších měst ČR dosahoval Hradec Králové s 88,83 %, druhá byla Praha s 88,73% a na třetím místě se umístily Pardubice s 85,40 %. Hradec Králové vykazoval malou nezaměstnanost, vyšší naději na dožití u mužů a žen, dobrou kvalitu ovzduší a dobrou dopravní dostupnost. Díky různorodé ekonomické struktuře se v Hradci Králové neodrazila ekonomická krize z předchozích let. Dle rektora VŠE studie nehodnotila pouze kvalitu života. „*V rámci dalšího žebříčku studie MasterCard česká centra rozvoje jsme se zaměřili také na rozpočtovou a majetkovou odpovědnost daných měst a rovněž jsme ohodnotili nejlepší rozvojové projekty realizované v končícím volebním období.*“ (<http://nasepenize.cz/>, citace online 2. 9. 2016).

Druhá studie byla provedena deníkem Aktuálně.cz v roce 2013. V této studii se porovnávalo třináct krajských měst v ČR dle patnácti kritérií - průměrná naděje dožití, úmrtí na 1000 obyvatel, trestné činy na 1000 obyvatel, počet lékařů v nemocnicích na 1000 obyvatel, počet lůžek v nemocnicích na 1000 obyvatel, předpoklady pro tvořivý život a dostatečnou životní úroveň, počet uchazečů na jedno volné pracovní místo, počet

vyplacených sociálních dávek na 1000 obyvatel, počet podnikatelských subjektů na 1000 obyvatel, kolik základních jízdenek MHD si koupí za průměrnou mzdu, předpoklady pro udržitelný vývoj a zdravé životní prostředí, jakou část rozpočtových příjmů dává radnice na ochranu ŽP, jak je vysoký dluh radnice ve vztahu k příjmům rozpočtu, kolik je ve městě osobních automobilů na 100 obyvatel, jaká část plochy je ve městě zastavěná a emise polévatého prachu. Ve výsledcích této studie Hradec Králové dosáhl 8,7 bodů ze třinácti možných. Praha se umístila až na devátém místě se sedmi získanými body. „Obyvatelé vítězného Hradce Králové mají - v porovnání s ostatními krajskými městy - nejlepší předpoklady pro zdravý a dlouhý život. Střední délka dožití tu loni byla nejdelší - u žen 81,9 roku, u mužů 76,7 roku. Město se zároveň může chlubit kvalitním životním prostředím, protože tu místo "velkého" průmyslu dominují služby.“ (<http://zpravy.aktualne.cz/>, citace online 2. 9. 2016).



Obrázek 6 – Pořadí umístění porovnávaných měst (zdroj: <http://zpravy.aktualne.cz/>)

Třetí studii prováděli ekologové ze Společnosti pro trvale udržitelný život. Dle výsledků této studie Hradec Králové patří mezi nejzelenější a pro život nejpříjemnější česká města.

„Proč je o bydlení v Hradci takový zájem? Místní tvrdí, že důležitou roli sehrává osobité kouzlo města a krásná poloha na soutoku dvou řek. Statistika suše dodávají, že Hradec je město s velmi nízkou nezaměstnaností, které nabízí zajímavé pracovní příležitosti. K tomu je třeba přičíst novou dálnici, která Hradec spojuje právě s Prahou, příznivou ekonomickou situací v celém regionu, stále ještě nízké úrokové sazby hypotéky a také fakt, že si vlastní bydlení ve velkém pořizují silné "sedmdesáté" ročníky.“ (<http://ekonomika.idnes.cz/>, citace online 2. 9. 2016).



Obrázek 7 – Letecký snímek Hradce Králové (zdroj: <http://www.flyfoto.cz/>)

V Hradci Králové nastává stavební boom jako např. výstavba Přírodovědecké fakulty UHK, rezidenční čtvrť Plachta, bydlení pro seniory v Podzámčí, Kliniky tradiční čínské medicíny, centrum pro integraci osob se zdravotním postižením ve Věkoších a v neposlední řadě výstavba dálnice D 11.

Po detailním prostudování výsledků těchto tří studií lze konstatovat, že při zvažování koupě bytu jako budoucí investice, by byla koupě bytu v Hradci Králové nejvhodnější. Hradec Králové má krásnou polohu na soutoku Orlice a Labe, má zajímavé

pracovní příležitosti z důvodu příznivé ekonomické situace v celém regionu. Hradec Králové je i významným univerzitním městem.



Obrázek 8 – Univerzita Hradec Králové (zdroj: <http://www.hkcity.cz/>)

4.2. Rozhodovatel a jeho profil

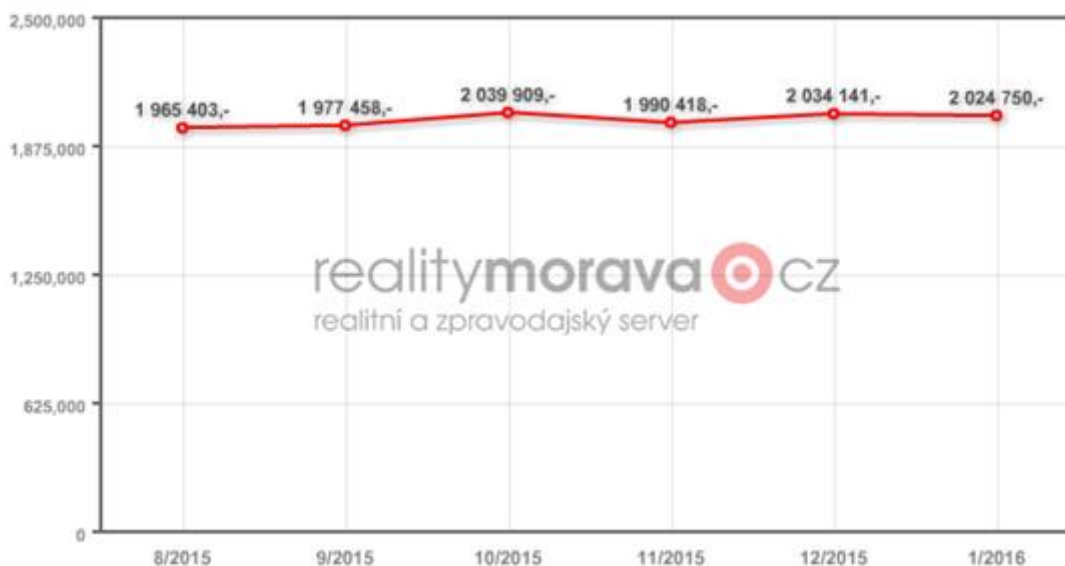
Rozhodovatel je dalším prvkem rozhodovacího procesu. Pro správnou konstrukci modelu je potřeba znát dobře charakteristiku rozhodovatele. Rozhodovatel jako budoucí uživatel vybraného bytu by měl mít určité představy o svém bydlení. Určité věci preferuje více a z určitých požadavků je ochoten slevit. Všechny tyto okolnosti se zohledňují při stanovení kritérií a výběru variant do rozhodovacího modelu.

V daném modelu je uživatelem a zároveň rozhodovatelem čtyřčlenná rodina. Otec (40 let) pracuje jako informační technik s možností práce z domu. Matka (35 let) středoškolská pedagožka v současné době na rodičovské dovolené. Dcera (15 let) navštěvuje devátou třídu základní školy. Tříletý syn půjde do mateřské školky. Rodina je sportovně založená. Dcera chce pokračovat studiem v oblasti péče o zdraví. Rodina nyní obývá část rodinného domu s rodiči v menším městě v Královehradeckém kraji. Požadavek rodiny na výběr bytu v místě bydliště není.

Rodina řeší svoji bytovou situaci a koupi bytu realizuje jako investici do budoucna. Byt bude pořízen formou hypotéčního úvěru. Vzhledem k tomu, že matka končí rodičovskou dovolenou, je limit pro cenu jejich budoucího bydlení stanoven do 2,5 mil. Kč. Rodina by chtěla mít v blízkosti svého bytu zeleň, fungující obchod se základními potravinami, školku, zdravotní a sportovní zařízení s dobrou dopravní obsluhností. Podmínkou je byt z Královehradeckého kraje.

4.3. Výběr variant

Po prozkoumání trhu s nemovitostmi a splnění podmínek uživatele bude budoucí byt vybírán z Hradce Králové. K předvýběru variant bytů budou použity informace dostupné z webových stránek realitních kanceláří, Asociace realitních kanceláří a referencí uživatelů z již realizovaných nákupů bytů.

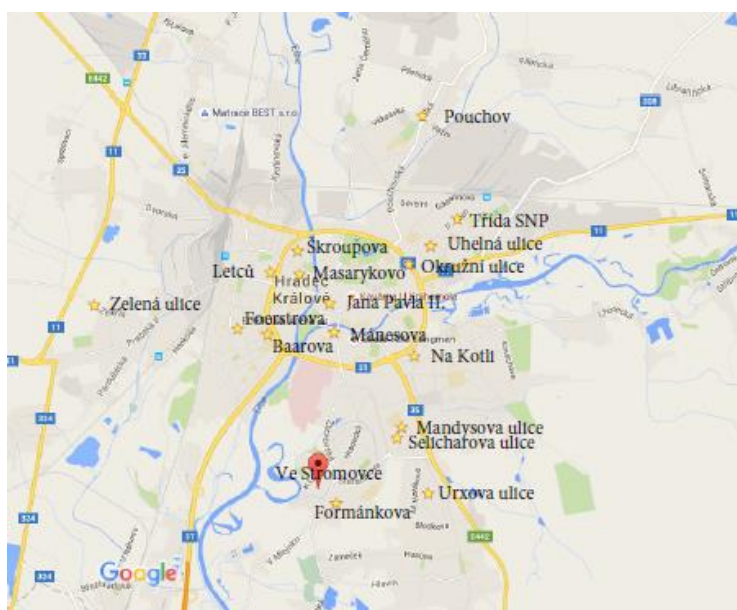


Obrázek 9 – Vývoj průměrných cen bytů v HK (zdroj: <http://www.realitymorava.cz/>)

V Hradci Králové existuje velká poptávka po menších bytech do 60 m² také z důvodu, že se jedná o univerzitní město a velká část tamních studentů po ukončení studia

v Hradci Králové zůstává. Další vliv na ceny bytů mají všeobecně i silné sedmdesáté ročníky, které si v současné době pořizují své vlastní bydlení. Tato skupina poptávajících nakupuje byty i z dříve málo poptávaných developerských projektů. Vývoj průměrných cen bytů sledují cenové mapy daných lokalit. Ačkoliv je poptávka po bytech vysoká, v posledních letech došlo k jistému poklesu. Vývoj průměrných cen v Hradci Králové je znázorněn na obrázku 9. U panelových bytů byl zaznamenán pokles ceny bytů o 20 – 25%, u cihlových pouze o 5 – 10%. Nejlevnější byty v Hradci Králové lze pořídit na Slezském předměstí (3+1 bez úprav za 1.250 tis. Kč). Naopak nejdražší byty se nacházejí v historickém centru a v Malšovicích v cihlových domech. Byty nacházející se na Benešově třídě nebo v Okružní ulici se řadí do střední cenové kategorie.

Do rozhodovacího modelu bylo vybráno 17 bytů z ověřených realitních kanceláří. Byla provedena situační analýza, vyhledány byty na mapě (obrázek 10) a zaznamenány získané informace do tabulky 1 a 2.



Obrázek 10 – Mapa vybraných variant bytů (zdroj: <https://www.google.cz/>, vlastní práce)

4.4. Definice kritérií

Po seznámení s profilem uživatele je možné určit konkrétní kritéria, na základě kterých dojde k výběru kompromisní varianty. Při výběru kritérií je vhodné se snažit o měřitelnost kritérií. Tato kritéria se lépe porovnávají. Podmínky výběru bytu od uživatele jsou velikost (čtyřčlenná rodina), cena (limit do 2,5 mil. Kč), lokalita (zeleň, obchod, školka, zdravotní a sportovní zařízení s dobrou dopravní obslužností), patro (syn 3 roky, matka nákupy), typ domu (cihla vyšší životnost než panel), vlastnictví (podmínky hypotéky).

Kritérium	Cena (tis.)	Patro	Lokalita (ulice)	Vlastnictví	Výměra	Cena mapa	Cena výpočet	Typ
Varianta								
č. 01	1.890	2	Okružní	Osobní	78	28911	24230	cihla
č. 02	3.790	2	Letců	Osobní	110	34004	34454	cihla
č. 03	1.200	4	Selicharova	Osobní	35	28955	34285	panel
č. 04	2.100	4	Urxova	Osobní	67	26614	31343	panel
č. 05	2.290	3	Pouchov	Osobní	81	35705	28271	panel
č. 06	2.190	1	Třída SNP	Družstvo	70	29062	31285	cihla
č. 07	2.200	0	Formánkova	Družstvo	78	33483	28205	panel
č. 08	1.850	10	Uhelná	Osobní	55	30648	33636	panel
č. 09	1.770	3	Masarykovo	Družstvo	60	29508	29500	cihla
č. 10	1.950	0	Jana Pavla	Osobní	48	28899	40625	cihla
č. 11	2.790	9	Baarova	Osobní	77	32692	36233	panel
č. 12	2.990	2	Na Kotli	Osobní	94	30903	31808	cihla
č. 13	1.450	0	Zelená	Osobní	70	30032	20714	cihla
č. 14	5.599	4	Mánesova	Osobní	106	30385	52820	cihla
č. 15	3.790	1	Foerstova	Osobní	110	33728	34454	cihla
č. 16	2.800	4	Škroupova	Osobní	91	28189	30769	cihla
č. 17	2.190	0	Mandysova	Družstvo	78	28111	28076	panel

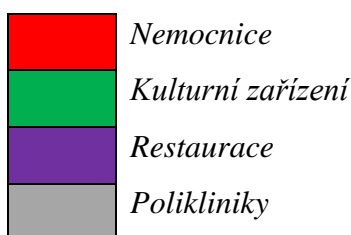
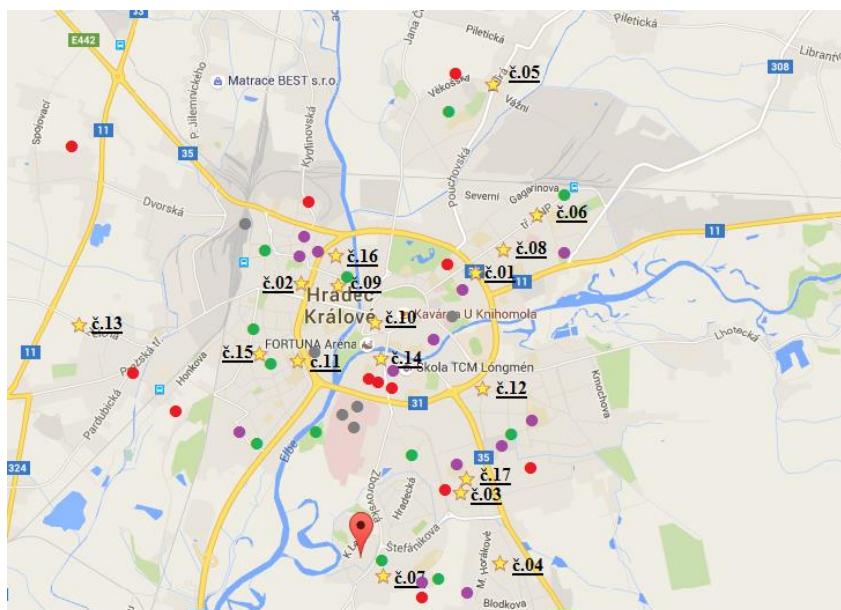
Tabulka 1 – Varianty bytů (zdroj: vlastní práce)

Aby bylo možno s kritérii pracovat, je nutné stanovit jejich preference. U kritérií, která jsou dána kvantitativními informacemi, se posuzuje jejich povaha. U minimalizačního kritéria cena budou preferovány nižší hodnoty, u maximalizačního kritéria velikost (výměra) bytu bude preferována hodnota vyšší. U typů kritérií, které jsou popsány kvalitativní informací, bude nutno kvalitativní informaci převést na informaci kvantitativní. V tomto modelu se jedná o kritéria lokalita, vlastnictví a typ bytu.

Kritérium	Lokalita (čtvrť)	MHD	Škola, školka	Parky, zeleň	Dispozice bytu	Restaurace, kultura, obchody, zdravotnická zařízení
Varianta						
č. 01	Slezské	Ano	Ano	Ano	3+1	Ano
č. 02	Pražské	Ano	Ano	Ano	3+kk	Ano
č. 03	Moravské	Ano	Ano	-	1+1	Ano
č. 04	Moravské	Ano	Ano	Ano	3+1	Ano
č. 05	Pouchov	Ano	-	-	3+1	-
č. 06	Slezské	Ano	-	Ano	3+1	-
č. 07	Moravské	Ano	Ano	Ano	3+1	Ano
č. 08	Slezské	Ano	Ano	Ano	2+1	Ano
č. 09	Centrum	Ano	Ano	Ano	2+1	Ano
č. 10	Centrum	Ano	Ano	-	2+1	Ano
č. 11	Pražské	Ano	Ano	Ano	3+1	Ano
č. 12	Malšovice	Ano	Ano	Ano	4+kk	Ano
č. 13	Kukleny	Ano	Ano	Ano	3+1	Ano
č. 14	Malšovice	Ano	Ano	Ano	4+kk	Ano
č. 15	Pražské	Ano	Ano	Ano	3+kk	Ano
č. 16	Centrum	Ano	Ano	Ano	3+1	Ano
č. 17	Moravské	Ano	Ano	-	4+1	Ano

Tabulka 2 – Varianty bytů (zdroj: vlastní práce)

Obrázek 11 zobrazuje rozmístění zdravotního a kulturního zařízení u vybraných sedmnácti variant. Dle dostupných informací lze tvrdit, že horší lokalitou je oblast Pouchova a Kuklen. Mezi lepší oblasti ve městě patří Malšovice a historické centrum. Slezské, Moravské a Pražské Předměstí se řadí mezi lokality, které jsou pro potřeby bydlení na středních hodnotách této pomyslné stupnice.



Obrázek 11 – Občanská vybavenost vybraných variant bytů (zdroj: vlastní práce)

U kritéria typ bytu bude použita bodovací metoda k určení preferencí. Typu domu z cihel budou uděleny 2 body. Panelový dům bude mít jeden bod.

Obdobným způsobem bude postupováno u kritéria patro. Suterén, přízemí a poslední patro jsou dle hodnocení uživatelů při prodeji méně preferované. Bude jim

udělen jeden bod. Vybrané varianty bytů ve všech případech disponují výtahem. Z tohoto důvodu bude druhé až deváté patro ohodnoceno pěti body.

U hodnotícího kritéria vlastnictví je preferováno osobní vlastnictví bytu před vlastnictvím družstevním. „Byt ve vlastnictví má o něco vyšší tržní hodnotu než družstevní byt, což je při prodeji výhoda. Bez souhlasu majitele nesmí společenství dát byt do zástavy.“ (<http://ekonomika.idnes.cz/>, citace online 2. 9. 2016).



Obrázek 12 – Letecký snímek Hradce Králové (zdroj: <http://www.flyfoto.cz/>)

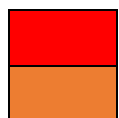
4.5. Výběr variant do rozhodovacího modelu

4.5.1. Vyloučení neakceptovatelných variant

Jak bylo již v teoretické části této bakalářské práce napsáno, aspirační úroveň neudává preference kritéria přímo, ale stanovuje, jakých hodnot má být dosaženo. Omezující hodnoty kritérií (aspirační úroveň kritérií) pro stanovení nepřijatelných variant jsou uživatelem stanoveny následujícím způsobem:

Kritéria	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Aspirační úroveň	2 500	1.	Střed	Družstevní	50	Cihla
Povaha kritéria	Min	Max	Max	Max	Max	Max

Kritérium	Cena (tis.)	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta						
č. 01	1.890	2	Střed	Osobní	78	cihla
č. 02	3.790	2	Střed	Osobní	110	cihla
č. 03	1.200	4	Střed	Osobní	35	panel
č. 04	2.100	4	Střed	Osobní	67	panel
č. 05	2.290	3	Horší	Osobní	81	panel
č. 06	2.190	1	Střed	Družstvo	70	cihla
č. 07	2.200	0	Střed	Družstvo	78	panel
č. 08	1.850	10	Střed	Osobní	55	panel
č. 09	1.770	3	Lepší	Družstvo	60	cihla
č. 10	1.950	0	Lepší	Osobní	48	cihla
č. 11	2.790	9	Střed	Osobní	77	panel
č. 12	2.990	2	Lepší	Osobní	94	cihla
č. 13	1.450	0	Horší	Osobní	70	cihla
č. 14	5.599	4	Lepší	Osobní	106	cihla
č. 15	3.790	1	Střed	Osobní	110	cihla
č. 16	2.800	4	Lepší	Osobní	91	cihla
č. 17	2.190	0	Střed	Družstvo	78	panel



Aspirační úroveň

Lepší nebo stejná hodnota kritéria

Tabulka 3 – Vyloučení neakceptovatelných variant (zdroj: vlastní práce)




Při posuzování nepřijatelných variant bude použita disjunktivní metoda. Pomocí této metody budou za akceptovatelné varianty vybrány ty, které alespoň pro jedno kritérium splňují zadanou aspirační úroveň. Porovnání variant bytů s aspirační úrovní je znázorněno v tabulce 3.

Po porovnání vybraných variant se stanovenou aspirační úrovní kritérií byly všechny varianty shledány jako akceptovatelné, protože dle disjunktivní metody splňovaly určenou aspirační úroveň alespoň v jednom kritériu.

4.5.2. *Vyloučení dominovaných variant*

Dalším krokem v rozhodovacím procesu je vyloučení dominovaných variant. Dominanci variant lze vyloučit buď graficky nebo metodou párového porovnání. Tato metoda spočívá v porovnání každé varianty s každou. Dominované varianty se vylučují z dalšího procesu rozhodování, protože tyto varianty jsou ve všech svých kritériích horší než varianta dominující. Vzhledem k velkému počtu variant bytů vstupujících do rozhodovacího procesu bude doporučena metoda párového porovnání. Grafické znázornění dominance by bylo pro uživatele nepřehledné a mohlo by vést k chybnému vyhodnocení porovnávacího procesu.

Vzájemné porovnání bude tedy provedeno pomocí tabulky. Varianta, která bude porovnávána s ostatními, je zde znázorněna červenou barvou jako základní varianta. Hodnoty, ve kterých porovnávané varianty budou lepší nebo alespoň stejné, budou znázorněny hnědou barvou. Varianta, která bude ve všech svých hodnotách kritérií horší než základní varianta, bude jako dominovaná znázorněna barvou šedou.

	<i>Základní varianta</i>
	<i>Lepší hodnota kritéria</i>
	<i>Dominovaná varianta</i>

V první tabulce vzájemného porovnání (tabulka 4) je základní variantou stanovena varianta č. 01. S touto variantou jsou porovnány všechny následující varianty od č. 02 až po variantu č. 17. Z této tabulky lze vyčíst, že varianty č. 04, č. 06, č. 07, č. 11 a č. 17 byly vyhodnoceny jako dominované. Tyto varianty se vylučují z dalšího porovnávání.

V druhém párovém porovnání (tabulka 5) jsou porovnávány všechny následující varianty se základní variantou č. 02. Varianta č. 15 je ve všech svých hodnotách horší než základní varianta č. 02, proto je jako dominovaná vyloučena z dalšího porovnávání.

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 01	1.890	5	Střed	Osobní	78	2
č. 02	3.790	5	Střed	Osobní	110	2
č. 03	1.200	5	Střed	Osobní	35	1
č. 04	2.100	5	Střed	Osobní	67	1
č. 05	2.290	5	Horší	Osobní	81	1
č. 06	2.190	1	Střed	Družstvo	70	2
č. 07	2.200	1	Střed	Družstvo	78	1
č. 08	1.850	1	Střed	Osobní	55	1
č. 09	1.770	5	Lepší	Družstvo	60	2
č. 10	1.950	1	Lepší	Osobní	48	2
č. 11	2.790	5	Střed	Osobní	77	1
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 15	3.790	1	Střed	Osobní	110	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2
č. 17	2.190	1	Střed	Družstvo	78	1

Tabulka 4 – Párové porovnání s variantou č. 01 (zdroj: vlastní práce)

Po třetím párovém porovnání znázorněném v tabulce 6 můžeme konstatovat, že žádná varianta nebyla ve všech svých hodnotách horší než varianta základní č. 03.

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 02	3.790	5	Střed	Osobní	110	2
č. 03	1.200	5	Střed	Osobní	35	1
č. 05	2.290	5	Horší	Osobní	81	1
č. 08	1.850	1	Střed	Osobní	55	1
č. 09	1.770	5	Lepší	Družstvo	60	2
č. 10	1.950	1	Lepší	Osobní	48	2
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 15	3.790	1	Střed	Osobní	110	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 5 – Párové porovnání s variantou č. 02 (zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 03	1.200	5	Střed	Osobní	35	1
č. 05	2.290	5	Horší	Osobní	81	1
č. 08	1.850	1	Střed	Osobní	55	1
č. 09	1.770	5	Lepší	Družstvo	60	2
č. 10	1.950	1	Lepší	Osobní	48	2
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 6 – Párové porovnání s variantou č. 03 (zdroj: vlastní práce)

Čtvrtá varianta byla vyloučena jako dominovaná v prvním párovém porovnání. Ve čtvrtém párovém porovnání bude tedy základní variantou určena až varianta č. 05 (tabulka 7). Z tabulky lze vyčíst, že žádná varianta nebyla vyloučena jako dominovaná.

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 05	2.290	5	Horší	Osobní	81	1
č. 08	1.850	1	Střed	Osobní	55	1
č. 09	1.770	5	Lepší	Družstvo	60	2
č. 10	1.950	1	Lepší	Osobní	48	2
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 7 – Párové porovnání s variantou č. 05 (zdroj: vlastní práce)

Další porovnání s variantami č. 06 a č. 07 se nebude provádět z důvodu, že v prvním porovnání vypadly jako varianty dominované. V pátém párovém porovnání (tabulka 8) dojde k porovnání následujících variant č. 09, č. 10, č. 12, č. 13, č. 14 a č. 16 se základní variantou č. 08. I toto párové porovnání nepotvrdilo další dominovanou variantu.

Následující párové porovnání se základní variantou č. 09 (tabulka 9), základní variantou č. 10 (tabulka 10), základní variantou č. 12 (tabulka 11), základní variantou č. 13 (tabulka 12) a základní variantou č. 13 (tabulka 13) nepotvrdilo další dominované varianty (varianty č. 11 a č. 15 byly vyloučeny jako dominované).

Po aplikaci metody vzájemného párového porovnání variant bylo zjištěno, že varianta bytu č. 01 je dominující variantou k variantám č. 04, 06, 07, 11 a 17 (tabulka 4). Varianta č. 15 je dominovaná variantou bytu č. 02 (tabulka 5).

Do rozhodovacího modelu vícekritériální analýzy variant po posouzení vzájemné dominance variant vstupují varianty bytů č. 01, 02, 03, 05, 08, 09, 10, 12, 13, 14 a 16 (tabulka 14).

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 08	1.850	1	Střed	Osobní	55	1
č. 09	1.770	5	Lepší	Družstvo	60	2
č. 10	1.950	1	Lepší	Osobní	48	2
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 8 – Párové porovnání s variantou č. 08 (zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 09	1.770	5	Lepší	Družstvo	60	2
č. 10	1.950	1	Lepší	Osobní	48	2
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 9 – Párové porovnání s variantou č. 09 (zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 10	1.950	1	Lepší	Osobní	48	2
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 10 – Párové porovnání s variantou č. 10 (zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 12	2.990	5	Lepší	Osobní	94	2
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 11 – Párové porovnání s variantou č. 12 (zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 13	1.450	1	Horší	Osobní	70	2
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 12 – Párové porovnání s variantou č. 13 (zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 14	5.599	5	Lepší	Osobní	106	2
č. 16	2.800	5	Lepší	Osobní	91	2

Tabulka 13 – Párové porovnání s variantou č. 14 (zdroj: vlastní práce)

4.6. Konstrukce rozhodovacího modelu

Po provedení předchozích kroků postupu vícekritériálního rozhodování, kdy byl přesně formulován cíl, definován potřebný počet kritérií, charakterizován profil uživatele, stanoveny jeho preference, posouzeny neakceptovatelné varianty a vyloučeny varianty dominované, může být přistoupeno k poslednímu kroku fáze design, a to ke konstrukci modelu. Tabulka 14 rekapituluje varianty bytů, které vstupují do rozhodovacího modelu. Tyto varianty budou hodnoceny jednou z metod vícekritériální analýzy variant.

Kritérium	Cena	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Varianta	(tis.)					
č. 01	1.890	2	Střed	Osobní	78	cihla
č. 02	3.790	2	Střed	Osobní	110	cihla
č. 03	1.200	4	Střed	Osobní	35	panel
č. 05	2.290	3	Horší	Osobní	81	panel
č. 08	1.850	10	Střed	Osobní	55	panel
č. 09	1.770	3	Lepší	Družstvo	60	cihla
č. 10	1.950	0	Lepší	Osobní	48	cihla
č. 12	2.990	2	Lepší	Osobní	94	cihla
č. 13	1.450	0	Horší	Osobní	70	cihla
č. 14	5.599	4	Lepší	Osobní	106	cihla
č. 16	2.800	4	Lepší	Osobní	91	cihla

Tabulka 14 – Akceptovatelné varianty (zdroj: vlastní práce)

Vzhledem k tomu, že uživatel je běžným člověkem, který se neorientuje ve složitých matematických metodách, bude vhodné použít metodu postupné substituce. Tato metoda patří mezi jednoduché rozhodovací metody. K její aplikaci není potřeba výpočetní technika a její princip výpočtu je snadno pochopitelný i pro laika.

Pro výpočet metodou postupné substituce je nutné určit standartní hodnoty kritéria. Standartní hodnoty kritéria lze objektivně stanovit výpočtem aritmetického průměru nebo mediánem. Medián představuje prostřední hodnotu seřazeného souboru. Seřazený soubor je řada hodnot souboru seřazených od nejnižší hodnoty k hodnotě nejvyšší nebo naopak. V daném modelu je četnost souboru n rovna počtu variant. Četnost souboru $n = 11$. Hodnotu mediánu lze spočítat dle vzorce $n/2$. Dosazením hodnot do vzorce je zjištěno, že hodnota mediánu se nachází na šestém místě seřazeného souboru. Po seřazení hodnot jednotlivých kritérií do seřazeného souboru bude červeně označena hodnota mediánu na šesté pozici.

Medián kritéria cena: 1200, 1450, 1770, 1850, 1890, **1950**, 2290, 2800, 2990, 3790, 5599

Medián kritéria patro: 0, 0, 2, 2, 2, **3**, 3, 4, 4, 4, 10

Medián kritéria lokalita: H, H, S, S, S, **S**, L, L, L, L, L

Medián kritéria vlastnictví: dr., os., os., os., os., **os.**, os., os., os., os., os.

Medián kritéria výměra: 35, 48, 55, 60, 70, **78**, 81, 91, 94, 106, 110

Medián kritéria typ: 1, 1, 1, 2, 2, **2**, 2, 2, 2, 2, 2

Určením mediánu byly stanoveny následující *standartní hodnoty* jednotlivých kritérií:

<i>Kritérium cena</i>	<i>1.950 tis. Kč</i>
<i>Kritérium patro</i>	<i>3.</i>
<i>Kritérium lokalita</i>	<i>střední</i>
<i>Kritérium vlastnictví</i>	<i>osobní</i>
<i>Kritérium výměra</i>	<i>78 m²</i>
<i>Kritérium typ</i>	<i>2 (cihla)</i>

4.7. Výpočet zvoleného rozhodovacího modelu

Samotný výpočet zvoleného rozhodovacího modelu vícekritériální analýzy variant je prováděn v poslední fázi rozhodovacího procesu, zvané též fáze choice. V této závěrečné fázi bude proveden výpočet metodou postupných substitucí a doporučeny varianty k dalším úkonům spojeným se samotnou koupí bytu. Postup výpočtu byl popsán

v teoretické části této bakalářské práce a skládá se ze čtyř stále se opakujících kroků. V daném modelu bude přistoupeno k výpočtu metody pomocí jednoduché lineární funkce a výčtem hodnot kritérií do tabulky. Uživatel určí řídicí a ekvivalizované kritérium. Hodnota standartních úrovní jednotlivých kritérií byla stanovena pomocí mediánu. Přepočítáním hodnot ekvivalizovaného kritéria může být řídicí kritérium vyloučeno z dalších výpočtů, protože jeho hodnota byla převedena do hodnot kritéria ekvivalizovaného. Tímto způsobem bude postupováno ve výpočtu do té doby, dokud nezůstane v modelu pouze jedno kritérium. V rozhodovacím modelu výběru vhodné varianty bytu metodou postupné substituce bude stanoveno vždy kritérium cena jako ekvivalizované (přehodnocující). Druhé kritérium z dvojice porovnávaných kritérií bude vždy kritériem řídicím (vyřazovaným). Hodnoty dvojice kritérií budou zaznamenány do tabulky a změna hodnoty ekvivalizovaného kritéria bude v tabulce označena modrou barvou. V konečném posuzování a určování kompromisní varianty bude nejvhodnější konečné pořadí určovat podle výše ceny. Nesmí být opomenut fakt, že kritérium cena má povahu minimalizační, což znamená, že nejnižší hodnoty jsou ty nejlepší.

Výpočet výběru bytu metodou postupných substitucí:

První dvojice porovnávaných kritérií: patro x cena

Standartní úroveň řídicího kritéria patro je na základě mediánu určena jako třetí patro. Z podrobného studia informací ze statistických zjišťování na realitních portálech, cenu bytu snižuje umístění bytu v přízemí a v posledním patře o 10%. 10% ze standartní ceny bytu 1.950 tis. Kč je 195.000 Kč. K přepočítání ekvivalizovaného kritéria budou použity následující podmínky:

Cena variant bytů umístěných v přízemí bude přepočítána o 195.000 Kč. Cena bytů v ostatních patrech zůstane stejná. Umístění bytu na patře prvním až desátém nejsou pro uživatele tak preferovaná, tudíž pro něj neovlivňují cenu bytu.

Z tabulky 15 je zřejmé, že řídicí kritérium patro ovlivnilo cenu bytu u variant č. 10 a č. 13. Přepočítáním ceny u těchto variant byla hodnota kritéria patro zahrnuta do hodnoty ekvivalizovaného kritéria cena.

Kritérium	Patro	Cena
Varianta		
č. 01	2	1.890.000
č. 02	2	3.790.000
č. 03	4	1.200.000
č. 05	3	2.290.000
č. 08	10	1.850.000
č. 09	3	1.770.000
č. 10	0	2.145.000
č. 12	2	2.990.000
č. 13	0	1.645.000
č. 14	4	5.599.000
č. 16	4	2.800.000

Tabulka 15 – Řídicí kritérium patro
(zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Lokalita	Cena
Varianta		
č. 01	S	1.890.000
č. 02	S	3.790.000
č. 03	S	1.200.000
č. 05	H	2.758.000
č. 08	S	1.850.000
č. 09	L	1.302.000
č. 10	L	1.677.000
č. 12	L	2.522.000
č. 13	H	2.113.000
č. 14	L	5.131.000
č. 16	L	2.332.000

Tabulka 16 – Řídicí kritérium lokalita
(zdroj: vlastní práce)

Druhá dvojice porovnávaných kritérií: lokalita x cena

Standartní úroveň řídicího kritéria lokalita je na základě mediánu stanovena na hodnotu střed. Dle získaných informací cenu bytu ovlivňuje umístění bytu o 24%. 24% ze standartní ceny bytu 1.950 tis. Kč je po zaokrouhlení 468.000 Kč. K přepočítání ekvivalizovaného kritéria budou použity následující podmínky:

Lepší lokalita zvyšuje cenu o 468.000 Kč. Horší lokalita ji o tu samou částku snižuje. Byty umístěné v lokalitě dle standartní úrovně střed zůstávají bez přepočtu ceny.

Řídící kritérium lokalita přenesením svých hodnot do hodnoty ekvivalizovaného kritéria cena změnilo cenu u variant bytů č. 05, č. 09, č. 10, č. 12, č. 13, č. 14 a č. 16 (tabulka 16).

Třetí dvojice porovnávaných kritérií: vlastnictví x cena

Standartní úroveň řídicího kritéria typ vlastnictví je stanovena na základě mediánu osobní. Prostudováním dostupných informací na realitních portálech cenu bytu ovlivňuje typ vlastnictví o 14%. 14% ze standartní ceny bytu 1.950 tis. Kč je po zaokrouhlení 273.000 Kč. K přepočítání ekvivalizovaného kritéria budou použity následující podmínky:

Družstevní vlastnictví bytu snižuje cenu o 273.000 Kč. Byty v osobním vlastnictví zůstanou beze změny.

Kritérium	Vlastnictví	Cena
Varianta		
č. 01	O	1.890.000
č. 02	O	3.790.000
č. 03	O	1.200.000
č. 05	O	2.758.000
č. 08	O	1.850.000
č. 09	D	1.575.000
č. 10	O	1.677.000
č. 12	O	2.522.000
č. 13	O	2.113.000
č. 14	O	5.131.000
č. 16	O	2.332.000

*Tabulka 17 – Řídící kritérium vlastnictví
(zdroj: vlastní práce)*

Kritérium	Výměra	Cena
Varianta		
č. 01	78	1.890.000
č. 02	110	2.812.144
č. 03	35	2.513.994
č. 05	81	2.666.326
č. 08	55	2.552.834
č. 09	60	2.125.044
č. 10	48	2.593.740
č. 12	94	2.033.072
č. 13	70	2.357.464
č. 14	106	4.275.376
č. 16	91	1.934.746

*Tabulka 18 – Řídící kritérium výměra
(zdroj: vlastní práce)*

Řídící kritérium vlastnictví změnilo cenu bytu pouze u jedné varianty, a to u varianty č. 09 (tabulka 17).

Čtvrtá dvojice porovnávaných kritérií: výměra x cena

Standartní úroveň řídicího kritéria výměra bytu je na základě mediánu stanovena na 78 m². Cena za m² může být určena v daném modelu dvěma způsoby. V prvním případě může být cena pro přepočtení ceny ekvivalizovaného kritéria spočítána jako aritmetický průměr ze zjištěných cen realizovaných prodejů dané cenové mapy. V druhém případě může být cena dána jako aritmetický průměr spočítaný z průměrných cen za m² vybraných variant bytů.

Výpočet aritmetického průměru ceny bytu dle cenové mapy byl spočítán z hodnot zaznamenaných v tabulce 1 ve sloupci 8 na 30.558 Kč za m². Výpočet aritmetického průměru ceny bytu dle nabízených cen variant bytů vychází z hodnot stejné tabulky zaznamenaných ve sloupci 9 a odpovídá částce 32.828 Kč za m².

Pro přepočtení ekvivalizovaného kritéria bude použita cena za m² ve výši 30.558 Kč. Cenová mapa používá hodnoty z již realizovaných prodejů bytů. Tímto způsobem stanovená standartní cena bude pro přepočtení ekvivalizovaného kritéria vhodnější. Nabídková cena nemusí být pro prodávajícího konečná. Ve velké většině případů dochází ke snížení ceny bytu ve formě slev například za rychlé jednání.

Řídící kritérium výměra přenesením svých hodnot do hodnoty ekvivalizovaného kritéria cena změnilo cenu u variant bytů č. 02, č. 03, č. 05, č. 08, č. 09, č. 10, č. 12, č. 13, č. 14 a č. 16 (tabulka 18).

Pátá dvojice porovnávaných kritérií: typ x cena

Standartní úroveň řídicího kritéria typ domu je stanovena na základě mediánu cihla.

Vzhledem k získaným informacím cenu bytu ovlivňuje typ bytu o 10%. 10% ze standardní ceny bytu 1.950 tis. Kč je 195.000 Kč. K přepočítání ekvivalizovaného kritéria budou použity následující podmínky:

Varianty bytů v domě z panelů změní cenu o 195.000 Kč. Byty postavené z cihel zůstanou beze změny.

Z tabulky 19 je možno vyčíst, že řídicí kritérium typ přenesením svých hodnot do hodnoty ekvivalizovaného kritéria cena změnilo cenu u variant bytů č. 03, č. 05 a č. 08.

Kritérium	Typ	Cena
Varianta		
č. 01	C	1.890.000
č. 02	C	2.812.144
č. 03	P	2.708.994
č. 05	P	2.861.326
č. 08	P	2.747.834
č. 09	C	2.125.044
č. 10	C	2.593.740
č. 12	C	2.033.072
č. 13	C	2.357.464
č. 14	C	4.275.376
č. 16	C	1.934.746

Tabulka 19 – Řídicí kritérium typ
(zdroj: vlastní práce)

Kritérium	Cena	Pořadí
Varianta		
č. 01	1.890.000	1.
č. 16	1.934.746	2.
č. 12	2.033.072	3.
č. 09	2.125.044	4.
č. 13	2.357.464	5.
č. 10	2.593.740	6.
č. 03	2.708.994	7.
č. 08	2.747.834	8.
č. 02	2.812.144	9.
č. 05	2.861.326	10.
č. 14	4.275.376	11.

Tabulka 21 – Pořadí variant po aplikaci metody
(zdroj: vlastní práce)

4.8. Vyhodnocení rozhodovacího procesu

Po provedení metody postupné substituce všech kritérií zbylo pouze jedno kritérium, do kterého byly převedeny všechny hodnoty ostatních kritérií. Poslední

ekvivalizované kritérium cena nabylo hodnot uvedených v následující tabulce 20. Ve sloupci 2 jsou uvedeny původní ceny a ve sloupci 3 je zaznamenáno pořadí dané varianty před aplikací rozhodovací metody. Sloupec 4 a 5 obsahuje ekvivalizované hodnoty a nové pořadí variant po aplikaci metody postupných substitucí.

Kritérium	Cena	Pořadí	Cena	Pořadí
Varianta	původní	původní	přepočítaná	nové
č. 01	1.890.000	5.	1.890.000	1.
č. 02	3.790.000	10.	2.812.144	9.
č. 03	1.200.000	1.	2.708.994	7.
č. 05	2.290.000	7.	2.861.326	10.
č. 08	1.850.000	4.	2.747.834	8.
č. 09	1.770.000	3.	2.125.044	4.
č. 10	1.950.000	6.	2.593.740	6.
č. 12	2.990.000	9.	2.033.072	3.
č. 13	1.450.000	2.	2.357.464	5.
č. 14	5.599.000	11.	4.275.376	11.
č. 16	2.800.000	8.	1.934.746	2.

 Nejlepší varianty bytů

Tabulka 20 – Porovnání pořadí před a po výpočtu
(zdroj: vlastní práce)

Po porovnání původních a ekvivalizovaných hodnot kritéria cena v tabulce 20 došlo ke změně pořadí u devíti variant. Varianty č. 10 a č. 14 si zachovaly původní pořadí. Varianta č. 10 zůstala na místě šestém a varianta č. 14 na místě jedenáctém. Varianta č. 09 se posunula na místo čtvrté. Výrazný propad byl zaznamenán u varianty č. 03. Tato varianta po aplikaci modelu zaznamenala propad o šest míst, a to z prvního místa na místo sedmé. Další výrazný propad byl u varianty č. 08 o čtyři místa. O tři místa si pohoršily varianty č. 05 a č. 13. Zlepšení zaznamenaly varianty č. 01, č. 02, č. 12 a č. 16, z nichž varianta č. 02 se posunula o jedno místo, varianta č. 01 o čtyři místa. Nejvyšší posun

k lepšímu zaznamenaly varianty č. 12 a č. 16. Varianta č. 12 se posunula z deváté pozice na pozici třetí a varianta č. 16 z osmého místa na místo druhé.

Tabulka 21 znázorňuje pořadí variant bytů dle požadavků uživatele, které byly zohledněny v přepočítání hodnot ekvivalizovaného kritéria cena. Kritérium cena je kritérium s minimalizační povahou. Na základě této povahy jsou nejlepší varianty s nejnižšími hodnotami. Prvních pět variant bytu po přepočítání kritéria cena splňují jeden z významných požadavků uživatele, a to maximální hodnotu ceny bytu 2,5 mil. Kč.

4.9. Doporučení nejlepší varianty a diskuse

Vzhledem k tomu, že prohlídka jedenácti vybraných bytů by byla časově i finančně velmi náročná, efektivním řešením by byla vhodná návštěva pouze části z nich. V tabulce 22 jsou zaznamenány původní hodnoty kritérií variant bytů umístěných na prvních pěti místech pořadí.

Kritérium	Pořadí	Cena (tis.)	Patro	Lokalita	Vlastnictví	Výměra	Typ
Uživatel		2.500	5	Střed	Osobní	50	cihla
č. 01	1.	1.890	5	Střed	Osobní	78	cihla
č. 16	2.	2.800	5	Lepší	Osobní	91	cihla
č. 12	3.	2.990	5	Lepší	Osobní	94	cihla
č. 09	4.	1.770	5	Lepší	Družstvo	60	cihla
č. 13	5.	1.450	1	Horší	Osobní	70	cihla

Kritérium splňující podmínky uživatele

*Tabulka 22 - Rekapitulace podmínek uživatele
(zdroj: vlastní práce)*

Jak již bylo konstatováno, prvních pět variant bytů splňuje po přepočítání ekvivalizovaného kritéria cena podmínku uživatele 2,5 mil. Kč. Na základě této

skutečnosti bude uživateli doporučena návštěva právě těch prvních pěti variant bytů. Tyto byty je vhodné navštívit se zkušeným makléřem a zjišťovat další potřebné informace ke konečnému rozhodnutí ohledně pořízení bytu.

Z uvedené tabulky 22 lze dále vyčíst, že po rekapitulaci podmínek uživatele a porovnání s výsledným pořadím variant, varianta č. 01 splňuje všechna omezení daná uživatelem a jeví se jako nejlepší kompromisní varianta.

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo pomocí aplikace rozhodovacích modelů vybrat vhodný byt pro daného uživatele. V úvodu praktické části byla specifikována lokalita Hradec Králové, ze které byly vybírány varianty bytů pro rozhodovací model. Následně došlo k seznámení se s profilem uživatele, na jehož základě byla stanovena konkrétní kritéria a vybrány vhodné varianty. V dalším kroku rozhodovacího procesu došlo k vyloučení dominovaných variant a pomocí aspirační úrovně rozděleny varianty na akceptovatelné a neakceptovatelné. Z variant bytů, které zůstaly v rozhodovacím procesu, byla sestavena základní konstrukce modelu. Při rozhodování byla použita metoda postupných substitucí. Tato metoda byla vybrána jako nejvhodnější pro výběr bytu. Její aplikace v praxi je pochopitelná pro běžného uživatele bez hlubších znalostí složitých matematických metod. Dle postupů popsaných v teoretické části této bakalářské práce byly metodou postupných substitucí hodnoty jednotlivých řídicích kritérií převedeny do hodnoty jediného ekvivalizovaného kritéria. Z praxe je ověřeno, že cena jako kritérium je pro určení pořadí nejvhodnější. Při substituci byla tedy vylučována jako řídicí ostatní kritéria a kritérium cena bylo ponecháno jako kritérium ekvivalizované.

Konečné výsledky byly analyzovány a diskutovány. Cíl práce byl naplněn výběrem pěti variant bytů, které byly metodou postupné substituce vyhodnoceny jako nejlepší. Tyto byty byly doporučeny uživateli k osobní prohlídce se zkušeným makléřem.

6. Seznam použitých zdrojů

6.1. Literární zdroje

BRČÁK, Josef, Bohuslav SEKERKA a Roman SVOBODA. *Mikroekonomie - teorie a praxe*. V Plzni: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk s. r. o., 2013. ISBN 978-80-7380-453-4.

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2003. ISBN 978-80-213-1019-3.

BROŽOVÁ, Helena a Milan HOUŠKA. *Základní metody operační analýzy*. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2003. ISBN 978-80-213-0951-7.

FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. V Praze: Vysoká škola ekonomická v Praze, Nakladatelství Oeconomica, 2006. ISBN 80-245-0622-X.

FOTR, Jiří a kol., *Manažerské rozhodování*. V Praze: EKOPRESS s. r. o., 2003. ISBN 80-86119-69-6.

JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. V Praze: Professional publishing, 2015. ISBN 978-80-7431-155-0.

ŠUBRT, Tomáš a kol. *Ekonomicko-matematické metody*. V Plzni: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk s. r. o., 2011. ISBN – 978-80-7380-345-2.

6.2. Internetové zdroje

Cenová mapa. Gekon s. r. o. [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://cenovamapa.eu>

Cenová mapa. Peníze.cz [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/nakup-a-prodej-nemovitosti/199318-realitky-pripravily-mapu-se-skutecnymi-cenami-nemovitosti>

Ceny bytů v Česku. Mafra a.s. [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/levne-hypoteky-zvysily-ceny-bytu-dr0/ekonomika.aspx?c=A160108_193201_ekonomika_rny

Ceny bytů v Hradci Králové. Mafra a.s. [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/hradec-kralove-treti-nejdrazsi-adresa-v-cesku-fa6/ekonomika.aspx?c=A080321_939192_cbclanky_web

Faktory ovlivňující cenu bytu. Mafra a.s. [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/deset-veci-ktere-ovlivnuji-cenu-vaseho-bytu-fzm/ekonomika.aspx?c=A081009_153225_cbclanky_web

Faktory ovlivňující cenu bytu. Nemovitosti Brno [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.nemovitosti-brno.cz/Nase-sluzby/Ocenovani-nemovitosti--konzultace-pri-stanoveni-trzni-ceny/#194-obecne-vlivy-pusobici-na-trzni-hodnotu-bytu>

Hradec Králové. Podnikámvhk.cz [online]. 2012 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://podnikamvhk.cz/kategorie/o-meste-hradec-kralove/>

Inzeráty bytů. Reality.cz [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.reality.cz/prodej/byty/Hradec-Kralove/>

Jak stanovit cenu bytu. Www.ocení bytu.cz [online]. 2012 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.ocenibytu.cz/o-projektu-oceni-bytu>

Letecké snímky Hradce Králové. Ing. Zdeněk Fiedler [online]. 2013 [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.flyfoto.cz/2012/07/hradec-kralove.html>

Lokality Hradce Králové. Hradec Králové [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.hkcity.cz/category/bydleni/page/3/>

Kriteriální matice. Moodle CZU Praha [online]. 2016 [cit. 2016-08-25]. Dostupné z: <https://moodle.czu.cz/course/view.php?id=2500>

Nejkvalitnější život. Naše peníze.cz [online]. 2010 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.nasepenize.cz/nejkvalitnejsi-zivot-je-v-hradci-kralove-nejlepsi-ekonomika-zas-v-teplicich-7555>

Pokyny pro postup při nákupu nemovitosti. Asociace realitních kanceláří České republiky. 2015 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://www.arkcr.cz/art/2060/opravdu-nepotrebujete-vyuzivat-sluzeb-realitnich-kancelari.htm>

Polohy bytů. Google [online]. 2009 [cit. 2016-01-30]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/Mandysova,+Nov%C3%BD+Hradec+Kr%C3%A1lov%C3%A9,+500+12+Hradec+Kr%C3%A1lov%C3%A9/@50.2062232,15.8166129,13z/data=!4m2!3m1!1s0x470dd4b9cf0463c1:0x5b760b2a81f68843>

Porovnání měst. Aktuálně.cz [online]. 2014 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/kde-se-v-cesku-nejlip-zije-velke-porovnanikrajskych-mest/r~efd9ff484a4a11e494d7002590604f2e/>

Prognóza vývoje cen. Česká finanční poradenská a.s. [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.cesko-finance-poradenstvi.cz/cs/aktuality-komentare-analyzy/investice/121-realitni-trh-prognoza-2016.html>

Snímky Hradce Králové. Hradec Králové city [online]. 2016 [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.hkcity.cz/category/novinky/skola/univerzitahtradeckralove/>

Studie MasterCard. Idnes.cz [online]. 2011 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: http://zpravy.idnes.cz/ziti-v-hradci-je-podle-studie-nejlepsi-v-cesku-odrazuje-drahe-bydleni-1iv-/domaci.aspx?c=A111025_1674039_hradec-zpravy_klu

Tržní ceny bytu. Peníze.cz [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/nakup-a-prodej-nemovitosti/218164-reality-show-jak-se-dobrat-trzni-ceny-bytu>

Typy vlastnictví. Mafra a.s. [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/co-je-lepsi-druzstevni-ci-osobni-vlastnictvi-fnu-/ekonomika.aspx?c=A080130_230543_cbclanky_web

Výstavba v Hradci Králové. Hradec Králové city [online]. 2016 [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.hkcity.cz/2015/06/20/v-hradci-zacina-stavebni-boom-dalsi-projekty-budou-nasledovat/>

Vývoj cen bytů. EuroNeMedia a.s. [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.realitymorava.cz/statistiky?okres=10053602&switch=&sort=cena>

Vývoj ceny bytů. Hospodářské noviny [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://byznys.ihned.cz/reality/c1-61379770-hodnota-bytu-se-ustaluje-v-nekterych-regionech-letos-uz-ceny-zacaly-rust>