

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

Ústav ekonomiky

Ing. Roman Brauner, MBA

**MODELOVÁNÍ ROZHODOVACÍCH PROCESŮ PŘI TVORBĚ
DEVELOPERSKÝCH PROJEKTŮ**

**MODELING OF DECISION-MAKING PROCESSES IN DEVELOPMENT
PROJECTS**

Zkrácená verze dizertační práce

Obor: Řízení a ekonomika podniku

Školitel: prof. Ing. Oldřich Rejnuš, CSc.

KLÍČOVÁ SLOVA

developerský projekt, faktory ovlivňující trh s nemovitostmi, investiční rozhodování, metody rozhodovacích procesů, trh s nemovitostmi, rezidenční bydlení, úrokové sazby.

KEYWORDS

factors influencing real estate market, decision making methods, interest rates, investment decision making, real estate development project, real estate market, residential housing.

MÍSTO ULOŽENÍ PRÁCE

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta podnikatelská
Kolejní 2906/4
61200 Brno

Ústřední knihovna VUT v Brně

OBSAH

ÚVOD.....	4
CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE	4
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A LITERÁRNÍ REŠERŠE	5
1.1 Developerský projekt.....	5
1.2 Riziko a řízení rizik	6
1.3 Proces rozhodování	6
1.4 Trh s nemovitostmi.....	10
2 PRŮBĚH ZPRACOVÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE	12
2.1 Průběh zpracování	13
3 IDENTIFIKACE PROMĚNNÝCH ROZHODOVACÍHO PROCESU.....	14
4 PRIMÁRNÍ VÝZKUM – MODELÝ ROZHODOVACÍCH PROCESŮ	14
4.1 Dotazníkové šetření	15
4.2 Vymezení proměnných pro matematicko-statistickou analýzu.....	17
4.3 Trendová analýza	17
4.4 Matematicko-statistická analýza	17
4.5 Návrh výpočtu indexu cen vlastnického bydlení „ICVB“	18
4.6 Výsledky výzkumu – odpovědi na výzkumné otázky	18
5 NÁVRHOVÁ ČÁST	19
5.1 Vymezení oblasti zájmu.....	19
5.2 Vymezení rozhodovacího rámce	19
5.3 Metody rozhodování developerů.....	20
5.4 Návrh topologie modelu rozhodovacího procesu.....	20
5.5 Návrh rizikového faktoru – „r“	23
5.6 Návrh modelu rozhodovacího procesu	26
5.7 Souhrn výsledku variant modelu rozhod. procesu - příkladové situace	28
6 PŘÍNOS DISERTAČNÍ PRÁCE	29
6.1 Přínos pro vědu.....	29
6.2 Přínos pro praxi	29
6.3 Edukační přínos.....	29
7 DISKUZE A LIMITY	30
8 ZÁVĚR	31
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	32

Úvod

Na trhu s nemovitostmi v České republice v letech 2005-2020 docházelo v relativně krátkých intervalech k významným změnám v cenách nemovitostí. Tyto změny lze připisovat zejména ekonomickým a sociálním faktorům, které také ovlivňují trh s nemovitostmi.

Proto všichni účastníci, zabývající se investováním na tomto trhu, hledají způsoby, jak nejvhodněji ocenit nemovitosti tak, aby v daném čase mohli učinit to nejlepší investiční rozhodnutí.

Z tohoto důvodu jsou popisovány různé metody investičního rozhodování, na základě kterých je možné učinit vhodné investiční rozhodnutí, zda výsledné stanovisko bude přijato nebo odmítnuto, nebo v případě nějaké potřeby bude muset být přijata určitá výměna definovaných parametrů zvažovaného investičního záměru.

Vzhledem ke skutečnosti, že na trhu s nemovitostmi se vyskytuje velké množství jak jednotlivců, tak i celá řada zájmových skupin s různorodými záměry, je jejich rozhodování také různorodé. Všichni ale disponují různými zkušenostmi, jak s investičním rozhodováním, stavebnictvím, manažerským řízením, marketingem, či jen vnitřním pocitem, a proto jejich rozhodnutí je ovlivňováno jinými stimuly. To, co je pro tento druh investice společné, je to, že je spojen jak s větším obnosem finančních prostředků, tak i s různým časovým horizontem, který ovšem není krátkodobého charakteru. Některé projekty mohou být realizovány v řádu měsíců a některé dokážou překonat i celou generaci, kdy tedy metody investičního rozhodování, či rozhodovací modely mohou být, a do jisté míry i jsou tím nejzásadnějším pro dosažení úspěchu v takovémto projektu. V určitých případech totiž již na počátku nevhodně zvolená kritéria projektu mohou mít fatální důsledek, který se může projevit buď hned, nebo až ke konci projektu.

Cíle disertační práce

Cílem práce je, na základě zpracovaných analýz tržního prostředí, definování nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících ceny na trhu s nemovitostmi a analýz metod investičního rozhodování, navrhnout model rozhodovacího procesu při tvorbě developerského projektu. Pro splnění cíle práce byly stanoveny následující dílčí cíle:

- 1) Zpracovat literární rešerši odborných zdrojů pro analýzu současného stavu poznání ve sledované oblasti.
- 2) Identifikovat nejvýznamnější faktory, které ovlivňují ceny na trhu s nemovitostmi a stanovit rovnici pro výpočet indexu cen vlastnického bydlení (ICVB)
- 3) Dotazníkovým šetřením zjistit, do jaké míry jsou tyto faktory zohledňovány v rozhodovacích procesech developerských subjektů, které metody investičního rozhodování nejčastěji používají, a která kritéria zvažují při predikci vývoje cen na trhu s nemovitostmi.
- 4) Navrhnout výpočet indexu rizika pro modelování rozhodovacích procesů.

Na základě výsledků provedené literární rešerše a analýzy aktuálního stavu poznání, byly stanoveny následující výzkumné otázky:

VO₁: Jaké rozdíly existují v procesech rozhodování u developerských subjektů z hlediska jejich velikosti (drobné, malé, střední a velké podniky)?

VO₂: Jaká je průměrná realizační doba developerských projektů?

VO₃: Jaké metody investičního rozhodování využívají podniky realizující developerské projekty?

1 Teoretická východiska a literární rešerše

V teoretické části práce jsou definovány pomocí literární rešerše zájmové skupiny vztahující se k developerským projektům a k nim vztahující se problematika. Dále pak prezentovány metody investičního rozhodování spolu s přístupy možných interpretací.

1.1 Developerský projekt

Nejdříve je nutné si stanovit, co vlastně takový developerský projekt znamená a z čeho se skládá. V případě takového rozkladu se zaměříme na jednotlivé dílčí výrazy obsažené v definici, jak z pohledu obsahového, tak i z časového. Za developerský projekt se dá také považovat i podnikatelský záměr, který se zabývá prováděním výstavby, případně inženýrských činností, nebo těžby či dalších činností prováděných buď na povrchu, uvnitř, případně pod povrchem nějakého pozemku. Nebo zda jde např. o provádění určitých významných změn v užívání pozemku nebo budovy (Achour, 2006). Pro využití a bližšímu zúžení využitelnosti, se disertační práce bude zabývat developerským projektem, jehož hlavní náplní je výstavba nemovitostí, kde jejich další využití bude buď k pronájmu, nebo prodeji. Za developerský projekt by se dal také označit i ten, kdy by se například koupila již hotová budova, která se již v současnosti nevyužívá k činnosti, pro kterou byla vybudována, a přestaví se na nově využitelné prostředí. Jako například velký rodinný dům, ze kterého díky rozdělení a přestavbě vznikne několik samostatných bytových jednotek. Tím hlavním znakem pro developerský projekt je to, že konečnou stavbu nevyužívá pro vlastní potřeby realizátor tohoto projektu, a buď ji prodá, nebo pronajme dalším subjektům.

Jednotlivé fáze developerského projektu

Většina developerských projektů je spojena s určitým „větším“ finančním obnosem neboli investicí, a delším časovým rámcem (minimálně v řádu měsíců či let). Proto je nutné takovéto projekty rozdělit do jednotlivých dílčích částí. Tyto části zpravidla na sebe navazují nebo se dokonce překrývají. Různí autoři se na ty to části dívají odlišně, ale jejich význam je hodně podobný. Někteří, například Oleríny (2005) uvádí, že je možné tyto části rozdělit do tří skupin, jimiž jsou *přípravná*, *realizační* a *závěrečná* fáze. Nebo dle Fotra a Součka (2011) je dělí do čtyř částí. V této práci bude uvažováno spojení názvosloví více autorů tak, aby to bylo více výstižné a využitelné k tématu práce. Tyto části tedy budou děleny následovně:

- **Předinvestiční** – přípravná fáze (kalkulační a architektská činnost)
- **Investiční** – realizační fáze (projektová činnost a realizace výstavby)
- **Provozní** – závěrečná fáze (uvedení stavby do provozu)
- **Ukončovací fáze** a likvidace (předání nemovitosti, likvidace odpadu)

Je zřejmé, že předinvestiční neboli přípravná fáze, je opravdu tou nejzásadnější částí celého projektu, jelikož na počátku, kdy developer za nízkých počátečních nákladů může ovlivnit jak budoucí možné náklady celého projektu, tak i neriskuje tolik, když by se rozhodl projekt nerealizovat, než kdyby k tomuto rozhodnutí dospěl až v dalších částech projektu. Pokud se něco takového totiž stane, tak čím dříve je schopen developer rozhodnout o ukončení projektu, tím méně může ztratit v případě nepříznivého vývoje celé akce. Je také důležité si ale uvědomit, že i v případě takového nepříznivého vývoje se dá projekt vždy za určitou částku prodat, avšak nedá se stanovit, že v každém bodě budou developerovi uhrazeny veškeré náklady spojené s realizací projektu. Nicméně může tímto snížit případnou ztrátu.

Financování developerského projektu

Jaký zdroj financování bude při realizaci projektu využit, je dalším ze stěžejních rozhodnutí ať jednotlivce či zájmové skupiny. Zdroje financování jsou velmi různorodé a v rámci projektu je možnost využívat i jejich kombinace. Hlavním členěním, a také zásadním rozhodnutím je, zda subjekt realizující projekt bude využívat takzvaného interního či externího zdroje financování. Otázkou je, jak se na daný typ bude nahlížet, protože hlavním kritériem je, jak moc který zdroj je dostupný, případně nákladový. Ze všeobecného hlediska by se dalo říci, že vždy by bylo „bezpečnější“ využívat interního zdroje financování neboli využívat jen to, co daný subjekt již v minulosti vyprodukoval. Nicméně

vzhledem k tomu, že při realizaci developerských projektů se obvykle operuje s velkým objemem financí, tak interní zdroj může být buď nedostupný, nebo přinejmenším velmi drahý. Proto je vhodnější se zabývat více možnostmi externích zdrojů financování.

1.2 Riziko a řízení rizik

Definice, co to vlastně takové riziko je, je řadou autorů publikována různorodě. Nicméně význam rizika je vždy spojen s kladnou stránkou, a to že přináší vyšší zhodnocení, ale také negativní stránkou, kdy je příčinou nezdaru či hrozbou vzniku škody, ztráty nebo poškození při provádění různých projektů (Smejkal, 2003). Pokud by se mělo vztáhnout riziko k určitému definování, lze využít autorů Smejkal a Raise 2013, kteří zmiňují, že to jsou především následující oblasti:

- Odchýlení skutečných výsledků od očekávaných.
- Možnost vzniku ztráty.
- Nebezpečí chybného rozhodnutí.
- Možnost vzniku ztráty nebo zisku.
- Variabilita možných výsledků, nejistota jejich dosažení.

V obecnější rovině lze riziko chápat jako nějakou možnost, že s nějakou pravděpodobností může dojít k dané události, jež by se mohla lišit od předpokládaného vývoje realizovaného projektu. Lze tedy říci, že takové riziko je neustálé vystavování se jisté nejistotě. Pokud se tedy připustí možnost vystavování se riziku, je tedy nutností si uvědomit, že je zapotřebí nést také příslušnou odpovědnost za jeho možný dopad. Nejistota průběhu či výsledku je jiným výrazem pro neznalost. Tato neznalost značí tedy výsledek projektu v budoucnu. Takovýto druh neznalosti vede tedy k očekávání nebo uvažování více variant řešení, z nichž jedna či více vede k nežádoucímu výsledku (Rais, 2007). Riziko by také mohlo být definováno či chápáno jako vztah k nebezpečí, které vzniká v důsledku možné ztráty. Finanční teorie takového rizika definuje, jako určitou volatilitu finanční veličiny okolo uvažované či očekávané hodnoty, a to při vlivu a následně i důsledku dané změny celé řady parametrů (Vlachý, 2006).

1.3 Proces rozhodování

Teorie rozhodování se zabývá porozuměním a formalizací rozhodování či jednotlivých rozhodnutí. I když rozhodnutí byla dělána odjakživa, nyní máme pro ně i dost teoretických pokladů a teorií. Někdo může mít tendenci být k těmto teoriím cynický, jak to je o obecně provozních či investičních výzkumech, jelikož může plošně převládat pocit, že někteří jinak nezaměstnaní matematici či ekonomové se pokoušejí dát předmět rozhodování, jinak obecně srozumitelný, na úroveň, kde to budou moci sledovat pouze oni. Dokonce i při neutrálním postoji je třeba připustit, že vytvořením a bavením se o takovémto typu předmětu výzkumu, jsou mnohdy identifikovány a analyzovány jednotlivé části, které mají určitý prospěch, obzvláště při diskusi. I v tomto případě, byla také předložena řada užitečných technik rozhodování, zejména pomocí rozhodovacích stromů.

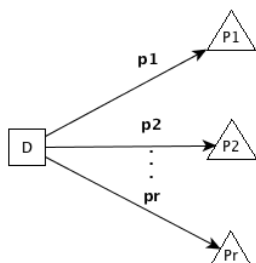
Rozhodovací stromy

Rozhodovací stromy jsou dobře známé a často se používají k systematické analýze složitých rozhodnutí. Hlavním problémem však je, že jejich aplikace jsou omezeny klíčovým problémem – nejsou k dispozici všechny požadované konstanty. Rozhodnutí velkého trhu s nemovitostmi jsou založena na vícerozměrných, složitých anebo špatně známých jedinečných úkolech interdisciplinární povahy (např. Sociologie, politiky, makroekonomie atd..). Klíčovým problémem téměř všech realistických modelů realitních trhů je vážný nedostatek informačních položek. Proto lze jedinečné úkoly v oblasti nemovitostí studovat jen zřídka pomocí tradiční statistické analýzy. Z tohoto důvodu se stále častěji používají nové formální nástroje, viz např. umělá inteligence, fuzzy anebo hrubé množiny. Pro názornou představu celého procesu rozhodování je použita metoda rozhodovacího stromu. Rozhodovací strom obsahuje právě jeden počáteční uzel (kořenový uzel), alespoň dva koncové uzly a do každého uzlu vstupuje právě jedna hrana (vyjma kořenového uzlu), viz (Rose, 1976). Účelově lze rozlišit tři základní typy uzlů: rozhodovací, situační a koncové. Příklad rozhodovacího stromu je uveden na obrázku 1 a 2.

Na obrázku 1 je rozhodovací uzel (**D**) (decision) znázorněný čtvercem, který představuje rozhodnutí, které je učiněno rozhodovacím subjektem, například odpovědnou osobou, manažerem nebo jednoduše

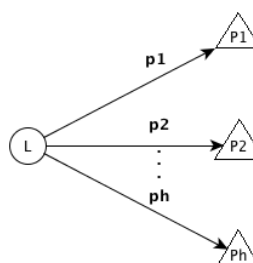
jakoukoliv osobou, která má za úkol se strategicky rozhodnout. Na obrázku 2 je situační (loterijní) uzel (**L**) (lottery) znázorněný kruhem, který představuje situace, jež jsou mimo kontrolu rozhodovacího subjektu viz. (Magee, 1964). Orientované hrany se nazývají větve. Každá z větví vycházející ze situačního uzlu je ohodnocena pravděpodobnost (**p**). Označení ve tvaru trojúhelníku představuje koncový uzel (terminál), který v rámci rozhodovacího stromu má svou danou výplatní hodnotu (refundaci) neboli zisk (**P**) (profit).

Obrázek 1: Rozhodovací uzel



Zdroj: (Doubravský, Dohnal, 2015)

Obrázek 2: Uzel náhody



Zdroj: (Doubravský, Dohnal, 2015)

Pro vyhodnocení rozhodovacího uzlu lze užít hodnotu **DV** (decision node value).

$$DV = \max \{P_1, P_2, \dots, P_r\} \quad (1)$$

kde: DV – hodnota rozhodovacího uzlu
 P_r – zisk přiřazený r-tému terminálu

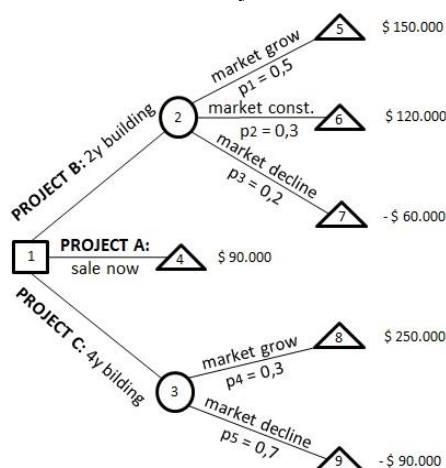
Vzorec (1) odráží „zdravý rozum“, neboli logické uvažování (Rincon, 2013), kdy rozhodující si zvolí tu variantu, která nabízí nejvyšší zisk. Pro vyhodnocení loterijního uzlu lze užít hodnoty **LV** (lottery node value), viz například (Rose, 1976).

$$LV = \sum_{i=1}^n p_i P_i \quad (2)$$

kde: LV = střední hodnota zisku loterijního uzlu
 p_i = pravděpodobnost vzniku i-té situace, $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$
 P_i je zisk přiřazený i-tému terminálu

Následující obrázek 3. znázorňuje praktické využití u výše uvedených skutečností rozhodování. Rozhodovatel zná pravděpodobnosti loterijních uzlů LV a konečné hodnoty zisku P_n . Rozhodovatel využije výše uvedených vzorců (1,2) k tomu, aby učinil vhodné rozhodnutí při výběru varianty.

Obrázek 3: Jednoduchý rozhodovací strom



Zdroj: vlastní zpracování dle (Rose, 1976)

Tedy s využitím vzorce (2) se nejdříve spočítají hodnoty v náhodných uzlech LV_1 a LV_2 :

$$LV_1 = (0,5 \times 150.000) + (0,3 \times 120000) + (0,2 \times (-60000)) = \$ 101.000$$

$$LV_2 = (0,3 \times 250.000) + (0,7 \times (-90.000)) = \$ 12.000$$

A následně se rozhodne dle hodnoty DV nejvyššího zisku, vzorec (1):

$$DV = \max [LV1, LV2] = \$ 101.000$$

V praktické rovině ovšem nastávají situace, kdy rozhodovatel nemá dostatek přesných vstupních dat, a musí se rozhodovat i s pouze určitým pravděpodobnostním rozmezím. Nejvíce náročné je definovat jak citlivost, tak rozpětí loterijních uzlů neboli uzlů náhod pro následný výpočet a určení optimální varianty. Může se dostat i do varianty, kdy nemůže odhadnout či definovat žádné pravděpodobnosti.

Vodní pravděpodobnost

V případě investičního rozhodování vstupuje do rozhodování řada faktorů, které se musí zohlednit. Otázkou je, zda lze tyto faktory definovat s takovou přesností, aby výsledek nebyl zkreslen. Například dle (Brauner, 2016) provedených analýz faktorů ovlivňujících cenu nemovitostí, má významný vliv velikost úrokových sazeb, kupní síla, inflace a vývoj na kapitálových trzích. Nicméně je zde nutné do rozhodovacích parametrů také zahrnout i emocionální vztah investora k objektu zájmu, kdy pro rozhodnutí o koupi nemovitosti rozhoduje například i geografická poloha, technické parametry atd. Lze se i čím dál častěji setkat s investory, co zkoumají „jen“ ekonomickou výhodnost a výkonnost. Proto tedy, pokud se sejdou faktory kladného hospodářského růstu, nízkých úrokových sazeb a klesající tendence kapitálových trhů, zejména akciových, je velmi pravděpodobné, že poptávka po nemovitostech bude růst a tím i jejich cena.

Pokud všechny informační položky, například pravděpodobnosti nebo úrokové sazby, nejsou k dispozici, pak je rozhodnutí řešeno v rámci celkové nevědomosti. To znamená, že je známa jen topologie rozhodovacího stromu, viz publikace (Doubravský, Dohnal, 2015). Výsledná rozhodnutí jsou často založená na heuristice, viz např. (Mousavi, 2014), nebo (Sundar, 2013). Rozhodování v tomto dokumentu bude založeno na předpokladu, že rozhodovatelé jsou schopni přijmout heuristiku, a to že „kratší cesta rozhodovacího stromu je více pravděpodobná“, neboli na základě „selského rozumu“, kdy může existovat mnoho heuristik, které mohou být vzájemně neslučitelné (Poláček, 2016).

Tato heuristika je založena na principu průtoku vody systémem trubek, který odpovídá topologii rozhodovacího stromu. Pokud se neustále čerpá voda do kořenového uzlu rozhodovacího stromu a zároveň se vyloučí možnost hromadění vody uvnitř tohoto stromu, musí opustit koncovými uzly stejné množství vody, jako je do něj čerpáno, podrobně popsáno v (Doubravský, Dohnal, 2015). Pokud se tedy tato metoda vodní pravděpodobnosti bude aplikovat na topologii stromu uvedenou na obrázku 3, lze určit pravděpodobnosti hran vycházejících ze situačních uzlů.

Uzel č. 2

$$p_{2 \rightarrow 5} = l_{2 \rightarrow 5} / (l_{2 \rightarrow 5} + l_{2 \rightarrow 6} + l_{2 \rightarrow 7}) = 1/3$$

$$p_{2 \rightarrow 6} = l_{2 \rightarrow 6} / (l_{2 \rightarrow 5} + l_{2 \rightarrow 6} + l_{2 \rightarrow 7}) = 1/3 \quad (3)$$

$$p_{2 \rightarrow 7} = l_{2 \rightarrow 7} / (l_{2 \rightarrow 5} + l_{2 \rightarrow 6} + l_{2 \rightarrow 7}) = 1/3$$

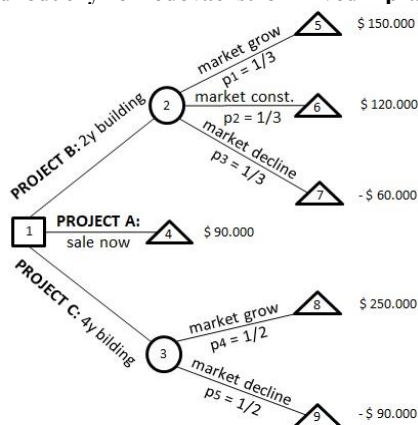
Uzel č. 3

$$p_{3 \rightarrow 8} = l_{3 \rightarrow 8} / (l_{3 \rightarrow 8} + l_{3 \rightarrow 9}) = 1/2$$

$$p_{3 \rightarrow 9} = l_{3 \rightarrow 9} / (l_{3 \rightarrow 8} + l_{3 \rightarrow 9}) = 1/2 \quad (4)$$

Vypočtené vodní pravděpodobnosti (3) a (4) rozhodovacího stromu z obrázku 3 znázorňuje obrázek 4. Při znalosti pravděpodobností lze rozhodovací strom vyhodnotit pomocí vzorců (1) a (2).

Obrázek 4: Jednoduchý rozhodovací strom – vodní pravděpodobnosti



Zdroj: vlastní zpracování dle (Rose, 1976, s. 105)

Pak tedy výsledné zisky u jednotlivých náhodných uzlů a výsledného kořenového uzlu budou:

$$LV_1 = (1/3 \times 150000) + (1/3 \times 120000) + (1/3 \times (-60000)) = \$ 70.000$$

$$LV_2 = (1/2 \times 25000) + (1/2 \times (-90000)) = \$ -32.500$$

$$DV = \max [LV_1, LV_2] = \$ 70.000$$

Rozhodovatel zvolí tu nejziskovější variantu, a to současný prodej, jelikož všechny ostatní varianty výstavby jsou méně ziskové, některé i ztrátové. Použitá heuristika je založena na průtocích všemi větvemi stromu, které musí být v rovnováze. Příslušná rovnovážná rovnice pro každý uzel, kdy do něj vstupuje jedna větev a „ k “ větví vychází, je podrobněji popsána v (Dubois, al. 2013).

Fuzzy logika

Systém fuzzy logiky je hojně využíván na investice, definování návrhů při rozhodování, například při vyhodnocování hodnoty nemovitostí, cen akcií, nebo například při používání informačních technologií, jako je umělá inteligence, teorie rozhodování, vědní teorie a územní plánování, kdy Bagnoli a Smith (1998) představili teorii fuzzy logiky při hodnocení nemovitostí a odhadu příslušné tržní hodnoty. Yao a kol. (2007) navrhli měření environmentální výkonnosti s využitím fuzzy logiky. Mezi významné výhody fuzzy logiky patří, že je to realističtější přístup hodnocení investic, kdy různé použité ukazatele, které jsou spojené s trhem či ekonomikou, jsou využívány tak, aby co nejvíce odpovídaly lidskému uvažování (Pagourtzi a kol., 2003).

Fuzzy reconciliation „smíření“

V řadě reálných rozhodovacích problémů je alespoň část vstupních informací známa, tedy problém je nutné řešit za takzvané částečné nevědomosti. Koncept celkové nevědomosti, který je reprezentován heuristikou, kdy bere v úvahu, že nejkratší cesta je ta nejpravděpodobnější, umožňuje začlenit množinu dodatečných informací. Tato množina může být pro některé uzly vyjádřena dodatečnou množinou pravděpodobností, například formou fuzzy množin. Kompromis mezi vodní pravděpodobností a dodatečnými pravděpodobnostmi lze řešit využitím fuzzy logiky, kdy se upraví průtok vody tak, aby se ve známých bodech alespoň přiblížil dodatečným pravděpodobnostem. Pokud se tedy bude vycházet ze znalosti topologie stromu a bude se uvažovat v rovině pouze částečné nevědomosti jednotlivých pravděpodobností na loterijních uzlech, viz obrázek 4 řešení se určí dle (Poláček, Doubravský, Dohnal 2016) ze získaných lineárních rovnic (5):

$$A \times P = B, \quad (5)$$

kde množina neznámých proměnných je vektor, například pravděpodobnost změny tržních prostředí v průběhu let. Otázkou je, s jakou pravděpodobností je možno stanovit, zda trhy v rozmezí dvou až čtyřech let porostou nebo klesnou. Tento neúplný soubor izolovaných definovaných pravděpodobností $R = (R_1, R_2, \dots, R_h)$ má h prvků, kdy každý takto definovaný prvek může být vyjádřen pomocí „fuzzy množiny“ nebo verbálním ohodnocením, a dále vyjádřen jako rovnice.

Dle (Meluzín, Doubravský, Dohnal, 2012) napomáhá zařadit sadu takto izolovaných definovaných bodů v obecném rámci metaheuristik celkovou představu o celkové neznalosti, kdy tyto dodatečné informace promítnuté do celkové neznalosti dává tzv. „smíření“ neboli „reconciliation“. Rozhodovací úlohy řešené pomocí reconciliation jsou významné a jsou studovány již přes 30 let, viz např. (Watson, 1994), kdy řešení pomocí reconciliation dává sadu lineárních rovnic (6), viz (Doubravský, Dohnal, 2015).

$$A \times P = B \cup P = R \quad (6)$$

kde $P = R$ je soubor dodatečných pravděpodobností a sada rovnic (6) má n proměnných P a $n + h$ rovnic. Soustava rovnic (6) skoro vždycky nemá žádné řešení. Proto se dá využít účelová funkce Q (7), která je zvolena a minimalizována, kdy se obvykle jedná o součet odchylek d (8),

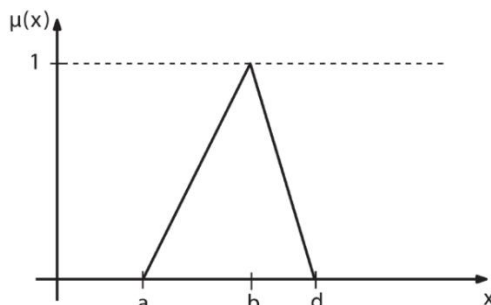
$$Q = \sum_{j=1}^h d_j \quad (7), \quad d_j = P_j - R_j \quad (8),$$

kde $j = 1, \dots, h$. A pro výpočet rozhodovacího problému je použita metoda lineárního programování (9)

$$\min Q \dots \text{ s.t. } a_1 P_1 = b_1 \dots a_n P_n = b_n \quad P_{n+1} = R_{n+1} \dots P_{n+h} = R_{n+h} \quad (9)$$

Smíření neboli reconciliation lze realizovat pomocí algoritmů lineárního programování, viz např. (Li, Wan, 2013), nebo (Tan et al, 2007). V tomto příkladu hrany $2 \rightarrow 5$ a $2 \rightarrow 7$, viz. obr. (4), jsou definovány jako situace „trhy vzrostou“ a „trhy poklesnou“. Dodatečné pravděpodobnosti $p_{2 \rightarrow 5}$ a $p_{2 \rightarrow 7}$ těchto situací jsou vyjádřeny pomocí „fuzzy množiny“ R_i , která se vyznačuje trojúhelníkovou funkcí příslušnosti, který je vyjádřen pomocí trojice (a,b,d), viz např. obr. (5), kde $a < b < d$, viz (Doubravský, Dohnal, 2015).

Obrázek 5: Trojúhelníkové stupně členství



Zdroj: Doubravský, Dohnal, 2015

Tyto dodatečné pravděpodobnosti, lze zapsat pomocí tabulky 1.

Tabulka 1: Fuzzy množina s trojúhelníkovou funkcí příslušnosti

Z uzlu	Do uzlu	Pravděpodobnost		
		a	b	c
2	5	0,300	0,500	0,700
2	7	0,100	0,150	0,200

zdroj: vlastní zpracování

Fuzzy množiny $R_5 = (0.3, 0.5, 0.7)$ a $R_7 = (0.1, 0.15, 0.2)$ lze přepsat na čtyři lineární rovnice. Přidáním těchto rovnic k rovnicím vodní pravděpodobnosti (3), se vypočte soustava rovnic (6). Zavedením účelové funkce (7) lze určit pravděpodobnosti $p_{2 \rightarrow 5}$ a $p_{2 \rightarrow 7}$.

$$p_{2 \rightarrow 5} = 0.45 \quad p_{2 \rightarrow 6} = 0.40 \quad p_{2 \rightarrow 7} = 0.15 \quad (10)$$

Při znalosti těchto pravděpodobností lze rozhodovací strom, viz obrázek 4, vyhodnotit pomocí vztahů (1) a (2). Tyto výpočty mohou být řešeny i pomocí např. softwaru GAMS (Brooke, Kendrick, Meeraus, 1988). Tato metoda smíření neboli reconciliation je vhodná na situace, kde nelze aplikovat klasické statistické metody z důvodu nedostatku nebo vágnosti vstupních informací, viz (Poláček, Doubravský, Dohnal 2016). Výhody výše uvedeného přístupu, založeného na heuristikách, jsou jednoduchost, transparentnost a snadná pochopitelnost bez hlubokých matematických znalostí. Což jsou základní předpoklady pro jeho praktické využití osobami s rozhodovací pravomocí, například v průmyslu, investicích a ve veřejném sektoru, viz (Nie, Zhang, Liu, Zheng, Shi, 2009). Tyto heuristiky lze také snadno upravit nebo změnit dle definice „zdravého rozumu“ odpovědných osob s rozhodovací pravomocí.

1.4 Trh s nemovitostmi

S trhem s nemovitostmi a jeho problematikou se dříve či později setká každý, a to buď s nákupem, prodejem, pronájmem či jejich kombinací. Nemovitost je základní pojem, který se dále dělí na pozemek a stavbu.

Faktory ovlivňující trh s nemovitostmi

Tak jako i pro jiné trhy i pro trh s nemovitostmi platí, že je to místo, kde se setkává nabídka s poptávkou (Samuelson, 1995). Může se zde potkat někdo v podobě poptávky, kdo jeví zájem o nákup nemovitosti a na straně nabídky, kterou představuje ten, kdo svou nemovitost nabízí k prodeji. I zde platí všeobecně známá pravidla, kdy, pokud stoupá poptávka po nemovitostech, reaguje na ni nabídka tak, že se cena nemovitostí zvýší. Může se stát také to, že prodejci cenu nemovitostí sníží, když poptávka po nemovitostech klesá. Tam, kde se potká nabídka s poptávkou, se utvoří „tržní rovnováha“ a tím je i dosažena rovnovážná cena.

Na trhu s nemovitostmi se dá setkat, mimo prodávajícího a kupujícího, s celou řadou dalších zainteresovaných subjektů. Nejčastěji se může jednat o pronajímatele nemovitostí, nájemce, realitní, právní a finanční kanceláře a jejich makléře, banky a stát. Všechny tyto subjekty se mohou zapojovat do trhu a ovlivnit jak nabídku, tak i poptávku po nemovitostech a tím i ovlivňovat jejich cenu.

Souhrn ovlivňujících faktorů

Jednotlivé faktory, dle literární rešerše a názorů autorů se z pohledu tržního rozdělení dají sjednotit a rozdělit do dvou větších celků, jako například makroprostředí a mikroprostředí.

➤ Makroprostředí nebo také vnější faktory:

- Hospodářská výkonnost země
- Příjmy domácností
- Zásahy ČNB a inflace
- Úrokové sazby hypotečních úvěrů
- Úrokové sazby na „spořicích“ účtech
- Domácí vývoj ekonomiky
- Zahraniční ekonomika
- Nezaměstnanost
- Demografické faktory či populační vývoj
- Urbanizace či suburbanizace
- Migrace nebo stěhování
- Politický vývoj domácí i světový
- Turistický ruch
- Bytová výstavba
- Přírodní vlivy a nemoci
- Pracovní příležitosti
- Technologie
- Ochromená nabídka
- Ceny vstupů
- Limity výstavby
- Přebývací kapitál
- Nízké výnosy alternativ
- Emocionální faktory
- Únava kupujících
- Média

Jedná se o takové faktory, které nemají vliv na cenu pouze jediné nemovitosti, ale ovlivňují veškeré nemovitosti, které jsou součástí daného trhu, ať se jedná o vesnici, část obce, celé město či kraj, celý stát či větší celek. Většinou se nedají nijak významně ovlivnit a subjekty působící na tomto trhu se jim tedy musí „jen“ podřizovat (Podlešák, 2019).

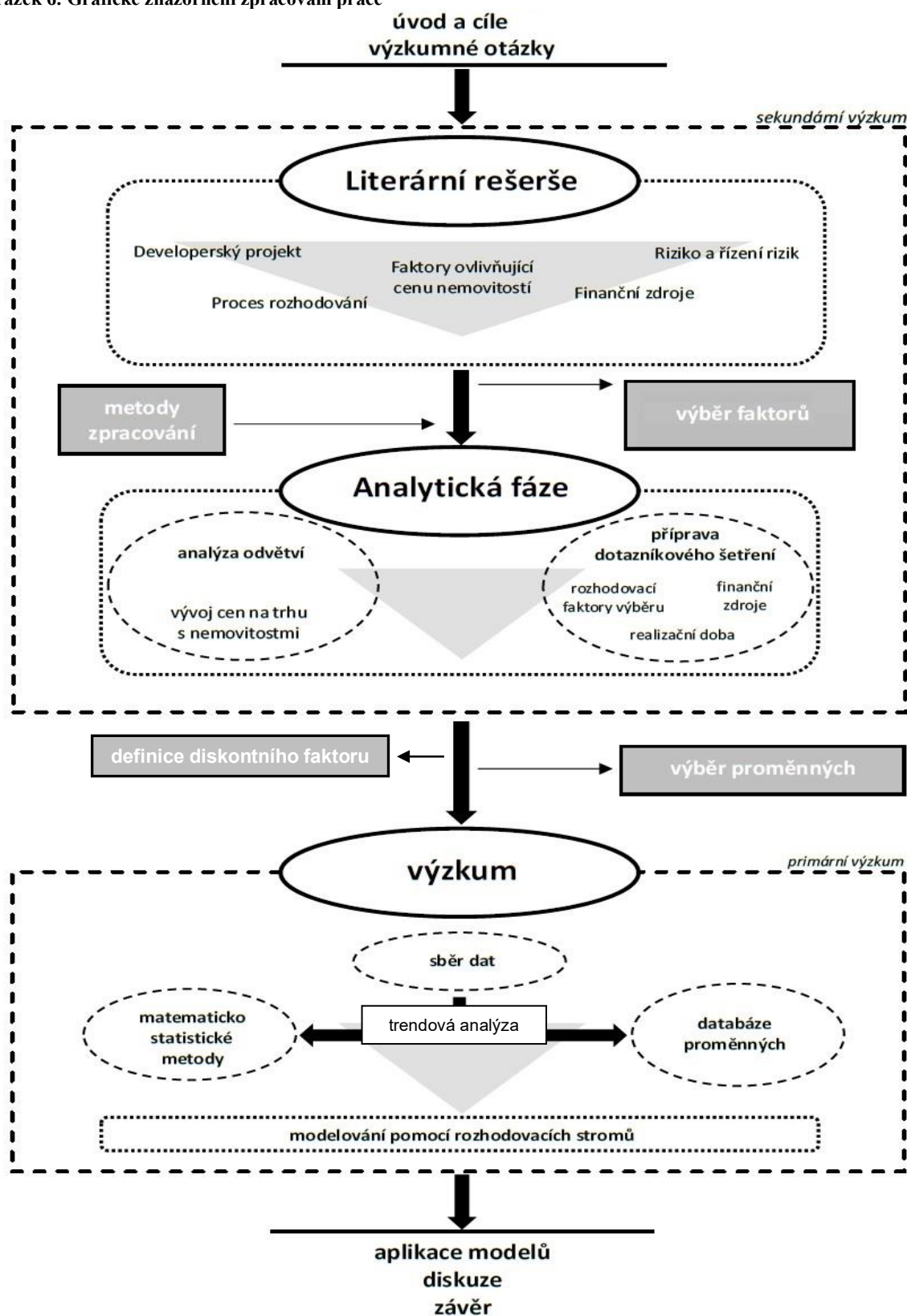
➤ Mikroprostředí nebo také vnitřní faktory

Oproti makroprostředí, se v rámci mikroprostředí vyskytují faktory, které ovlivňují cenu pouze určité nemovitosti, nebo určitého souboru nemovitostí (Sen, 2016).

- Lokalita
- Velikost
- Poschodí
- Orientace nemovitosti a výhled
- Orientace oken
- Dispozice
- Balkón, lodžie, terasa
- Množství denního světla
- Výška stropů
- Sklep, komora
- Parkování
- Technický stav
- Konstrukce nemovitosti
- Architektonický styl
- Sousedé
- Velikost domu
- Občanská vybavenost, služby
- Hromadná doprava
- Silnice
- Dopravní dostupnost
- Stáří nemovitosti
- Okolí nemovitosti
- Typ vlastnictví
- Přístupová cesta
- Omezení vlastnických práv
- Stigma smrti či jiné neduhy

2 Průběh zpracování disertační práce

Obrázek 6: Grafické znázornění zpracování práce



Zdroj: vlastní zpracování

2.1 Průběh zpracování

➤ **Zpracovat literární rešerši odborných zdrojů a vymezit oblast výzkumu**

Vzhledem k vysokému počtu účastníků na trhu s nemovitostmi a rozdílnými motivy pro realizaci projektů, je zapotřebí stanovit zkoumané prostředí rezidentního bydlení a vymezit sektor výzkumu, definovat subjekty působící na tomto trhu a vymezit pojem „developer“, případně „developerský projekt“. Identifikovat jaká jsou možná rizika působící na tomto trhu a zjistit, jaké existují procesy rozhodování při realizaci developerských projektů. Dále definovat z pohledu časového rámce bod pro rozhodování v rámci projektu.

➤ **Identifikovat nejvýznamnější faktory ovlivňující trh s nemovitostmi** – na základě literární rešerše a aktuálního stavu poznání, identifikovat nejvýznamnější faktory ovlivňující trh s nemovitostmi s užším zaměřením na rezidenční bydlení, z pohledu významnosti jejich vlivu na cenu nemovitostí. Definovat faktory, které ovlivňují celý trh, a případně které mají pouze vliv na konkrétní či „lokální“ nemovitosti (makroekonomický a mikroekonomický pohled).

➤ **Popsat vztah indexu cen vlastnického bydlení** – pomocí statistických metod definovat vztah indexu cen vlastnického bydlení a dalších nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících ceny na trhu s nemovitostmi. Na základě zjištěných dat navrhnout rovnici pro výpočet indexu vlastnického bydlení, s ohledem na možnost predikce vývoje cen na trhu s nemovitostmi.

➤ **Identifikovat a ověřit rozhodování subjektů realizujících developerské projekty** – zjištěné proměnné ověřit u subjektů realizujících developerské projekty a do jaké míry se zjištěnými nejvýznamnějšími faktory reálně pracují. Následně pak zjistit, jaká kritéria tyto subjekty dále uvažují v rozhodovacích procesech, případně jaké metody investičního rozhodování reálně využívají.

➤ **Navrhnout výpočet indexu rizika** – pro zpřesnění návrhu modelu rozhodovacího procesu navrhnout rovnici pro výpočet indexu rizika, tak aby co nejvíce odrážel faktory působící na nemovitosti, a to zejména z pohledu lokality umístění pozemku, na kterém je developerský projekt realizován.

➤ **Výběr metody interpretace zjištěných dat** – pro možnost pochopení vztahů jednotlivých proměnných je nutné ze zjištěných dat také nalézt vhodnou metodu, pomocí které budou výsledky zjištěných skutečností interpretovány tak, aby byly uchopitelné pro široké spektrum uživatelů. Bez nalezení vhodného stylu interpretace zjištěných dat z databáze, jsou data k ničemu. Tyto výsledky tak musí být pochopitelné jak pro odborníka v dané problematice či akademické pracovníky, tak i pro širokou veřejnost.

➤ **Navrhnout model rozhodovacího procesu** – návrh modelu rozhodovacího procesu bude reflektovat všechny zjištěné skutečnosti, které se budou v rámci navrženého modelu navzájem ovlivňovat.

➤ **Popsat variantu práce s modelem v prostředí „úplné znalosti“ všech proměnných** – tento model bude reflektovat a popisovat investiční rozhodování v prostředí znalosti všech proměnných, v návaznosti na jejich vývoj. Vzhledem k neexistenci „jistoty“ vývoje jednotlivých proměnných v budoucnu, je tento model spíše teoretického charakteru. Výstupem tohoto modelu bude stanovit výběr optimální varianty investičního rozhodnutí a vymezit citlivost tohoto rozhodnutí na změnu nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících cenu nemovitostí. A to zejména pro možnost interpretace dosažených výsledků.

➤ **Popsat variantu práce s modelem v prostředí „úplné neznalosti“ proměnných** – v modelu úplné neznalosti či ignorance všech proměnných bude použito pouze „kostry“ modelu investičního rozhodování, spolu s předem zadanými konstantami, do které se navrhne metoda rozhodování při úplné neznalosti všech proměnných. Jelikož se v tomto prostředí vyskytují, či mohou vyskytovat i subjekty, které se například začínají zde pohybovat, takže nemají žádné povědomí o tom, co by toto prostředí mohlo ovlivňovat a jaké proměnné by se měly brát do úvahy.

➤ **Popsat variantu práce s modelem v prostředí „částečné znalosti“ proměnných** – návrh asi nejvhodnějšího modelu pro reálné využití, který bude koncipován jako model „úplné neznalosti“ se zohledněním některých proměnných, které lze alespoň částečně odhadnout či definovat. Totiž nejobvyklejší variantou v reálném prostředí je, že se zde pohybují subjekty, které mají většinou „nějakou“ znalost či zkušenost s predikcí vývoje trhu. Proto je zapotřebí tyto proměnné moci zahrnout do takového modelu a na zbylou část se v dalším průběhu dívat jako model v „úplné neznalosti“.

➤ **Popsání vztahů a limitů jednotlivých navržených variant modelu** – tak, aby se dal vybírat nejvhodnější model pro reálné využití, je nutné popsat vztah mezi jednotlivými modely a definovat jejich limity využití. Tyto vztahy a limity mohou vymezit citlivost na rozhodování, kdy rozhodovatel buď nemá, nebo nezná všechny proměnné na možné rozhodnutí při znalosti všech proměnných.

3 Identifikace proměnných rozhodovacího procesu

V rámci rozhodovacích procesů vycházejících z primárních proměn se vychází zejména především ze ziskovosti vloženého kapitálu neboli čisté současné hodnoty „NPV“. Základní proměnné tedy tvoří celkové výnosy plynoucí z projektu „CF“ (PVCF), jako součet všech příjmů plynoucích z držby a následného prodeje projektu, a celkových nákladů označené jako „IN“, které tvoří všechny výdaje, které jsou spojené s realizací projektu od začátku do konce, to znamená ukončení projektu prodejem. Po odečtení celkových nákladů „IN“, od celkových výnosů „CF“ dostaneme celkový zisk označený jako „NPV“ (Soukupová, 2003).

$$NPV = PVCF - IN \quad (11)$$

Z výše uvedené elementární úvahy je tedy patrné, že základní proměnné jsou výnosy a náklady. Nicméně tyto základní veličiny je možné upravovat dalším možným rozkladem, jako například celkové výnosy je vhodné promítnout minimálně v čase, protože je významný rozdíl pokud výnos projektu bude například jeden milion korun, který realizující subjekt obdrží během 6 měsíců anebo 6 let. Proto je nutné do projektu započítávat takzvaně dobu realizace jako *t* (Time), protože pokud onen zmiňovaný milion subjekt obdrží během relativně krátké doby, může s ním učinit další investiční projekty, a proto je nutné do projektu započítávat náklady obětovaných příležitostí *OC* (Opportunity Cost). Dále pak je nutné do výnosů promítnout podstupované riziko, protože pokud určitý projekt je zatížen významným rizikem, pak je otázkou, zda i významnější výnosnost projektu je pro investora akceptovatelná. To znamená, že pokud investor realizuje více rizikovějších projektů, tak v případě neúspěchu některého z nich by měly ostatní projekty kompenzovat ztráty vzniklé neúspěchem. Pro tyto parametry jako výše rizika a náklady ušlých příležitostí v podobě vzdání se likvidity je možné využít označení *rd* (rate of discount) dle Rejnuše 2014. Pak by se tedy dalo použít vzorce pro výpočet čisté současné hodnoty (Rejnuš 2014), který je schopný obsáhnou jak upravené výnosy, tak i náklady. Do těchto nákladů je ovšem nezbytně nutné dále zohlednit také náklady spojené s kapitálem *CC* (Capital Cost), a rizikový faktor „*r*“ (Risk faktor). Následný vzorec pro výpočet zisku vypadá následovně:

$$NPV = PVCF - IN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + rd)^t} - IN \quad (12)$$

kde: *NPV* – čistá současná hodnota (net present value),
CF – příchozí výnosy z investice (cashflow),
rd – diskontní míra (discount rate),
t – jednotlivý časový úsek (měsíc, rok...) (time)
n – celkový počet období
IN – investiční náklady

Dále pak je zapotřebí do projektu započítat případné možné tržní změny. Takovéto proměnné není možné stanovit přesně, a proto se využívá případné pravděpodobnosti „*p_i*“. Přesnost takovéto pravděpodobnosti je závislá na znalosti rozhodovatele a možnost zohlednit všechny rozhodovací či ovlivňující faktory. Proto vývoj trhu je tedy jedním z nejvýznamnějších činitelů, který v rámci developerského projektu je pro rozhodovatele zásadní, i když s touto predikcí každý rozhodovatel může pracovat odlišně.

4 Primární výzkum – Modely rozhodovacích procesů

Na základě provedených literárních rešerší, které vyhranily oblast rozhodovacích procesů v teoretické rovině, a definovaly určité výzkumné otázky, byly v rámci sekundárního výzkumu definovány oblasti primárního výzkumu pomocí dotazníkového šetření. Tyto oblasti výzkumu pak mají za úlohu tyto výzkumné otázky zodpovědět, a následně pak slouží jako podklad pro návrh modelu rozhodovacího procesu developerských společností.

Potvrzené nejvýznamnější faktory, ovlivňující trh s nemovitostmi, pak budou podrobeny matematicko-statistickému zkoumání pro jejich opětovné potvrzení či vyvrácení.

4.1 Dotazníkové šetření

Pomocí dotazníkového šetření se zkoumalo pomocí expertních názorů a odhadů více parametrů, jimiž zejména byly:

- **Analýza rozhodovacích procesů v praxi.**
- **Analýza využívaných druhů finančních zdrojů a jejich nákladovost.**
- **Analýza faktorů ovlivňujících rozhodování.**
- **Expertní odhad vývoje cen nemovitostí.**
- **Analýza druhu a délky developerských projektů.**

K analýze a sběru dat bylo využito nejdříve metody kvantitativního výzkumu pomocí dotazníkového šetření, která pak následně byla doplněna o metodu kvalitativního výzkumu pomocí rozhovorů. Výzkum byl zaměřen konkrétně na subjekty realizující developerské projekty, případně subjekty přidružené či zájmové, jako například subjekty realitní, finanční či investiční. Lokalita sběru dat byla zaměřena zejména na subjekty působící v České republice, nicméně některé z těchto subjektů mají přesah i do okolních států, zejména však výhradně jen na území Evropy.

Sestavení dotazníkového šetření

Dotazník je složen z šesti na sobě nezávislých celků a celkově se pak skládal z 28 otázek, a to jak uzavřeného, tak i otevřeného typu. Dotazník byl distribuován pomocí emailové komunikace směřující na rozhodující osoby v rámci zájmových podniků, případně byl distribuován osobní formou. Následně, pak byl u vybraných subjektů doplněn pomocí rozhovoru. První celek, otázky 1 – 10, identifikoval respondenta, tak aby se následně dal definovat určitý vztah rozhodovacích kritérií určitých typů subjektů. Ve druhé části, otázky 11 – 15, pak bylo zkoumáno, jaké proměnné respondenti zahrnují při výběru realizace developerského projektu, případně jaké jsou nejběžnější realizované projekty a jaká je jejich délka. Další, třetí část, otázky 16 – 21, pak zkoumala, jaké jsou v této oblasti využívány finanční zdroje a jejich nákladovost, pro identifikaci významnosti při investičním rozhodování zkoumaných subjektů. Čtvrtý celek, otázky 22 – 23, pak zkoumal kritéria při výběru lokality pro realizaci developerského projektu, pro případnou identifikaci rozdílných přístupů investičního rozhodování v případě různých typů lokalit realizace, jako například čím větší město, tím větší a delší realizované projekty atd. Pátá část, otázka 24, pak má za úkol identifikovat uvažované faktory při výběru realizace developerského projektu, a to jak z pohledu jejich současné hodnoty, tak z pohledu predikce jejich vývoje. Tyto faktory budou vycházet ze zjištěných nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících ceny na trhu s nemovitostmi pomocí literární rešerše. Poslední šestá část, otázky 25 – 28, je zaměřena na expertní odhad vývoje a stanovení pravděpodobnosti změny ceny na trhu s nemovitostmi. Všechny tyto celky pak budou využity pro návrh modelu rozhodovacího procesu při tvorbě developerských projektů.

Charakteristika výběrového souboru a postup získání dat

Pro potřeby primárního výzkumu se vycházelo ze vzorku, který vycházel ze zájmové skupiny developerských společností, případně přiřazených stavebních, finančních, investičních či realitních subjektů. Pro identifikaci zájmových skupin bylo využito rozdělení klasifikace NACE dle Českého statistického úřadu a ministerstva financí české republiky, jakožto statistická kvalifikace rozdělení ekonomických subjektů. Výběr oblasti výzkumu byl zaměřen na sekci „F“, jakožto systémovou část odvětvové klasifikace „Stavebnictví“, s dalším zaměřením podkategorie číslo „41“, jako podsekce „Výstavba budov“, kde dalším nejužším zaměřením pak bude podsekce „411“ a na ni v návaznosti podsekce „41100“, jako „Developerská činnost“, a k této kategorii se dá ještě přibrat i další část a to podsekce „412“, jakožto „výstavba bytových a nebytových budov“, kde je možné následně jít do hlubšího rozdělení a to na zaměření pouze na „výstavba bytových budov“, která má klasifikační rozdělení „41201“ (ČSÚ, 2021).

Velikost výzkumné skupiny je stanovena na základě dostupných informací z rejstříku ekonomických subjektů vedených ministerstvem financí ARES. Dle dat z tohoto portálu ke dni zpracování této kapitoly je počet ekonomických subjektů provozujících developerskou činnost 875, a subjekty zabývající se výstavbou bytových budov 780, dohromady tedy tyto dvě skupiny tvoří celkem **1655** subjektů (ČSÚ, 2021). Proto v rámci výběru reprezentativního vzorku a s ohledem na charakter dotazníkového šetření, jsou vybrány subjekty, jejichž realizační dosah je buď celá Česká republika, nebo s působností v rámci nějakého kraje. Reprezentativní vzorek byl sestavován pomocí náhodného výběru řešitele, kdy celková databáze oslovených dosáhla zahrnutí realizačních subjektů reprezentativní vzorek z každého kraje České republiky. Nicméně je zapotřebí uvažovat, že velikost zájmové skupiny může v reálné podobě být mnohem větší. Jelikož zaměření oblasti výzkumu je na subjekty realizující developerskou činnost, tak se může jednat i o jedince, kteří nejsou evidováni v tomto seznamu ekonomických subjektů, ale účastníky tohoto trhu jsou.

Distribuce dotazníku byla prováděna převážně osobně či on-line formou s osobní účastí, některé z nich pak byly zaslány emailem s následným přímým kontaktem respondenta. Dotazníkové šetření bylo primárně cíleno na subjekty, které se zabývají developerskými projekty. Bylo definováno, že sestavovaná databáze bude tvořena tak dlouho, dokud nebude obsažen respondent z každého kraje v České republice zabývající se realizací developerských projektů spojených s rezidentním bydlením. Tohoto kritéria bylo dosaženo po realizaci distribuce dotazníku v počtu **412 dotazníků**. Nicméně v konečném počtu bylo s relevantními daty získáno celkem **168 dotazníků**, kdy naprostá většina z tohoto počtu, konkrétně 136 dotazníků, byla následně po distribuci emailovou formou doplněna o formu osobního rozhovoru, a to buď osobně, nebo on-line formou takzvaně „face to face“, přes video-hovor portálu Facebook, nebo on-line nástroje jako jsou Zoom.us nebo Skype. Pro zefektivnění zkoumaného vzorku bylo rozhodnuto, že celková databáze bude rozšířena o zájmové skupiny, kterými jsou zejména představitelé bankovních či finančních institucí nebo realitních kanceláří, kterých bylo v konečném **počtu 56**. Tyto přidružené subjekty jsou na trhu nemovitostí buď významné, nebo zcela závislé, a tudíž vývoj tohoto trhu je pro ně zcela podstatný. Tento doplňkový výzkum byl proveden formou osobního rozhovoru. Poslední a také nejméně zainteresovanou skupinou pak byly všechny ostatní subjekty, a to z důvodu, že trh s nemovitostmi, a zejména rezidentní bydlení, se dotýká takřka každého, kdo je nějak ekonomicky aktivní. Těchto **ostatních subjektů**, například zaměstnanci firem dodávající stavební materiál bylo **celkem 23**. Tyto focus group byly vybrány na základě doporučení první skupiny, a to subjektů realizujících developerskou činnost. Celkový výzkumný vzorek tedy představoval celkem **247 validních dotazníků**, kdy i tento doplňkový výzkum byl proveden formou rozhovoru. Významná většina nevalidních dotazníků byla poskytnuta jinou formou než osobní, například přes emailovou komunikaci a vykazovala určité nedostatky, kvůli kterým nebyly započítány do celkových validních kusů dotazníků. Nicméně některé proměnné z nich i tak mohly být uvažovány pro definování dílčích výsledků. Tyto subjekty byly rozptýleny přes různé právní formy s největší koncentrací formy společnosti s ručením omezeným (s.r.o.). Další významnou skupinou byly subjekty podnikající jako fyzické osoby, kdy bylo zjištěno, že v tomto odvětví je zcela přirozené podnikání jako fyzická osoba dosahující parametry malých až středních podniků, jak do počtu zaměstnanců, tak zejména vzhledem k velikosti obrátu.

Nejvýznamnější výsledné zjištěné body výzkumu tedy byly:

- zjištění průměrné doby realizace v návaznosti na typ realizovaného developerského projektu, a to rychlý do 1 roku, malý v rozmezí 2-3 let a velký v rozmezí 4-7 let,
- způsob investičního rozhodování subjektů realizujících developerské projekty, a definice proměnných jejich rozhodovacího procesu,
- definování nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících ceny na trhu s nemovitostmi,
- predikce vývoje trhu s nemovitostmi spolu s určením pravděpodobnosti jejich změn.

Tyto nejvýznamnější zjištěné hodnoty budou následně podrobeny matematicko-statistickým analýzám pro definování možných vazeb mezi nimi, případně definováním konkrétního matematického vzorce výpočtu cenového indexu využitelného pro predikci vývoje cen na trhu s nemovitostmi.

Následně pak ostatní zjištěné nejvýznamnější body budou zahrnuty v navrhovaném modelu rozhodovacího procesu při tvorbě developerského projektu.

4.2 Vymezení proměnných pro matematicko-statistickou analýzu

Za výzkumný vzorek, který byl podroben matematicko-statistickým metodám analýzy byly zvoleny faktory, které byly zkoumány v předchozím dotazníkovém šetření, přičemž byly zúženy na makroekonomický pohled. Například faktor dopravní dostupnosti, jakožto infrastruktury dané lokality byl z této analýzy vyjmut. Pro tuto analýzu tedy byly definovány následující faktory, kterým byly přiděleny i zkratky.

Tabulka 2: Zkoumané faktory

Zkratka	Název	Popis a jednotka
ICVB	Ceny nemovitostí	Index cen vlastnického bydlení
US	Úroková sazba	Úrokové sazby hypotečních úvěrů celkem v %
INM	Mzdy	Index nominální mzdy ČR celkem
SC	Inflace	Spotřebitelské ceny v procentních bodech (p.b.)
HDP	Hrubý domácí produkt	V mil. Kč sezóně očištěno
OMN	Nezaměstnanost	Obecná míra nezaměstnanosti 15-64 let v %
PDB	Dokončené byty	Počet dokončených bytů celkem
OCP	Cenné papíry	Cenné papíry celkem v tis. Kč

zdroj: vlastní zpracování

Většina parametrů a dat byla převzata z Českého statistického úřadu nebo České národní banky. Data byla zkoumána na kvartální periodicitě, v rozmezí od 1/2010 do 3/2021.

4.3 Trendová analýza

Dle definovaných proměnných ovlivňujících trh s nemovitostmi z makroekonomického pohledu byla provedena analýza trendů jednotlivých faktorů, pomocí historických dat uváděných v databázích Českého statistického úřadu a České národní banky. Tato data byla očištěna a převedena na stejné časové úseky, tak aby se daly navzájem porovnat.

V první řadě tato zjištěná data byla převedena na tabulky v programu excel a následně z nich byly vygenerovány grafy pro možnost pozorování jejich vývoje, a to nejdříve jednotlivě, a následně v komparaci parametru „Cen nemovitostí“ (ICVB) a ostatních sedmi zkoumaných parametrů. U všech definovaných parametrů byla pozorována určitá závislost, proto i nadále lze s těmito faktory uvažovat v dalších matematicko-statistických analýzách. Zejména pomocí regresní analýzy jednotlivých faktorů se prokáže, že se vzájemně ovlivňují, případně jejich vzájemné ovlivňování vyvrátit.

4.4 Matematicko-statistická analýza

Tato analýza bude hodnotit zkoumané prvky pomocí matematicko-statistické úrovně, analýzy budou potvrzovat či vyvracet případnou závislost proměnných, které byly zjištěny v kapitole trendové analýzy. Zkoumané proměnné jsou dle tabulky č. 2.

Vícenásobná regresní analýza

Pro další posouzení závislosti jednotlivých proměnných byla využita vícenásobná regresní analýza, kdy byly posuzovány jednotlivé parametry na základě závislé proměnné indexu cen vlastnického bydlení (ICVB) a ostatních sedmi parametrů definovaných v tabulce základní analýzy dat.

Tabulka 3: Výsledky vícenásobné regresní analýzy

	β	Standard error β	t	p
ICVB	97,3118	45,2600	2,1501	0,0382
US	-118,9240	112,1790	-1,0601	0,2960
INM	-1,4121	0,3855	-3,6629	0,0008
SC	107,4660	55,8188	1,9253	0,0619
HDP	0,0001203190	0,0000282173	4,2640	0,0001
OMN	68,1737	131,4050	0,518805	0,6070
PDB	0,000105444	0,000335520	0,314269	0,7551
OCP	0,000041293	0,00001578990	2,61515	0,0128

zdroj: vlastní zpracování - statgraphics 19

Protože je hodnota „p“ v tabulce výsledků vícenásobné regresní analýzy znázorněné výše je menší než 0,05, kdy se dá tedy konstatovat, že existuje statisticky významný vztah mezi proměnnými na úrovni spolehlivosti 95, 0%

Tabulka 4: Analýza rozptylu

Zdroj	Součet	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	4036,63	7	576,662	56,97	0,0000
Residual	374,54	37	10,1227		
Total (Corr.)	4411,17	44			

zdroj: vlastní zpracování - statgraphics 19

Statistika R-Squared naznačuje, že model, jak je vybaven, vysvětluje 91,5093 % variability indexu cen vlastnického bydlení (ICVB). Upravená statistika R^2 , která je vhodnější pro porovnávání modelů s různým počtem nezávislých proměnných, je 89,9029 %. Standardní chyba odhadu ukazuje standardní odchylku, kdy zůstatky mají být 3,18162. Tuto hodnotu lze použít ke konstrukci limitů predikce pro nová pozorování. Průměrná absolutní chyba (MAE), je průměr hodnoty zůstatků 2,3537. Statistika Durbin-Watson (DW) testuje tyto zůstatky, aby zjistila, zda existují nějaké významné korelace založené na pořadí, ve kterém se vyskytují ve zkoumaném datovém souboru. Vzhledem k tomu, že hodnota P je menší než 0,05, existuje tedy indikace možné sériové korelace na úrovni spolehlivosti 95,0 %. Při určování, zda lze model zjednodušit, si lze všimnout, že nejvyšší hodnota P na nezávislé proměnné je 0,7551, patřící do PNR, ale vzhledem k tomu, že hodnota P je větší nebo rovna 0,05, není tento výraz statisticky významný na úrovni spolehlivosti 95,0 % nebo vyšší. V důsledku toho by se dalo zvážit odstranění PDB z modelu, ale vzhledem k rozptylu ostatních hodnot tohoto parametru i nadále je s tímto parametrem uvažováno.

4.5 Návrh výpočtu indexu cen vlastnického bydlení „ICVB“

Pomocí přiřazení těchto zůstatků k určitému pořadí řádků se dá zjistit, zda by se dal definovat nějaký vzorec výpočtu parametru indexu cen vlastnického bydlení. Výstup tedy ukazuje výsledky přizpůsobení vícenásobného lineárního regresního modelu k popisu vztahu mezi ICVB a 7 nezávislých proměnných. Rovnice osazeného modelu je:

$$\text{ICVB} = 97,3118 - (118,924 \cdot \text{US}) - (1,41206 \cdot \text{INM}) + (107,466 \cdot \text{SC}) + (0,000120319 \cdot \text{HDP}) + (68,1737 \cdot \text{OMN}) + (0,000105444 \cdot \text{PDB}) + (0,000041293 \cdot \text{OCP}) \quad (13)$$

kde: ICVB – Index cen nemovitostí, US – úrokové sazby, INM – mzdy, SC – inflace, HDP – hrubý domácí produkt, OMN – nezaměstnanost, PDB – dokončené byty, OCP – cenné papíry

Z výše uvedeného vzorce se dá pomocí změny určitého parametru nebo více parametrů stanovit, jak by se měl změnit hlavní parametr indexu cen nemovitostí (ICVB). Pomocí tohoto vzorce by se tedy dala predikovat možnost směru změny cen na trhu s nemovitostmi.

4.6 Výsledky výzkumu – odpovědi na výzkumné otázky

V rámci provedených analýz a testování je nyní možno souhrnně odpovědět na stanovené výzkumné otázky, které pak budou nápomocny při sestavování rozhodovacího modelu subjektů realizujících developerské projekty.

První výzkumná otázka (VO₁) *Jaké rozdíly existují v procesech rozhodování u developerských subjektů z hlediska jejich velikosti?* Po provedení dotazníkového šetření v návaznosti na literární rešerši bylo zjištěno, že velké podniky jsou schopny díky zejména silným kapitálovým možnostem přizpůsobovat faktory ovlivňující cenu nemovitostí v dané lokalitě. Například vybudování celé infrastruktury, to znamená vybudovávání silnic, škol, obchodů, parků atd. Proto jejich projekty mohou být budovány i v lokalitách, které nejsou vhodné pro tuto realizaci developerských projektů menším subjektům, které si takovéto typy změny okolí nemohou dovolit. Proto do jejich rozhodovacích kritérií mohou vstupovat zcela odlišné proměnné, které jsou například založené na obecní či celorepublikové politice. Z tohoto důvodu v další návrhové části se podmínkami pro velké podniky návrhová část práce nebude zabývat.

Druhá **výzkumná otázka (VO₂)** *Jaká je průměrná realizační doba developerských projektů?* Bylo zjištěno, že pokud se vyloučí velké podniky, u kterých jejich realizační doba může být podstatně delší vzhledem ke komplexnější tvorbě celého prostředí, dále subjekty, které realizují projekty z jiného důvodu než maximalizace zisku, anebo pořízují nemovitosti či pozemky, jako náhlou nesystémovou koupí, za účelem „zajištění si práce“ pro zaměstnance v období, kdy jiné činnosti bude méně, tak tato doba obvykle nepřesahuje deset let. Samozřejmě, je tato doba závislá na administrativní náročnosti projektu, zejména z pohledu projektové dokumentace, nicméně toto kritérium bude v modelech rozhodování uvažováno jen ve své obvyklé „nekonfliktní“ délce. Celková doba realizace je také závislá od konkrétní varianty realizovaných projektů. Bylo zjištěno, že druhy realizovaných projektů se dají rozdělit do tří variant, a to projektů drobných, kdy se projekt řeší do jednoho roku, a to v rozměru například projektové dokumentace, zavedení sítě, či „drobné“ rekonstrukce. Dále se realizují malé projekty, jejichž realizační doba je v rozmezí 2-3 let, kdy se už realizuje určitá „malá“ výstavba v podobě hrubé stavby či rodinného domu. Posledním nejobvyklejším realizovaným projektem je projekt „velký“, který má realizační dobu v rozmezí 4-7 let, kdy se realizuje výstavba již například několika rodinných nebo bytových domů.

Třetí **výzkumná otázka (VO₃)** *Jaké metody investičního rozhodování využívají podniky realizující developerské projekty?* Na základě dotazníkového šetření většina podniků vnímá jako nejpodstatnější metodu pro hodnocení investičního projektu dobu návratnosti nebo výnosnost vloženého kapitálu. Tato výnosnost vloženého kapitálu je podniky uvažována v podobě výpočtu „absolutního“ zisku, kdy v řadě případů do výpočtu nejsou uvažovány všechny proměnné, jako například náklad spojený s kapitálem. Nebo různá časová náročnost jednotlivých variant projektu. Nicméně zcela ojediněle do výpočtu byly zahrnovány skutečnosti jako určitý diskontní faktor v podobě například rizika či likvidity. Také náklady spojené s kapitálem byly v projektech většinou uvažovány pouze jako určitá fixní položka, která byla od předpokládaných výnosů odečítána.

5 Návrhová část

V rámci návrhové části bude navržen model rozhodovacího procesu developerských společností. Nejdříve budou vymezeny podniky či subjekty, na které se návrh modelu bude vztahovat. Následně pak budou stanoveny aktuální metody rozhodovacích procesů developerů a k nim vztaheny proměnné ovlivňující dané výstupy, a to zejména ve vztahu k provedeným analýzám tržního prostředí, čímž dojde k sestavení topologie rozhodovacího stromu. Následně pak bude navržen model rozhodovacího procesu a k němu jeho varianty využití, kdy do stejné topologie rozhodovacího stromu budou promítnuty různé přístupy, které následně budou podrobeny kritické analýze.

5.1 Vymezení oblasti zájmu

Vzhledem ke zjištění, že velké podniky mají jiná kritéria pro výběr a hodnocení developerských projektů, byly z následujících návrhů vyřazeny. Proto zaměření bude vztaheno na drobné, malé a střední podniky, které byly definovány po dokončení kvalitativního a kvantitativního výzkumu, kdy tyto podniky byly omezeny do výše svého ročního obrátu 50 mil. Kč. A to vzhledem ke skutečnosti, že podniky, které vykazují větších obrátů, jsou více či méně schopny ovlivňovat i určité faktory, zejména vztahované k úpravě lokality, tak, aby ovlivnily i celkovou cenu výsledných nemovitostí při prodeji developerského projektu. Dále bude v návrzích variant modelu vycházeno zejména z předpokladu, že daný developerský projekt bude realizován za účelem maximalizace zisku, při zohlednění případného rizika a ztráty likvidity, a že případných dalších investičních variant bude dostatečné množství.

5.2 Vymezení rozhodovacího rámce

Modely pro rozhodování uskutečňované již před koupí daného pozemku či nemovitosti, na kterých by pak následně mohl být prováděn developerský projekt je celá řada, a to zejména z důvodů, že na každém pozemku je možné či nemožné stavět odlišné stavby, případně podléhají různým politickým, ekonomickým, právním, ekologickým a dalším vlivům. Oproti tomu, dost často vzniká situace, kdy podnik realizující developerské projekty má již takovýto pozemek nebo nemovitost koupenou. Pak může být stanoveno, co se na ní dá realizovat, nastává rozhodovací proces, pro určení rozsahu realizace projektu, a to jak z pohledu kapitálové náročnosti, tak i z časového hlediska. V práci je

vymezen časový rámec rozhodování, a to zejména v době, kdy náklady spojené s realizací varianty daného developerského projektu jsou nízké, zato možnost ovlivnění výběru realizace developerského projektu je naopak velmi velká, a proto se v tomto bodě otvírá možnost pro zvolení nevhodnější varianty pro realizaci.

5.3 Metody rozhodování developerů

Rozhodování developerských subjektů může být velmi odlišné, řada z nich využívá různých rozhodovacích metod, ale v určitých bodech se tyto metody scházejí a tvoří základ pro stanovení následného rozhodovacího modelu. Nejdříve je ale nutné stanovit jaké možné cesty neboli varianty subjekty většinou uvažují.

Nejčastější varianty rozhodování developerských projektů

Nejdříve bude shrnuto již dřívější poznání, že zkoumané subjekty (střední, malé, a mikro), se ve většině případů rozhodují v časovém rozptylu do maximálně 5 let. Developerské projekty mají tu výhodu, že v jakémkoli stádiu výstavby, lze daný projekt ukončit prodejem, nicméně je vždy nejvhodnější tuto cestu reálně koncipovat již na počátku realizace projektu, kdy stanovení této cesty má pak nejefektivnější výnosnost. Jak bylo zjištěno, jednak z literární rešerše, tak z dotazníkového šetření, developerské projekty se dají rozdělit do tří časových rovin a to:

- a) **Rychlý** projekt s dobou realizace do 1 roku
- b) **Malý** projekt s dobou realizace 2-3 roky
- c) **Velký** projekt s dobou realizace 4-5 let.

Pro efektivnější vizualizaci rozhodovacích procesů v návrhové části bude využito formy rozhodovacího stromu, dle teoretického popisu výše, níže bude definováno základní rozdělení časových rovin developerského procesu.

5.4 Návrh topologie modelu rozhodovacího procesu

Vzhledem ke zjištěným skutečnostem, kdy rozhodovací procesy subjektů realizujících developerské projekty jsou zatíženy celou řadou proměnných, a to jak předvídatelných, tak i nepředvídatelných, případně ovlivnitelných či neovlivnitelných, a to ještě s různými velikostmi zatížení, je velice složité učinit jednoznačně validní rozhodnutí. Vždy je potřebné uvažovat ve více variantách. Proto následně bude pracováno s modelem ve více variantách. Nejdříve je zapotřebí definovat proměnné, se kterými je nezbytně nutné v modelu rozhodovacího procesu pracovat, popsat jejich souslednost, nejlépe pomocí sestavení rozhodovacího stromu, jakožto nejvhodnější formy vizualizace rozhodovacího procesu, následně pracovat a modelovat definované proměnné v popsané topologii rozhodovacího stromu, výsledkem by pak mělo být nejvhodnější výsledné rozhodnutí.

V první řadě je vhodné navrhnout variantu modelu, která bude uvažovat s takřka nereálným prostředím, a to že všechny proměnné budou dopředu známy již na několik let dopředu. Tato varianta modelu určí jak topologii stromu, tak i reálné výpočty ziskovosti při zadání všech proměnných včetně přesných změn tržního prostředí. Na opačné straně ve druhé fázi pak bude navržena varianta rozhodovacího modelu, který bude uvažovat v prostředí úplné nevědomosti, a to jak z důvodu neznalosti tržního prostředí, tak případně se smířením s tím, že není možné reálně definovat změnu tržního prostředí. V této variantě modelu bude využito pouze topologie stromu převzaté z první varianty modelu „úplné znalosti“ a využije se heuristiky, že nejkratší cesta je tou nejpravděpodobnější. Pokud by se definování heuristiky převedlo na proud vody ve vodovodním potrubí, tak pokud by potrubí bez jakéhokoliv bodu rozdvojení načerpalo jeden litr vody, tak na jediném konci potrubí opět stejný objem vody vyteče. Pokud ovšem celý vodovodní systém bude zatížen rozdílnými délkami potrubí či jejich rozvětveními, kdy průtok po cestě reaguje na tyto rozdílnosti, kdy delší dráha má vyšší odpor a tím pádem průtok přes tuto větev bude nižší. Následně pak pomocí výpočtu pravděpodobnosti budou stanoveny všechny neznámé proměnné daného rozhodovacího stromu. Dané výsledné řešení pak bude porovnáno s výsledky první varianty modelu uvažující se všemi známými informacemi. V další variantě modelu lze vycházet z proměnných dvou výše uvedených variant rozhodovacího modelu a učinit mezi nimi určitý kompromis, a to formou částečné znalosti, kdy

pomocí fuzzy logiky se bude moci stanovit pravděpodobné rozpětí určitých proměnných, které ovšem nebudou stanoveny zcela přesně. Následně i tento model bude porovnán s výše uvedenými variantami modelu, jak úplné znalosti, tak úplné neznalosti.

Definování topologie rozhodovacího stromu

Na základě více zmíněných rozhodovacích variant developerského projektu, je zapotřebí do rozhodovacího projektu vložit další takzvané „loterijní“ uzly, a to v návaznosti na časovou délku určité zvažované rozhodovací varianty.

První úroveň rozhodovacího stromu

Tato úroveň znázorňuje období, které buď končí prodejem realizovaného projektu, nebo znázorňuje možnou změnu tržního prostředí. Tato úroveň obsahuje tři možné cesty.

➤ **První větev 1 – 4**, která uvažuje s „rychlým“ projektem, který je realizován v řádu měsíců až do jednoho roku, kdy, jak bylo zjištěno dle výše uvedených analýz, není zapotřebí uvažovat s případnou změnou tržního prostředí, protože trh s nemovitostmi má určitou reakční setrvačnost, která ve většině časových období toto období realizace překračuje.

➤ **Druhá větev 1 – 2**, která uvažuje s projektem „malého rozsahu“, který je realizován v časovém rozmezí 2-3 roky, je již dostatečně dlouhý na to, aby zde již s určitou pravděpodobností mohlo dojít ke změně tržního prostředí, a to zejména v rozměru uvažované prodejní ceny, kdy se dá uvažovat o tom, že buď se tržní prostředí vůbec nebo zanedbatelně změní oproti výchozímu stavu, nebo naopak se realizační neboli prodejní cena zvýší nebo naopak sníží.

➤ **Třetí větev 1 – 3**, která uvažuje s projektem „velkého rozsahu“, s realizačním časovým rámcem v rozmezí 4-5 let. Takto dlouhá doba již dle pravděpodobnosti neuvažuje s možností „takřka“ nezměněného stavu, a dle provedených analýz se dá předpokládat, že se tržní prostředí zcela jistě změní, jen se nedá říct kterým směrem. Protože, tato doba není zase tak dlouhá, aby se dalo konstatovat, že z důvodů neustále zvyšující se cenové hladiny díky inflaci, tato realizační cena „jen“ může růst, naproti tomu je zde docela velký časový prostor, aby se do projektu promítly případné cenové výkyvy či bubliny, které takzvané splasknou a realizační ceny se významně propadnou.

Druhá úroveň rozhodovacího stromu

Po první úrovni následuje úroveň druhá, která následně reaguje na možnou tržní změnu, pokud již nedošlo k ukončení projektu v úrovni první. V tomto bodě rozhodování musí rozhodovatel reagovat na případnou změnu, kdy ovšem dopředu není přesně známo k jaké, a jak velké změně může dojít. Kdy **větev 2 – 5** a **3 – 8**, uvažují s růstem cenové hladiny a větev je ukončena dalším rozhodnutím, tak **větev 2 – 6** uvažuje s nezměněným stavem trhu, kdy na jeho konci může dojít k ukončení projektu prodejem za předem stanovených cen. Oproti tomu pak **větev 2 – 7** a **3 – 9** reflektují možné snížení cenové hladiny, kdy na konci této větve je rozhodovatel opět nucen učinit další rozhodnutí.

Třetí úroveň rozhodovacího stromu

Větev, které v předchozí úrovni nebyly ukončeny, jsou podrobeny rozhodnutí reakce na velikost případné změny tržního prostředí, kdy se rozhodovatel rozhoduje o změně prodejní ceny, a to v rozsahu zejména o 10 %, 20 % či 50 % a na jejich konci jsou pak následně podrobeny dalším „loterijním“ uzlem jakožto tržní reakce na učiněnou změnu ceny. Úroveň 10 % uvažuje o mírném zvýšení či snížení prodejní ceny, dále pak 20% hranice uvažuje s významnější změnou a 50% hranice je pak buď velmi významná změna způsobená již nějakým zásadnějším vnějším faktorem, která v případě období v rozmezí 2–3 let neuvažuje o takto velkém snížení, oproti tomu však v období 4–5 let již i s takto velkým poklesem je nutné uvažovat.

Čtvrtá úroveň rozhodovacího stromu

V poslední čtvrté úrovni rozhodovacího stromu je pak znázornění ukončení projektu, a to v návaznosti na změnu tržního prostředí ve spojitosti se změnou prodejní ceny učiněnou rozhodovatelem. Kdy daný projekt v případě vhodně zvolené změny v úrovni 3. bude prodán dostatečně rychle (znázorněno například u větve 10 – 21 či 20 – 51 atd.), a to zejména v nižších jednotkách měsíců, nebo v období do jednoho roku (znázorněno například u větve 10 – 22 či 20 – 52 atd.), či při nevhodně zvolené změně může také dojít k takzvané nemožnosti prodeje projektu (znázorněno například u větve 10 – 23 či 20 – 53 atd.).

Při takovémto nevhodném zvolení a tím i znemožnění prodeje projektu, musí následně dojít k celkovému přehodnocení učiněné změny a tuto změnu učinit znovu, nebo s daným prodejem projektu počkat na příznivější změnu tržního prostředí, které by pak umožnilo projekt dokončit prodejem. V tomto modelu s dalším změnovým uzlem v takovémto případě nebude uvažováno a tento bod se u všech proměnných shodně ukončí tvrzením celkové ztráty, i přes fakt, kdy v reálném prostředí by k takovéto ztrátě reálně nedošlo.

Proměnné rozhodovacího procesu

Pokud se bude vycházet z již dříve udělaných analýz rozhodovacích procesů a následně pak modelu topologie rozhodovacího stromu, je zapotřebí také stanovit všechny proměnné, které do rozhodovacích procesů také vstupují. Tyto proměnné budou vycházet z hodnot, které jsou možné buď stanovit přesně, nebo s určitou pravděpodobností.

Stávající proměnné developerských společností

Jak již bylo stanoveno dříve, dle uskutečněných rešerší a analýz se developerské společnosti opírají o zejména nominální konstanty, které znají již na počátku rozhodovacího procesu jako například kupní cenu „PC“ pozemku či nemovitosti, ke kterým pak již odhadují budoucí proměnné, a to zejména prodejní cenu „CF“, ale také náklady spojené s realizací projektu „IN“. Do těchto celkových neboli realizačních nákladů musí být uvažováno s náklady spojenými s provozem a materiálem, dále pak náklady spojené s administrativou a náklady spojené s kapitálem (dále definované jako CC), na které se ledaskdy zapomíná. Tyto počáteční a realizační náklady by pak byly následně odečteny od předpokládaných celkových výnosů „CF“, a tím by mohl být stanoven zisk „NPV“ jakožto čistá současná hodnota vloženého kapitálu.

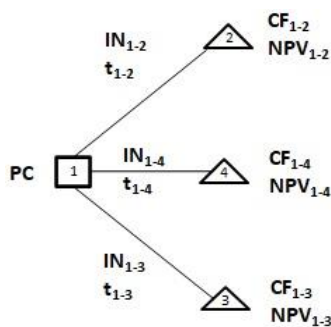
Takto vypočtený celkový zisk z projektu by mohl být pak následně podělen obdobím realizace „t“ (Time), tak aby mohlo dojít k přepočtu na určité období, k možnosti srovnání s jinými projekty či alternativami projektu. Takovéto období ve většině případů bývá stanoveno ve velikosti jednoho roku, Případně pomocí dělení pak možnosti přepočtu na roční procentuální výnosnost daného projektu ve vztahu k vloženému kapitálu. Tudíž tento jednoduchý výpočet zisku by vypadal následovně:

$$\begin{aligned} NPV &= CF - IN \\ NPV_{rok} &= \frac{CF - IN}{t} \end{aligned} \quad (14)$$

kdy: NPV – celkový zisk z projektu, CF – všechny příjmy z projektu, IN – celkové náklady, t – počet let realizace

Grafické znázornění zachycující tři různé projekty realizované na jednom pozemku či nemovitosti pomocí rozhodovacího stromu by pak vypadalo následovně:

Obrázek 7: Grafické znázornění jednoduchého rozhodovacího modelu



Zdroj: vlastní zpracování

Nicméně takovéto rozhodovací procesy nezachycují další nutné proměnné, které by rozhodování mohly zásadně ovlivnit.

Pokročilé proměnné developerských společností

Různí rozhodovatelé uvažují s různými dalšími pokročilými proměnnými, nicméně s nimi není uvažováno ve shodě, tak aby v rozhodovacím procesu byly využity všechny.

Náklady kapitálu – CC

Dle výše uvedených analýz častou chybou rozhodovatele je, že opomíjí započítávat do nákladů také náklady investiční, které představují náklady spojené s pořízením kapitálu. Pokud developerská společnost na daný projekt čerpá například úvěr, tak tyto náklady představují úroky z poskytnutého úvěru, kdy je nutné si uvědomit, že řada bankovních i nebankovních společností tyto úroky počítá již při rezervaci prostředků, a ne až po jejich celkovém vyčerpání, nebo naopak někdy tyto úroky za nedočerpanou částku mohou dokonce být mnohem větší než pak reálně placené úroky při dočerpání. V určitých případech, kdy se na projektu podílí i například finanční skupina nebo fond, který zabezpečuje financování celého projektu, bývá předem stanoveno, jaká pak souhrnná cifra se od případného výnosu odečítá, a to ve většině případů je navázáno i na délku období trvání realizace celého projektu, kdy nyní nebude uvažováno s možností využití daňového štítu v podobě slev na dani z příjmu při využití úroků z úvěru, jelikož tyto daně mohou být v různých zemích rozdílné a také v případě využití investičního kapitálu spolupracující osoby či fondu může být tento náklad brán jako nedaňový. Tedy čím je projekt delší, tím je i tento náklad spojený s kapitálem dražší.

Náklady ušlých příležitostí – OC

Do takto pokročilých proměnných při rozhodování je zapotřebí započítávat také náklady, které představují například náklady vlastního kapitálu, které mohou být uvažovány ve velikosti nákladů ušlých příležitostí „OC“, které by si podnik či realizující subjekt mohl pořídit, kdyby tyto prostředky neinvestoval do projektu. Proto stanovení nákladů ušlých příležitostí je na každém podnikatelském subjektu individuální, ale pro jednodušší definování, kdy v případě, že není rovnou projekt, se kterým se realizující projekt dá srovnávat, využije průměrné výnosnosti na vloženém kapitálu z historického hlediska fungování podniku. O tyto náklady ušlých příležitostí z případného realizovaného zisku kratšího projektu je také nutné ponížit případný realizovaný zisk na projektu, který je realizován delší dobu.

$$OC_x = NPV \cdot (1+OC)^t - NPV \quad (15)$$

5.5 Návrh rizikového faktoru – „r“

Dalším významným ovlivňujícím parametrem je faktor rizika – „r“, u projektů tohoto typu je několik druhů rizika, které již byly definovány v teoretické a analytické části. Nicméně tím nejvýznamnějším rizikem spojeným s developerskými projekty je změna faktorů ovlivňující trh s nemovitostmi, ať se jedná o globální či lokální. Do takovýchto nejvýznamnějších rizikových faktorů musí být zohledněna zejména **nezaměstnanost** v dané lokalitě, která významně ovlivňuje schopnost nákupu nových bytů k bydlení, to znamená, čím je nezaměstnanost menší, tím je menší také toto riziko.

Dále pak by se do tohoto rizikového faktoru dal započítat **medián mezd**, který v dané lokalitě obyvatelstvo vydělává, jelikož i tento faktor je významným indikátorem koupěschopnosti. Pro určení, zda je v dané lokalitě dost poptávajících po nemovitostech se dá také vycházet z parametru **dokončených bytů**, jelikož dle provedených analýz, je větší výstavba v dané lokalitě kladným signálem pro schopnost uplatnění daného projektu. Významným ukazatelem vhodné a bezpečné lokality je také nutné uvažovat s HDP v dané lokalitě, čím je totiž lepší, tím se dá více predikovat, že obyvatelstvo bude také schopno si pořizovat nové nemovitosti k bydlení.

Toto vše by také mohlo být zdůrazněno **demografickým** ukazatelem, který bude znázorňovat přírůstek či úbytek obyvatel v dané lokalitě, kdy, když budou obyvatelé přibývat je to kladný ukazatel a když budou ubývat je to záporný. Posledním významným faktorem pro ovlivňování rizika lokality je také **kriminalita** v dané lokalitě, jejíž index lze zjistit například ze stránek mapakriminality.cz, které provozuje společnost Otevřená společnost o.p.s.

Metodiku pro určení rizikového indexu pro danou lokalitu lze určit, pomocí odchýlení od středových hodnot, které jsou definovány celorepublikovým průměrem. Tyto průměry pak musí být identifikovány, zda jsou z pohledu rizika žádoucí, nebo naopak škodlivé. Výsledný rizikový faktor „r“ čím je vyšší tím je riziko v dané lokalitě větší a naopak. Výpočet rizikového indexu dané lokality bude proveden tedy následujícím způsobem:

$$\Gamma = \frac{NEZ_Y}{NEZ_X} + \frac{MZDY_X}{MZDY_Y} + \frac{BYTY_X}{BYTY_Y} + \frac{HDP_X}{HDP_Y} + \frac{(DEM_X - DEM_Y)}{10} + \frac{(KRM_X - KRM_Y)}{(-20)} \quad (16)$$

kdy určité parametry pak musí být poděleny určitým koeficientem nebo převrácenou hodnotou, tak aby jejich významnost byla shodná pro ostatní velikosti parametrů:

- **X** – je hodnota celorepubliková
- **Y** – je porovnávaná hodnota dané lokality
- **NEZ** – Nezaměstnanost v % – hodnota ČR = 1, výpočet koeficientu Y/X
- **MZDY** – Medián mezd v Kč – hodnota ČR = 1, výpočet koeficientu X/Y
- **BYTY** – Dokončené byty – hodnota ČR = 1, výpočet koeficientu X/Y
- **HDP** – HDP na obyvatele v Kč – hodnota ČR = 1, výpočet koeficientu X/Y
- **DEM** – Změna počtu obyvatel – hodnota ČR = 0, výpočet koeficientu (X-Y) / 10
- **KRM** – Index kriminality v lokalitě – hodnota ČR = 0, výpočet koeficientu (X-Y) / (-20)

Pro názornou ukázkou výpočtu rizikového koeficientu byly znázorněny všechny kraje v České republice, u kterých je možné všechny potřebné hodnoty zkoumaných parametrů vyčíst z Českého statistického úřadu, nebo například na portále mapakriminality.cz pro parametr kriminality. Tyto parametry se dají získat z dalších i mezinárodních portálů, jako je například „numbeo.com“, spravovaný společností Numbeo Doo, Sebria, ze kterého je možné získávat různé parametry zkoumaných lokalit po celém světě.

Tabulka 5: Rizikový index

KRAJ	NEZ		MZDY		BYTY		HDP		DEM		KRM		Γ
PHA	1,30	0,65	37 602	0,84	4,56	0,75	1 190 611	0,45	9,80	-0,57	18,70	0,45	2,57
STC	1,32	0,66	32 570	0,97	5,11	0,67	484 475	1,11	10,49	-0,63	10,30	0,03	2,78
PLK	1,28	0,63	31 985	0,98	4,58	0,75	474 310	1,14	9,46	-0,53	9,60	0,00	2,97
CZ	2,02	1,00	31 434	1,00	3,41	1,00	538 816	1,00	4,15	0,00	9,70	0,00	4,00
PAK	1,60	0,79	29 761	1,06	3,31	1,03	422 684	1,27	4,28	-0,01	5,10	-0,23	4,14
JHC	1,78	0,88	29 460	1,07	3,47	0,98	438 114	1,23	3,37	0,08	7,80	-0,10	4,24
JHM	2,12	1,05	30 951	1,02	3,97	0,86	505 896	1,07	2,68	0,15	7,90	-0,09	4,15
KHK	1,64	0,82	30 872	1,02	3,09	1,10	479 318	1,12	1,86	0,23	6,10	-0,18	4,29
VYS	1,39	0,69	30 262	1,04	2,92	1,17	434 018	1,24	1,33	0,28	6,80	-0,15	4,42
LBK	1,85	0,92	30 936	1,02	1,90	1,80	411 399	1,31	2,89	0,13	10,10	0,02	5,18
ZLK	1,95	0,97	29 164	1,08	2,68	1,27	457 361	1,18	0,26	0,39	4,50	-0,26	4,89
OLK	2,45	1,21	29 613	1,06	3,14	1,09	418 525	1,29	0,12	0,40	9,00	-0,04	5,05
ULK	2,51	1,25	30 165	1,04	1,61	2,12	386 363	1,39	1,57	0,26	10,00	0,02	6,06
MSK	3,66	1,82	29 881	1,05	2,03	1,68	430 005	1,25	-0,88	0,50	10,00	0,02	6,30
KVK	4,19	2,08	28 793	1,09	2,32	1,47	341 512	1,58	1,17	0,30	9,20	-0,03	6,52

zdroj: vlastní zpracování

Takto stanovené rizikové faktory lze určit pro jakoukoliv lokalitu, jak směrem do většího detailu, tak i pro větší či zahraniční celky. Nicméně podmínkou je, že budou známy dané hodnoty, což může být pro některé lokality pracnější nebo rovnou nemožné definovat. Nicméně pokud by chyběl nějaký údaj, tak v tomto případě bude možné rizikový faktor stanovit, ovšem pouze s menší přesností, případně je možné do tohoto rizikového faktoru započítat i nějaké další individuální proměnné, které se mohou v dané lokalitě vyskytovat. Tento rizikový faktor je pak nutné zohlednit i do doby realizace projektu, jelikož obecně platí, čím delší projekt je, tím je větší pravděpodobnost, že by se mohlo „něco“ rizikového stát. Proto o tento rizikový faktor bude v následném výpočtu příjmu, nebo zisku, daný parametr ponížen. Pro výpočty bude uvažováno s jeho indexovým tvarem a to „r/100“.

Návrh výpočtů konstant pro model

Pokud tedy bude uvažováno s upraveným vzorcem pro výpočet zisku z daného realizovaného projektu NPV je zapotřebí tento zisk zatížit odečtem případným nákladem ušlých příležitostí včetně rizikového

faktoru. V případě, že bude daný projekt realizován déle, může u něj dojít i k možnosti změny výstupních hodnot stanovených na počátku, a to jak kladným směrem, tak i záporným, zejména změny prodejní ceny.

Výpočet nákladů ušlých příležitostí **OC** tedy bude proveden až pro projekt delší, než je jeden rok. Pokud tedy bude uvažováno se třemi různými projekty, tak první projekt nebude s OC vůbec kalkulovat, druhý bude zohledněn o náklady ušlých příležitostí při využití zisku z prvního projektu vynásobeným počtem let realizace druhého projektu. Třetí pak využije stejného výpočtu jako druhý, s tím rozdílem, že ve výpočtu bude zohledněna vyšší hodnota, a to buď ušlé příležitosti ze zisku prvního projektu nebo ušlé příležitosti ze zisku projektu druhého.

Pokud se tedy bude vycházet z obrázku Obrázek 7, který znázorňuje různé dlouhé projekty, a to projekt A, který je do 1 roku, projekt B, který je realizován v rozmezí 2-3 let a projekt C, který uvažuje s pětiletým obdobím, by se výpočet konečného zisku NPV upravil následujícím způsobem:

Projekt A – doba realizace do jednoho roku, v návrhu modelu je to větev označená body 1-4

$$NPV_A = \frac{NPV}{(1+r)^t} \quad (17)$$

Tato varianta uvažuje pouze s rizikovým faktorem, jelikož projekt je realizován do jednoho roku, což je nejkratší z možných variant řešení, a proto do něj nemusí být kalkulovány náklady ušlých příležitostí z dalších variant.

Projekt B – doba realizace 2-3 roky, v tomto případě již musí být v projektu zohledněny náklady ušlé příležitosti OC z nerealizace projektu A, a také případná změna tržního prostředí o velikost Z, která bude ve vzorci uvedena v indexovém tvaru tedy „z“.

$$NPV_B = \frac{NPV \cdot z}{(1+r)^t} - OC_A \quad (18)$$

Změna (z), o kterou je zapotřebí upravit původně stanovený předpokládaný zisk uskutečnit v maximálně takové výši, aby nepřekročila tržní změnu a tím se projekt nestal hůře prodejny nebo neprodejny. Tuto možnou skutečnost, kdy projekt se stává hůře prodejny či neprodejny, zachycují další větve v grafickém znázornění rozhodovacího modelu.

Projekt C – doba realizace 4-5 let, tento výpočet bude vycházet ze vzorce (18), který bude rozšířen o výběr z hodnot ušlých příležitostí, buď projektu A po celou dobu realizace, nebo z projektu B za dobu rozdílu doby realizace projektu B a C.

$$NPV_C = \frac{NPV \cdot z}{(1+r)^t} - OC_A \quad (19)$$

Stejně tak jako u projektu B, tak v poslední variantě C nevhodně zvolené změny může dojít k prodloužení prodejní ceny, která pak bude zohledněna ve výpočtu o delší období, kdy se nerealizuje zisk a podstupuje riziko, nebo dokonce variantu, že se daný projekt neprodá a bude se muset prodejní cena opět modifikovat.

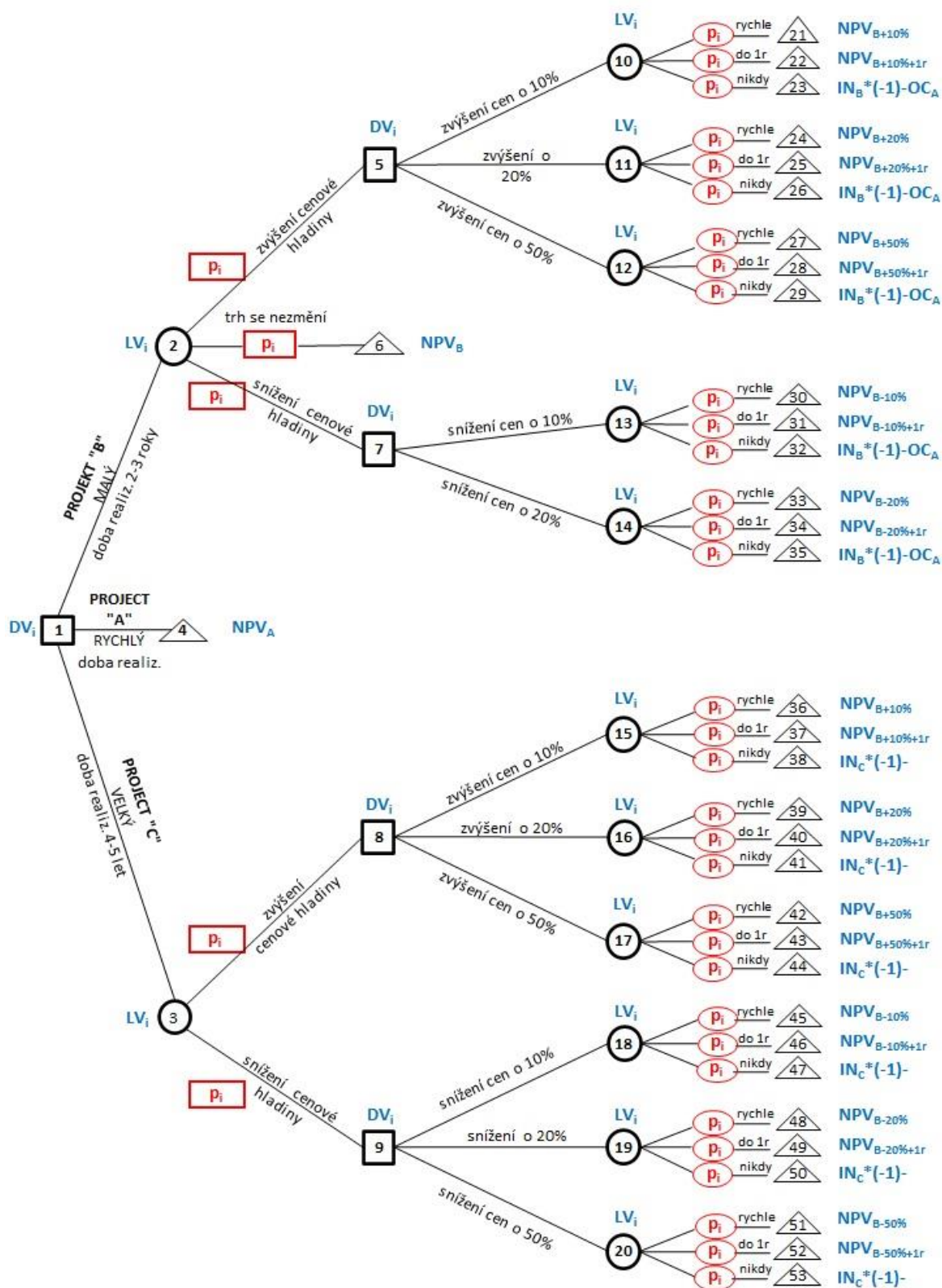
Tato varianta naprosto nevhodné zvolené prodejní ceny bude demonstrováno zápornou hodnotou celkových vynaložených nákladů na projekt včetně nákladů ušlých příležitostí předchozí nejziskovější varianty projektu.

V reálném prostředí by tato ztráta nenastala, jelikož by rozhodovatel následně učinil další rozhodnutí, a to buď s prodejem projektu posečkat nebo opětovně změnit prodejní cenu, tak aby se více odrazila na trhu. Nicméně s tímto faktem se v modelu nebude uvažovat a všechny výstupy, kde tento bod hrozí, bude zatížen stejným výpočtem.

5.6 Návrh modelu rozhodovacího procesu

Dle parametrů určených výše, je nyní možné navrhnout vlastní model rozhodovacího procesu, který bude reflektovat zjištěné skutečnosti, spolu s definovanými výpočty.

Obrázek 8: Základní model rozhodovacího procesu



zdroj: vlastní zpracování

U koncových bodů jednotlivých variant je pak zapotřebí zohlednit případnou změnu učiněnou rozhodovatelem v případě změny tržního prostředí. Toto rozhodnutí pak bude mít vliv nejen na celkovou dosaženou míru zisku (NPV), ale také na rychlost prodeje, kdy v případě, že tato změna bude ve velikosti změny akceptovaná trhem, tak se projekt prodá „rychle“, ale pokud rozhodovatel učiní tuto změnu mírně vyšší, než je trhem akceptována, tak tento prodej může trvat déle, přičemž dle studií tento prodej může trvat až jeden rok, což musí být zohledněno v odečtu nákladů ušlých příležitostí o jeden rok vyšších.

Pokud by tato doba trvala déle než jeden rok, je to již rozhodnutí, které v modelu je definováno, jako že se projekt neprodá „nikdy“, kdy tento koncový bod je zatížen ztrátou ve výši nákladů spojených s realizací projektu a nákladů ušlých příležitostí za nerealizaci projektu předchozího.

Pokud se jedná o variantu, které předchází více než jeden z možných projektů, tak jako náklady ušlých příležitostí bude uvažována maximální částka zisku přechozích variant. Pro určení nejvýhodnější cesty a rozhodnutí, pak bude využito modelu, dle již zmíněného výpočtu pravděpodobnosti parametru p_i , spolu s určením hodnoty rozhodovacího uzlu LV_i do konečné podoby hodnoty DV_i .

Rozhodování při úplné znalosti všech proměnných

Pro určení nevýhodnější cesty realizace projektu, je zapotřebí definovat určité proměnné, které rozhodovatel může definovat buď dle vlastního uvážení, nebo pomocí využití výše uvedených možností výpočtu. Tyto proměnné pro vlastní model, spolu s možným zdrojem určení, jsou:

- 1) **Doba realizace** jednotlivých projektů (t_1, t_2, t_3) – rychlý, malý a velký projekt, kdy proměnná je uvedena v letech doby trvání varianty projektu.
- 2) **Casf flow** projektu (CF) – všechny příchozí příjmy plynoucí z daného projektu, které vychází zejména z odhadované prodejní ceny jednotlivých variant realizace.
- 3) **Investiční náklady** projektu (IN) – všechny odchozí výdaje z daného projektu, které zahrnují náklady materiálové, mzdové, či ostatní přímé náklady a všechny nákladové režie, dále je pak možné do nákladů započítat celkový náklad spojený s investovaným kapitálem (CC).
- 4) **Náklad ušlé příležitosti** (OC) – tento parametr je uveden v indexovém tvaru procentuálního vyjádření.
- 5) **Rizikový faktor** (r), - je možno využít metody výpočtu, jakožto odchylky od celorepublikového průměru s přidáním dalších parametrů. Do této proměnné lze i individuálně zohlednit rizikovost daného projektu, který rozhodovatel může určit subjektivním názorem, a je uváděn v indexovém tvaru procentního vyjádření dané proměnné.
- 6) **Vývoje trhu** – určení pravděpodobnosti ($p_1 - p_5$) změny trhu v konečné fázi jednotlivého projektu – pro stanovení pravděpodobnosti vývoje trhu cen nemovitostí, lze využít vzorce (13) pro výpočet indexu cen vlastnického bydlení, do které je nutné uvést parametry dalších makroekonomických proměnných spolu s predikcí jejich vlastních změn, a porovnat jej s vlastním expertním odhadem.
- 7) **Rychlosti prodeje** – určení pravděpodobnosti ($p_6 - p_{38}$) rychlosti prodeje po učiněné změně prodejní ceny, učiněné v návaznosti na případnou změnu tržního prostředí. Zde je možné vycházet z heuristiky, že čím je zvýšení ceny větší tím je rychlost prodeje menší, a obráceně. Takto definované pravděpodobnosti je zapotřebí upravit dle expertního odhadu rozhodovatele.

Následují pak výpočty zisku jednotlivých variant koncových uzlů (NPV), který již reflektuje zadaná kritéria definovaných proměnných. Pro finální určení nejvýhodnější varianty ze zkoumaných projektů, se pro určení maximální hodnoty projektů DV dle vzorce (1), využije také výpočtů vycházejících z loterijních uzlů LV, dle vzorce (2). Tedy nevýnosnější varianta vychází vždy z daného uzlu maximálních hodnot.

Rozhodování při úplné neznalosti všech proměnných

Vzhledem ke skutečnosti, že rozhodovatelem může být i rozhodovatel, bez jakýchkoliv znalostí daného trhu, například když se realizuje nějaký první projekt, nebo podnik vstupuje na úplně nové trhy a je tedy schopný určit jen případný zisk (NPV) z jednotlivých projektů. Ostatní parametry proměnných p_i však schopný definovat není, je možné využít metody pro výpočet takzvané „vodní pravděpodobnosti“. Při využití této metody je možné vyjít z topologie stromu, a všechny

pravděpodobnosti určit dle přijaté heuristiky, která vychází z heuristiky, že nejkratší cesta je ta nejpravděpodobnější. Tato varianta pak určí dle stejného výpočtu loterijních uzlu LV dle vzorce **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** maximální hodnotu daného projektu DV dle vzorce (1). V případě, že tento model je využit při určité nejistotě určených proměnných pravděpodobnostmi, je možné pak výsledek porovnat výsledkem modelu s odhadnutými pravděpodobnostmi dosazenými všech pravděpodobností. V případě, že se výsledné varianty rovnají, má rozhodovatel větší jistotu úspěchu zvolené varianty. V případě, že se výsledné varianty neshodují, je zapotřebí přezkoumat jednotlivé proměnné a určit si s jakou jistotou se rozhodovatel ztotožňuje a je přesvědčen o dosazených proměnných. Kdy při přesvědčení správného dosazení vybere variantu výsledku modelu s úplnou znalostí všech proměnných, v opačném případě se přikloní k výsledné variantě modelu při úplné neznalosti proměnných.

Rozhodování při částečné znalosti proměnných

Nejběžnější rozhodovací situace může však nastat v prostředí takzvané částečné znalosti proměnných, a to tak, že je rozhodovatel schopen určit alespoň interval nějaké z proměnných, u kterých využije metody „fuzzy reconciliation“ neboli smíření pomocí lineárního programování. Kdy rozhodovatel určí hraniční body rozpětí, ve které by se měla velikost pravděpodobnosti pohybovat. Například, kdy by chtěl určit, že nějaký parametr p_i je spíše nepravděpodobný, tak by jej definoval v rozpětí, takzvanou fuzzy množinu R blízkou 0 například (0,05 až 0,3), slovně by se tento parametr dal tedy vyjádřit tak, že úplně vyloučit tuto variantu nemůže to by tento, kdy by definoval $p_i = 0$, tím by spodní hranice byla stanovena na $p_i = 0,05$, ale zároveň nevylučuje horní hranici vzniku této varianty definovanou na $p_i = 0,30$ z čehož je nicméně schopný říci, že tím nejpravděpodobnějším p_i by byla hodnota 0,20. Pak by zadávaná fuzzy množina měla tvar $R = (0,05; 0,2; 0,3)$, a dále by se počítalo v tomto bodě s takto definovanou proměnnou.

Pro ostatní proměnné, které rozhodovatel není schopen definovat, se přijme rozhodování dle modelu úplné neznalosti, přičemž dojde k takzvanému „reconciliation“, neboli „smíření“.

A při vyhodnocování modelu rozhodovacího procesu se následně bude postupovat jako v předchozích případech, kdy se vybere maximální hodnota parametru DV, jakožto nejvýhodnější varianty cesty rozhodovacího procesu.

5.7 Souhrn výsledku variant modelu rozhod. procesu - příkladové situace

Na příkladovou reálnou situaci byly aplikovány postupně všechny tři varianty modelu, ve kterých se využila stejná topologie stromu a stejné výchozí konstanty, kterými jsou náklady kapitálu (CC), náklady ušlých příležitostí (OC) a rizikový faktor (r). Dále vycházely ze stejných vstupních hodnot realizačních výdajů (IN) a stejnou predikcí koncových příjmů (CF).

U první varianty modelu bylo kalkulováno se všemi známými proměnnými pravděpodobnostmi (p_i). Výsledky této varianty modelu rozhodovacího procesu definuje jakožto nevýhodnější variantu realizace „velkého“ projektu. Opírá se o předpoklad, že rozhodovatel je v dané problematice již velmi znalý, a to jak z pohledu realizačního, tak i z pohledu schopnosti predikce změny cen na trhu s nemovitostmi, jelikož je schopný definovat všechny proměnné včetně pravděpodobností.

Druhá varianta modelu, reflektuje skutečnost, kdy rozhodovatel oproti první variantě nemá s trhem buď žádné zkušenosti, nebo na sebe nechce přijmout odpovědnost spojenou s predikcí vývoje cen na trhu s nemovitostmi, a přijme heuristiku, kdy nejkratší cesta je tou nejpravděpodobnější. Výstupem tohoto modelu rozhodovacího procesu pak je definování, že nevýhodnější je realizace „rychlého“ projektu. Kdy i zde se bude model opírat o skutečnosti, že zbylé parametry zůstanou nezměněny. Tento výsledek se dá také zjednodušeně popsat tak, že pokud v modelu jsou kalkulovány nějaké náklady ušlých příležitostí a rizika v určité výši, tak v případě neznalosti tržního prostředí je nejlepší daný projekt dokončit co nejdříve.

Poslední a **třetí varianta modelu**, zahrnuje částečnou znalost některých proměnných, která by odrážela schopnost rozhodovatele určit alespoň nějaké z pravděpodobnostních směrů změny cen na trhu s nemovitostmi a na zbylé pravděpodobnosti přijme heuristiku, že nejkratší cesta je ta

nejpravděpodobnější. V tomto případě výsledný stav modelu rozhodovacích procesů definuje „malý“ projekt jakožto nevýhodnější zvolenou variantu pro realizaci.

6 Přínos disertační práce

Hlavním přínosem disertační práce je zpracování návrhu modelu rozhodovacího procesu pro subjekty realizující developerské činnosti s užším zaměřením na rezidentní bydlení. Proces rozhodování je zaměřen na takzvanou „předinvestiční“ část projektu, kdy má možnost se ještě subjekt rozhodnout jak „náročný“ projekt, a to z pohledu časového, finančního tak technologického, bude na daném pozemku či nemovitosti provádět. Přínosné je i to, že se disertační práce zaměřuje na zkoumání faktorů ovlivňující ceny na trhu s nemovitostmi, kdy v rámci provedených analýz byl učiněn selektivní výběr těch nejzásadnějších faktorů, které jsou pak následně podrobeny dalším kvalitativním a kvantitativním výzkumům, spolu s ověřením matematicko-statistickými metodami. Analyzováno bylo investiční rozhodování subjektů, realizujících developerské projekty zaměřené na rezidentní bydlení.

Aktuální je i to, že se práce zaměřuje na drobné, malé a střední podniky, které nejsou schopny svou velikostí (například kapitálovou silou), ovlivňovat dané prostředí, jako celku, a musí se vždy prostředí přizpůsobovat. V další části disertační práce bude popsán přínos disertační práce pro vědu, praxi a edukaci.

6.1 Přínos pro vědu

Návrhy práce přinášejí zejména podrobnou rešerši analýzy faktorů ovlivňujících ceny na trhu s nemovitostmi a metod investičního rozhodování subjektů realizujících developerské projekty. Literární rešerše pomohla zhodnotit teoretické i praktické přístupy v oblastech investičního rozhodování v oblasti developerských projektů.

Výsledky práce identifikují ty nejvýznamnější faktory ovlivňující trh s nemovitostmi a dále je podrobuje statistickým analýzám pro určení jejich významnosti ve vztahu k indexu cen vlastnického bydlení, případně korelačním vazbám mezi nimi navzájem. V práci je navržen vzorec pro výpočet indexu cen vlastnického bydlení (ICVB), pro možnost predikce vývoje cen na trhu s nemovitostmi. Přínosem jsou další výsledky uvedené v práci, které identifikují rizikové faktory vztahované na realizační lokalitu, na základě kterých je navržen vzorec pro výpočet indexu rizika (r).

V práci jsou identifikovány také proměnné potřebné pro rozhodování subjektů realizujících developerské projekty, které jsou následně implementovány do rozhodovacího modelu. Jedním ze stěžejních proměnných faktorů zohledněných v modelu je proměnná nákladů ušlých příležitostí a rizikový faktor dané lokality, vztahovaný od celorepublikových průměrů. Dalším vědeckým přínosem je popsání a přizpůsobení modelu takzvané „vodní pravděpodobnosti“ pro oblast developerských projektů s užším zaměřením na rezidentní bydlení. Nesporným přínosem je využití specifických statistických metod pro zkoumání problematiky přímo související s tvorbou modelu rozhodování.

6.2 Přínos pro praxi

Významným přínosem práce je nástroj pro modelování rozhodovacích procesů pro prostředí developerských projektů. Jednotlivé varianty modelu identifikují a zahrnují v kalkulacích jednotlivé proměnné, které by každý, kdo takovýto typ projektu realizuje, měl být schopný stanovit a následně pak je zahrnout do výpočtu výsledku modelu, pro určení nejvýhodnější varianty projektu, realizovaném na daném pozemku či nemovitosti. Významným přínosem pro praktické využití, je také definovaný vzorec na výpočet změny indexu vlastnického bydlení, pomocí změny určitého významného rozhodovacího faktoru. Výsledkem modelování rozhodovacích procesů, je pak možnost rozhodovatele vzít v potaz jednotlivé výstupy variant využití modelu, porovnat je mezi sebou, identifikovat slabá místa, či stanovit citlivost na změnu určitých proměnných a učinit tak nejpřesnější rozhodnutí.

6.3 Edukační přínos

Výsledky práce mohou být využity v rámci edukační činnosti na fakultě Podnikatelské Vysokého učení technického v Brně, a to zejména v předmětech Finanční trhy a Finanční investice. Téma

disertační práce a zejména metody investičního rozhodování jsou součástí výuky a daná témata rozšiřuje. Cílem zapojení do problematiky je možnost studentům demonstrovat teoretická východiska na reálných a jim bližších tématech, kterými je trh s nemovitostmi, například uvědomění si výpočtu rizikového faktoru, který bude využit pro diskontování příchozího cashflow investičních projektů. Dále jsou výsledky zkoumané problematiky možné využít v rámci zpracovávání projektů seminárních, bakalářských a diplomových prací.

7 Diskuze a limity

V rámci praktické části disertační práce bylo v první části zkoumáno, jaké jsou nejvýznamnější faktory ovlivňující ceny na trhu s nemovitostmi. V návaznosti na literární rešerši byly identifikovány nejvýznamnější faktory, které pak následně byly podrobeny dalším analýzám a zkoumání. Díky těmto analýzám zejména kvalitativním a kvantitativním, na které pak navazovaly matematicko-statistické, byly definovány ty nejvýznamnější. Pomocí trendových pozorování byl zjištěn jejich historický vývoj pro možnost následné predikce tohoto vývoje.

Pomocí vícenásobné regresní analýzy byl vytvořen vzorec, pro možnost výpočtu změny parametru indexu cen vlastnického bydlení (ICVB). Limity tohoto vzorce jsou v tom, že vzorec zahrnuje pouze stanovené makroekonomické parametry, které však lokálně mohou fungovat jiným způsobem, a pro užší zaměření na dílčí část lokality, například nějakou menší obec či městskou část, nemusí být všechny parametry rozhodovateli k dispozici. Dalším limitem je, že díky korelační matici bylo zjištěno, že zkoumané faktory se ovlivňují i navzájem, proto pro přesnější predikci je zapotřebí i brát na zřetel, že změna jedné proměnné by mohla mít vliv i na změnu proměnné další. Tyto proměnné mohou mít i různou časovou setrvačnost, kdy změna jedné proměnné může projevit změnu jiné proměnné až po nějakém čase.

Limity pro stanovení indexu rizika zahrnuje případný subjektivní vliv rozhodovatele, který buď dosazované hodnoty nadhodnotí, či podhodnotí. Například demografická neznalost lokality může být určitým způsobem například etnický, právní či ekologicky ovlivněna a tím pádem rizikovitost výstavby v delším časovém horizontu může být větší či menší než v podobných lokalitách tímto faktorem neovlivněných.

Hlavním návrhem práce je model rozhodovacího procesu při tvorbě developerského projektu, který se skládá ze tří různých variant heuristik modelu, využívajících stejnou topologii neboli kostru rozhodovacího stromu, založenou na celkové znalosti, úplné neznalosti, případně částečné znalosti dosazovaných proměnných. Výsledky všech tří modelů lze mezi sebou porovnávat a případně je pomocí průměrování zpřesnit.

Limity modelu lze spatřovat jednak v dosazovaných proměnných konstantních pro všechny tři modely, založené na subjektivním názoru rozhodovatele, což je popsáno výše. Dále určení pravděpodobnosti vývoje cen na trhu s nemovitostmi může být velmi obtížné, zejména když se jedná o rezidentní bydlení, tak ovlivňování cen může být jedním z úsilí vlády nebo centrální banky, které mají další nástroje pro jejich ovlivnění, které nemusí být v modelu u rozhodovatele dosazeny.

Dalším limitem rozhodovacího modelu je to, že nyní kalkuluje s dosazovanými konstantami již od počátku, kdy hodnoty těchto proměnných se mohou měnit i v čase realizace, jako je například cena materiálu či mezd pracovníků. Nebo naopak již dokončené nemovitosti v případě nemožnosti prodeje při poklesu cen na trhu s nemovitostmi je možné pronajmout po dobu tohoto poklesu a tím i v době držby zvyšovat jejich výnosnost. Za určitých podmínek také může nastat varianta, kdy se podnik rozhodne provádějící projekt si „nechat“ takzvaně navždy a pouze z něj získávat výnosy pomocí pronájmů.

Posledním limitem, který není v rozhodovacím modelu zohledněn, je ten, že se podnik může rozhodnout prodat projekt v kterémkoliv stádiu realizace projektu, kdy například při zvýšené ceně na trhu s nemovitostmi bude předvídat zvyšující se náklady spojené s realizací a rozhodne se realizovat, byť i částečný zisk z nedokončeného projektu ovšem i tak vyšší, než bylo kalkulováno na počátku. Nebo naopak, kdy v modelu je uvažována případná možnost zvýšené prodejní ceny, která však v reálném případě díky uzavřeným smluvním vztahům s investory nemusí být proveditelná.

Výše uvedené limity mohou však sloužit i jako podklad pro další výzkum a tím i možnost zpřesňování výpočtu navrženého modelu.

8 Závěr

Na téma faktorů ovlivňujících ceny na trhu s nemovitostmi bylo a je uskutečňováno a popisováno mnoho studií, kdy v návaznosti na výpočet metod investičního rozhodování již vzniklo mnoho metod a metodik, na základě kterých se dá rozhodovat. Disertační práce se zaměřuje na rozhodování na již zakoupených pozemcích či nemovitostech, kdy se podnik realizující developerský projekt musí rozhodnout, jakou variantu projektu zrealizuje, a to jak z pohledu kapitálové náročnosti, tak i z pohledu časového.

Cílem práce bylo pomocí zjištěných analýz navrhnout model rozhodovacího procesu developerského projektu, který je zaměřen na oblast rozhodování po nákupu pozemku či nemovitosti, ale před zahájením realizace developerského projektu.

V první části práce byla provedena literární rešerše aktuálního stavu poznání, která byla zaměřena zejména na faktory ovlivňující ceny na trhu s nemovitostmi. Takovéto velké množství faktorů ovlivňujících cenu na trhu s nemovitostmi bylo zúženo na ta nejvýznamnější s využitím největší četnosti a výskytu těchto faktorů. Tyto identifikované nejvýznamnější faktory byly následně podrobeny dalšímu zkoumání. Literární rešerši byla podrobena problematika zaměřená na metody investičního rozhodování, orientující se zejména na sektor developerských projektů, nebo oblast stavebnictví v užším zaměření na rezidentní bydlení. V následující části disertační práce byly identifikovány a popsány metody zpracování práce, zejména dále využívaných metod výzkumu kvantitativního či kvalitativního charakteru a matematicko-statistických metod. Výstupem bylo zjištění, jaké faktory ovlivňující ceny na trhu s nemovitostmi tyto subjekty zahrnují do svých metod rozhodování, dále pak byla zjištěna průměrná doba a nejobvyklejší druh realizovaných developerských projektů, případně druh a nákladovost finančních zdrojů pro tyto projekty. Nedílnou součástí zejména kvalitativního výzkumu byl zjišťován expertní odhad vývoje ceny na trhu s nemovitostmi a pravděpodobnost této cenové změny rozložené v čase.

Tyto výstupy jednak pomohly zodpovědět stanovené výzkumné otázky v úvodu práce, a dále pak napomohly také k návrhu modelu rozhodovacích procesů při tvorbě developerského projektu, který v sobě reflektuje zejména pravděpodobnost změny cen na trhu s nemovitostmi v podobě návrhu výpočtu indexu cen vlastnického bydlení, dále pak index nákladů ušlých příležitostí jiné varianty nerealizovaného projektu, případně navržený výpočet rizikového faktoru vztahující se zejména k lokalitě realizovaného projektu.

Následná návrhová část pracuje s fakty a informacemi zjištěnými v předchozích kapitolách, kdy nejdříve vymezuje oblast zájmu realizace a vymezuje oblast rozhodovacího rámce subjektů realizujících developerské projekty. Výsledný model byl navržen ve třech variantách, a to na základě preferencí, případně znalosti podniku trhu s nemovitostmi, a to v případě varianty modelu s úplnou znalostí všech proměnných, kdy model předpokládá velkou schopnost a tím i znalost rozhodovacího podniku stanovit predikce proměnných do budoucnosti. Dále na opačné straně druhá varianta modelu uvažuje podniky, které buď nejsou schopny či nemají takovou znalost s trhem s nemovitostmi. Navržená varianta modelu uvažuje úplnou neznalost všech proměnných, kdy využívá pouze topologie rozhodovacího stromu a přijímá heuristiku, že nejkratší cesta je ta nejpravděpodobnější. Třetí variantou práce s modelem je pak kombinace předchozích dvou variant, která uvažuje s podnikem, který je schopný určité parametry stanovit alespoň rámcově a pro ostatní parametry také přijme heuristiku, že nejkratší cesta je ta nejpravděpodobnější. Rozhodovatel je pak schopný výsledky těchto tří variant modelu mezi sebou porovnávat a případně i průměrovat pro učinění konečného rozhodnutí varianty realizace, případně určité proměnné v modelu měnit, tak aby mohly být určeny limity pro změnu dané varianty a tím pádem být schopný identifikovat velikost případného prostoru pro tržní změnu, takzvaně definovat citlivost na změnu jednotlivých proměnných.

Takovéto rozhodování v rámci trhu s nemovitostmi je velmi zásadní, protože má vliv na kvalitu lidského života celé populace, kdy objemy realizované na tomto trhu jsou ve vysokých částkách, někdy i několikanásobně překračující příjmy konečných uživatelů, proto jsou spojeny i s řadou emocí vyvolaných jak před zahájením, v průběhu, tak i po dokončení developerského projektu.

Seznam použité literatury

ACHOUR, G. DANČIŠIN, M., *Úvěrové financování developerských projektů*, [online], Právo, 2006, [cit. 2019-05-05]. Dostupné z: www.glatzova.com/files/download/23_uverovani_07_06_cs.pdf

BAGNOLI, C., SMITH, H.C., *The theory of fuzzy logic and its application to real estate valuation*, Journal of Real Estate Research, Vol. 16 No. 2, 1998, pp. 169-99.

BRAUNER, R., *Specific factors of the contemporary development of the Czech real estate market*, In Proceedings of the 13TH international scientific conference “European Financial Systems 2016”. Brno: Masaryk university, 2016, s. 44-51. ISBN: 978-80-210-8308-0.

BROOKE A, D KENDRICK, MEERAUS A., *GAMS: Uživatelská příručka*. Redwood City, Kalifornie: Vědecký List, 1988, ISBN 978-80-214-5835-2

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, “*Ceny vlastnického bydlení*”, [online], Česká národní banka, (2003-2021), 2016, [cit. 2021-06-10] Dostupné z: www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_strid=ACBH&p_sestuid=51270&p_tab=2&p_lang=CS

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, *Klasifikace ekonomických činností (CZ-NACE)*, [online], Český statistický úřad, 2021, [cit. 2021-06-10], Dostupné z: <https://apl.czso.cz/iSMS/klasstru.jsp?kodcis=80004>

DOUBRAVSKÝ, K., DOHNAL, M., *Reconciliation of decision-making heuristics based on decision trees topologies and incomplete fuzzy probabilities sets*, [online], PLoS ONE Public Library of Science, 2015, [cit. 2021-04-1] 10(7). DOI: 10.1371/journal.pone.0131590. ISSN 19326203.

DUBOIS D, FARGIER H, GUYONNET D., *Data Reconciliation under Fuzzy Constraints in Material Flow Analysis*. Proceedings of the 8th conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology. Atlantis Press, 2013.

FOTR, J., SOUČEK I., *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011, ISBN 802-47-3293-9.

LI, D., A WAN, S., *Fuzzy linear programming approach to multiattribute decision making with multiple types of attribute values and incomplete weight information*. Applied Soft Computing [online], 2013, [cit. 2021-02-6] vol. 13(11), 4333-4348. DOI: 10.1016/j.asoc.2013.06.019. ISSN 15684946

MAGEE, J. F., *Decision Trees for Decision Making*, Harvard bussines review, [online], 1964, [cit. 2021-03-3]. Dostupné z: hbr.org/1964/07/decision-trees-for-decision-making

MELUZÍN, T., DOUBRAVSKÝ K., A DOHNAL M., *Decision-making on IPO implementation under conditions of uncertainty*. Scientific papers of the University of Pardubice Faculty of Economics & Administration, 18, 2012, pp. 124–136 ISSN 1211-555X

MOUSAVI S, GIGERENZER G. R., *Uncertainty and heuristics*, J Bus Res. 2014, s. 1671–1678. doi: 10.1016/j.jbusres.2014.02.013

NIE G, ZHANG L, LIU Y, ZHENG X, SHI Y., *Decision analysis of data mining project based on Bayesian risk*. Expert Syst Appl., 2009, 36: 4589–4594. doi: 10.1016/j.eswa.2008.05.014

OLERÍNY, M. *Řízení stavebních projektů: claimový management, vydání 1.*, Praha: C. H. Beck, 2005, 204 s., ISBN 80-7179-888-6

PAGOURTZI, E., ASSIMAKOPOULOS, V., HATZICHRISTOS, T., FRENCH, N., *Real estate appraisal: a review of valuation methods*, Journal of Property Investment & Finance, 2003, Vol. 21 No. 4, pp. 383-401.

PODLEŠÁK, P., *Jaké vnější faktory ovlivňují ceny nemovitostí*, [online], RE/MAX Alfa 2019, [cit.2019-10-19]. Dostupné z: remaxalfa.cz/jake-vnejsi-faktory-ovlivnuji-ceny-nemovitosti

POLÁČEK, T., DOUBRAVSKÝ, K., DOHNAL, M., *Reconciliation as a tool for decision making within decision tree related to insolvency problems*, Trendy ekonomiky a managementu, roč. 10, č. 25, 2016, s. 33-39, ISSN: 1802-8527

RAIS K., DOSKOČIL R., *Risk management: Studijní text pro kombinovanou formu studia*. Akademické nakladatelství Cerm s.r.o., Brno, 2007, s. 152, ISBN 978-80-214-3510-0

REJNUŠ, O., *Finanční trhy. 4., aktualiz. a rozš. vyd.*, Praha: Grada, 2014. Partners., ISBN 978-80-247-3671-6

ROSE, L., *Engineering Investment Decisions: planning under uncertainty.*, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1976, 477 s. ISBN 04-444-1522-X

RINCÓN, J, SANTOFIMIA M., NEBEL J. CH., *Common-sense reasoning for human action recognition*, [online], Pattern Recognition Letters, 2013, 34(15), [cit. 2019-03-15]. DOI: 10.1016/j.patrec.2012.10.020. ISSN 01678655

SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. D., *Ekonomie*. Nakladatelství Svoboda, Praha. Druhé vydání, 1995, 1011 s., ISBN 80-205-0494-X

SEN A., *9 Factors That Matter In Real Estate Investment*, [online], Makaan, 2016, [cit. 2020-12-09], Dostupné z: www.makaan.com/iq/news-views/9-factors-that-matter-in-real-estate-investment

SOUKUPOVÁ, J., *Mikroekonomie. 3. dopl. vyd.* Praha: Management Press, 2002, ISBN 80-72610619

SMEJKAL V., RAIS K., *Řízení rizik*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2003, 272 s., ISBN 80-247-0198-7

SUNDAR S, SINGH A., *New heuristic approaches for the dominating tree problem*, Appl Soft Comput., 2013, 13: 4695–4703. doi: 10.1016/j.asoc.2013.07.014

TAN, R. R., BRIONES L. M., CULABA A. B., *Fuzzy data reconciliation in reacting and non-reacting process data for life cycle inventory analysis*. [online], Journal of Cleaner Production, 2007, [cit. 2020-11-09], vol.15(10), 944-949. DOI: 10.1016/j.jclepro.2005.09.001. ISSN 09596526

VLACHÝ J., *Řízení finančních rizik*. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2006, 256 s. ISBN 80-86754-56-1

WATSON, S. R., *The meaning of probability in probabilistic safety analysis*, Reliability Engineering and System Safety, 1994, Vol. 45, Iss. 3, pp. 261–269. ISSN: 0951-8320

YAO, H., SHEN, L.Y., YAM, C.M., *A fuzzy-analysis-based method for measuring contractor's environmental performance*, Management of Environmental Quality: An International Journal, 2007, Vol. 18 No. 4, pp. 442-58.

Životopis

ROMAN BRAUNER

E-mail: xmbraun01@vutbr.cz

VZDĚLÁNÍ

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská

- 07/2015 – dosud **doktorský program, Obor: Řízení a ekonomika podniku**
Téma výzkumu: Modelování rozhodovacích procesů při tvorbě developerských projektů.
- 08/2007 – 6/2009 **magisterský program, Obor: Podnikové finance a obchod**
Téma diplomové práce: Tvorba pasivního příjmu. Získán titul Ing.
- 08/2004 – 6/2007 **bakalářský program, Obor: Daňové poradenství**
Téma bakalářské práce: Podnikatelský plán – zhodnocení finančního kapitálu firmy. Získán titul Bc.

Warsaw Management University, Faculty of Management and Sciences, Varšava, Polsko

- 10/2016 – 09/2017 **Master of Business Administration,**
Téma disertační práce: Zavedení nové služby do firmy. Získán titul MBA

PEDAGOGICKÁ ČINNOST

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská

- | | |
|---------------------------|---|
| 2015/2016 – zimní semestr | Finanční trhy (UftP) – cvičení |
| 2016/2017 – zimní semestr | Finanční trhy (UftP) – cvičení |
| – letní semestr | Obchodování cenných papírů a komodit (cpbP) - cvičení |
| | Cenné papíry a burzy (PcpbC) - cvičení |
| 2017/2018 – zimní semestr | Finanční trhy (UftP) – cvičení |
| | Finanční trhy pro ekonom. informatiky (IftiP) – cvičení |
| 2018/2019 – zimní semestr | Finanční trhy (UftP) – cvičení |
| | Finanční trhy pro ekonom. informatiky (IftiP) – cvičení |
| 2019/2020 – zimní semestr | Finanční trhy pro ekonom. informatiky (IftiP) – cvičení |
| 2020/2021 – zimní semestr | Finanční trhy pro ekonom. informatiky (IftiP) – cvičení |
| 2021/2022 – zimní semestr | Finanční investice (IfinP) – cvičení |

NEWTON College, a.s.

- | | |
|---------------------------|--|
| 2015/2016 – zimní semestr | Nauka o podniku (NOP) – cvičení |
| – letní semestr | Finanční řízení podniku (FŘP) - cvičení |
| 2016/2017 – zimní semestr | Podniková ekonomika (PEK) – cvičení |
| | Finanční řízení podniku (FŘP) – přednes a cvičení |
| – letní semestr | Nauka o podniku (NOP) – cvičení |
| 2017/2018 – zimní semestr | Podniková ekonomika (PEK) – cvičení |
| | Finanční řízení podniku (FŘP) – přednes a cvičení |
| – letní semestr | Základy investičních strategií (ZIS) – přednes a cvičení |
| | Investiční strategie – přednes a cvičení |
| 2018-2021 – zimní semestr | Podniková ekonomika 1 (PEK1) – cvičení |
| | Finanční řízení podniku (FŘP) – přednes a cvičení |
| – letní semestr | Základy investičních strategií (ZIS) – přednes a cvičení |
| | Investiční strategie – přednes a cvičení |

ZAHRAŇIČNÍ STUDIJNÍ POBYT

červen 2018	Warsaw Management University, Faculty of Management and Sciences, Polsko
studijní činnost:	příprava pojednání k disertační práci, příprava článku
délka pobytu:	30 dní

PROJEKTY

2019/2020	Faktory soudobého vývoje světového finančního systému a světové ekonomiky a jejich dopady na finanční instrumenty a řízení podniků, reg. č. FP-J-19-5879, spoluřešitel
2018/2020	Vývojové trendy ekonomického řízení podniku v prostředí evropské ekonomiky, reg. č. FP-S-18-5074, člen týmu
2018/2019	Faktory soudobého vývoje evropského finančního systému a evropské ekonomiky a jejich dopady na finanční instituce a řízení obchodních korporací, reg. č. FP-J-18-5014, hlavní řešitel
2017/2018	Specifikace rizikových faktorů soudobého vývoje světového finančního systému a světové ekonomiky a jejich dopadů na finanční instituce a způsoby řízení obchodních korporací, reg. č. reg. č. FP-J-17-4326, hlavní řešitel

PRACOVNÍ ZKUŠENOSTI

2015 – doposud	Vysoké učení technické v Brně, fakulta Podnikatelská
Náplň práce:	akademická činnost
2017 – doposud	Vysoká škola NEWTON, a.s.
Náplň práce:	akademická činnost a užší člen managementu školy
2011 – doposud	GET & INVEST, s.r.o.
Pozice:	společník a jednatel
Náplň práce:	vývoj a řízení společnosti v oblastech realitních, investiční a stavební činnostech.
2009 – 2011	EUROČAS GROUP a.s.
Pozice:	programový manažer a ekonomický analytik
Náplň práce:	vedení týmu při tvorbě programu na poskytování nebankovních úvěrů, komunikace s investory zajišťující kapitál, komunikace s partnery a bankami při nastavování spolupráce při předávání klientů. Nastavování procesu zajištění úvěrů zejména kritéria oceňování nemovitostí.
2008 – 2011	PARTNERS for life planning a.s.
Pozice:	manažerská činnost – aktivní činnost na ŽL
Náplň práce:	vedení, vzdělávání, motivování a vytváření týmu, konzultant finančního poradenství fyzických osob.
2002 – 2010	REWİN BRNO, s.r.o.
Pozice:	technický ředitel
Náplň práce:	zajišťování a řízení staveb, vedení týmu, tvorba technologických postupů, optimalizace výroby a montáží, zavedení systému odměňování pracovníků, řešení nestandardních situací, motivování a školení týmů k vyšším výkonům.
2001 – 2002	Lewinsky
Pozice:	pomocný pracovník
Náplň práce:	zajišťování a řízení staveb při studiu na Tti School of London

1998 – 2001 **REWİN BRNO, s.r.o.**
 Pozice: projektový manažer
 Náplň práce: zajišťování a řízení postupů při expedici investičních celků do zemí Evropy a Afriky, úzká komunikace a spolupráce s firmami Škodaexport a.s., Omnipol a.s., Consorta Praha s.r.o.

Jazykové znalosti: angličtina – komunikativní úroveň
Jazykové zkoušky: Course in Tti school of London
 Level od english attained: UPPER-INTERMEDIATE

Přehled publikační činnosti

BRAUNER, R. *Analýza faktorů ovlivňující cenu nemovitostí*. Workshop specifického výzkumu 2020. Brno: 2020. s. 13-20. ISBN: 978-80-214-5933-5.

REJNUŠ, O.; BRAUNER, R. *Risk factors of the current crisis management of the euro area and their impact on the economic development of the European Union*. International journal of public administration, management and economic development, 2020, vol. 2020, no. 5, p. 44-60. ISSN: 2533-4077.

BRAUNER, R. *Finanční dostupnost bydlení v ČR*. In Colloquium on the Management of the Educational Process "Leadership – teorie a praxe". Brno: University of Defence, 2019. s. 12-19. ISBN: 978-80-7582-082-2.

BRAUNER, R. *Návrh topologie rozhodovacího stromu developerských projektů*. In Workshop specifického výzkumu 2019. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2019. s. 12-21. ISBN: 978-80-214-5835-2.

ČUPEROVÁ, L.; BRAUNER, R. *The impact of quantitative easing on the bank liquidity and development of small U.S. banks' asset composition*. Brno: Masaryk University, 2019, pp. 33-41. ISBN 978-80-210-9565-6.

BRAUNER, R. *Financial literacy as a tool for managers*. Scientia&Societas, 2018, vol. 14, no. 1, p. 72-81. ISSN: 1801-7118.

BRAUNER, R. *Analysis of the availability of housing in the Czech Republic and the EU*. In Proceedings of 16th International Conference Economic Policy in the European Union Member Countries. Karviná: Silesian University, 2018. p. 25-33. ISBN: 978-80-7510-289-8.

BRAUNER, R. *Analysis of policy of extremely low interest rates and unlimited money printing on the real economy*. In European Entrepreneurship Forum, 2018., p. 16-28. ISBN: 978-80-87325-12-4.

BRAUNER, R.; PLOTTOVÁ, S. *Factors that affect the market prices of flat renting*. In Proceedings of the 14th International Scientific Conference "European Financial Systems 2017". Brno: Masaryk University, 2017. p. 50-59. ISBN: 978-80-210-8609-8.

BRAUNER, R. *Návrh nových způsobů řízení firemních benefitů*. In Workshop specifického výzkumu 2017. Brno: 2017. s. 141-151. ISBN: 978-80-214-5598-6.

BRAUNER, R. *Specific factors of the contemporary development of the Czech real estate market*. In Proceedings of the 13th international scientific conference "European Financial Systems 2016". Brno: Masaryk University, 2016. p. 43-49. ISBN: 978-80-210-8308-0.