



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

APLIKACE PROSTOROVÝCH ANALÝZ POMOCÍ TECHNOLOGIE GIS PRO ÚČELY TRHU S NEMOVITOSTMI

APPLICATION OF SPATIAL ANALYSES USING GIS TECHNOLOGY FOR PURPOSES OF REAL
ESTATE MARKET

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Ing. STANISLAVA DERMEKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. PETR DAŇHEL

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Ing. Stanislava Dermeková

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Realitní inženýrství (3917T003)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Aplikace prostorových analýz pomocí technologie GIS pro účely trhu s nemovitostmi

v anglickém jazyce:

Application of Spatial Analyses Using GIS Technology for Purposes of Real Estate Market

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Účelem práce je využití metody geografických informačních systémů a zpracování geodat vhodných pro účely trhu s nemovitostmi. Hlavní důraz bude kladen na problematiku vyhledávání vhodných podkladů pro tvorbu GIS projektu, na úpravu vstupních dat a jejich přesnost, na analýzu různých faktorů, které ovlivňují trh s nemovitostmi. Jádrem GIS projektu bude řešení prostorových analýz, kterým vizualizace poskytne grafické výstupy analyzovaných faktorů.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce bude zhodnocení skutečností, jak posunout možnosti současného trhu s nemovitostmi prostřednictvím softwaru ArcGIS. Při řešení problematiky budou analyzované faktory ovlivňující současný trh s nemovitostmi. V rámci analýzy bude vytvořený model, ve kterém významnou úlohu sehraje právě geografické informační systémy. Výsledky komplexních analýz by měly poukazovat na výhodu využití možností GIS pro potřeby řešené problematiky a dokázat praktické uplatnění v oblasti trhu s nemovitostmi.

Seznam odborné literatury:

KLIMÁNEK, M. a kol.: Geoinformační systémy návody ke cvičením v systému ArcGIS, Mendelova Univerzita v Brně, Brno 2008.

BRADÁČ, A. a kol.: Teorie oceňování nemovitostí, VIII. přepracované a doplněné vyd. Brno: CERM, 2009, 616. ISBN 978-80-7204-630-0

Environmental Systems Research Institute: Using ArcGIS desktop, ESRI, 2006, 435 s. ISBN 1589481674

ArcGIS® 9, Co je ArcGIS®, manuál k softwaru ArcGIS, ESRI, 2004, 125 s.

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Daňhel

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

V Brně, dne 1.11.2011

L.S.

prof. Ing. Albert Bradáč, DrSc.
Ředitel vysokoškolského ústavu

Abstrakt

Diplomová práca rieši možnosti využitia priestorových analýz pre účely trhu s nehnuteľnosťami pomocou geografického informačného systému. V práci je kladený dôraz na problematiku vyhľadávania vhodných podkladov pre tvorbu projektu GIS a spracovanie dát. Pre potreby funkčného vymedzenia priestorových analýz sú sledované predovšetkým kritériá polohy nehnuteľnosti, zástavby lokality, dopravnej dostupnosti, dostupnosť služieb, fyzických a geografických parametrov, pozitívnych a negatívnych účinkov okolia, obmedzenia užívania. Projekt GIS je prezentovaný ako interaktívna mapa obsahujúca vstupné dáta a jednotlivé priestorové analýzy, ktoré vystihujú analyzované faktory či kritéria ovplyvňujúce trh nehnuteľností. Výsledky analýz predstavujú výhodu využitia možností GIS pre potreby riešenej problematiky s praktickým využitím pre účely trhu s nehnuteľnosťami.

Abstract

The master's thesis deals with possibilities for using of spatial analyses for purposes of the real estate market in using geographic information system. The focus of this thesis is on the issues for the search of appropriate documents for project development in GIS and data processing. For the definition of functional spatial analyses are followed criteria of the property location, building location, transportation accessibility, availability of services, physical and geographical parameters, positive and negative effects of the environment, restrictions on use. GIS project is presented as an interactive map containing the input data and the individual spatial analyses which describe the analyzed factors or criteria affecting the real estate market. The results of analyses represent the advantage possibilities of using GIS for dealing with appropriate of practical use for the purpose of the real estate market.

Kľúčové slová

GIS, priestorové analýzy, trh s nehnuteľnosťami.

Keywords

GIS, Spatial analyses, Real Estate Market.

Bibliografická citácia

DERMEKOVÁ, S. *Aplikace prostorových analýz pomocí technologie GIS pro účely trhu s nemovitostmi*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství, 2012. 86 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Daňhel.

Prehlásenie

Prehlasujem, že som diplomovú prácu spracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje.

V Brne dňa 25.5.2012

.....

Ing. Stanislava Dermeková

Pod'akovanie

Ďakujem vedúcemu diplomovej práce Ing. Petrovi Daňhelovi za cenné rady a vedenie pri tvorbe diplomovej práce.

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	ZÁKLADNÉ DEFINÍCIE A SÚVISIACE POJMY	11
3	TRH S NEHNUTEĽNOSŤAMI VO VŠEOBECNOM POJATÍ	15
3.1	špecifická podstata trhu s nehnuteľnosťami	15
3.2	základné prvky trhu s nehnuteľnosťami	16
3.2.1	<i>Subjekty trhu nehnuteľností</i>	16
3.2.2	<i>Objekty trhu nehnuteľností</i>	17
3.3	Priestorová lokalizácia nehnuteľností	19
4	VYMEDZENIE POJMU GIS	20
4.1	základné časti gis a jeho komponenty	20
4.2	vlastná tvorba projektu gis	23
4.3	gis a trh s nehnuteľnosťami	24
4.4	faktory ovplyvňujúce trh nehnuteľností	24
5	LOKALITA MESTKEJ ČASTI BRNO - KOMÍN	28
6	PODKLADY PRE TVORBU PROJEKTU GIS	30
6.1	zber dát	30
6.1.1	<i>Zber dát prostredníctvom žiadostí</i>	30
6.1.2	<i>WMS služby</i>	35
6.1.3	<i>Mapové portály</i>	36
7	METODIKA SPRACOVANIA VSTUPNÝCH PODKLADOV	37
7.1	základné nastavenie projektu v prostredí arcgis	37
7.2	spracovanie vstupných podkladov	38
7.2.1	<i>Vektorové dáta</i>	38
7.2.2	<i>Rastrové dáta</i>	38
7.2.3	<i>Jednotlivé postupy spracovania</i>	38
8	PRIESTOROVÉ ANALÝZY	47

8.1	Analýzy DMT.....	48
8.2	Vzdialenostné analýzy.....	49
8.3	sieťové analýzy.....	51
8.3.1	Časová dostupnosť zastávok IDS JMK.....	52
8.3.2	Časová dostupnosť - centrum mesta Brna a centrum Komína.....	53
8.4	multikriteriálne modelovanie.....	55
8.4.1	Analýza mapovania vhodnej lokality nehnuteľnosti.....	56
8.4.2	Analýza miesta vyhovujúceho pre novú zástavbu rodinných domov.....	59
8.5	Analýza využívajúca mapovú algebru.....	60
8.6	Frikčné povrchy.....	62
8.7	Analýza vyplývajúca z polohy nehnuteľnosti.....	63
8.7.1	Garáž.....	64
8.7.2	Stavba určená pre rodinnú rekreáciu.....	65
8.7.3	Stavba určená k trvalému bývaniu.....	67
	VIZUALIZÁCIA A PREZENTÁCIA PROJEKTU.....	69
8.8	ArcReader.....	69
8.9	export dát v podobe mapových výstupov.....	70
8.10	Kompozícia mapy vo webovom rozhraní.....	70
8.11	vizualizácie pre mobilného klienta.....	72
9	ZHODNOTENIE A ZÁVER.....	73
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	77
	ZOZNAM POUŽITÝCH DÁT A ICH AKTUÁLNOSŤ.....	80
	ZOZNAM PRÍLOH.....	83
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK.....	84
	ZOZNAM OBRÁZKOV.....	85
	ZOZNAM TABULIEK.....	86

1 ÚVOD

Geografický informačný systém (GIS) sa stal za posledných pár rokov nástrojom pre získanie informácií v rôznych oblastiach ľudskej činnosti, medzi ktoré patrí aj trh s nehnuteľnosťami. V súčasnosti je nevyhnutné disponovať podkladmi v digitálnej podobe, ktoré v sebe zahrnujú široké spektrum informácií k danej lokalite. GIS považujem za atraktívnu alternatívu riešenia rôznych otázok, ktoré možno v rámci trhu s nehnuteľnosťami vyjadriť grafickým spôsobom. Prostredníctvom GIS je možné vyriešiť tieto otázky pomocou vzájomných priestorových vzťahov formou interaktívnej mapy, ktorá vizuálne zobrazí riešenú problematiku. GIS analyzuje komplexne a sofistikovane zložité otázky jednoduchým spôsobom. Formálnu prepracovanosť technológie GIS vidím ako pozitívny prínos pre názorné vyjadrenie jednotlivých faktorov vplývajúcich na cenu nehnuteľnosti súčasného trendu realitného trhu.

Dôležitým elementom, ktorý určuje životnú úroveň ľudí, je potreba bývania ako súčasť základnej ľudskej potreby. Nároky na podobu bývania, podnikania či iného využitia nehnuteľnosti sú v súčasnosti rôznorodé. Kladené nároky a kritéria stanovené zákazníkom, napríklad v zmysle polohy rodinného domu v blízkosti lesa, či pozemku v centre mesta, v sebe zahrnujú určité multidisciplinárne uvažovanie. Toto uvažovanie sa dá dôkladne vyjadriť pomocou nástrojov geografických informačných systémov. V jednotlivých úvahách riešenia priestorových analýz je nutné čerpať vedomosti z oblasti psychológie a sociológie, ekonómie, ďalej z oblasti úzko späté s demografiou, životným prostredím, geografiou a krajinnými zložkami lokality.

"Kľúčovým nástrojom GIS technológií je realizácia priestorových analýz. Analýzou myslíme odvodzovanie nových skutočností z už existujúcich dát. Priestorové analýzy môžeme definovať ako súbor techník pre analýzu a modelovanie lokalizovaných objektov. Výsledky analýz závisia na priestorovom usporiadaní objektov a ich vlastnostiach. Medzi priestorové analýzy možno zaradiť multikriteriálne analýzy, sieťové analýzy, mapovú algebru a iné." [25]

Účelom diplomovej práce je využitie technológie geografických informačných systémov prostredníctvom priestorových analýz a spracovanie pokladov vhodných pre účely trhu s nehnuteľnosťami. Dôvodom, prečo som sa rozhodla riešiť túto problematiku, je skutočnosť, že v obore realitného inžinierstva chýba grafická prezentácia rôznych oblastí trhu s nehnuteľnosťami. Grafickou prezentáciou je myslená vizualizácia dát pomocou

mapových podkladov, ktoré by vyjadrovali vzájomnú prepojenosť v rámci jednej aplikácie. Z môjho pohľadu vidím určitú absenciu interakcie vstupných podkladov prostredníctvom grafického prostredia, ktorý by zabezpečil jednoduchosť, operatívnosť, variabilnosť, formovateľnosť dát pri riešení problematiky. Ako interakciu podkladov v jednom grafickom prostredí si možno predstaviť webovú aplikáciu či interaktívny mapový výstup v prostredí softwaru GIS. Cieľom práce je zhodnotenie skutočností, ako prispieť vizuálnej stránke súčasného trhu s nehnuteľnosťami prostredníctvom GIS. Dôraz bude kladený na prínos teoretických informácií nutných k pochopeniu problematiky ako komunikačného zdroja, ale tiež aj na poskytnutie riešenia konkrétného informačného systému v podmienkach súčasného realitného trhu.

Vo fáze tvorby projektu GIS je kladený dôraz na zber vstupných podkladov, ktoré postupne reprezentujú počiatočný stav jednotlivých faktorov vplývajúcich na trh s nehnuteľnosťami. Vstupné podklady a ich korektné spracovanie tvoria základ pre priestorové analýzy. Pri riešení problematiky budú analyzované faktory ovplyvňujúce cenu nehnuteľnosti súčasného realitného trhu. Komplexné riešenie priestorových analýz v rámci projektu GIS predstavuje vzájomnú prepojenosť rôznych súvislostí týkajúcich sa danej problematiky. Výsledky analýz dokazujú praktické uplatnenie v konkrétnych oblastiach trhu s nehnuteľnosťami. Využitie priestorových analýz posúva možnosti prezentácie realitného inžinierstva do interaktívnej "dimenzie" ľudskej činnosti v oblasti trhu s nehnuteľnosťami. V práci budú využité analýzy digitálneho modelu terénu, vzdialenostné analýzy, sieťové analýzy, analýzy vyplývajúce z polohy nehnuteľnosti, multikriteriálne analýzy, frikčné povrchy.

Téma diplomovej práce má tak široké uplatnenie v oblasti trhu s nehnuteľnosťami, že jej podrobné spracovanie by bolo možné z rôznych uhlov pohľadu. Priestorové analýzy, ktoré tvoria hlavnú časť tejto problematiky, predstavujú multidisciplinárne riešenie a ich obsiahlosť si vyžaduje dôkladnú prepracovanosť jednotlivých uvažovaných faktorov a kritérií vplývajúcich na trh s nehnuteľnosťami. V rámci diplomovej práce sú riešené len určité prípady využitia geografických informačných systémov v oblasti realitného trhu.

2 ZÁKLADNÉ DEFINÍCIE A SÚVISIACE POJMY

V úvode teoretickej časti je potrebné definovať súvisiace pojmy, ktoré sa vyskytujú v texte diplomovej práce.

Nehnutelnosť

Základná definícia nehnuteľnosti je upravená v právnom poriadku Českej republiky, zákon č. 40/1964, v platnom znení (Občiansky zákonník), ktorý podľa §119 stanovuje: „*veci sú hnutelné alebo nehnuteľné a nehnuteľnosti sú pozemky a stavby spojené so zemou pevným základom.*“ [1]

Za nehnuteľnosti je možné všeobecne chápať všetky predmety, ktoré sa nedajú prenášať, pričom by bola porušená ich podstata. Môžu mať rôznu podobu – budovy, byty, rodinné domy, záhrady, pole, lesy, komunikácie, technické stavby, studne, rybníky, vodné toky apod.

Stavba

Základná definícia stavby je upravená v § 2 ods. 3,4 zákona č. 183/2006 Zb., o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov (ďalej len stavebný zákon) takto: „*stavbou sa rozumie každé stavebné dielo, ktoré vzniká stavebnou alebo montážnou technológiou, bez zreteľa na ich stavebne technické prevedenie, použité stavebné výrobky, materiály a konštrukcie, na účel využitia a dobu trvania.*“ [2]

Podľa zákona č. 151/1997 Zb., § 9, o oceňovaní majetku a o zmene niektorých zákonov (zákon o oceňovaní majetku) definujeme: „*pre účely oceňovania sa stavby členia na:*

a) stavby pozemné, ktorými sú:

1. budovy, ktorými sa rozumia stavby priestorovo sústredené a navonok prevažne uzavreté obvodovými stenami a strešnými konštrukciami, s jedným alebo viacerými ohraničeniami úžitkových priestorov,

2. vonkajšie úpravy,

b) stavby inžinierske a špeciálne pozemné, ktorými sú stavby dopravné, vodné, pre rozvod energií a vody, kanalizácie, veže, stožiare, komíny, plochy a úpravy územia, studne a ďalšie stavby špeciálneho charakteru,

c) vodné nádrže a rybníky,

d) iné stavby.“ [3]

Budova

Definícia budovy je upravená v § 2 zákona č. 72/1994 Zb., ktorým sa upravujú niektoré spoluvlastnícke vzťahy k budovám a niektoré vlastnícke vzťahy k bytom a nebytovým priestorom a doplňujú niektoré zákony (zákon o vlastníctve bytov), takto: „*pre účely tohto zákona sa rozumie budovou trvalá stavba spojená so zemou pevným základom, ktorá je priestorovo sústredená a navonok uzavretá obvodovými stenami a strešnými konštrukciami s najmenej dvoma priestorovo uzatvorenými samostatnými úžitkovými priestormi, s výnimkou hál. S rozhodnutím vlastníka za budovu možno považovať tiež aj sekcie so samostatným vchodom, pokiaľ je samostatne označená číslom popisným a je tak stavebne technicky usporiadaná, že môže plniť samostatnú základnú funkciu budovy; domom s bytmi a nebytovými priestormi vo vlastníctve je taká budova, ktorá je vo spoluvlastníctve podľa tohto zákona.*“ [4]

Ďalšia úprava definície je v zákone č. 40/1964, v platnom znení (Občiansky zákonník), ktorý podľa §59 stanovuje, že: „*budovou alebo jej časťami sa rozumie stavba určená pre bývanie alebo stavba určená pre ubytovanie.*“ [2]

Rodinný dom (RD)

Definíciu rodinného domu upravuje vyhláška č. 501/2006 Zb., o všeobecných požiadavkách na využívanie územia, konkrétne v § 2 a) odst.2): „*stavbou pre bývanie je rodinný dom, v ktorom viac než polovica podlahovej plochy odpovedá požiadavkám na trvalé rodinné bývanie a je k tomuto účelu určená; rodinný dom môže mať najviac tri samostatné byty, najviac dve nadzemné a jedno podzemné podlažie a podkrovie.*“ [5]

Byt

Byt je definovaný v § 3 písm. l) vyhlášky č. 137/1998 Zb., o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu ako: „*súbor miestností, popriprade jednotlivá obytná miestnosť, ktoré svojím stavebne technickým usporiadaním a vybavením splňujú požiadavky na trvalé bývanie a sú k tomuto účelu užívania určené.*“ [6] Podľa Císara je byt „*pevne spätý s určitým miestom všeobecného povrchu zemského. V dôsledku toho má charakter nehnuteľnosti.*

To je jeho dominantná naturálne vecná vlastnosť. Je jediným predmetom určeným k osobnej spotrebe ľudí, ktorý má charakter nehnuteľnosti. “ [19]

Parcela

Podľa katastrálneho zákona č. 344/1992 Zb. , § 27, písm. b) je parcela definovaná ako: *„pozemok, ktorý je geometricky a polohovo určený, zobrazený v katastrálnej mape označený parcelným číslom“. [7]*

Pozemok

Podľa katastrálneho zákona č. 344/1992 Zb. sa v § 27, písm. a) sa pozemkom myslí *„časť zemského povrchu oddelená od susedných častí hranicou územnej správnej jednotky alebo hranicou katastrálneho územia, hranicou vlastníckou, hranicou držby, hranicou druhov pozemkov, príp. rozhraním spôsobu využitia pozemkov. “ [7]*

Podľa zákona č. 151/1997 Zb., § 9, o oceňovaní majetku a o zmene niektorých zákonov (zákon o oceňovaní majetku) je členenie pozemkov nasledovné:

„(1) pre účely oceňovania sa pozemky členia na:

a) stavebné pozemky, ktorými sú:

- 1. nezastavané pozemky evidované v katastre nehnuteľností v jednotlivých druhoch pozemkov, ktoré boli vydaným územným rozhodnutím určené k zastavaniu;*
- 2. pozemky evidované v katastre nehnuteľností v druhu pozemku zastavané plochy a nádvoria, v druhu pozemku ostatné plochy – stavenisko alebo ostatné plochy, ktoré sú už zastavané, a v druhu pozemku záhrady a ostatné plochy, ktoré tvoria jednotný funkčný celok so stavbou a pozemkom evidovaným v katastre nehnuteľností v druhu pozemku zastavaná plocha a nádvorie za účelom ich spoločného využitia a sú vo vlastníctve istého subjektu;*
- 3. plochy pozemkov skutočne zastavané stavbami bez ohľadu na evidovaný stav v katastre hnutel'ností.*

b) poľnohospodárske pozemky evidované v katastri nehnuteľností ako orná pôda, chmelnice, vinice, záhrada, ovocný sad, lúka a pastvina,

- c) lesné pozemky, ktorými sú lesné pozemky evidované v katastri nehnuteľností a zalesnené nelesné pozemky,*
 - d) pozemky evidované v katastri nehnuteľností ako vodné nádrže a vodné toky,*
 - e) iné pozemky, ktorými sú napríklad hospodársky nevyužiteľné pozemky a neplodná pôda, ako je roklina, medza s kamením, ochranná hrádza, močiar, bažina.*
- (2) Stavebným pozemkom pre účely oceňovania nie je pozemok, ktorý je zastavaný len podzemným alebo nadzemným vedením vrátane ich príslušenstva, podzemnými stavbami, ktoré nedosahujú úroveň terénu, podzemnými časťami a príslušenstvom stavieb pre dopravu a vodné hospodárstvo netvoriacimi súčasť pozemných stavieb. Stavebným pozemkom pre účely oceňovania nie je tiež pozemok zastavaný stavbami bez základov, studňami, plotmi, opornými stenami, pomníkmi, sochami apod.“ [3]*

3 TRH S NEHNUTEĽNOSŤAMI VO VŠEOBECNOM POJATÍ

"Trh s nehnuteľnosťami je priestor, kde rozvíjajú svoje aktivity rôzne subjekty so záujmom nadobudnúť ale ponúknuť objekty typické pre toto prostredie. Objekt záujmu, či už ponuky alebo dopytu, je orientovaný na stavebné objekty rôzneho typu, technického stavu, účelu a využitia. Trh je miesto, kde sa stretáva ponuka s dopytom a nie je tomu inak ani na trhu s nehnuteľnosťami. Na jednej strane ide o dopyt, ktorý je závislý od množstva finančných prostriedkov, ktoré máme k dispozícii na nákup pozemkov a budov. Vznik dopytu je podmienený dôsledkom vlastných úspor investorov a samozrejme aj dôsledkom dostupnosti úverov. Ponuka na trhu s nehnuteľnosťami závisí na doterajších vlastníkoch nehnuteľností, súkromných i verejných, a tiež aj od ponuky nehnuteľností. Medzi základné faktory možno zaradiť faktory ekonomické, sociálne, legislatívne, ktoré ovplyvňujú predaj jednotlivých nehnuteľností s nadväznosťou na rentabilitu, nárast pracovných miest, mobilitu obyvateľstva a iné." [19]

"Trh s nehnuteľnosťami je súčasťou všeobecného tržného systému a podlieha všeobecným tržným zákonitostiam s určitými zvláštnosťami. Tie sú dané charakterom a v naturáliách vyjadrenými vecnými vlastnosťami nehnuteľností, kde najdôležitejšou vlastnosťou je nepremiestniteľnosť nehnuteľností. Trh nehnuteľností ako miestny trh je vymedzený vzdialenosťou, od ktorej sú ľudia schopní danú nehnuteľnosť obsluhovať. Nehnuteľnosti zasahujú do trhu výrobného, tak aj do trhu osobnej spotreby." [19]

3.1 ŠPECIFICKÁ PODSTATA TRHU S NEHNUTEĽNOSŤAMI

Trh nehnuteľností sa dá nazvať trhom verejným. Dôkazom je daná verejná dostupnosť informácií o vlastníctve nehnuteľností, ktoré možno získať z katastra nehnuteľností. Jednotlivé príklady aplikácie dostupnosti informácií do prostredia programu GIS sú súčasťou procesu tvorby projektu GIS diplomovej práce.

"Trh nehnuteľností je trhom nedokonalým. Nehnuteľnosti sú veľmi diferencované, subjekty pohybujúce sa na trhu nemajú dokonalé informácie o ponúkanom a požadovanom zboží ani o správaní sa trhu." [19] Touto diplomovou prácou by som chcela poukázať na skutočnosť, ako zlepšiť komplexnosť informácií, ktoré sú súčasťou riešení priestorových analýz prostredníctvom geografických informačných systémov. "Ponuka a dopyt na trhu nehnuteľností je vzhľadom k jedinečnosti nehnuteľností veľmi individuálna." [19]

"Na trhu s nehnuteľnosťami samozrejme platia všeobecné ekonomické zákonitosti, ale zo špecifickej podstaty pozemkov a stavieb vyplýva v praxi veľké množstvo špecifik, ktoré spôsobujú skutočnosť, že nehnuteľnosti sú úplne špecifickým druhom zbožia. Špecifiká trhu nehnuteľností majú fyzickú alebo sociálnu podstatu." [31, s.43]

"Cena nehnuteľnosti je daná výsledkom interakcie dopytu a ponuky. Pretože ekonomickú užitočnosť pozemku vyjadruje polohová renta, je zrejmé, že poloha ovplyvní aj cenu pozemku (nehnuteľnosti). V zastavanom a zastaviteľnom území je poloha natoľko významný faktorom ceny, že fyzické vlastnosti územia môžu byť podružné a najmä v centrách miest celkom ustupujú do pozadia." [31, s.44]

3.2 ZÁKLADNÉ PRVKY TRHU S NEHNUTEĽNOSŤAMI

Ak prechádzame od všeobecnej ku špecifickej podstate riešenej problematiky je možné charakterizovať základné prvky trhu s nehnuteľnosťami, medzi ktoré patria subjekty, objekty trhu nehnuteľností a vzájomné väzby medzi nimi. Celá kapitola 3.2 je citovaná podľa [34].

3.2.1 Subjekty trhu nehnuteľností

"Medzi subjekty v zmysle stretu ponuky a dopytu možno zaradiť kupujúceho a predávajúceho. Konkrétnejšie členenie podľa pôsobenia na trhu s nehnuteľnosťami sú subjekty typu:

- *Developeri* – zaoberajú sa najmä výstavbou nehnuteľností, menej už ich prenájmom. Ich cieľ je zisk najmä z výstavby a predaja nehnuteľností. Developer musí nájsť a kúpiť vhodné pozemky, zafinancovať výstavbu projektu, skolaudovať nehnuteľnosť a potom ju predať (alebo ju prenajímať). Developer väčšinou drží danú nehnuteľnosť 3-5 rokov.
- *Investor* – (inštitucionálna alebo fyzická osoba) - kupuje nehnuteľnosti s vidinou zhodnotenia prostriedkov, investičný horizont cca 10 rokov.
- *Konečný užívateľ* –
 - *Nájomca* – subjekt, ktorý danú nehnuteľnosť využíva väčšinou pre realizáciu svojho predmetu podnikania. Nájomné je určené dopytom a ponukou.
 - *Užívateľ bytu* – subjekt, ktorý danú nehnuteľnosť využíva na zabezpečenie životných potrieb, cena nájmu je určená ponukou a dopytom a tiež subjektívnym rozhodnutím.

3.2.2 Objekty trhu nehnuteľností

Realitný trh predstavuje rôznorodý (heterogénny) trh, ktorý možno rozdeliť do nasledujúcich kategórií, ktoré budú predstavovať komodity (nehnuteľnosti) realitného trhu: pozemky, rezidenčné nehnuteľnosti, komerčné nehnuteľnosti ("malá a veľká" komercia).

Pozemky

Túto komoditu možno rozdeliť na podskupiny, ktoré sú charakterizované podľa konečného využitia daného pozemku:

- Pozemky pre rezidenčnú výstavbu – individuálna výstavba (RD), hromadná bytová výstavba.
- Pozemky komerčného využitia – občianska vybavenosť, administratívne centrá, obchodné centrá, sklady, výroba, priemysel.
- Pozemky pre poľnohospodársku prvovýrobu.
- Pozemky s vodnou nádržou a ostatné nevyužiteľné pozemky: vodné plochy, rybníky, jazerá, rieky, lesné pozemky, pozemky nachádzajúce sa v chránených krajinných oblastiach.

Každá časť tejto komodity má svoje zákonitosti chovania a v danom čase ju ovplyvňujú iné faktory. Pozemky všeobecne sú komoditou realitného trhu, ktorá nepodlieha významným výkyvom dopytu a ponuky; možno teda hovoriť o stabilnej komodite a pre investorov o výhodnosti investovať do nich. Isté odlišnosti môžeme vidieť u pozemkov pre komerčnú výstavbu, kde v danom čase bol vždy dopyt po pozemkoch podnikateľsky využitelných pre činnosti v danom období.

Základné determinanty cien pozemkov pre rezidenčnú výstavbu

- *Lokalita.*
- *Inžinierske siete a technická infraštruktúra* – ich dostupnosť, prípadne umiestnenie na pozemku priamo ovplyvňuje cenu pozemku a rozhoduje o záujme investora).
- *Územnoplánovacie dokumentácie* – určuje možnosť výstavby určitého druhu nehnuteľnosti na danom pozemku.
- *Veľkosť pozemku:* u radových RD (200 m² - 400 m²), u koncových radových RD (400 m² - 500 m²), u samostatne stojacich RD (500 m² - 2 000 m²).

Základné determinanty cien pozemkov pre komerčné využitie

- *Lokalita* – v blízkosti existujúcich rezidenčných centier, v blízkosti diaľničných ťahov a ich privádzačov, v blízkosti stanice, letiska.
- *Spádovosť obyvateľstva* – predovšetkým pre subjekty zaoberajúce sa obchodom a službami je tento faktor nad iné limitujúci.
- *Dopravné napojenie* – dobré dopravné napojenie na hlavné mestské ťahy, prípadne diaľnice sú základnými predpokladmi realizácie tejto komodity.
- *Inžinierske siete a technická infraštruktúra* – ich dostupnosť, prípadné umiestnenie na pozemku priamo ovplyvňuje cenu pozemku, ich kapacita.
- *Územnoplánovacej dokumentácie* – určuje možnosť výstavby na danom pozemku).

Základné determinanty cien pozemkov pre poľnohospodársku prvovýrobu

Táto skupina nemá na trhu s nehnuteľnosťami výraznú váhu vzhľadom k tomu, že s týmito pozemkami sa prakticky neobchoduje (dopyt je takmer nulový). Tento stav je ovplyvnený situáciou v poľnohospodárstve a malou ekonomickou silou jednotlivých poľnohospodárskych prvovýrobcov, ktorá im v súčasnej dobe neumožňuje expandovať. V posledných rokoch je aj v tejto oblasti poznať mierne stúpajúci trend záujmu o tento druh pozemkov, najmä v oblastiach s vysokou bonitou pôdy.

Rezidenčné nehnuteľnosti

Túto komoditu možno rozdeliť na podskupiny, ktoré sú charakterizované podľa typu nehnuteľnosti:

- rodinné domy,
- byty, bytové nájomné domy (ND),
- chaty, chalupy a rekreačné strediská.

Základné determinanty cien pozemkov rezidenčných nehnuteľností

- *Lokalita*.
- *Inžinierske siete a technická infraštruktúra* – ich dostupnosť, prípadne umiestnenie na pozemku priamo ovplyvňuje cenu pozemku a rozhoduje o záujme investora).
- *Územnoplánovacie dokumentácie* – určuje možnosť výstavby určitého druhu nehnuteľnosti na danom pozemku.
- *Veľkosť bytu či rodinného domu* - u bytov je to predovšetkým 2+1 a 2+kk, u RD je to predovšetkým 3+1 a 4+1.

Komerčné nehnuteľnosti

Túto komoditu možno rozdeliť na podskupiny, ktoré sú charakterizované podľa využitia pre cieľového užívateľa:

- obchodné komplexy bývalých nákupných centier,
- administratívne objekty (kancelárske využitie),
- hotelové zariadenia,
- nájomné domy s nebytovými priestormi,
- polyfunkčné objekty,
- objekty s kombinovanou využiteľnosťou,
- priemyslové objekty.

Základné determinanty cien pozemkov rezidenčných nehnuteľností

- Cenové relácie u tejto komodity sú špecifickou otázkou a odvíjajú sa od konkrétnych nehnuteľností."

3.3 PRIESTOROVÁ LOKALIZÁCIA NEHNUTEĽNOSTÍ

"Trh nehnuteľností predstavuje trh, ktorý je veľmi závislý od priestoru, a preto každá budova má svojím spôsobom monopolné postavenie v oblasti služieb, ktoré poskytuje. Vzhľadom na monopolné postavenie dobre umiestnenej nehnuteľnosti, jej majiteľ je schopný získať vyššie príjmy a príslušná nehnuteľnosť má aj vyššiu cenu. Nemennosť lokalizácie znamená, že konkrétnu nehnuteľnosť nie je možné presunúť na iný trh. Pre trh nehnuteľností je typická heterogénnosť. Každá nehnuteľnosť je postavená na inom mieste, čiže na jedinečnom pozemku, čo vlastne spôsobuje, že každá nehnuteľnosť je vo svojej podstate odlišná. Nie je predsa jedno, či je nehnuteľnosť umiestnená v centre Brna alebo na jeho periférii." [26, s. 20-21]

Priestorová lokalizácia nehnuteľností bude realizovaná v rámci priestorových analýz v prostredí programu GIS. V jednotlivých analýzach budú riešené špecifické faktory a kritériá, ktoré ovplyvňujú cenu nehnuteľnosti a celkovo vplyvajú na realitný trh. Lokalizácia bude predstavovať najdôležitejšiu funkciu pri analyzovaní konkrétnych charakteristík danej lokality. Priestorová lokalizácia bude implementovaná do interaktívnej mapy, ktorá vzájomne prepojí vstupné podklady a výsledné vrstvy uskutočnených analýz.

4 VYMEDZENIE POJMU GIS

Definícia informačného systému podľa Clause a Schvill, 1991: *"Informačný systém je súbor hardware a software na získavanie, uchovávanie, spojovanie a vyhodnocovanie informácií. Informačný systém sa skladá zo zariadenia na spracovanie dát, systému báza dát a vyhodnocovaníu programov."*

Pre geografický informačný systém neexistuje jednotná definícia, svetové literatúry pojem GIS definujú rôznym spôsobom. Preto som vybrala len niektoré, ktoré by mali výkladom čo najviac priblížiť riešenú problematiku:

Definícia (podľa ESRI): *"GIS je organizovaný súbor počítačového hardware, software a geografických údajov (naplnenej báze dát) navrhnutý pre efektívne získavanie, ukladanie, upravovanie, obhospodarovanie, analyzovanie a zobrazovanie všetkých foriem geografických informácií."*

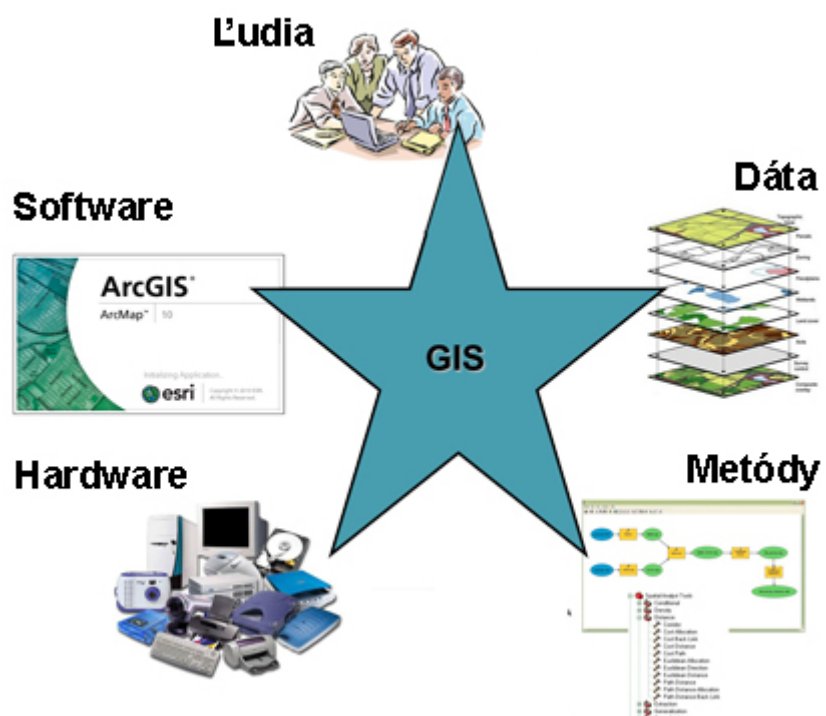
Výhodou GIS je práca s priestorovými dátami, ktoré sa vyskytujú na zemskom povrchu. Priestorové dáta, ktoré sú charakterizované objektmi či javmi, sa vzájomne ovplyvňujú (napr. hodnota nehnuteľnosti závisí od jej polohy v rámci zastavenej časti obce, atraktivita pozemku v závislosti na časovej dostupnosti MHD, atď.). Vzájomná priestorová súvislosť medzi objektmi nám umožní hľadať odpovede na rôzne otázky z jednotlivých oborov ľudskej činnosti. GIS dokáže pri riešení jednotlivých otázok využívať vlastnosti objektov s dotazmi na ich polohu, vzájomné priestorové vzťahy a ich topológiu. Výslednú odpoveď tvorenú kombináciou vzájomných vzťahov GIS podáva formou prehľadnej interaktívnej mapy.

Na to aby bola práca s priestorovými dátami rýchla, efektívna a aktuálna, je potrebné zaistiť správu a aktualizáciu dát. Pre rozsiahlejšie územie to predstavuje pomerne zdĺhavý a náročný proces zberu dát, ich spracovania a prezentácie. V dôsledku toho nemožno GIS považovať len za softwarové pojmie, ale je dôležité si uvedomiť, že každý projekt GIS v sebe zahrnuje aj technické zázemie, zber dát, spôsob ich získavania, spracovanie problematiky, medziodborové znalosti a spolupráca fundovaného tímu odborníkov.

4.1 ZÁKLADNÉ ČASTI GIS A JEHO KOMPONENTY

"GIS možno deliť na štrukturálne komponenty: hardware, software, dáta, ľudia a metódy využitia daného GIS, vid' obr.1." [18]

- **"Hardware** - počítače, počítačové siete, vstupné a výstupné zariadenia (geodetické prístroje, mobilné zariadenia, GPS, plottery, scannery, ...).
- **Software** - vlastný SW pre prácu s geografickými dátami (geodát) je často postavený modulárne. Základom systému je jadro, ktoré obsahuje štandardné funkcie pre prácu s geodátami, a programové nadstavby (moduly) pre špecializované práce (spracovávanie fotogrametrických snímok a obrazových záznamov diaľkového prieskumu Zeme, sieťové, priestorové a štatistické analýzy, 3D zobrazovanie, tvorba kartografických výstupov, ...) .
- **Dáta** - najdôležitejšia časť GIS (až 90% finančných nákladov na prevádzku GIS tvoria prostriedky na získavanie a obnovu dát).
- **Ľudia používajúci daný GIS** - programátori, špecialisti GIS (analytici), koncoví užívatelia, ale aj správcovia sietí, manažéri, a iné.
- **Metódy** využitia daného GIS, jeho zapojenie do existujúceho IS podniku (z hľadiska praxe veľmi komplikovaná a náročná časť)." [18]



Obr. č. 1 – Komponenty GIS [28]

Prostredníctvom štruktúrálnych komponentov získavame rôzne informácie. Vďaka možnosti kombinovať dáta a klásť relevantné otázky môžeme z existujúcich informácií získavať informácie nové a tvoriť výstupy, ktoré sú potom vstupom do rozhodovacieho procesu (napríklad priestorové analýzy, multikriteriálne modelovanie a z nich rôzne výsledky typu voľba optimálnej trasy pre cestu, zistenie zaplaveného územia apod.) Diplomová práca

bude venovaná z väčšej časti popisu použitých dát (ako vstupných tak i odvodených) pre potreby zrozumiteľnosti výstupného projektu GIS, aby bola použiteľná pre širšiu základňu prípadných užívateľov (developerské firmy, realitné kancelárie, a iné).

Projekt GIS pre účely tejto diplomovej práce bude vypracovaný v prostredí softwaru ArcGIS. Zvolený produkt ArcGIS bol využitý vo verzii ArcGIS Desktop 10. Ako licenčnú úroveň ArcGIS Desktop 10 som si zvolila ArcInfo, ktorý je určený pre maximálne využitie potenciálu GIS a tvorbu mapových a iných výstupov. Celkovo sú na trhu 3 licenčné úrovne: ArcView, ArcEditor a ArcInfo. Licenčnú úroveň na tento software mám k dispozícii v rámci môjho doktorského štúdia na Ústave geodézie Fakulty stavebnej Vysokého učenia technického v Brne.

Medzi najdôležitejšie funkcie programov GIS patrí: zobrazovanie dát, priestorová analýza, práca s rastrovými dátami, tvorba a správa dát, tvorba máp, správ a grafov, integrácia dát, export mapovej kompozície, plná možnosť správy dátového modelu geodatabázy, editácia, topológia, tvorba a editácia geometrických sietí, tried relácií, konštrukčné funkcie, kartografická reprezentácia, generalizácia a iné.

"Jednotlivé časti ArcGIS Desktop 10 sú tvorené aplikáciami ArcMap a ArcCatalog. *ArcMap* umožňuje vytvárať mapy, zobrazovať dáta, pýtať sa na ne, vykonávať rôzne analýzy, vytvárať mapové kompozície a výsledné mapy tlačiť. *ArcCatalog* ponúka nástroje pre správu, tvorbu a organizáciu geografických a tabuľkových dát. Pre správu a analýzu geografických dát je v oboch aplikáciách k dispozícii súbor nástrojov umiestnených v užívateľskom rozhraní *ArcToolbox*. Pre menej zložité úpravy je k dispozícii grafické programovacie prostredie *ModelBuilder*, pre náročnejšie postupy možno využiť integrovaný programovací jazyk *Python*." [12]

Jadrom celej diplomovej práce je tvorby priestorových analýz. Pre potreby realizácie priestorových analýz budú využité nadstavby softwaru ArcGIS: ArcGIS Spatial Analyst (vhodnosť lokality pre stavbu rodinných domov, hranice povodia, najvhodnejšia trasa pre priechod daným územím), ArcGIS Network Analyst (priestorové analýzy na sieti, sieťové analýzy, časové dostupnosti) a ArcGIS 3D Analyst (analýza reliéfu, výpočet sklonu terénu, expozície svahu, analýza viditeľnosti, tieňovanie reliéfu, analýzy prieniku a blízkosti objektov).

4.2 VLASTNÁ TVORBA PROJEKTU GIS

Využitie GIS v oblasti trhu s nehnuteľnosťami zahŕňa klasické postupy tvorby analytického projektu.

"Realizácia určitého projektu v GIS prebieha v niekoľkých krokoch:

1. Definícia cieľov a spôsob realizácie projektu.
2. Vytvorenie databázy projektu vrátane prípravy dát.
3. Analýza dát.
4. Prezentácia výsledkov." [24]

Definícia cieľov a spôsob realizácie projektu

Dôležitá časť realizácie projektu v GIS, ktorá určuje smerovanie sledu jednotlivých postupov tvorby projektu. Nesprávne definovanie cieľov môže viesť k zdĺhavému riešeniu problematiky, nesprávnej tvorbe databázy podkladov a zbytočného čerpania finančných prostriedkov. Spôsobu realizácie predchádza proces stanovenia kritérií vstupných dát, ktoré budú definovať jednotlivé priestorové analýzy.

Vytvorenie databázy projektu vrátane prípravy dát

Návrh databázy a jej tvorba predstavuje zdĺhavý proces realizácie projektu, ktorý časovo zaberá väčšinu celej práce. Zhromažďovanie dát, úprava vstupných dát, posúdenie ich korektnosti pre ďalšie spracovanie a analyzovanie riešenej problematiky.

Analýza dát

Využívanie jednotlivých analytických možností GIS a jeho funkcií: geometrické modelovacie funkcie, prekrývajúce modelovacie funkcie, modelovacie funkcie zaberajúce sa vzťahom k susedným objektom (v rámci tvorby analytického modelu využijem interaktívne modelovanie, multikritériálne modelovanie, sieťové analýzy, mapovú algebru).

Prezentácia výsledkov

Finálny projekt by mal graficky znázorňovať jednotlivé odpovede na otázky z oborov ľudskej činnosti, ktoré boli stanovené v prvotnej fázy tvorby projektu v GIS. Prezentácia prostredníctvom interaktívnych mapových výstupov predstavuje efektívnu funkciu geografických informačných systémov, ktoré vzájomne uvažujú priestorovú súvislosť medzi objektmi.

4.3 GIS A TRH S NEHNUTEĽNOSŤAMI

GIS možno aplikovať vo viacerých sférach ľudskej činnosti, kde je potrebné usporiadanie dát, grafické znázornenie riešenej problematiky, jej mapová aplikácia a vizuálna podoba. Samotná tvorba Google Maps predstavuje v podstate tvorbu GIS, ktorý nám ponúka výsledné interaktívne použitie v podobe prehľadných máp. Pre oblasť výskumu trhu s nehnuteľnosťami existuje široká škála uplatnenia rôznych alternatív v podobe geografických informačných systémov, napr. tvorba interaktívnych máp, geodatabáza oblasti, štatistické riešenia a výpočty, atď. V rámci diplomovej práce sa budem venovať priestorovým analýzám, ktoré budú rozoberať jednotlivé špecifické prípady riešenej oblasti. Medzi využívané analýzy patria: vymedzenia spádových oblastí, vzdialenostné analýzy k zadaným lokalitám, analýzy geografických súvislostí a trendov súčasného trhu, atď.

Výhodou GIS je kompletná možnosť zobrazenia všetkých výsledkov v podobe digitálnych interaktívnych máp, kde sa dajú aplikovať geomarketingové riešenia pre účely výskumu trhu. V súčasnosti je veľmi populárna analýza zákazníckeho portfólia vzhľadom k územiu, ktorá sa snaží priblížiť potrebám a predstavám zákazníka. Výsledný GIS môže slúžiť ako mapová aplikácia pre internetové stránky realitnej kancelárie, kde klienti vidia jednotlivé vzájomné súvislosti faktorov, ktoré vplyvajú na trh s nehnuteľnosťami a cenu pozemku. Realitné kancelárie môžu využívať intuitívne ovládanie cez internetový prehliadač, kde sa interaktívne mapy dajú približovať, vyrezávať, posúvať a pod.

Práca približuje možnosti usporiadania dát riešeného územia a ich kombinácie prostredníctvom jednotlivých mapových podkladov. Jednoduchým prekrytím vrstiev a pridaním polohopisného podkladu budú v špecifických prípadoch získaní zaujímavé závislosti javov a charakteristík. Vytvorený projekt GIS bude využívať databázového usporiadania dát, kde sa pomocou vhodných databázových dotazov vymedzia územia s určitými charakteristickými vlastnosťami, na ktorých budú analyzované ďalšie vlastnosti s alternatívou štatistických výstupov. Prostredníctvom vstupných dát, ich kombináciou v rôznych rastrových i vektorových podobách s využitím priestorových analýz, budú zákazníkovi realitného trhu poskytnuté nové informácie o území.

4.4 FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE TRH NEHNUTEĽNOSTÍ

Cieľom diplomovej práce je aplikácia priestorových analýz pre trh s nehnuteľnosťami. Existuje veľa faktorov, ktoré vplyvajú na jednotlivé objekty trhu nehnuteľností. V rámci riešenia GIS projektu a uplatnenia priestorových analýz bude využitá väčšia časť faktorov

týkajúcich sa tržnej hodnoty stavebných pozemkov. Medzi najzákladnejšie faktory, ktoré vplývajú na stav trhu nehnuteľnosťami, jeho vývoj a samotnú cenu nehnuteľnosti, možno zaradiť geografické, demografické, socioekonomické faktory, územne správne usporiadanie, atď. Poloha nehnuteľnosti hrá zásadnú úlohu pri zvažovaní vhodného umiestnenia komodity. Existuje veľa ďalších faktorov, ktoré vo väčšej či menšej miere ovplyvňujú jednotlivé časti trhu nehnuteľností. Rôzne špecifické faktory charakterizujú jednotlivé typy nehnuteľností, ktoré konkrétne ovplyvňujú ich hodnotu na trhu nehnuteľností. Tržná hodnota cien nehnuteľností je determinovaná kombináciou dopytových a ponukových faktorov pôsobiacich na trhu.

Vplyv demografických faktorov je pomerne stabilný. V súčasnosti je väčší záujem o bývanie v meste alebo v jeho bližšom okolí. Výhodou mestského prostredia je vysoká sústredenosť pracovných príležitostí, časovo menej náročné požiadavky na prepravu do zamestnania, širšia ponuka pre rozvoj detí (školy, šport, záujmové krúžky, ...), dostupná pracovná sila, lepšia infraštruktúra, dopravné spojenie. Tieto a mnohé ďalšie faktory znásobujú dopyt po nehnuteľnostiach pre bývanie či komerčný zámer v meste a v najbližšom okolí. Výsledkom je značný rozdiel v cenách nehnuteľností nachádzajúcich sa v meste a na vidieku. So vzdialenosťou od mesta ceny klesajú.

Vplyv makroekonomických faktorov závisí od stavu ekonomiky a vychádza z hospodárskej situácie štátu. Prepad svetovej ekonomiky zvýšil nezamestnanosť, nižšie mzdy a neistotu udržania zamestnania. Preto väčšina obyvateľov je nútená šetriť a upraviť svoje nákupné chovanie. Pre trh s nehnuteľnosťami to má dopad na znižovanie plochy na užívanie, prebytočné priestory ponúkajú k prenájmu alebo ich predávajú. Vplyvom súčasnej situácie sa znižujú požiadavky obyvateľov (kupujú si menší byt či dom, než povodne uvažovali). Na druhú stranu sa nehnuteľnosti stále predávajú: sťahovanie za prácou, sobáš, rozvod, údržba stávajúcej nehnuteľnosti sa stane náročnejšia, než sa dá uniesť z príjmov, atď. Rastie ponuka výrobných a obchodných priestorov, bytov i domov. Naopak klesá kúpna schopnosť občanov, podnikov, ale i ostatných subjektov. Demografické i ekonomické faktory pôsobia na trh nehnuteľností súčasne. Časť týchto faktorov bude uvážená pri riešení priestorových analýz.

Všeobecné faktory vplývajúce na trh s nehnuteľnosťami

"Podľa prílohy č. 18a vyhlášky č. 3/2008 Zb. sa trh s nehnuteľnosťami hodnotí podľa znakov, charakteristík kvalitatívnych pásiem a ich hodnôt.

- situácia na čiastkovom trhu s nehnuteľnosťami - vzťah dopytu a ponuky
- vlastníctvo nehnuteľnosti (stavba na cudzom pozemku, na vlastnom pozemku)
- vplyv právnych vzťahov na predajnosť." [8]

Faktory vyplývajúce z polohy nehnuteľnosti

Poloha nehnuteľnosti hrá zásadnú úlohu pri zvažovaní výberu zákazníka. Podľa prílohy č. 18a vyhlášky č. 3/2008 Zb. sú hodnotené znaky, charakteristiky kvalitatívnych pásiem a ich hodnôt. Jednotlivé hodnotiace znaky uvažujeme pre garáže, ktoré netvoria príslušenstvo k iným stavbám, ďalej pre stavby určené pre rodinnú rekreáciu, pre stavby určené k trvalému bývaniu a byty.

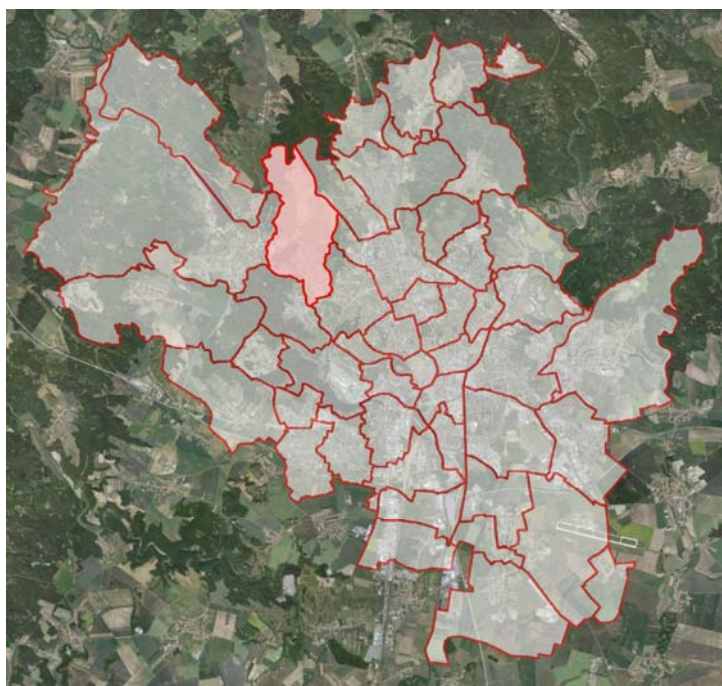
"Hodnotiace znaky:

- význam obce z hľadiska zemepisného, kultúrneho alebo hospodárskeho,
- poloha v obci,
- poloha v zástavbe,
- okolitá zástavba a životné prostredie v okolí nehnuteľností,
- obchod, služby, kultúra v obci,
- školstvo a šport v obci,
- zdravotné zariadenie v obci,
- verejná doprava,
- obyvateľstvo,
- životné prostredie a atraktivita oblasti,
- prírodná lokalita,
- dopravná dostupnosť,
- hromadná doprava,
- parkovacia možnosť,
- obchod a služby v okolí,
- športovisko,
- obyvateľstvo v okolí,
- zmeny v okolí s vplyvom na cenu nehnuteľnosti,
- prístup k pozemku,
- negatívne účinky na okolie." [8]

"Medzi ostatné faktory, ktoré vplývajú na trh s nehnuteľnosťami, možno zaradiť: druh pozemku, prístup k pozemku, negatívne účinky na okolie, svahovitosť pozemku, úroveň výšky hladiny podzemnej vody, obmedzenie užívania pozemku, ochranné pásmo, chránená krajinná oblasť, záplavové územie obce, poloha pozemku voči hlavnému mestu, krajským mestám, kúpeľným mestám, BPEJ (bonitne pôdne ekologická jednotka), existencia vecného bremena, komerčné využitie stavby, svahovitosť pozemku, orientácia ku svetovým stranám, prevládajúca zástavba, obchod a služby v okolí nehnuteľnosti a iné." [11]

5 LOKALITA MESTKEJ ČASTI BRNO - KOMÍN

"Komín je bývalá obec, mestská štvrť a katastrálne územie, ktorá od roku 1919 bola pripojená k Brnu. Od 24. novembra 1990 sa stala mestskou časťou pod názvom Brno-Komín o rozlohe 760,03 ha. Rozkladá sa na severozápade štatutárneho mesta Brna po oboch stranách rieky Svratky. Mestská časť (MČ) Brno-Komín svojimi hranicami susedí s MČ Jundrov, Žabovřesky, Medlánky, Kninicky, Bystře a Jinačovicemi (viď obr. 2). Počet obyvateľov je 7 200." [32]

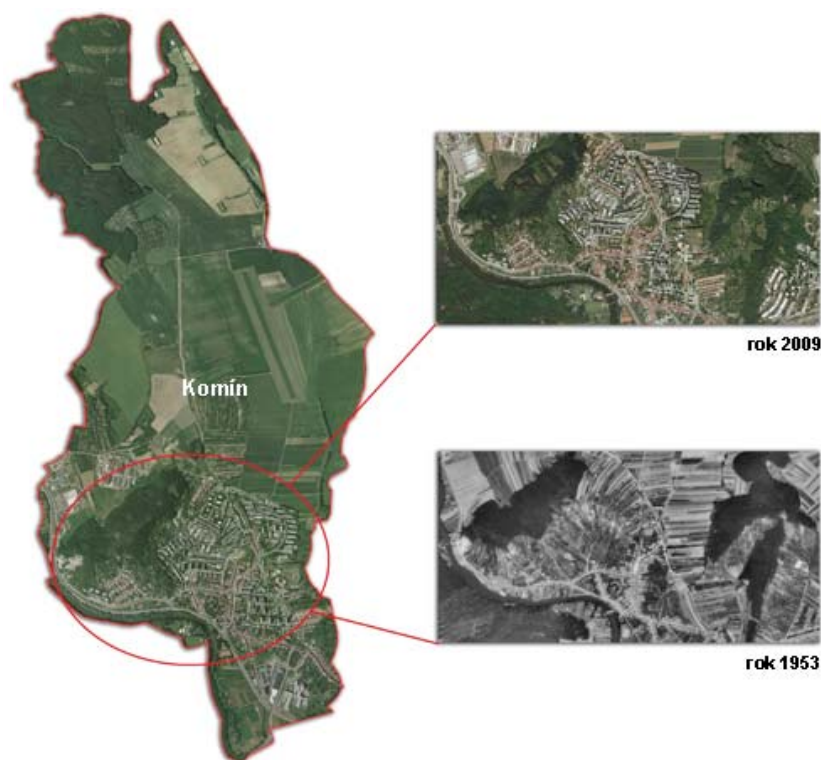


Obr. č. 2 – Katastrálne územie Komín v rámci územia mesta Brna, mapový podklad[38], [60]

"Komín sa rozlieha na mierne južnom svahu v nadmorskej výške 214 až 220 m. n. m. Komín má charakter skôr menšieho mesta s jasne viditeľnými pozostatkami pôvodnej dedinskej zástavby. Zástavba Komína je sústredená v okolí rieky Svratky a na priľahlých severných svahoch, zvyšok plochy katastra tvoria predovšetkým orná pôda, lesy a tiež dráhový systém Letisko Medlánky. V južnej časti tejto lokality sa rozkladá pôvodné dedinské jadro Komína s kostolom sv. Vavrinca, na ktoré na severe tesne nadväzuje tunajšie panelové sídlisko." [32]

"Prvým dokladom o osídlení v záujmovej oblasti bol nález lebky človeka z mladšieho paleolitu z obdobia 50 000 p. n. l. Od tejto doby sa predpokladá pravidelné osídlenie územia. V 10. stor. vznikla prvá podoba súvislej zástavby pri rieke Svratke. Z roku 1240 pochádza

prvá písomná zmienka o dedine Komín k udalosti práve založeného kláštora v Předklášteří u Tišnova. Vo vlastníctve kláštora zostal Komín až do roku 1782. Poloha Komína bola do 70. rokov minulého storočia využívaná pre poľnohospodárske účely ako záhradky a polia, čo predstavoval čisto poľnohospodársku osadu v tesnej blízkosti Brna (viď obr. 3). Práve táto blízkosť k Brnu mala zásadný vplyv na ďalší vývoj obce. Časom rástli väzby Brna k okolitým obciam, ktoré sa postupne stávali predmestiami. Komín spolu s 21 ďalšími obcami bol následne pripojený k mestu Brnu. Úplné prepojenie Komína s mestom nastalo koncom 30. rokov minulého storočia, keď vznikla električková trasa Brno - Komín. V roku 1977 bolo vybudované aj trolejové vedenie." [32]



Obr. č. 3 – Lokalita Brno-Komín, minimálna zástavba v roku 1953 a zástavba v roku 2009, mapový podklad[38], [60]

6 PODKLADY PRE TVORBU PROJEKTU GIS

Základným "kameňom" každého geografického informačného systému sú dáta. Zaistenie podkladov predstavovalo nedeliteľnú súčasť tvorby projektu GIS. Bez "surových" dát by nebolo možné vytvoriť jedinú priestorovú analýzu či výslednú interaktívnu mapu. Jednalo sa o časovo náročný proces, ktorý predstavoval značnú časť celej diplomovej práce. Každý získaný podklad bolo potrebné patrične spracovať do korektnej podoby, s ktorou sa ďalej pracovalo pri tvorbe projektu GIS. Špecifické prípady vstupných dát predstavovali im príslušné špecifické úpravy, ktoré boli veľmi individuálne (čo vrstva, to iné spracovanie).

6.1 ZBER DÁT

V súčasnosti existuje veľa spôsobov získavania podkladov. Väčšina inštitúcií poskytuje podklady pre účely vypracovania diplomovej práce bezplatne na základe podania žiadosti či vyplnenia formulára na internete. Výhodou tejto možnosti je finančná úľava pri množstve požadovaných dát a pomerne rýchla doba spätnej väzby týchto inštitúcií. S využitím písomných žiadostí som osobne nemala žiadny problém, všetky inštitúcie mi vyšli v ústrety a požadované podklady poskytli bez väčších komplikácií. Niektoré podklady bolo možné priamo stiahnuť z internetu.

GIS ponúka možnosť zobrazenia dát v prostredníctvom WMS služieb. Jedná sa o prostriedok umožňujúci pripojiť v software (CAD, GIS, atď.) geografické dáta, ktoré sú uložené na inom serveri. Jedná sa o službu, ktorá bola vytvorená pre účely zdieľania dát v prostredí internetu. Služba môže byť bezplatná či spoplatnená. V rámci diplomovej práce som využila len bezplatné WMS služby.

6.1.1 Zber dát prostredníctvom žiadostí

Český úrad zememeračský a katastrálny (ČÚZK)

Jedny z najdôležitejších podkladov, ktoré boli využité v rámci diplomovej práce, boli poskytnuté Českým úradom zememeračským a katastrálnym (ČÚZK). Zememeračský úrad zaisťuje aktuálnosť údajov, ktoré poskytujú relevantné a korektné dáta. Pre účely diplomovej práce mi boli poskytnuté tieto dáta: polohopisná časť ZABAGED®, výškopisná časť ZABAGED®, Ortofoto Českej republiky (mapové listy týkajúce sa riešeného územia), dáta Informačného systému katastra nehnuteľností v podobe nového výmenného formátu (NVF).

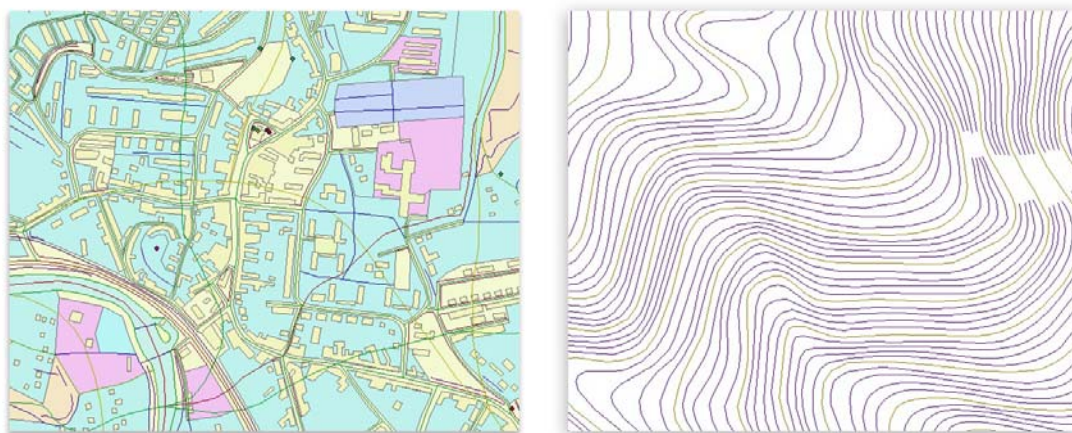
Uvedené dáta boli poskytnuté zdarma na základe písomných žiadostí, v ktorých bolo uvedené, že poskytnuté dáta budú využité len pre účely vypracovania diplomovej práce.

Zabaged

"Základná báza geografických dát Českej republiky (ZABAGED®) je digitálny model územia Českej republiky na úrovni podrobnosti Základnej mapy ČR 1:10 000 (ZM 10). ZABAGED® je súčasťou informačného systému zememeračstva a patrí medzi informačné systémy verejnej správy. Je vedená v podobe bezšvová databáza pre celé územie ČR, v centralizovanom informačnom systéme spravovanom Zememeračským úradom." [20]

Prostredníctvom Geoportálu ČÚZK sa najprv vytvorila objednávka na požadované podklady, ktorá korešpondovala následne s vytvorenou žiadosťou. Po potvrdení žiadosti mi boli poskytnuté podklady polohopisnej časti ZABAGED® vo formáte DGN a podklady výškopisnej časti ZABAGED® tiež vo formáte SHP. Obidva podklady boli vytvorené v súradnicovom systéme S-JTSK.

"Polohopisnú časť ZABAGED® v súčasnosti tvorí 123 typov geografických objektov sídiel, komunikácií, rozvodných sietí a produktovodov, vodstva, územných jednotiek a chránených území, vegetácie a povrchu, terénneho reliéfu a vybraných údajov o geodetických bodoch. Objekty sú reprezentované vektorovou priestorovou zložkou a popisnou zložkou, obsahujúcu kvalitatívnu a kvantitatívnu informáciu o objektoch. Výškopisnú časť ZABAGED® tvoria 3 typy objektov vrstevníc so základným intervalom 5, 2 alebo 1 m v závislosti na charakteru terénu. Obsah dátovej sady je doplnený vybranými ďalšími výškopisnými prvkami. Všetky objekty sú reprezentované trojrozmernou vektorovou priestorovou zložkou." [20]



*Obr. č. 4 – Polohopisná časť ZABAGED® a výškopisná časť ZABAGED®
mapový podklad [36], [37]*

Ortofoto

"Ortofoto Českej republiky (ČR) predstavuje periodicky aktualizovanú sadu farebných ortofot v rozmeroch a kladu mapových listov Štátnej mapy 1:5 000 (2x2, 5 km). Na ortofote je fotografický obraz zemského povrchu prekreslený tak, aby boli odstránené posuny obrazu vznikajúce pri nadobudnutí leteckého meračského snímku. Ortofota sú farebne vyrovnané, zdanlivo bezšvové (švy sú vedené po prirodzených líniách). Tvorbu ortofot ČR zabezpečuje Zememeračský úrad už dlhodobo v spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úradom (VGHMÚř) na základe dohody ČÚZK s Ministerstvom poľnohospodárstva (MP) a Ministerstvom obrany (MO). ČÚZK poskytol mapové listy pre riešenú oblasť vo formáte JPEG a v súradnicovom systéme S-JTSK." [21]

Takým istým spôsobom, akým som žiadala o podklady ZABAGED®, bolo žiadané o dáta Ortofoto Českej republiky. Ortofota mi boli poskytnuté v podobe jednotlivých mapových listov SM 5 (2,5x2 km) vo formáte JPEG a v súradnicovom systéme S-JTSK.

Dáta z ISKN

"Informačný systém katastra nehnuteľností (ISKN) je integrovaný informačný systém pre podporu výkonu štátnej správy katastra nehnuteľností a pre zabezpečenie užívateľských služieb katastra nehnuteľností (KN). ISKN obsahuje prostriedky pre vedenie súborov popisných informácií, pre vedenie súborov geodetických informácií, pre podporu správnych a administratívnych činností pri vedení katastra nehnuteľností a pre správu dokumentačných fondov. Nové riešenie ISKN plne nahradilo pôvodný spôsob vedenia KN a integrovalo vedenie a správu katastra nehnuteľností do jediného informačného systému spoločného pre všetky pracoviská katastrálnych úradov. Pre uloženie dát sa v systéme ISKN využíva Spatial Cartridge Option a databázy Oracle. BEA WebLogic podporujúcu vzdialený prístup k dátam prostredníctvom siete Internet; systémový manažment využíva nástrojov CA Unicenter." [22]

Medzi hlavné charakteristiky ISKN patrí optimalizácia uloženia dát, optimalizácia procesov pri správe KN, poskytovanie údajov z KN, výmenný formát ISKN a bezpečnosť. Dáta z KN mi boli poskytnuté na základe žiadosti. Jednotlivé dáta boli obsiahnuté vo forme súborov s definovaným obsahom v popise nového výmenného formátu (NVF). Výmenný formát je určený ku vzájomnému predávaniu dát medzi systémom ISKN a inými systémami spracovania dát. Dátový súbor výmenného formátu ISKN je textový súbor skladajúci sa z hlavičky a dátových blokov, ktorých zadaná kombinácia obsahuje aj grafické informácie.

Rozsah poskytovaných dátových skupín, ktoré mi boli poskytnuté, sa dá rôzne kombinovať. Nový výmenný formát obsahoval tieto dátové skupiny:

- nehnuteľnosti – parcely a budovy,
- jednotky – bytové jednotky,
- bonitné diely parciel – kódy BPEJ k parcelám,
- vlastníctvo – listy vlastníctva, oprávnené subjekty a vlastnícke vzťahy,
- iné právne vzťahy – ostatné právne vzťahy okrem vlastníctva,
- riadenia – údaje o riadení (vklad, záznam, ...) a listiny,
- prvky katastrálnej mapy – katastrálne mapy v digitálnej podobe,
- BPEJ – hranice BPEJ vrátane kódov,
- definičné body – definičné body parciel a stavieb,
- adresné miesta – adresné miesta budov.

Magistrát mesta Brna

Magistrát mesta Brna poskytol cenné podklady bez väčších komplikácií. Riadenie magistrátu je rozdelené do jednotlivých úsekov, preto zber dát bolo nutné špecificky riešiť so samotnými odborníkmi. Pri poskytovaní dát bol spísaný preberací protokol s podmienkami využitia podkladov a s uvedenými preberacími súborami.

Odbor územného plánovania a rozvoja poskytol digitálne dáta Územného plánu mesta Brna (ÚPmB) vo formáte DGN a PDF, ktoré boli aktualizované k 9.3.2012. ÚPmB bol doplnený o Všeobecne záväznú vyhlášku štatutárneho mesta Brna č. 2/2004. [10] Ďalej tento odbor poskytol výrez Hlukovej mapy z pozemnej dopravy pre dennú a nočnú dobu vo formáte DGN a s jednotlivými úsekmi v PDF. Hluková mapa z pozemnej dopravy pre územie štatutárneho mesta Brna výpočtovo hodnotí vplyv hluku z prevádzky špecifikovaných druhov pozemnej dopravy na verejných komunikáciách. Do výpočtového modelovania celoplošných vplyvov hluku z dopravy je pre sledované územie zahrnutá cestná, automobilová, električková a železničná doprava.

Majetkový odbor, Oddelenie realitnej ekonomiky a cenovej mapy, poskytol Cenovú mapu stavebných pozemkov štatutárneho mesta Brna č. 9. Spolu s cenovou mapou mi bola poskytnutá textová časť Všeobecne záväznej vyhlášky č. 22/2011. Cenová mapa stavebných

pozemkov štatutárneho mesta Brna č. 9 nadväzuje na cenovú mapu č. 8, vydanú Zastupiteľstvom mesta Brna vyhláškou č. 22/2009.

Datový sklad VUT GIS

Podklady z Dátového skladu VUT GIS, ako študentke doktorského študijného programu Geodézia a kartografia, mi boli poskytnuté bez písomnej žiadosti. Celkovo sa jednalo o tieto typy podkladov: katastrálna mapa pre katastrálne územie Brno-Komín vo formáte DGN, Digitálna mapa mesta Brna vo formáte DGN, siete E.ON Česká republika, O2 Česká republika, RWE – JMP a.s., BVK a.s. vo formáte DGN, Účelová mapa polohopisnej situácie (polohopisný a výškopisný podklad Technickej mapy mesta Brna, 2006) vo formáte DGN. Priestorové analýzy v prostredí GIS bolo nutné riešiť aj mimo katastrálne územie Brno-Komín, preto som využila možnosti Dátového skladu VUT GIS a doplnila som si chýbajúce priestorové dáta pre susedné lokality. Doplnené dáta boli typu ZABAGED a Ortofoto.

Výskumný ústav meliorácií a ochrany pôdy v.v.i., laboratoř BIS Brno

Na základne žiadosti mi boli poskytnuté dáta BPEJ vo formáte SHP pre oblasť katastrálneho územia Brno-Komín v súradnicovom systéme S-JTSK.

"BPEJ (bonitované pôdne ekologické jednotky) vyjadruje hlavné pôdne a klimatické podmienky, ktoré majú vplyv na produkčnú schopnosť poľnohospodárskej pôdy a jej ekonomické ohodnotenie. Údaje o BPEJ sa evidujú v katastri k poľnohospodárskym pozemkom s vyznačenou príslušnosťou k vlastníkovi. Medzi údaje o BPEJ zaradujeme päťmiestny číselný kód BPEJ a zodpovedajúcu výmeru dielu pozemku podľa BPEJ, ak zasahuje viacero dielov do pozemku." [23]

Povodie Moravy, s.p.

Správa Povodia Moravy mi na základe žiadosti poskytla dáta týkajúce sa záplavových oblastí. Podklady mi boli dodané vo formáte SHP a v súradnicovom systéme S-JTSK. Jednotlivé časti poskytnutých dát obsahovali polygóny reprezentujúce plochu, ktorá by bola zaplavená povodňou rieky Svratky pri tzv. päťročnej, dvadsaťročnej a storočnej vode (Q5, Q20, Q100). Ďalšími podkladmi zo správy Povodia Moravy boli plochy aktívnych zón záplavového územia.

6.1.2 WMS služby

Súčasný užívateľ internetu využíva vo veľkom rôzne mapové portály webových prehliadačov, ktoré ponúkajú pestrú škálu prostriedkov vo forme webových aplikácií či software produktov. Webové mapové služby (Web Map Service ,WMS) predstavujú základnú službu pre prácu s mapami na internete. WMS patrí do webových geopriestorových služieb podľa Open GIS konzorcia, ktorý umožňuje zdieľať dáta GIS v distribuovanom prostredí Internetu. Užívatelia tak môžu zdieľať mapy a aplikácie bez nutnosti mať príslušné dáta na svojom počítači alebo serveri. Táto služba (protokol) bola vyvinutá ako štandard pre prenos priestorových dát cez Internet.

Bezplatné mapové servery, poskytujúce služby WMS, ktoré som využila v rámci diplomovej práce:

- *Mapové služby Národného geoportálu INSPIRE*

Podporujúci štandard WMS a pre Esri klientov (napr. ArcMap) využívajúce SOAP služby ArcGIS Serveru. Prevádzkovateľom je CENIA (Česká informačná agentúra životného prostredia). Poskytuje užívateľom územne záväzné, metadatovo popísané a štátom garantované informácie. WMS služba poskytuje mapy, tematické mapové vrstvy, ktoré sú celoplošné pre celú ČR. Jednotlivé dáta pochádzajú z rôznych zdrojov, pričom ako základ sa využívajú štátne mapové diela, štátom garantované a udržiavané registre, tematické sady a databázy.

Formát URL pripojenia WMS služby:

http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/<adresar>/<nazev_sluzby>/mapserver/WMSServer

- *Oblasťný plán rozvoja lesa - OPRL*

WMS server Ústavu pre hospodársku úpravu lesa. Obsahuje súhrnné údaje o stave lesov, potrebách plnenia funkcií lesov ako verejného záujmu a doporučení o spôsoboch hospodárenia v ekosystémovom pojatí. Projekt obsahuje prehľadovú mapu lesných oblastí, mapu typologickú, lesných vegetačných stupňov, cieľového hospodárstva, dopravnú, dlhodobé opatrenia ochrany lesov, územného systému ekologickej stability, funkčného potenciálu lesov a mapu deklarovaných funkcií lesa.

Formát URL pre pripojenie WMS služby:

<http://212.158.143.149/cgi-bin/oprl?service=WMS>

- *WMS služby Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního*

ČÚZK poskytuje přístup ku grafickým datům katastra nemovitostí prostřednictvím WMS podle standardu Open Geospatial Consortium. Zeměměřičský úřad zabezpečuje aktuálnost údajů.

Formát URL pro připojení WMS služby: <http://services.cuzk.cz/wms/wms.asp>

6.1.3 Mapové portály

V rámci diplomové práce jsem využila mapové portály volně dostupné na Internetu, které zabezpečovali informace potřebné pro tvorbu prostorových analýz. Možno konstatovat, že mapové portály sloužili jako sekundární podklady pro doplnění chýbajících informací, které se nevyskytovali ve vyšší uvedené vstupních datech.

Mezi nejdůležitější patří Mapový portál města Brna, který obsahuje mapu města, územní plán, cenovou mapu, územní plánovací dokumentace, zberné strediská odpadov, mestskú zeleň, zdroje znečistenia ovzdušia, ochranu prírody a krajiny, energetickú koncepciu, geológiu, cyklistické cesty a mapu brownfields. [33] Pre účely diplomovej práce možno považovať mapový portál mesta Brna ako sekundárny zdroj informácií, pretože priame spracovanie týchto dát nie je možné v prostredí GIS. Mapový portál nemožno pripojiť prostredníctvom WMS služby.

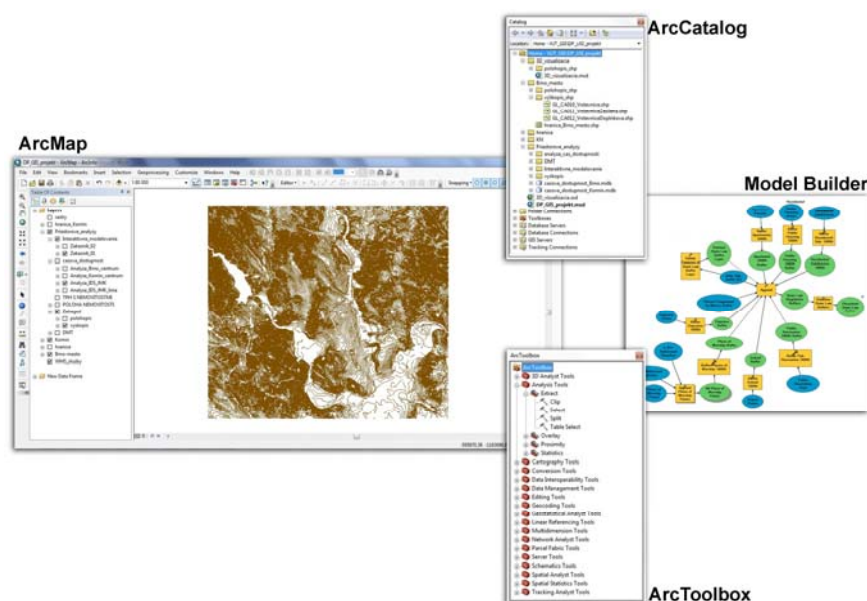
Doplňujúce informácie som čerpala aj z mapových portálov Juhomoravského kraja [27], Mapy.cz a Google Maps.

7 METODIKA SPRACOVANIA VSTUPNÝCH PODKLADOV

7.1 ZÁKLADNÉ NASTAVENIE PROJEKTU V PROSTREDÍ ARCGIS

Základné informácie o jednotlivých častiach ArcGIS Desktop 10 boli uvedené v stati 4.1. V tejto kapitole budú popísané základné nastavenia pri práci s dátami s nadväznosťou na ich grafickú úpravu v prostredí ArcGIS. Prvým krokom je založenie nového projektu v aplikácii ArcMap, kde sa nastaví základné vlastnosti typu súradnicový systém (nastavený systém *S-JTSK_Krovak_East_North*), jednotky projektu (*meter*). Medzi základné nastavenia je potrebné zahrnúť voľbu cesty k jednotlivým adresárom, tzn. ku zdroju dát. Pri voľbe absolútnej cesty bude existovať len jedna možná cesta k navoleným adresárom, tzn. pri otvorení projektu na inom počítači nebude možné dohľadať jednotlivé nadväznosti medzi dátami. Relatívna cesta je výhodnejšia pri práci na viacerých počítačoch, pri používaní projektu GIS viacerými užívateľmi, kde je cesta k jednotlivým podadresárom automaticky navolená.

V rámci tvorby projektu GIS budú využívané okrem *ArcMap* i aplikácie *ArcCatalog* (pomáha organizovať a spravovať dáta GIS), *ArcToolbox* (súbor nástrojov pre vytváranie, exportovanie a importovanie dát rôznych formátov) a *ModelBuilder* (vizuálny modelovací jazyk pre tvorbu postupov spracovania priestorových dát a skriptov).



Obr. č. 5 – Jednotlivé časti ArcGIS Desktop 10 [60]

7.2 SPRACOVANIE VSTUPNÝCH PODKLADOV

Jednotlivé podklady, ktoré mi boli poskytnuté, možno zaradiť medzi základné dátové štruktúry GIS: vektorové a rastrové dáta. Odlišujú sa od seba spôsobom uloženia v databáze a charakterom priradenia informácie vzťahujúcej sa ku geografickým prvkom. V rámci diplomovej práce boli použité vektorové dáta vo formáte SHP (Shape File - prirodzený formát programu ArcGIS), vektorové dáta vo formáte DGN/DWG, rastrové dáta (v rôznych formátoch - JPEG, TIFF, PNG). Pre účely priestorových analýz bolo potrebné spracovať ich počiatočný stav do použiteľnej podoby.

7.2.1 Vektorové dáta

"Vektorové dáta uchovávajú informácie o jednotlivých objektoch záujmového územia formou bodov, línií a plôch. Objekty sú združované do vrstiev podľa určitej tematickej súvislosti (napr. vodstvo, lesy, budovy, atď.), Tieto dátové vrstvy prepojujeme s atribútmi objektov - jedná sa o popisnú zložku dát, ktorá sa spoločne s polohopisnou zložkou ukladá do geodetabázy." [35] Výhodou vektorových dát je menšia pamäťová náročnosť, jednotlivé prvky môžu byť editované, dá sa meniť ich charakter, objektová orientácia pomerne vysoká presnosť, kvalitná grafika, menšia náročnosť na pamäť. Nevýhodou je zložitá dátová štruktúra, obtiažna tvorba prekryvov vektorových vrstiev. Medzi digitálne vektorové formáty možno zaradiť SHP (Shape File), DGN, DWG a iné.

7.2.2 Rastrové dáta

"V rastrových dátach je nositeľom informácie pixel. Môže reprezentovať jeden celý objekt, jeho časť alebo len 1 pixel. Toto významne súvisí s hodnotou pixelovej veľkosti, ktorá udáva priestorové rozlíšenie rastra." [35] Rastrové dáta môžu niesť informácie o bodoch, líniách a plochách. Základnými elementmi sú bunka (pixel) a mozaika (množina pixelov). Výhodou rastrových dát je jednoduchá dátová štruktúra, ľahké operácie a kombinácie s dátovými vrstvami (rýchle nájdenie odpovedi na polohové dotazy). Nevýhodou je ich väčšia pamäťová náročnosť, nemožno editovať, menšia vizuálna kvalita. Medzi digitálne rastrové formáty možno zaradiť JPEG, TIFF, PNG a iné.

7.2.3 Jednotlivé postupy spracovania

V nasledujúcej kapitole sa budem venovať spracovaniu vstupných podkladov a tvorbou nových dátových vrstiev. Jednotlivé postupy sú rozdelené podľa okruhov

a dátových vrstiev. V rámci tvorby dátových vrstiev sú vždy popísané nové operácie, ktoré sa pri niektorých úpravách opakujú, preto celkové postupy už nebudú konkrétne uvádzané.

Polohopis a výškopis

Pre vrstvu polohopisu bola použitá polohopisná časť ZABAGED. Podklad bol poskytnutý vo vektorovej forme vo formáte DGN. Dáta bolo potrebné exportovať do formátu SHP. Prevod sa uskutočňuje v programe ArcCatalog. DGN podklady vytvárajú v ArcMap 5 vrstiev Annotation (text), MultiPatch (multipole), Point (body), Polygon (plochy) a Polyline (lína), preto je nutné každú časť exportovať zvlášť (*Export - To Shapefile*). Jednotlivé shapefile body (point), linie (polyline) a plochy (polygon) sa orezali podľa hraníc katastrálneho územia Komín.

Základom pre vrstvu výškopisu bola výškopisná časť ZABAGED, export nebol potrebný. Dáta boli poskytnuté vo formáte SHP. Farebne boli rozlíšené hlavné, základné a doplňujúce vrstevnice. Pre tvorbu digitálneho modelu terénu bolo potrebné vytvoriť zlúčenie týchto troch druhov do jednej vrstvy vrstevníc (funkcia *Merge*).

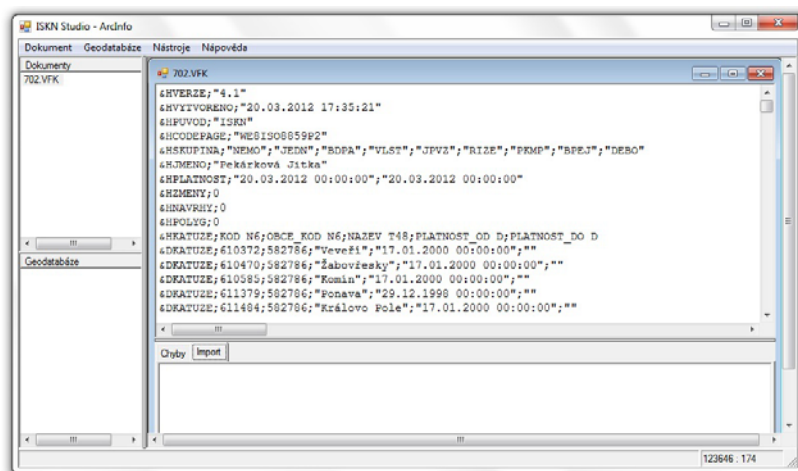
Katastrálna mapa a dáta z Informačného systému katastra nehnuteľností

Poskytnuté dáta katastrálnej mapy boli vo formáte DGN. Importovaním do prostredia ArcMap sa jednotlivé entity rozdelia na body, línie a plochy, bohužiaľ stále vo formáte DGN. Aby bolo možné s dátami vo formáte DGN ďalej pracovať, je potrebné ich previesť do formátu SHP. Z katastrálnej mapy boli vygenerované SHP súbory typu polyline a point. Súbory rozlišujú jednotlivé prvky katastrálnej mapy: hranice parciel, vnútorná kresba a popis. Bolo potrebné súbory polyline, ktoré reprezentovali hranice parciel, prekonvertovať na plošné prvky (polygon). Výsledkom sú nasledujúce triedy prvkov: parcely (polygon), vnútorná kresba (polyline) a popis (point). K vytvoreným plochám bude následne pripojená databáza SPI (Súbor popisných informácií). SPI predstavuje v mojom prípade výmenný formát Informačného systému katastra nehnuteľností (ISKN). Jednotlivé dátové skupiny blokov výmenného formátu ISKN, ktoré boli využité v rámci diplomovej práce, sú nasledovné: Nehnuteľnosti ("NEMO"), Jednotky ("JEDN"), Bonitné diely parciel ("BDPA"), Vlastníci ("VLST"), Iné právne vzťahy ("JPVZ"), Riadenie ("RIZE"), Prvky katastrálnej mapy ("PKMP"), BPEJ ("BPEJ"), Definičné body ("DEBO").

Pre prepojenie triedy prvkov katastrálnej mapy a SPI som využila software ISKN Studio a ISKN View, ktoré sú priamo vytvorené pre prácu s dátami ISKN v prostredí ArcGIS

Desktop. "ISKN Studio umožňuje import dát z výmenného formátu ISKN do formátu geodatabázy (osobnej, súborovej, ArcSDE geodatabázy v MS SQL Server či Oracle) a vytvárať v nej vektorové prvky z týchto dát. ISKN View slúži k zobrazovaniu popisných informácií z ISKN. ISKN View je plug-in do aplikácie ArcMap umožňujúci rýchle a jednoduché vyhľadávanie v dátach ISKN prevedených pomocou software ISKN Studio. Obidva tieto produkty sú poskytované zdarma na stránkach ARCDATA Praha." [14]

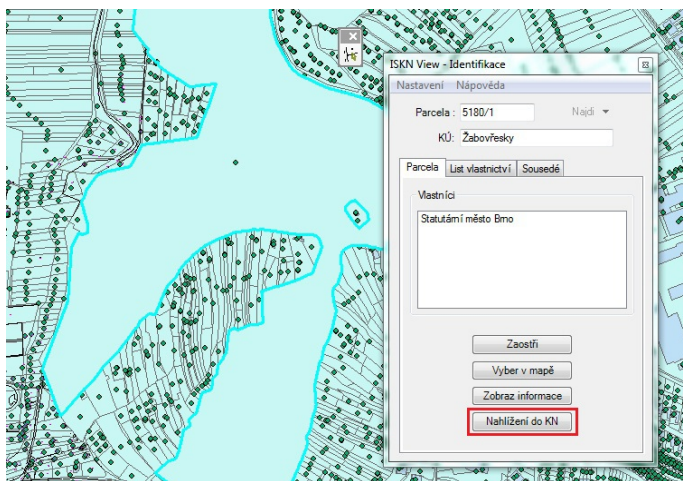
Funkciou ISKN Studio je importovanie dát uložených v textových súboroch VFK do geodatabázy (viď obr. 6). Pred vlastným importom bolo potrebné cieľovú geodatabázu naformátovať, tj. vytvoriť v nej požadovanú štruktúru tabuliek, tried prvkov, prípadne relačných tried. Importovali sa všetky dátové riadky v poskytnutom súbore VFK. Po importe dát do pripravených tabuliek v geodatabáze boli vytvorené príslušné prvky (parcely, hranice, budovy, prvky polohopisu atď.) pomocou vektorizácie.



Obr. č. 6 – ISKN Studio

Po inštalácii ISKN View bola vytvorená nová nástrojová lišta ISKN View v grafickom rozhraní aplikácie ArcMap. Pre správnu činnosť aplikácie bolo potrebné zaistiť prídanie príslušných vrstiev katastrálnej mapy, ktoré boli vytvorené ako SHP. Identifikácia parciel *OP_POLY* (polygóny), *OB_POLY* identifikácia budov (polygóny) a identifikácia parciel budov *OBDEBO_P* (definičné body). Následne je možné v dialógovom okne ISKN View realizovať identifikáciu objektov. Jednotlivé identifikačné časti: číslo nehnuteľnosti (parcelné, popisné alebo evidenčné), katastrálne územie, parcela/budova, vlastníci. Ďalej je možné v dialógovom okne vygenerovať výpis z Katastra nehnuteľností prostredníctvom geodatabázy alebo webovej aplikácie "Nahlížení do KN", prevádzkované zdarma ČÚZK (viď obr. 7). V rámci dialógového okna ISKN View je možné využiť stránku o listoch vlastníctva a stránku

o susedných nehnuteľnostiach. V dialógovom okne identifikácie je možnosť vyhľadávania nehnuteľností podľa parciel a katastrálneho územia.



Obr. č. 7 – Dialógové okno ISKN View

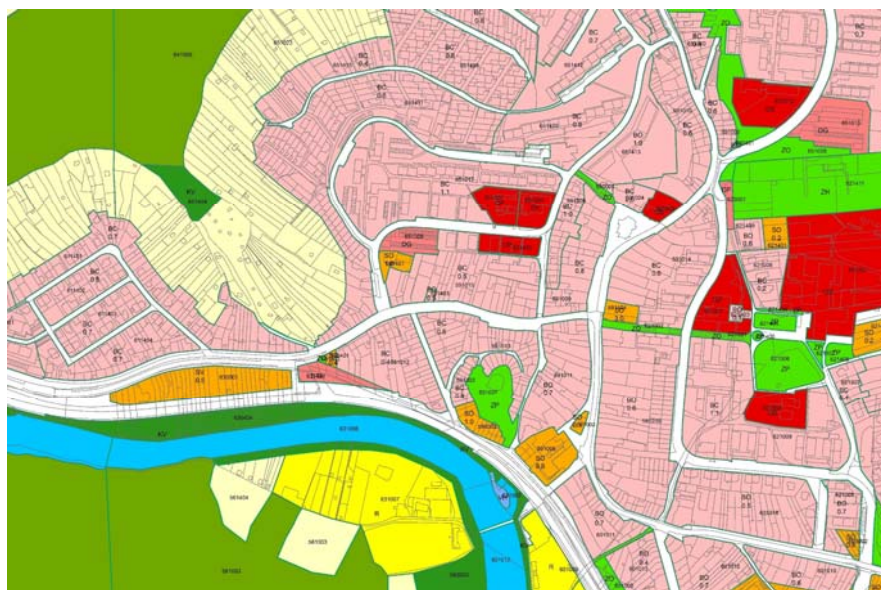
Verejná infraštruktúra

Verejnú infraštruktúru tvoria skupiny vrstiev, ktoré budú potrebné pre priestorové analýzy. Do verejnej infraštruktúry možno zaradiť dopravnú a technickú infraštruktúru, občianske vybavenie a verejné priestranstvá. Význam dátových vrstiev verejnej infraštruktúry v rámci analyzovania nebude len z hľadiska verejného záujmu, ale aj uľahčenia dopravy ľudí a zbožia, technického využitia, prenesenia informácií medzi komunitami a iné.

Vrstva dopravnej infraštruktúry bola vytvorená z podkladov polohopisnej časti ZABAGED. Polohopisná časť bola poskytnutá vo formáte DGN, preto bolo potrebné dáta exportovať do SHP. Jednalo sa o triedy prvkov: Cesta, Ulica, Silnice, Diaľnica. Jednotlivé triedy prvkov boli orezané (funkcia *Clip*) podľa hraníc katastrálneho územia Komín. V rámci sieťových analýz bude využitá dopravná infraštruktúra celej oblasti okresu Brno-mesto, preto ešte bolo potrebné orezanie triedy prvkov pre hranice okresu Brno-mesto. Spracovanie vrstvy zastávok hromadnej dopravy budem popisovať pri časti editovania podkladov.

Vrstvu technickej infraštruktúry tvoria podklady inžinierskych sietí E.On ČR, O2 ČR, RWE - JMP a.s. (plynovody, zemniace vodiče, optické kable, prípojky, zariadenia PKO, zariadenia regulačných staníc, produktovody) a BVK a.s. (kanalizácie dažďové, jednotné, splaškové, vodovody). Jednotlivé podklady boli poskytnuté v DGN, preto nasledoval export do SHP a orezanie v rámci katastrálneho územia Komín.

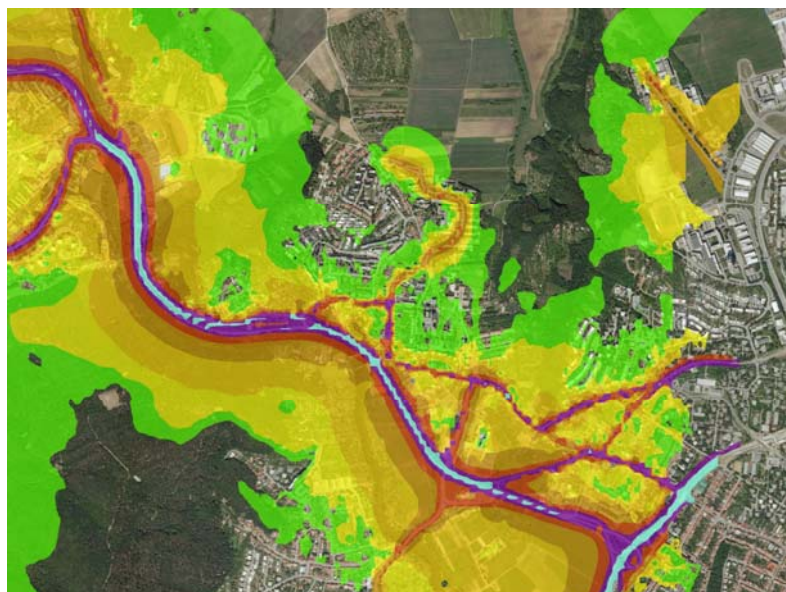
Občianske vybavenia a verejné priestranstvá ako súčasť infraštruktúry boli spracované podľa podkladov polohopisnej časti ZABAGED a Územného plánu mesta Brna (ÚPmB), obr. 8. Obidva podklady boli vo formáte DGN, preto bolo potrebné ich exportovať do SHP a orezať v rámci riešeného územia. V rámci ÚPmB boli vytvorené textové, líniové a plošné shapefile. Územný plán obsahuje veľa objektov, ktoré bolo potrebné klasifikovať. Klasifikácia prebiehala podľa legendy ÚPmB. Bolo vytvorených 18 farebne rozlíšených plošných tried. V atribútovej tabuľke vrstvy územného plánu sa nachádza odkaz na použitú legendu ÚPmB a na platný predpis Vyhláška č. 2/2004 o záväzných častiach ÚPmB.



Obr. č. 8 – Územný plán mesta Brna, mapový podklad [40], [60]

Hluková mapa

Podklady hlukovej mapy boli poskytnuté vo formáte DGN, preto nasledoval export do plošných vrstiev SHP. Pre hodnotenie vplyvov z dopravy vo vonkajšom priestore sú stanovené indikátory časovo vzťahnuté na dennú dobu (od 6 do 22 hodín) a nočnú dobu (od 22 do 6 hodín). Jednotlivé plošné shapefile boli rozklasifikované do farebných intervalov ekvivalentnej hladiny akustického tlaku v dB podľa poskytnutých podkladov. Pre hlukovú mapu dennej a nočnej doby bolo vytvorených 8 farebne rozlíšených plošných tried (viď obr. 9).



Obr. č. 9 – Hluková mapa z pozemnej dopravy pre územie štatutárneho mesta Brna - denná doba od 6 do 22 hodín, mapový podklad [38], [41], [60]

Cenová mapa

"Cenová mapa stavebných pozemkov štatutárneho mesta Brna č. 9. (ďalej len cenová mapa) nadväzuje na cenovú mapu č. 8, vydanou Zastupiteľstvom mesta Brna vyhláškou č. 22/2009, ktorou sa vydáva Cenová mapa stavebných pozemkov štatutárneho mesta Brna. Cenová mapa je spracovaná nad polohopisom katastrálnej mapy a nad digitálnou mapou mesta Brna. Súčasťou cenovej mapy je grafická časť na katastrálnej mape a digitálnej mape mesta Brna v kladu listov štátnej mapy odvodenej v mierke 1: 5 000 s ocenenými skupinami parciel obdobných stavebných pozemkov a textová časť." [9]

"Cenová mapa stavebných pozemkov stanovuje jednotkovú cenu stavebných pozemkov, tzn. pozemkov podľa definície § 9 odst. 1) písm. a) zákona č 151/1997 Zb., o oceňovaní majetku, v aktuálnom znení, v území s vyznačenou jednotkovou cenou, ocení sa taký pozemok podľa príslušných ustanovení vykonávacieho cenového predpisu k zák. č. 151/1997 Zb., o oceňovaní majetku, v aktuálnom znení." [9]

V grafickej časti vyznačené číslo vyjadruje cenu v Kč/m² cenovej mapy vo vymedzených skupinách parciel obdobných pozemkov. Všetky stavebné pozemky vo vymedzených skupinách parciel, ktoré sú označené cenou, sa oceňujú podľa tejto cenovej mapy, s výnimkou pozemkov evidovaných v katastre nehnuteľností v druhu pozemku ostatné plochy. "Pozemky evidované v KN v druhu pozemku ostatné plochy so spôsobom využitia pozemku dráha, diaľnica, cesta a ostatné komunikácie (ďalej len komunikácie),

ako i pozemky k uvedeným účelom už užívané alebo ešte len určené rozhodnutím o umiestnení stavby alebo regulačným plánom sa podľa tejto cenovej mapy neoceňujú v prípade, že slúžia oceňované pozemky verejne prevádzkovej komunikácii alebo sú k istému účelu určené podľa stavebného zákona. Pozemky komunikácií sa podľa tejto cenovej mapy oceňujú, ak sa jedná o pozemky komunikácií verejnosti neprístupné alebo prístupné obmedzene, prípadne na nachádzajú v uzavretom areáli, alebo ak sú v súbore nehnuteľností s komerčnou využiteľnosťou, najmä ak ide o parkovisko užívané s predajňou, obchodným domom, hotelom, reštauráciou a im podobným zariadením s obchodnými, stravovacími a ubytovacími službami." [9]

"Cenová mapa je spracovaná za účelom jednoduchého zistenia cien jednotlivých pozemkov. Pri spracovaní cenovej mapy sú pre stanovenie ceny cenových polygónov užívané iba skutočne dohodnuté ceny obsiahnuté v kúpnych zmluvách uložených v zbierke listín na katastrálnom úrade pre Juhomoravský kraj, na katastrálnom pracovisku Brno-mesto. Cenová mapa postihuje rozdiely medzi cenami jednotlivých typov pozemkov predovšetkým s ohľadom na ich skutočné využitie. Stavebné pozemky sú na realitnom trhu v Brne bežne obchodované a trh vykazuje stabilizovaný vývoj." [9]

Poskytnuté dáta cenovej mapy vo formáte SHP boli rozklasifikované do jednotlivých kategórií podľa ceny stavebného pozemku (Kč/m²), obr. 10. V atribútovej tabuľke bol pridaný relatívny hypertextový odkaz na Všeobecne záväznú vyhlášku č. 22/2011, ktorou sa vydáva Cenová mapa stavebných pozemkov štatutárneho mesta č. 9.



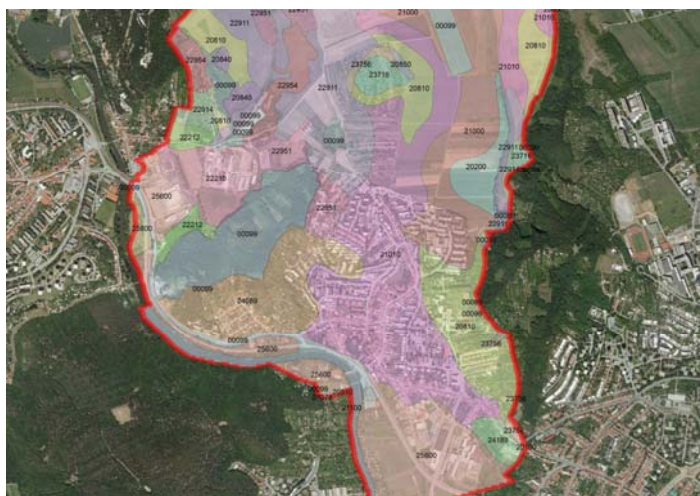
Obr. č. 10 – Cenová mapa stavebných pozemkov štatutárneho mesta Brno č.9, mapový podklad [38], [42], [60]

V rámci priestorových analýz bolo potrebné zvážiť i nesúlad vyskytujúcich sa pozemkov a ich častí v cenovej mape, ktoré podľa § 9 odst. 1) písm. a) zákona nie sú preukázateľne pozemkami stavebnými, ale sú zahrnuté do platného územného plánu alebo platného regulačného plánu ako pozemky určené k zastaveniu alebo pozemky, na ktorých je prípustná stavba (podľa § 32 Vyhlášky č. 3/2008 možno hovoriť o Iných pozemkoch). V poskytnutej cenovej mape boli posudzované pozemky podľa platného Územného plánu mesta Brna. Pre účely priestorových analýz boli vyselektované tieto pozemky, ktoré už neboli súčasťou cenovej mapy.

Ďalšia skupina nezarađených pozemkov do cenovej mapy je skupina obdobných pozemkov, ktoré zostali v aktualizovanej cenovej mape neocenené. Jedná sa predovšetkým o pozemky, u ktorých nebolo možné vykonať porovnanie s obdobnými pozemkami. Skupinami pozemkov neocenených cenovú mapou: pozemky verejnej správy, tzn. školstva, zdravotníctva, bezpečnosti a obrany, kultúry, resp. pozemky technického vybavenia (rozvody, regulačné stanice plynu a podobne) a pozemky komunikácií. Vo väčšine prípadov sa jedná o pozemky s obmedzenou možnosťou obchodovania. Tieto pozemky boli v rámci klasifikácie v atribútovej tabuľke označené písmenom X, ako neocenené pozemky.

Mapa BPEJ

Dáta bonitovane pôdne ekologickej jednotky (BPEJ) stačilo len rozklasifikovať podľa jednotlivých päťmiestnych číselných kódov súvisiacich s poľnohospodárskymi pozemkami (viď obr. 11). Význam čísl kódov BPEJ: *prvá číslica* - príslušnosť ku klimatickému regiónu, *druhá a tretia číslica* - príslušnosť k určitej hlavnej pôdnej jednotke, *štvrtá číslica* - sklon terénu a expozícia pozemku, *piata číslica* - hĺbka pôdneho profilu a jeho skeletovitosť.



Tematické dátové vrstvy

Vytvorenie nových dátových vrstiev predstavovalo tematickú zložku pre účely priestorových analýz. Ako podklady boli využívané WMS služby, mapový portál Magistrátu mesta Brna a informácie z Google Maps. Editácia prebiehala v prostredí aplikácie ArcMap, kde sa priamo vytvárali nové shapefile. Vytvorili sa dátové vrstvy bodového, líniového a plošného charakteru. Jednotlivé editované objekty predstavovali rôzne súčasti mestskej infraštruktúry a krajinných prvkov:

- zdroje znečistenia ovzdušia
- chránené ložiskové územia
- školské zariadenia
- zberné strediská odpadu
- zastávky MHD
- športoviská
- obchod a služby
- zdravotníctvo
- inštitúcie a združenia.

8 PRIESTOROVÉ ANALÝZY

Priestorové analýzy predstavujú základný nástroj GIS. Výhodou GIS je priestorová analytická možnosť práce s dátami, ktorá tvorí jadro systému GIS. Priestorová analýza predstavuje proces skúmania geografických dát, ktorý býva využívaný k zhodnoteniu problematiky, výpočtom, štatistickým úvahám, grafickej interpretácii a najmä porozumeniu priestorovej informácie. Priestorové analýzy umožňujú graficky alebo číselne odpovedať na otázky typu: čo sa nachádza v centre mesta, ako dlho bude trvať cesta do centra, kde sa nachádza najbližšia rekreačná oblasť atď. Jedná sa o kombináciu analýz vektorových a rastrových dát s cieľom získať informácie s definovaním priestorových vzťahov, vyhľadávania vhodnej lokality či počítania cestovných nákladov z jedného miesta na iné. Medzi priestorové analýzy v rámci trhu nehnuteľností možno zaradiť štatistické analýzy, meracie funkcie, vzdialenostné analýzy, geografické analýzy, nástroje prehľadávania databázy, mapová algebra, analýzy modelu terénu, lokalizačné metódy, interpolačné metódy, vzdialenostné analýzy, sieťové analýzy.

Analýzy týkajúce sa trhu nehnuteľností v sebe zahŕňajú problematiku priestorového rozhodovania, kde je potrebné uvažovať existenciu viacerých variant. Každú variantu je možné hodnotiť na základe konkrétnych kritérií, ktoré môžu byť jak kvantitatívne tak i kvalitatívne. Výsledné priestorové rozhodnutie sa týka viacerých osôb či záujmových skupín, ktoré majú rozdielne preferencie v rámci významnosti jednotlivých kritérií a dôsledkov samotného rozhodnutia. Priestorové rozhodnutie je ovplyvňované určitou mierou neistoty. Skutočný proces aplikácie rozhodovania sa nazýva vyhodnocovanie.

V rámci priestorových analýz pre posudzovanie trhu s nehnuteľnosťami GIS poskytuje rôzne analýzy a vizualizácie demografických dát, spracovanie dát o pohybu a demografii obyvateľstva, vizualizácia výsledkov statických alebo dynamických máp. GIS je možné ľubovoľne zobrazovať buď ako izolované prvky alebo ako interaktívne plochy. V interaktívnych mapách je možné zahrnúť rôzne informácie pre cestovný ruch (pamiatky, športové areály, kultúrne zariadenia, ubytovanie, reštaurácie, a iné.). Pre účely developerskej činnosti a činnosti stavebných firiem či architektov sú dôležité priestorové analýzy na prípravu a spracovanie pozemkových či územných dát (nadmorská výška, plocha, dĺžka, sieťové analýzy, rôzne prekrývajúce sa dáta). Priestorové analýzy poslúžia ako atraktívna grafická prezentácia projektu investorom pomocou statických a interaktívnych máp s možnosťou ovládania v internetovom prehliadači. V súčasnosti sa do popredia dostávajú

na trh tzv. smartphones (inteligentné telefóny so zabudovaným internetom), preto zavedenie pobočiek realitných firiem do máp pomocou GPS navigácií či priamo vytvorenie aplikácie interaktívnej mapy realitnej kancelárie do smartphones by bolo výborným prínosom .

V tejto kapitole sa budem venovať jednotlivým priestorovým analýzám, ktoré možno uvažovať v rámci problematiky trhu nehnuteľností. Realizované analýzy budú riešené s prihliadnutím na faktory, ktoré vplývajú na realitný trh a cenu nehnuteľnosti (viď kapitola 4.4). Pre účely trhu s nehnuteľnosťami by sa dalo aplikovať mnoho spôsobov priestorových analýz. V nasledujúcich častiach práce budú predstavené len niektoré z nich, ktoré vystihujú problematiku súčasného trhu nehnuteľnosťami.

Pre potreby funkčného vymedzenia priestorových analýz boli sledované predovšetkým tieto kritériá:

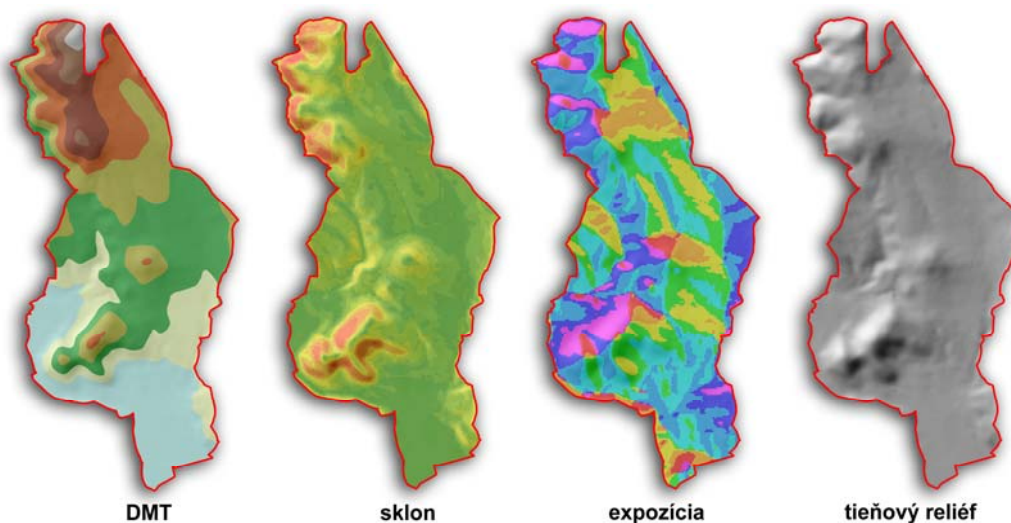
- "zástavba lokality (typ budov),
- napojenie, resp. dostupnosť inžinierskych sietí a ostatných služieb,
- dopravná dostupnosť lokality vrátane napojenia MHD,
- obmedzenia a príležitosti podľa územného plánu,
- fyzické parametre pozemkov (tvar, veľkosť),
- geografické parametre pozemkov (sklon terénu, orientácia ku svetovým stranám),
- pozitívne účinky okolia (mestská zeleň, okolitá zástavba, vybavenosť okolia apod.)
- negatívne účinky okolia (hluk, prach, okolitá zástavba apod.)
- obmedzenie užívania (ochranné pásma komunikácií, vedenie inžinierskych sietí, pásma ochrany životného prostredia, záplavové územia, vecné bremená, nejasné vlastnícke vzťahy apod.)." [9]

8.1 ANALÝZY DMT

"Pod pojmom digitálny model terénu (DMT) sa obvykle rozumie priestorový geometrický popis reliéfu. Na tomto reliéfe je možné modelovať a popisovať rôzne informácie obdobne ako u topografických máp. DMT poskytuje v aplikácii GIS možnosti modelovania, analyzovania a zobrazovania úkazov súvisiacich s topografiou a reliéfom. Je možné ho používať nielen pre modelovanie terénneho reliéfu, ale tiež aj pre modelovanie iných veličín, ktoré môžu byť všeobecne vyjadrené ako povrch (hladina hluku, úrovne

znečistenia). DMT popisuje zemský povrch v zmysle holého povrchu bez vegetácie a bez ľudských výtvorov ako sú budovy, mosty a pod." [29]

Zdrojovými dátami pre tvorbu DMT boli vrstvy výškopisnej časti ZABAGED, ktoré obsahovali základné, zosilnené a doplnkové vrstevnice vo formáte shapefile a vo výškovom systéme Bpv. Vzhľadom k tomu, že vrstevnicové podklady sú v 3 súboroch, bolo potrebné ich spojiť do jedného shapefile (*Merge*). Pre účely tvorby geomorfometrických analýz bola uskutočnená interpolácia povrchu, pomocou línií - vrstevníc (*Topo To Raster*). Z vytvoreného rastu boli realizované samotné geomorfometrické analýzy (viď obr. 12 a príloha č. 5): sklon (*Slope*), expozícia (*Aspect*), tieňový reliéf (*Hillshade*). S využitím nadstavby 3D Analyst a jednotlivých vrstevníc bol vytvorený polyedrický digitálny model terénu v podobe nepravidelnej trojuholníkovej siete (tzv. TIN). Nepravidelná trojuholníková sieť bola vygenerovaná pre účely 3D vizualizácie a prevedená do rastrovej podoby. Jednotlivé geomorfometrické analýzy budú využité pri riešení multikriteriálnych analýz a v mapovej algebre. Výstupy analýz DMT sa využívajú pri popisovaní fyzických a geografických vlastnostiach pozemku (nehnutelnosti), ktoré prispievajú atraktivite lokality alebo nie.



Obr. č. 12 – Geomorfometrické analýzy, mapový podklad [60]

8.2 VZDIALENOSTNÉ ANALÝZY

Medzi dôležité priestorové analýzy potrebné pre trh nehnuteľností patria vzdialenostné analýzy. Analýza vzdialeností predstavuje priestorové analýzy využívajúce vzdialenostné charakteristiky analyzovaných objektov v danom geografickom priestore. Medzi vzdialenostné analýzy možno zaradiť:

- analýzy priamej vzdialenosti

- analýzy váženej vzdialenosti
- analýzy susedstva
- sieťové analýzy (viď kapitola 8.2)

Pre výpočet vzdialeností sa využívajú euklidovské vzdialenosti a nákladové vzdialenosti. V rámci diplomovej práce boli použité nástroje priamej vzdialenostnej analýzy tzv. obalové zóny. Obalové zóny (funkcia *Buffer*) sa vytvárajú okolo bodových, líniových či plošných objektov. Obalovú zónu okolo línií možno nazývať aj koridor. Výsledné plochy môžu byť jednovrstvové či viacvrstvé. Využitím funkcie *Buffer* nadefinujeme vzdialenosť hraníc obalovej krivky od daného prvku (bod, línia či plocha) buď ako číselnú hodnotu alebo pomocou hodnôt v poli. Pre účely diplomovej práce boli využité vzdialenosti s číselnou hodnotou (*Distance - Linear unit*), kde boli vybrané ako jednotky metre.

Ako príklad pre využitie v oblasti trhu nehnuteľností bolo vytvorenie obalových zón v okolí zastávok IDS JMK. Jednalo sa o bodové objekty vzdialenostnej analýzy. Jednotlivé vzdialenosti boli volené 100m, 200m, 300m, 400m a 500m od jednotlivých zastávok (viď obr. 13), ktoré boli farebne rozlíšené v podobe plošných prvkov. Ďalším príkladom bola obalová zóna tvoriaca vzdialenosť od brehu rieky Svratky. Jednalo sa o líniový objekt priestorovej analýzy. Zvolené kritérium bolo 200m od brehu vodného toku (viď obr. 13 a príloha č. 6).



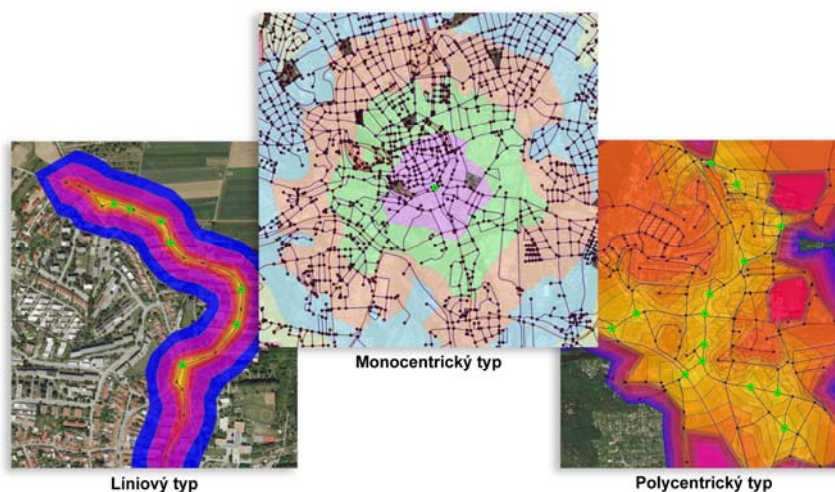
Obr. č. 13 – Vzdialenostné analýza zastávok IDS JMK a brehu rieky Svratky, mapový podklad [38], [60]

Uvedené vzdialenostné analýzy budú využité v multikriteriálnych, interakčných analýzach a mapovej algebre. Medzi vzdialenostné analýzy patria aj sieťové analýzy, ktoré budú bližšie analyzované v nasledujúcej kapitole.

8.3 SIEŤOVÉ ANALÝZY

Dopravná dostupnosť lokality vrátane napojenia MHD či časová dostupnosť do centra mesta je dôležitým cenotvorným faktorom v realitnom trhu. Jednotlivé kritéria možno vyhodnocovať pomocou analýz založených na princípoch teórie grafov, konkrétne sieťových analýz. V závislosti na formáte zdrojových dát rozlišujeme všeobecne dva základné aspekty riešenia týchto analýz: mapová algebra nad rastrovými dátami alebo analýza nad vektorovou sieťou. Druhý typ sieťových analýz bude využitý v rámci diplomovej práce. Prvým krokom pre všetky sieťové analýzy je vytvorenie sieťového datasetu (vytvorenie sieťovej vrstvy), ktorého každá línia obsahuje hodnotiace atribúty (dĺžka, rýchlosť, náklad a iné). Ďalším krokom je vytvorenie vrstiev, ku ktorým sa hodnotiace atribúty budú vzťahovať (MHD zastávky, centrum). Nasleduje výpočet sieťovej analýzy, priradenie farebných polygónov hodnotám jednotlivých kritérií a samotná grafická prezentácia. Pre tvorbu sieťových analýz v prostredí programu ArcGIS boli využité nástroje nadstavby Network Analyst. Výsledky grafickej prezentácie vypovedajú o 3 typoch sieťových analýz (viď obr.14):

- *liniový typ* - napr. zastávky MHD sa nachádzajú len na jednej hlavnej komunikácii,
- *monocentrický typ* - napr. dopravná dostupnosť vzťahnutá len k jednému objektu (centrum mesta),
- *polycentrický typ* - napr. viacero zastávok MHD v rámci intravilánu.



Obr. č. 14 – 3 typy sieťových analýz, mapový podklad [38], [60]

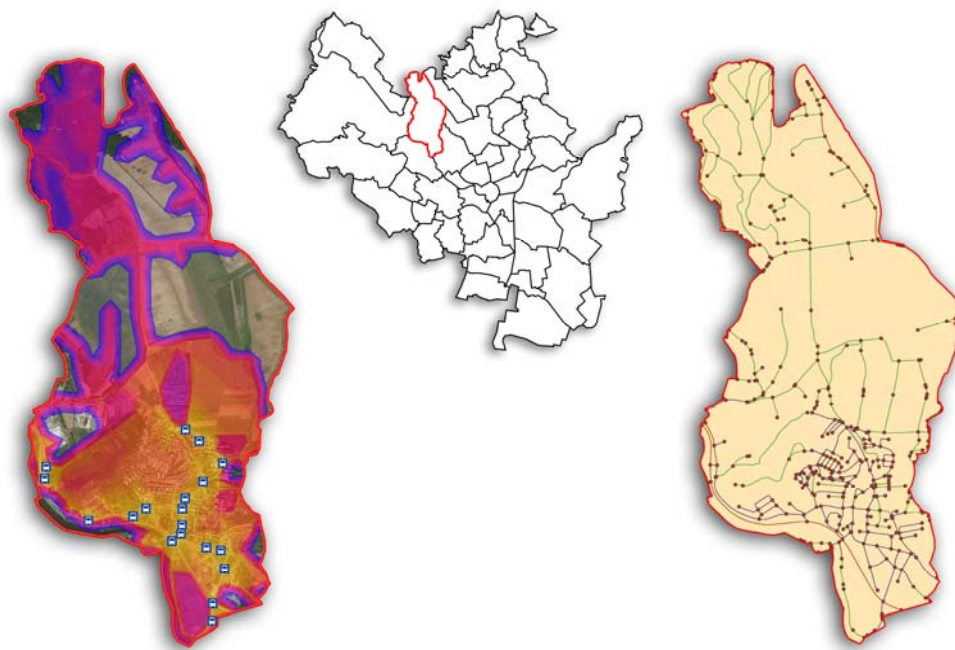
8.3.1 Časová dostupnosť zastávok IDS JMK

Kritérium dopravnej dostupnosti lokality vrátane napojenia MHD patrí k základným v rámci rozhodovania sa zákazníka pri kúpe určitého pozemku. Najprv sa lokalizovali zastávky IDS JMK v oblasti katastrálneho územia Komín. Vrstva zastávok bola vytvorená ako nový shapefile. Do nej sa postupne vektorizovali (zakresľovali) jednotlivé zastávky pomocou nástrojovej lišty Editor a boli označené príslušnými značkami. Ďalším krokom bolo vytvorenie vektorovej siete komunikácií, ktoré tvorili jadro analýzy. Tvorba siete prebiehala v ArcCatalog, kde sa založila personálna geodatabáza. Do geodatabázy boli importované príslušné triedy prvkov (Cesta, Ulice, SilniceDálnice), ktoré boli využité zo ZABAGEDu. Sieť komunikácií bola ešte doplnená o pešie cesty, ktoré sa nevyskytovali v podkladoch ZABAGED.

V rámci analýzy skúmajúcej časovú dostupnosť, bolo potrebné pred samotným výpočtom zahrnúť informáciu o čase, ktorý je nutný k prekonaniu určitých vzdialeností. Jednalo sa o ohodnotenie hrán grafu sietí s ohľadom na pešiu dopravu. Ako východisková hodnota bola zvolená priemerná rýchlosť chodca v intervale 4,0 až 4,4 km.h⁻¹ (zvolená hodnota 4,2 km.h⁻¹). Pomocou Field Calculatoru sa prepočítali jednotlivé hodnoty na každý úsek. Následne bola vygenerovaná sieť, ktorá obsahovala 401 uzlov (*Junctions*) a 866 hrán (*Edges*). V ďalšom kroku bola realizovaná samotná tvorba grafickej analýzy v ArcMap, kde sa vytvorili jednotlivé plochy pomocou funkcie *Service Area*. Pri tvorení *Service Area* je potrebné navoliť vzťahujúce sa objekty tzv. *Facilities* (19 zastávok IDS JMK), hodnoty impedancie (intervaly časovej dostupnosti), analytické nastavenia (ohodnotenie grafu, v diplomovej práci minúty). S ohľadom na zastavanosť a veľkosť regiónu boli zvolené sledované intervaly tzv. *Default Breaks*: 1-5 minút (interval po 1 minúte), 5-60 minút (interval po 5 minútach) a 60-90 minút (interval po 10 minútach). Výsledkom časovej dostupnosti bolo 19 polygónových vrstiev obsahujúcich oblasti daných časových dostupností. Výsledná analýza bola štatisticky vyhodnotená pomocou funkcie *Summary Statistics* a *Calculate Areas*. Celkovo možno podmienky dostupnosti zhodnotiť pozitívne. 47% oblasti je dostupných do 5 minút pešej chôdze, 28% od 5 do 60 minút a 12% od 60 do 90 minút pešej chôdze. Zvyšná plocha je na zastávky IDS JMK nedostupná (viď obr. 15 a príloha č. 7).

V rámci hodnotenia sieťových analýz pre účely trhu s nehnuteľnosťami je nutné ešte uvažovať grafické výsledky, ktoré vyúsťujú do prezentácie faktoru typu mesta ovplyvňujúceho realitný trh. Jedná sa o líniový typ, monocentrický či polycentrický typ mesta (viď kapitola 8.2) Líniový typ vyniká svojou dominantnosťou okolitého terénu, voľného

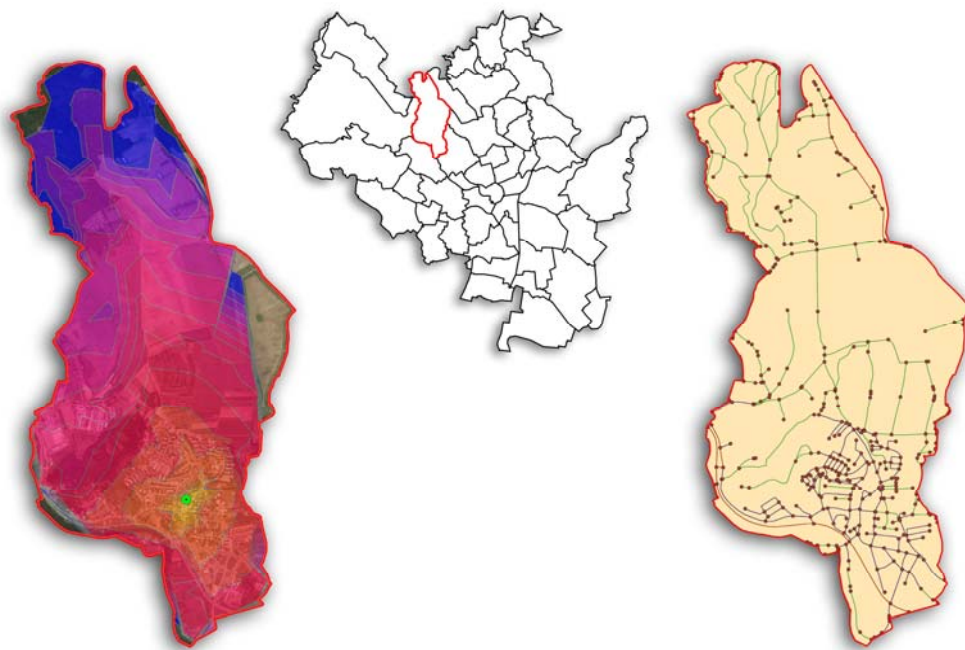
priestranstva, minimálnej zástavby, zastávky sa nachádzajú len na hlavnej komunikácii. Dostupnosť obmedzená. Monocentrický typ mesta vyjadruje vidiecku dominantnosť jedinej zastávky v centre mesta, ktorá zabezpečuje dostatočnú časovú dostupnosť. Posledný typ je tzv. mestský typ so znateľnou zástavbou, hustou sieťou komunikácií a väčším počtom MHD zastávok.



Obr. č. 15 – Časová dostupnosť zastávok IDS JMK, mapový podklad [38], [60]

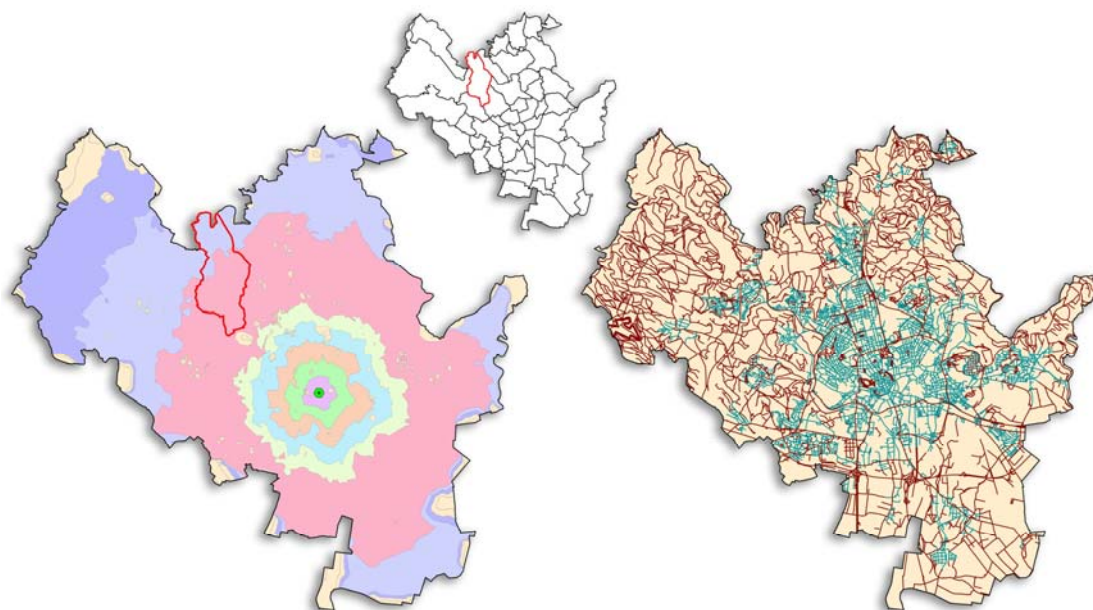
8.3.2 Časová dostupnosť - centrum mesta Brna a centrum Komína

Obdobným spôsobom bola realizovaná sieťová analýza časovej dostupnosti do centra mestskej časti Brno-Komín. Sieť komunikácií bola tá istá ako v predchádzajúcej analýze, rýchlosť chôdze taktiež. Zmeny nastali pri zadávaní objektov, ku ktorým sa vzťahuje časová dostupnosť. Pre tento prípad zvolený objekt predstavoval centrum Komína. Opäť bola vygenerovaná sieť obsahujúca 401 uzlov a 866 hrán. Vo výslednej časovej dostupnosti bolo 17 polygónových vrstiev obsahujúcich oblasti daných časových dostupností. 5% oblasti je dostupných do 5 minút pešej chôdze, 71% od 5 do 60 minút a 13% od 60 do 70 minút pešej chôdze. Zvyšná plocha je na zastávky IDS JMK nedostupná (viď obr. 16 a príloha č. 8).



Obr. č. 16 – Časová dostupnosť do centra Komína, mapový podklad [38], [60]

Posledná sieťová analýza sa týkala časovej dostupnosti lokality Komín v rámci celej oblasti Brno-mesto. Vektorová sieť bola tvorená z vrstiev ZABAGEDU, ktoré boli poskytnuté pre oblasť okresu Brno-mesto. Vygenerovaná sieť obsahovala 11284 uzlov a 27086 hrán. Ohodnotenie hrán grafu sietí s ohľadom na automobilovú dopravu predstavovalo zvolenie maximálnej rýchlosti vozidla v meste a to 50 km.h^{-1} . Pomocou Field Calculatoru sa prepočítali jednotlivé hodnoty na každý úsek. Výsledkom časovej dostupnosti bolo 10 polygónových vrstiev obsahujúcich oblasti daných časových dostupností. 69% oblasti mestskej časti Komín predstavuje dopravnú dostupnosť od 5 do 10 minút od centra mesta, 27% od 10-15 minút a 3% od 15-20minút (viď obr. 17 a príloha č. 9). Zvyšnú plochu som číselne nevyhodnotila. Analýza dopravnej dostupnosti je veľmi relatívna, na výsledky vplýva veľa mestských faktorov, ktoré môžu časové hodnoty mierne zvýšiť (dopravná situácia v meste, denná časová doba, obmedzenia).



Obr. č. 17 Časová dostupnosť do centra mesta Brno, mapový podklad [38], [60]

8.4 MULTIKRITERIÁLNE MODELOVANIE

Aplikácia multikriteriálnej analýzy v oblasti trhu nehnuteľností predstavuje dôležitú rozhodovaciu analýzu s cieľom vyriešenia komplexných rozhodovacích stratégií. Základným prípadom aplikácie je úloha mapovania vhodných lokalít. Výhodou tejto analýzy je kombinácia vybraných vzťahov medzi elementmi geodatabázy (všetky poskytnuté dáta), ktorá vo výsledku vytvára nové odvodené vrstvy. Jednotlivé vzťahy medzi elementmi sú špecifikované určitými podmienkami, kritériami a pravidlami. Vývoj rozhodovacích analýz, medzi ktoré sa multikriteriálna určite zaraďuje, sa sústredil na oblasti operačného výskumu a vedy spojených s riadením, kde je proces rozhodovania kľúčovou zložkou pre úlohy investovania, logistiky či rozvrhnutia zdrojov. Z hľadiska investovania do kúpy či predaja nehnuteľnosti je multikriteriálna analýza veľmi prínosným nástrojom pre grafické vyjadrenie pôsobenia jednotlivých kritérií týkajúcich sa konkrétnej nehnuteľnosti. Využitie tejto analýzy si určite nájde svoje miesto pri rozhodovacích úlohách týkajúcich sa developerského zámeru či projektantskej úvahy. Úvahy a zámery sú obvykle hodnotené viacerými ľuďmi, ktorí často majú rôzne priority, čo vo výsledku predstavuje riešenie viacerých alternatív rozhodnutia.

"Multikriteriálna analýza je realizovaná na základe viacerých hodnotiacich postupov: Booleovský prekryt, vážená lineárna kombinácia a poradovo vážený priemer. Proces tvorby multikriteriálnej analýzy bude vo väčšej miere využívať možnosti Booleovského prekrytu.

V Booleovskom prekryte sú kritériá minimalizované na logické vyhovujúce hodnoty (0,1), ktoré sú ďalej kombinované pomocou operátorov prieniku a zjednotenia. Booleovský obrazový súbor zobrazuje 2 typy plôch: plochy, ktoré spĺňajú kritérium (označené znakom 1) a plochy, ktoré toto kritérium nespĺňujú (označené znakom 0)." [30] Cieľom multikriteriálnej analýzy bude indikovať v riešenej lokalite plochy, ktoré budú spĺňať definované kritéria. Jednotlivé plochy budú realizované postupne s prihliadnutím na vzájomnú koreláciu posudzovaných kritérií. Výsledná mapa bude predstavovať vzájomnú kombináciu jednotlivých vrstiev, ktorá bude obsahovať plochy(napr. vhodné lokality) vyhovujúce determinovaným kritériám.

V procese tvorby projektu GIS boli využité multikriteriálne analýzy popisujúce vhodnosť miesta pre novú zástavbu rodinných domov a vhodnosť lokality nehnuteľnosti z hľadiska kritérií zákazníka kupujúceho pozemok (atraktivita či nevýhodnosť nehnuteľnosti).

8.4.1 Analýza mapovania vhodnej lokality nehnuteľnosti

Multikriteriálna analýza popisujúca vhodnosť optimálnej polohy nehnuteľnosti, ktorú si fiktívny zákazník predstavuje podľa zadaných kritérií. Analýzu je možné riešiť v súvislosti so súčasným trendom realitného trhu formou dotazníku predstavy zákazníka o optimálnej polohe nehnuteľnosti. Takéto prieskumy môžu realitnej kancelárii ponúknuť marketingové informácie o záujmu zákazníka z hľadiska atraktivity určitej lokality. Realitná kancelária by mohla výsledné informácie využiť vo svoj prospech v súvislosti s marketingovým ťahom ponuky nehnuteľností. Svoju ponuku by viac zamerali na atraktívnejšie lokality z pohľadu zákazníka. Existencia podobných prieskumov tzv. "atraktivity lokality" na súčasnom trhu už funguje, ale stále vnímam určitú absenciu grafickej prezentácie jednotlivých výsledkov týchto prieskumov. Z toho dôvodu som sa rozhodla výsledok jedného fiktívneho prieskumu verejnej mienky graficky zobrazit'. Prieskum som nazvala ako: analýza fiktívneho zákazníka.

Na začiatku boli vybrané vhodné podkladové vrstvy, z ktorých budú postupne vyplývať dané kritéria. Pre analýzu bolo použitých celkovo 14 dátových vrstiev, ktoré sú jednotlivo uvedené ako "Znak" atribútov v tab. 1. Vrstva atribútu "Zástavba" bola odvodená z Územného plánu mesta Brna, kde boli vybrané plochy určené predovšetkým pre bývanie pomocou funkcie *Select* v *Analysis Tools*. Z poskytnutého podkladu Územný plán mesta Brna boli pomocou funkcie *Select* ešte vygenerované vrstvy "Pracovné aktivity, priemysel, Krajinná zeleň, Lesné pozemky, Mestská zeleň, Rekreačná oblasť". Funkcia *Select* bola ďalej použitá pri vyberaní plôch z hlukovej mapy pre dennú i nočnú dobu. Jednotlivé

intervaly boli stanovené podľa hygienického limitu hluku v chránenom vnútornom priestore stavieb pre obytné miestnosti, a to pre dennú dobu (6.00 - 22.00 ho) na hodnotu 45 dB a pre dobu nočnú (22.00 - 6.00 hod) na hodnotu 35 dB. Pomocou *Select* boli vybrané plochy z cenovej mapy stavebných pozemkov splňujúce kritérium ceny stavebné pozemku do 3200 Kč/m². Výsledky analýzy digitálneho modelu terénu (viď kapitola 8.1) boli použité pre účely multikriteriálnej analýzy, konkrétne vrstvy sklonu a expozície terénu. Z jednotlivých vrstiev boli vygenerované plochy so sklonom terénu do 5° a s orientáciou pozemku na južnú a zároveň juhozápadnú stranu. Výsledné rastre s konkrétnymi hodnotami kritérií boli vygenerované pomocou funkcie *Reclassify*, kde sa navolia nové hodnoty klasifikácie podľa stanovených kritérií: sklon terénu do 5° a orientácia svahu na J. Vrstva sklon terénu obsahovala plochy jednej farby, ktoré splňovali kritérium sklonu terénu do 5° (hodnota 1 priradená ploche rastru). Terén nad 5° sklonu terénu mal priradenú hodnotu 0 (vo funkcii *Reclassify* značíme NoData). Dáta sklonu terénu a expozície bolo potrebné previesť do formátu shapefile pre ďalšie analytické úlohy.

Vrstva "Dopravná infraštruktúra" bola využitá z podkladov analýzy časovej dostupnosti zastávok IDS JMK (viď kapitola 8.3), kde sa zvolilo kritérium časovej dostupnosti do 10 minút od zastávky hromadnej dopravy. Ďalšou prevzatou vrstvou bol poskytnutý shapefile záplavových oblastí rieky Svratky. Kritériom bolo, aby sa vybraná nehnuteľnosť nenachádzala v aktívnej zóne záplavového územia. Bolo potrebné spracovať nový shapefile s prvkami miest zberného strediska odpadov a kontajnerového státia. Novovytvorená vrstva bola odvodená podľa podkladov GIS portálu magistrátu mesta Brna, kde sú jednotlivé lokality zakreslené.

Pre účely vzdialenostných analýz bola využitá funkcia nástroja *Buffer*, pomocou ktorej sa vytvorili jednotlivé vrstvy s danými kritériami vzdialenosti. Vrstvy vzdialeností do 1km od priemyselných plôch, do 400 m od krajinej zelene, do 200 m od mestskej zelene, do 500 m od lesa, do 500 m od rekreačnej oblasti, do 250 m od zberného strediska odpadov a do 250 m od kontajnerového státia.

Celkovo bolo vytvorených 14 tematických vrstiev, pre ktoré som využila funkcie výberu (*Select*), orezania (*Clip*), metriky (*Distance*), rozdielov (*Erase*) a zjednotenia (*Union*). Kombinácia čiastkovo vytvorených vrstiev pomaly zužovala potenciálne plochy, ktoré budú splňovať dané kritériá. Predchádzajúce kroky spracovania a generovania vrstiev pre multikriteriálnu analýzu možno nazvať ako proces tvorby kvalitatívnych podmienok. Pri spracovaní kvantitatívnych podmienok budú využité funkcie vytvorenia súvislých plôch,

prevodu rastra do vektoru, prienikov vrstiev (tzv. Booleovské prieniky). Záver multikriteriálnej analýzy predstavoval vytvorenie súvislej plochy, ktorá vznikla prienikom (*Intersect*) jednotlivých vrstiev. Výstupná plocha je potom konečným výsledkom multikriteriálnej analýzy (viď obr. 18 a príloha č. 11). Pre účely realitnej kancelárie je efektívne prepojenie s informáciami z katastra nehnuteľností, kde výsledné plochy možno identifikovať podľa katastrálnej mapy a vlastníckych vzťahov.

Tab. č. 1 – Prehľad stanovených kritérií fiktívneho zákazníka

Znak	Hodnotiace kritérium
Zástavba	Plochy určené predovšetkým pre bývanie
Dopravná infraštruktúra	Časová dostupnosť 10 minút od zastávky IDS JMK
Pracovné aktivity, priemysel	Priemyselné plochy do 1 km
Krajinná zeleň	Vo vzdialenosti menšej než 400 m od krajinnej zelene
Cena stavebného pozemku	Do 3200 Kč/m ²
Lesné pozemky	Vo vzdialenosti menšej než 500 m od lesa
Hluk	Denná doba do 45 dB, nočná doba do 35 dB
Expozícia terénu	Orientácia svahu na južnú a juhozápadnú stranu
Sklon terénu	Na svahoch so sklonom terénu menším než 5°
Mestská zeleň	do 200 m
Rekreačná oblasť	do 500 m
Zberné strediská odpadu	do 250 m
Kontajnerové státie	do 250 m
Vodstvo	Mimo záplavového územia



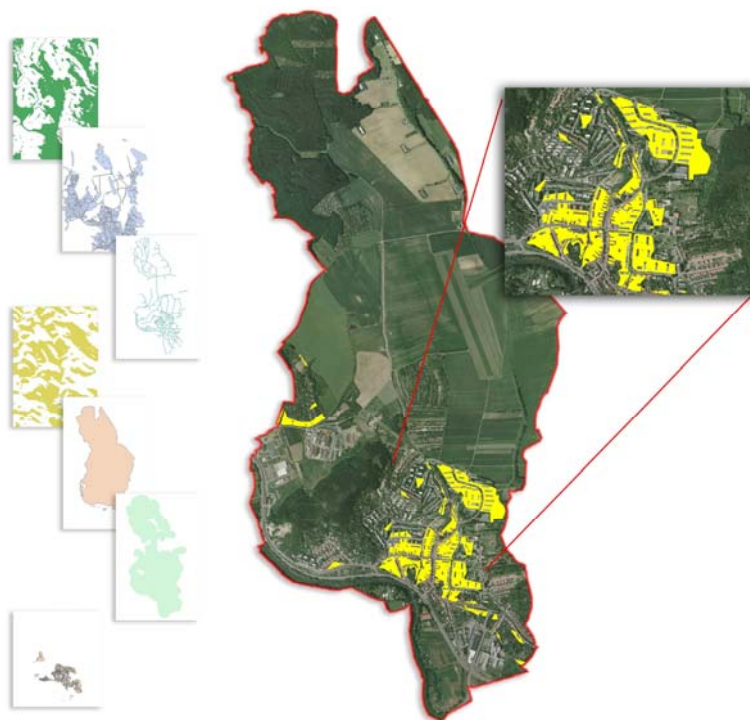
Obr. č. 18 Analýza mapovania vhodnej lokality nehnuteľnosti, mapový podklad [38], [60]

8.4.2 Analýza miesta vyhovujúceho pre novú zástavbu rodinných domov

Ďalším príkladom multikritériálnej analýzy je rozbor vhodného miesta pre novú zástavbu rodinných domov v katastrálnom území Komín. Spôsob riešenia je podobný ako v predchádzajúcej kapitole, preto v stručnosti popíšem vstupné dáta, hodnotiace kritériá a výslednú plochu splňujúcu dané kritériá. Za vstupné dáta boli zvolené vrstvy dopravnej infraštruktúry (dátové vrstvy ZABAGED - Cesta, Ulice, SilniceDalnice). Z Územného plánu mesta Brna boli určené plochy nezastavaných pozemkov v oblasti intravilánu. Tieto plochy boli vizuálne, graficky novo vytvárané porovnávaním podľa plôch určených výhradne pre bývanie a plôch už zastavaných (podľa katastrálnej mapy). Plochy, ktoré sa nachádzajú mimo lesné pozemky a poľnohospodárske pozemky (orná pôda), boli opäť odvodené podľa územného plánu. Vrstva sklonu terénu bola použitá tá istá ako v predchádzajúcej analýze a expozícia bola doplnená o plochy s orientáciou na juhovýchod. Záplavové územia boli prebraté z poskytnutých podkladov zo Správy povodia rieky Moravy. Výsledné plochy analýzy sú znázornené na obr. 19 a v prílohe č. 10.

Tab. č. 2 – Prehľad hodnotiacich kritérií vhodného miesta pre novú zástavbu

Znak	Hodnotiace kritérium
Dopravná infraštruktúra	Vo vzdialenosti menšej než 150 m od komunikácie
Zástavba	Na nezastavaných pozemkoch
Rastlinstvo, porast	Mimo lesného pozemku a ornej pôdy
Expozícia terénu	Orientácia svahu J, JZ, JV
Sklon terénu	Na svahoch so sklonom terénu menším než 5°
Vodstvo	Mimo záplavového územia



Obr. č. 19 – Analýza miesta vyhovujúceho pre novú zástavbu rodinných domov, mapový podklad [38], [60]

8.5 ANALÝZA VYUŽÍVAJÚCA MAPOVÚ ALGEBRU

Mapová algebra je nástroj pre analýzu rastrových dát. Základnými úlohami mapovej algebry sú lokálne, fokálne, zonálne a globálne funkcie. Využitie mapovej algebry je opäť možné v rámci riešenia problematiky pomocou multikriteriálnej analýzy. Mapová algebra používa obvyklé matematické operácie a vo svojej podstate predstavuje kartografické modelovanie. Nové súbory priestorových dát sú tvorené väčšinou na základe regresnej analýzy a mapovej algebry.

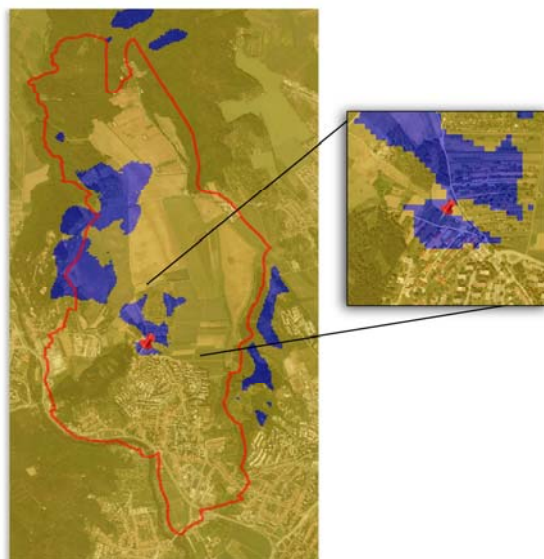
"Operácie mapovej algebry sa obvykle vykonávajú nad dvomi alebo viacerými mapovými vrstvami. V GIS sú k tomu účelu k dispozícii príslušné nástroje, umožňujúce kombinovať mapové vrstvy matematicky. Operácie mapovej algebry možno však účinne aplikovať len u rastrových dátových modelov, kde sa príslušné matematické operácie jednoducho a rýchlo realizujú nad polohovo odpovedajúcimi si bunkami. Pre operácie mapovej algebry sú typické matematické operátory:

- aritmetické (sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie)
- Booleovské/logické (pravda, nepravda)
- relačné (väčší, menší, rovno)

- kumulatívne
- priradzovacie, apod." [30]

"Tvorba nových súborov priestorových dát na základe regresnej analýzy a mapovej algebry je veľmi používaná. Rovnice mapovej algebry možno vyvárať na základe existujúcich mapových súborov (viď predchádzajúce analýzy). Iný spôsob je odvodzovanie tabuľkových dát, napríklad na základe štatistických vzťahov medzi dvomi veličinami. Takéto vzťahy možno odvodiť prostredníctvom regresnej analýzy, ktorá zisťuje, ako jedna premenná závisí (závislá premenná) na inej veličine (nezávisle premenné). Regresnou analýzou je možné určiť parametre takéhoto vzťahu, a na jeho základe predpovedať chovanie závislej premennej podľa chovania nezávislej premennej. Zistený regresný vzťah potom umožňuje vytvoriť z mapy jedného javu novú mapu, ktorá zobrazuje priestorové rozloženie iného javu." [30] Regresnú analýzu v rámci mapovej algebry možno využiť v rámci trhu nehnuteľností pri sledovaní ponuky a dopytu realitného trhu v určitej oblasti.

V diplomovej práci som sa zamerala na jednu zo základných úloh mapovej algebry využívajúcu lokálnu funkciu, ktorá bude popisovať a analyzovať atraktivitu konkrétneho pozemku z hľadiska viditeľnosti na okolitú krajinu. Samotná analýza bola realizovaná z jedného fiktívneho pozemku určeného predovšetkým pre bývanie na okraji intravilánu katastrálneho územia Komín. Opäť bola využitá vrstva "plochy pre bývanie" odvodená z Územného plánu mesta Brna. Ako ďalší podklad pre účely tejto analýzy sa využila vrstva DMT, ktorá bola vytvorená v rámci realizácie analýz DMT (viď kapitola 8.2). Následne bol zvolený fiktívny pozemok s rodinným domom, ktorý ponúka realitná kancelária. Vytvoril sa nový shapefile tohto pozemku, ktorý slúžil ako vstupných podklad pri zadávaní kritérií v analýze viditeľnosti. Z pozemku sa realizovala analýza viditeľnosti (výhľadu) na okolitú krajinu pomocou funkcie *Viewshed*, kde sa ako vstupný súbor zadala vrstva DMT. V dialógovom okne je možné nastaviť rôzne parametre, pre ktoré je viditeľnosť počítaná (výška bodu pozorovania nad terénom, výška cieľa, azimut, obmedzenie pozorovacieho uhlu vo vertikálnej a zvislej rovine). Výšku bodu pozorovania som zadala ako výšku druhého nadzemného podlažia rodinného domu, ktorého by bola umožnená viditeľnosť (výška = 2,85 m). Obmedzenie pozorovacieho uhlu som neuvažovala, predpoklad výhľadu z každej strany rodinného domu. Výsledné plošné prvky predstavovali oblasti, ktoré z pozemku nie sú viditeľné (oranžové plochy), a oblasti, ktoré sú viditeľné zo zadanej lokality (modré plochy), obr. 20.



Obr. č. 20 – Analýza viditeľnosti (výhľadu) z pozemku na okolitú krajinu, mapový podklad [38], [60]

Ďalším príkladom využitia lokálnej funkcie mapovej algebry by bola analýza eróznej ohrozenosti ornej pôdy pre účely ocenenia poľnohospodárskeho pozemku. Táto analýza v sebe zahŕňa náročný výpočet hodnôt posúdenia eróznej ohrozenosti a návrh protierózneho opatrenia. Analýza by bola výhodná v oblasti predaja poľnohospodárskych pozemkov.

8.6 FRIKČNÉ POVRCHY

Frikčné povrchy možno nazvať ako oceňovanie vzdialeností alebo analýzy najkratších vzdialeností. Predstavujú súbory buniek s definovanou hodnotou frikcie. Frikčnými hodnotami sú nazývané nepravidelne rozmiestnené prekážky pohybu. Frikčný povrch určuje pre každú bunku v rastrovom súbore určitú relatívnu náročnosť. Čím je vyššia frikčná hodnota, tým je ťažšie prekonať bunku. Mapy ocenených vzdialeností predstavujú rastre obsahujúce informáciu o nákladoch na presun z východiskového bodu do všetkých ostatných buniek rastra. Frikčné povrchy možno aplikovať všeobecne pre trh nehnuteľností v súvislosti vyhľadávania optimálnych trás zásobovania pre zvolený pozemok komerčnej činnosti, ktorý realitná kancelária ponúka. Ďalšou možnosťou je využitie vyhľadania optimálnej trasy pozemku určeného k trvalému bývaniu do centra mesta či k najbližšiemu miestu určenému pre rodinnú rekreáciu. Uvedené analýzy sú spomenuté len teoreticky z hľadiska využitia iných typov priestorových analýz.

8.7 ANALÝZA VYPLÝVAJÚCA Z POLOHY NEHNUTEĽNOSTI

Komplexná analýza vyplývajúca z polohy nehnuteľností predstavuje prierez predchádzajúcich typov priestorových analýz. Výsledkom predchádzajúcich analýz spolu so všetkými vstupnými podkladmi je tzv. interaktívna mapa, ktorá predstavuje výsledný GIS projekt. Interaktívna mapa je realizovaná vo svojej podstate interakčným modelovaním. Využitie viacerých analýz predstavuje široké spektrum odborného zamerania podkladov, ktoré sú nutné pre komplexnú analýzu. Efektívne prepojenie jednotlivých vstupných podkladov, čiastkových analýz a výsledných analýz je možné realizovať pomocou interaktívnych máp v prostredí programu GIS. Komplexná grafická podpora by pozitívne prispievala potrebám oceňovania, developerskej, projektantskej či realitnej činnosti. Riešenie implementácie komplexnej grafickej podpory do procesu týchto činností predstavuje zriadenie databázového systému geografických, štatistických či iných podkladov, ktorý by bol prepojený s príslušným softwarom (ArcGIS, Geomedia, a iné). Výsledné využitie pre účely trhu nehnuteľností by predstavovalo interaktívnu mapu v podobe internetovej aplikácie či serverovej geodatabázy realitnej kancelárie alebo osoby konajúcej oceňovanie. Realitná kancelária by pre konkrétne riešenie problematiky využívala svoju geodatabázu, kde by si podľa potreby vždy "vytiahla" potrebné poklady pre komunikáciu so zákazníkom. Ideálnym stavom by bola možnosť prepojenia jednotlivých databází realitných kancelárií navzájom prostredníctvom jednej mapovej či internetovej aplikácie. V súčasnosti takýmto spôsobom už fungujú niektoré databázy realitných kancelárií. Chcela by som poukázať na možnosť určitej centralizácie priestorových informácií pre účely oceňovania na "jednom mieste".

Pri riešení priestorových analýz bývajú vytvárané vrstvy, v ktorých sa nachádzajú pre účely trhu s nehnuteľnosťami väčšinou informácie zamerané na grafickú prezentáciu obcí, miest, regiónov: spádové oblasti, hustota obyvateľstva, zamestnanosť, priemyslové centrá podľa zamerania, určenie záplavových zón, evidencia majetku, parciel, nehnuteľností, správa inžinierskych sietí, a iné. Ďalej je možné pomocou priestorových analýz definovať hodnotiace znaky vzťahujúce sa ku konkrétnej lokalite. Jednotlivé hodnotiace znaky (poloha v zástavbe, dopravná dostupnosť, obchod a služby a iné) sú popisované pomocou kvalitatívnych pásiem (dobrá dostupnosť, vhodná k rekreácii, výhodná poloha a iné), ktoré vystihujú charakteristické črty skúmaného objektu (pozemok, stavba).

Podľa prílohy č. 18a k vyhláške č. 3/2008 Zb. (oceňovacia vyhláška), o vykonaní niektorých ustanovení zákona č. 151/1997 Zb., o oceňovaní majetku a o zmene niektorých zákonov, je možno trh nehnuteľností či polohu nehnuteľnosti hodnotiť podľa určitých znakov

a ich charakteristík, ktoré sú tabuľkovo ohodnotené číslami vyjadrujúcich v súčte buď index trhu I_T či index polohy I_P . Poloha nehnuteľnosti hrá zásadnú úlohu pri zvažovaní výberu zákazníka. V nadväznosti na predchádzajúcu vyhlášku budú v diplomovej práci pomocou priestorových analýz ako fiktívne príklady využitia postupne posúdené tieto objekty:

- garáž, ktorá netvorí príslušenstvo k iným stavbám
- stavba určená pre rodinnú rekreáciu
- stavba určená k trvalému bývaniu.

Trh je miesto, kde sa stretáva ponuka s dopytom a nie je tomu inak ani na trhu s nehnuteľnosťami. S využitím prílohy č. 18a k vyhláške č. 3/2008 Zb. (oceňovacia vyhláška) je možné pomocou priestorových analýz určiť a zobrazit' hodnotiace znaky a ich charakteristiky kvalitatívnych pásiem trhu nehnuteľností. Pri zisťovaní prieskumu trhu ponuky alebo dopytu predaja nehnuteľností na internetových stránkach realitných kancelárií je možné tieto informácie zobrazit' v prostredí GIS. Informácie ponuky a dopytu ako i situácii na čiastkovom trhu nehnuteľností, vlastníctvo nehnuteľnosti je možné vizuálne prezentovať v podobe interaktívnej mapy či štatistického vyjadrenia v prostredí GIS.

V nasledujúcich kapitolách bude naznačené, akým spôsobom by sa dala využiť interaktívna mapa obsahujúca všetky potrebné informácie riešenej lokality pre účely oceňovania.

8.7.1 Garáž

Vyhľadávanie parcely so spôsobom využitia budovy "garáž", ktorá slúži len pre tieto účely a netvorí príslušenstvo k iným stavbám, bolo realizované pomocou katastrálnej mapy, funkcií aplikácie ISKN View (viď kapitola 7.2.3) a Územného plánu mesta Brna. Pre účely oceňovania podľa prílohy č. 18a k vyhláške č. 3/2008 Zb. boli určené jednotlivé charakteristiky kvalitatívnych pásiem vybranej garáže pomocou grafickej interpretácie v prostredí ArcGIS. Priradené druhy kvalitatívnych pásiem sú popísané v tabuľke č. 3. Kvalitatívne pásma boli určené z vrstiev vytvorenej interaktívnej mapy. Výhodou využitia interaktívnej mapy je intuitívnosť pri poskytovaní potrebných informácií pre účely oceňovania, obr. 21 a v prílohe č. 12.

Tab. č. 3 – Charakteristiky kvalitatívnych pásiem - objekt GARÁŽ

Znak		Kvalitatívne pásma	
Číslo	Názov znaku	Číslo	Popis pásma
1	Poloha v obci	II.	Na okraji súvisle zastavaného územia obce
2	Dopravná dostupnosť	II.	Najbližšia zastávka hromadnej dopravy do 300m
3	Obyvateľstvo	II.	Bezproblémové okolie
4	Zmena v okolí s vplyvom na cenu nehnuteľnosti	III.	Bez vplyvu
5	Vplyvy neuvedené	III.*	Vplyvy zvyšujúce cenu

(zdroj: [8])

V hodnotiacom znaku č. 5 je uvedené kvalitatívne pásma ako vplyvy zvyšujúce cenu, dôvodom je poloha garáže v oblasti viacerých iných garáží a v blízkosti novo vystavanej bytovej zástavby.



Obr. č. 21 – Jednotlivé kvalitatívne pásma - objekt GARÁŽ,
mapový podklad [38], [60]

8.7.2 Stavba určená pre rodinnú rekreáciu

Poloha stavby určenej pre rodinnú rekreáciu, ktorej druh pozemku je "ostatná plocha" a spôsob využitia "iná plocha" (podľa katastra nehnuteľností), bola opäť stanovená s využitím katastrálnej mapy a územného plánu. Jednotlivé kvalitatívne pásma boli určené s využitím interaktívnej mapy riešenej lokality, tab. 4. Možno ich posúdiť z územného plánu,

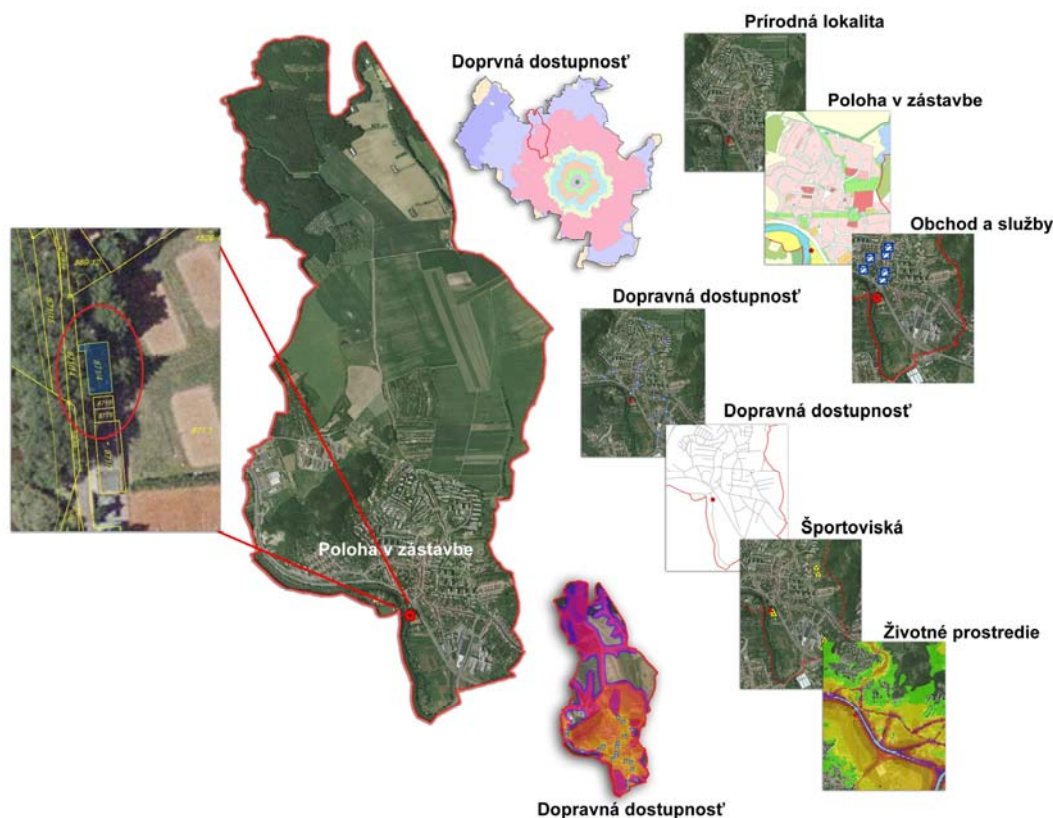
ortofotomapy, hlukovej mapy, expozície, sklonu terénu, vrstvy ZABAGED a DMT, sieťových analýz, atď. Pre hodnotiace znaky som využila veľké množstvo podkladov, ktoré sú postupne znázornené na obr. 22 a v prílohe č. 13.

Tab. č. 4 – Charakteristiky kvalitatívnych pásiem- objekt stavba určená pre rodinnú rekreáciu

Znak		Kvalitatívne pásma	
Číslo	Názov znaku	Číslo	Popis pásma
1	Životné prostredie a atraktivita oblasti	II.	Menej vhodné k rekreácii
2	Prírodná lokalita	IV.	Les i vodná plocha je v mieste
3	Poloha v zástavbe	III.	Výhodná poloha
4	Dopravná dostupnosť	III.	Bezproblémový príjazd k hraniciam pozemku
5	Hromadná doprava	III.	Výborná dostupnosť (v dosahu MHD)
6	Parkovacie možnosti	II.	Dobré
7	Obchod a služby v okolí	III. *	Obchody a služby (lekár)
8	Športoviská	II. *	V mieste - prístupné verejnosti
9	Obyvateľstvo v okolí	II.	Bezkonfliktné
10	Zmeny v okolí s vplyvom na cenu nehnuteľnosti	II.	Bez vplyvu
11	Vplyvy neuvedené	I.*	Vplyvy znižujúce cenu

(zdroj: [8])

V znaku č. 1 (Životné prostredie a atraktivita oblasti) je dôvodom voľby "menej vhodné k rekreácii" skutočnosť, že stavba leží v blízkosti frekventovanej komunikácie mestskej časti, z ktorej počuť značný hluk. Znak 7 predstavuje zastúpenie obchodu a služieb zároveň, čo prispieva k lepšiemu hodnoteniu lokality. Výskyt športovísk je v Komíne pomerne prijateľný a je prístupný verejnosti. Pri znaku číslo 11 je uvedený vplyv znižujúci cenu, ktorý obsahuje skutočnosť, že rekreačná oblasť sa nachádza priamo v pásme záplavového územia rieky Svratky, čo predstavuje v rámci oceňovania negatívny vplyv.



Obr. č. 22 – Jednotlivé kvalitatívne pásma - stavba pre rodinnú rekreáciu,
mapový podklad [38], [60]

8.7.3 Stavba určená k trvalému bývaniu

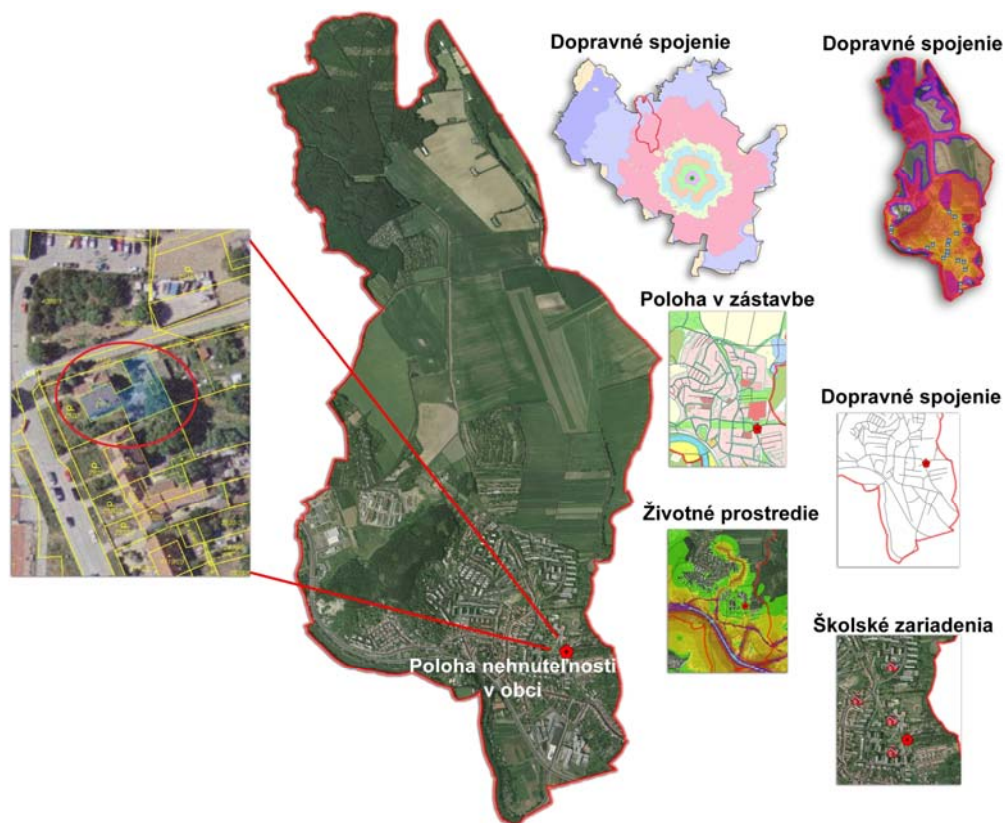
Stavba určená k trvalému bývaniu, ktorej spôsob využitia je "rodinný dom" (podľa katastra nehnuteľností). Použila som tabuľku VI. prílohy 18a, pretože mestská časť Brno-Komín je zaradená v tabuľke č. 1 prílohy 19 k vyhláške č. 3/2008 Zb. (oceňovacia vyhláška), o vykonaní niektorých ustanovení zákona č. 151/1997 Zb., o oceňovaní majetku a o zmene niektorých zákonov.

V znaku č. 8 (Vplyvy neuvedené) je dôvodom voľby "*Vplyvy zvyšujúce cenu*" skutočnosť, že stavba leží na okraji zastavanej časti mestskej časti Brno-Komín (viď tabuľka č. 5). Ďalšou výhodou je umiestnenie stavby v lokalite novo vystavanej časti rodinných domov. Ako ďalší neuvedený vplyv možno uviesť okrajovú časť intravilánu, kde je minimálna hluková záťaž z verejnej dopravy, v tesnej blízkosti sa nachádza základná škola a športový areál (viď obr. 23 a príloha č. 14). Atraktívna lokalita pre rodinu s deťmi.

Tab. č. 5 – Charakteristiky kvalitatívnych pásiem- objekt stavba určená k trvalému
bývaniu

Znak		Kvalitatívne pásma	
Číslo	Názov znaku	Číslo	Popis pásma
1	Poloha nehnuteľnosti v obci	II.	Okrajové územie obce
2	Význam lokality v obci, oblasti, okrese	II.	Bez vplyvu
3	Okolité zástavba a životné prostredie v okolí nehnuteľnosti	V.	Objekty pre bývanie a rekreáciu, parky, význačné prírodné lokality
4	Dopravné spojenie	III.	Výborná dostupnosť centra obce, výborné dopravné spojenie
5	Parkovacie možnosti v okolí nehnuteľnosti	III.	Výborné, privátne parkovanie
6	Obyvateľstvo	II.	Bezproblémové okolie
7	Zmeny v okolí s vplyvom na cenu nehnuteľnosti	III.	Bez vplyvu
8	Vplyvy neuvedené	III.*	Vplyvy zvyšujúce

(zdroj: [8])



Obr. č. 23 – Jednotlivé kvalitatívne pásma - stavba určená k trvalému bývaniu,
mapový podklad [38], [60]

VIZUALIZÁCIA A PREZENTÁCIA PROJEKTU

Využitie GIS, zber dát, kontrola ich korektnosti, analýza s dátami smerujú k jedinému cieľu vytvárať výstupy, ktoré pomáhajú riešiť úlohy reálneho sveta a ktoré je nutné prezentovať skupinám, ktoré ich potrebujú. Klasické tlačene mapy a webové aplikácie sú výborným spôsobom, ako výsledky GIS projektu poskytnúť subjektom na trhu s nehnuteľnosťami. Grafická vizualizácia projektu je dôležitou súčasťou prezentácie riešenej problematiky. Najčastejším spôsobom je vizualizácia geografických dát prostredníctvom mapy (analogová či digitálna interaktívna mapa). V súčasnosti sa dostáva do popredia prezentácia v podobe interaktívnej mapy vo webovom rozhraní. V tejto kapitole sa zameriam na súčasné trendy pre vizualizáciu a spracovanie geografických dát do výslednej podoby. Popisované budú jednotlivé platformy vizualizácie pre mobilného klienta, vytvorenie webovej mapy na ArcGIS.com, prezentácia výstupov pre užívateľa v ArcReader a export dát v podobe klasických máp.

8.8 ARCREADER

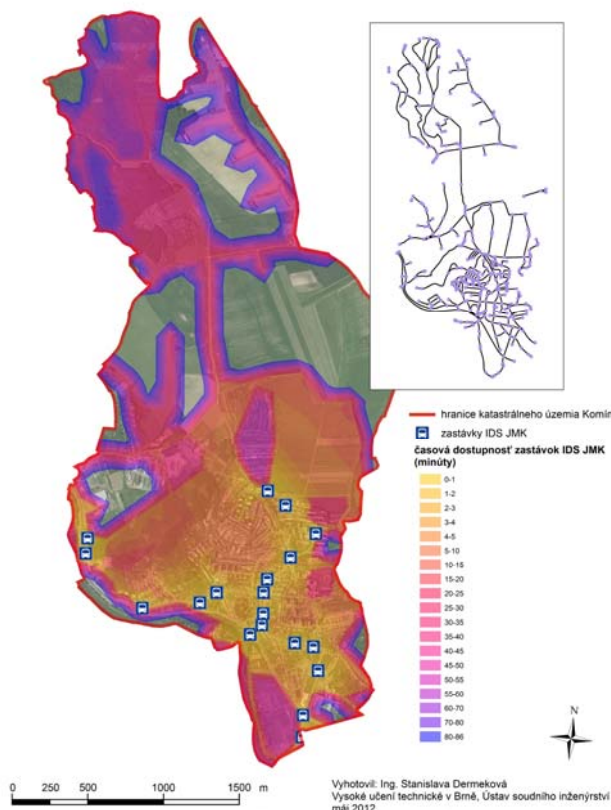
"ArcReader je jednoduchý prehliadač máp a glóbusov vytvorených pomocou nadstavby ArcGIS Publisher, ktorý možno voľne distribuovať ľubovoľnému množstvu užívateľov. Zmyslom aplikácie ArcReader je umožniť čo najširšiemu okruhu užívateľov zdieľať a zobrazovať mapy vytvorené používateľmi ArcGIS. Mapy si tak môže prečítať každý, nielen užívateľ licencie ArcGIS. ArcReader môže byť nainštalovaný na akomkoľvek počte počítačov v organizácii bez navštevovania nákladov. ArcReader je zostavený z rovnakých komponentov ako ostatné aplikácie ArcGIS." [15]

Aplikácia ArcReader je voľne dostupná na stránkach www.esri.com. Nasledoval samotný export celého GIS projektu do súboru aplikácií ArcReader pomocou funkcie *Publisher* v ArcMap. Vytvorí sa tak súbor vo formáte PMF. Publikované interaktívne mapy vo formáte PMF je možné zdieľať s viacerými užívateľmi. V súčasnosti je veľmi využívané zdieľanie prostredníctvom internetu. Pre účely trhu nehnuteľností by to predstavovalo napríklad možnosť zdieľania rôznych cenných informácií medzi realitnými kancelármi. Autorské práva k dátam by si potom mohla realitná kancelária spravovať podľa potreby.

8.9 EXPORT DÁT V PODOBE MÁPOVÝCH VÝSTUPOV

Programy GIS ponúkajú možnosť funkcie *Layout View* vytvárajúcu kartograficky správne mapové výstupy tzv. layout, ktorých použitím sa dá vytvoriť konkrétna mapa vo formáte PDF či JPEG. Pomocou funkcie *Layout* je možné vkladať do výkresu mapy rôzne kartografické náležitosti: legendu, mierku, názov mapy, orientáciu k severu a iné (vid' obr. 24). Celkovo bolo vytvorených 14 mapových výstupov vo formáte PDF, ktoré sú súčasťou príloh diplomovej práce. Layouty je možné využiť ako mapy pre tlač, niektoré z nich slúžia ako ukážka dátových vrstiev projektu GIS.

Mapa pešej dostupnosti zastávok IDS JMK Brno Komín



Obr. č. 24 – Layout mapa pešej dostupnosti, mapový podklad [38], [60]

8.10 KOMPOZÍCIA MAPY VO WEBOVOM ROZHRAŇÍ

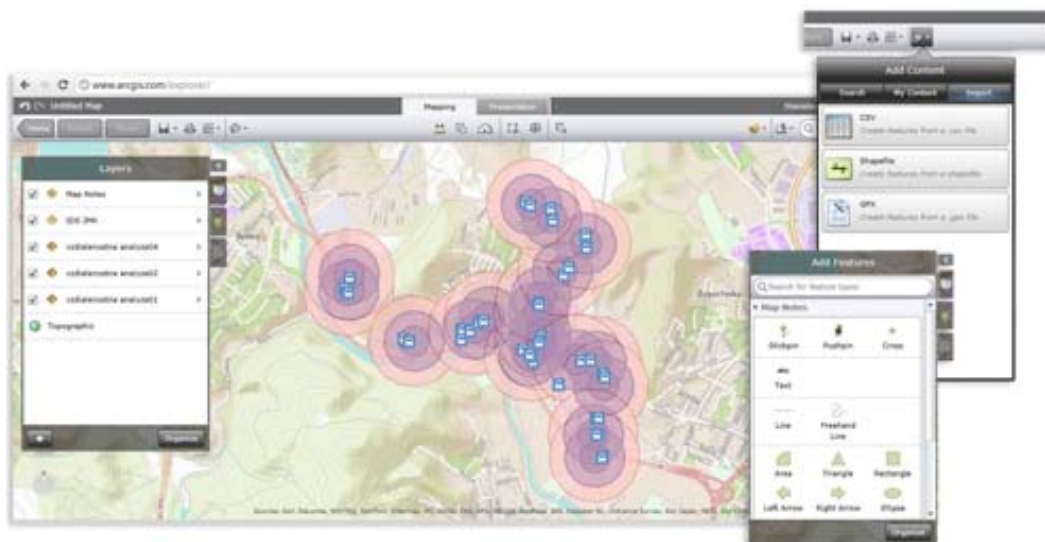
Kompozíciu interaktívnej mapy som publikovala (zverejnila) prostredníctvom webovej mapy na ArcGIS.com. Vrstvy projektu GIS boli zverejnené pridaním do galérie ArcGIS online. Interaktívnu mapovú aplikáciu je možné vytvoriť pomocou aplikácie ArcGIS Viewer for Flex. ArcGIS Online je pevne previazaný s ArcGIS Desktop. Nahrávanie dát do webovej mapy na ArcGIS Online je možné priamo z disku počítača.

"Webové mapy na ArcGIS Online sú v Českej republike dobre známe. Obvyklý spôsob tvorby webovej mapy spočíva v nastavení pomocou internetového prehliadača, vybraním podkladovej mapy a postupným pridávaním ďalších služieb do mapovej kompozície. Mapovú kompozíciu je ale možné zobraziť aj pomocou správne zostaveného URL odkazu. Tento spôsob je možné využiť pri automatickom generovaní mapovej kompozície i pri požiadavke zobraziť mapu podľa želania užívateľa." [16]

Nahrávanie dát v rámci diplomovej práce bolo realizované v prostredí aplikácie ArcGIS Explorer Online, obr. 25. Takto uložená kompozícia je dostupná používateľom. Možno ju zobraziť napríklad v aplikáciách typu ArcGIS for Smartphones alebo aplikácii ArcGIS Viewer for Flex. Najjednoduchším spôsobom zdieľania dát z ArcGIS Online je použitie priameho odkazu "share". Bol vytvorený HTML kód, ktorý umožní vložiť mapu do ľubovoľných stránok podporujúcich tag <iframe>. Vytvorenú interaktívnu mapu možno prehliadať aj priamo na ArcGIS Online, kde bolo možné generovať priamo mapovú prezentáciu (jej tvorba bola opäť realizovaná v ArcGIS Explorer).

odkaz na webovú aplikáciu:

<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=8522a7cd49184394bd2c6dcab977dcec>



Obr. č. 25 – Webové rozhranie ArcGIS Online so zobrazenou vzdialenostnou analýzou, (zdroj: [17])

8.11 VIZUALIZÁCIE PRE MOBILNÉHO KLIENTA

Vizualizácia pre mobilného klienta v súčasnosti zažíva veľký rozmach. Výhodou je ich interaktívna a intuitívna funkcia v mobilnom zariadení, zber digitálnych dát priamo v teréne a rýchlosť ich aktualizácie. Jednotliví mobilní klienti od firmy ESRI (ponúkajúca ArcGIS): ArcPad, ArcGIS Mobile a ArcGIS pre smartphone. Pre účely trhu s nehnuteľnosťami sú tieto aplikácie veľmi prínosné z hľadiska ich intuitívneho využitia pre aktuálnosť dát. Ak by realitná kancelária mala vytvorený svoj projekt GIS v prostredí ArcMap, mohla by napríklad výsledky priestorových analýz prezentovať pomocou aplikácie v smartphone (aj tablety) a zároveň by mohla automaticky doplňovať aktuálne informácie z terénu (obhliadky predávajúcich nehnuteľností) priamo do tejto aplikácie.

9 ZHODNOTENIE A ZÁVER

Diplomová práca popisuje aplikáciu priestorových analýz prostredníctvom geografického informačného systému (GIS) pre účely trhu s nehnuteľnosťami. V rámci procesu tvorby bol vytvorený projekt GIS, ktorý predstavoval vo výslednej podobe tzv. interaktívnu mapu. Riešenou lokalitou bolo katastrálne územie mestskej časti Brno-Komín. Dôvodom riešenia tejto práce je priblíženie problematiky geografických informačných systémov (GIS) z pohľadu ich využitia ako komunikačného prostriedku. Dôraz bol kladený na riešenie prínosu teoretických informácií nutných k pochopeniu problematiky, ale tiež aj poskytnutie riešenia konkrétneho projektu GIS v podmienkach realitnej kancelárie, developerskej či oceňovacej činnosti pre účely trhu s nehnuteľnosťami.

Práca poukazuje na možnosti využitia prostriedkov GIS pre účely tejto problematiky, ako zjednodušiť prácu a komunikáciu medzi subjektmi pôsobiacimi na realitnom trhu. Usporiadanie dát o území vo forme GIS, teda geografického informačného systému, ponúka množstvo možností pre spracovanie a ďalšie použitie dát. Základnou vlastnosťou je možnosť kombinovať jednotlivé mapové podklady. Už jednoduchým prekrytím jednotlivých vrstiev a pridaním polohopisného podkladu môžeme v niektorých prípadoch získať zaujímavé porovnanie a odhaliť aj prípadné závislosti javov a charakteristík. Ďalšou možnosťou je využitie databázového usporiadania dát, kedy môžeme pomocou vhodných databázových dotazov vymedziť územia s určitými charakteristickými vlastnosťami, na ktorých môžeme potom zisťovať ďalšie vlastnosti s alternatívou štatistických výstupov. Chcela som priblížiť možnosť určitej centralizácie priestorových informácií pre účely oceňovania na "jednom mieste".

V úvodnej teoretickej časti bolo potrebné definovať súvisiace pojmy, ktoré sa vyskytujú v texte diplomovej práce. Jednalo sa o pojmy nehnuteľnosť, stavba, budova, rodinný dom, byt, pozemok, parcela. Ďalšia kapitola bola zameraná na teoretické informácie o trhu nehnuteľností vo všeobecnom pojatí. Boli definované základné pojmy z oblasti realitných trhov, špecifickej podstate trhu s nehnuteľnosťami, primárne prvky trhu nehnuteľností a ich základné determinanty. Determinanty vo svojej podstate predstavujú dôležité faktory, ktoré ovplyvňujú súčasný trh s nehnuteľnosťami. Nasledovala priestorová lokalizácia nehnuteľnosti, ktorá teoreticky priblížila dôvod využitia priestorových analýz a ich vzájomné prepojenie s riešenou problematikou. Pre vymedzenie kritérií, ktoré budú definovať vstupné parametre pre hodnotenie priestorových analýz, bolo potrebné stanoviť

faktory ovplyvňujúce trh nehnuteľností. Jednotlivé faktory smerovali ku špecifickému využitiu konkrétnych priestorových analýz.

Realizácia projektu GIS v podobe interaktívnej mapy obsahovala tieto postupy: definícia cieľov a spôsob realizácie projektu, vytvorenie databázy projektu vrátane prípravy dát, analýzy dát, prezentácia výsledkov. Najnáročnejšou časťou projektu GIS bol proces vytvorenia databázy. Hlavný dôraz bol kladený práve na problematiku vyhľadávania vhodných podkladov pre tvorbu GIS projektu, na úpravu vstupných dát a ich presnosť. Zaistenie podkladov predstavovalo nedeliteľnú súčasť tvorby projektu GIS. Podklady boli poskytnuté od rôznych inštitúcií, buď na základe žiadosti alebo využitím webových portálov. Poskytnuté dáta neboli prvotne spracované do podoby, ktorá by sa dala hneď využiť pre potreby priestorových analýz. Preto nasledovala fáza grafického spracovania "surových" primárnych dát (vektorové a rastrové dáta) do použiteľnej podoby. Medzi čiastkové úpravy v prostredí GIS možno zaradiť vytvorenie nového súboru shapefile, orezanie, zjednotenie, klasifikácia, export do formátov podporovaných pre editáciu v GIS a mnohé ďalšie postupy. Jednotlivé podklady postupne vytvárali sekundárne vrstvy, ktoré už bolo možné analyzovať v programe GIS. Do projektu GIS vstupovali dátové vrstvy: katastrálna mapa, polohopisná a výskopisná časť ZABAGED, ortofotá, ISKN, inžinierske siete, územný plán, hluková mapa, cenová mapa stavebných pozemkov a iné.

Jadrom diplomovej práce bola realizácia priestorových analýz prostredníctvom nástrojov nadstavieb 3D Analyst a Spatial Analyst programu ArcGIS. Analýzy týkajúce sa trhu nehnuteľností v sebe zahŕňajú problematiku priestorového rozhodovania, kde je potrebné uvažovať existenciu viacerých variant. Pre potreby funkčného vymedzenia priestorových analýz boli sledované predovšetkým tieto kritériá ovplyvňujúce cenu nehnuteľnosti: zástavba lokality, napojenie resp. dostupnosť inžinierskych sietí, dopravná dostupnosť lokality vrátane napojenia na MHD, obmedzenia a príležitosti podľa územného plánu, fyzické parametre pozemkov (tvar, veľkosť), geografické parametre pozemkov (sklon terénu, orientácia ku svetovým stranám), pozitívne a negatívne účinky okolia, obmedzenie užívania (ochranné pásma komunikácií, pásma ochrany životného prostredia, záplavové územia a iné).

Celkovo bolo spracovaných 8 druhov priestorových analýz. Ako prvé boli vytvorené analýzy digitálneho modelu terénu. Výsledkom boli mapy sklonu a expozície terénu a tieňový reliéf. Ďalšie boli vzdialenostné analýzy, ktoré predstavovali vizualizáciu priamej vzdialenosti od zadaného kritéria (zastávka IDS JMK, breh rieky, priemyselná zóna a iné). Dopravná dostupnosť lokality katastrálneho územia Komín bola riešená pomocou sieťových analýz a to

konkrétne ako analýzy časovej dostupnosti zastávok IDS JMK, časovej dostupnosti do centra mestskej časti Komín a do centra mesta Brna. Nasledovalo multikriteriálne modelovanie, ktoré pozitívne prispieva pri rozhodovacích úlohách týkajúcich sa developerského zámeru či projektantskej úvahy. Multikriteriálna analýza bola realizovaná na základe viacerých hodnotiacich postupov: analýza mapovania vhodnej lokality nehnuteľnosti (popisujúca vhodnosť optimálnej polohy nehnuteľnosti) a analýza miesta vyhovujúceho pre novú zástavbu rodinných domov. Analýza využívajúca mapovú algebru poukázala na využitie obvyklej matematickej operácie prostredníctvom grafickej prezentácie viditeľnosti (výhľadu) na okolitú krajinu z konkrétneho pozemku. Predposlednou analýzou boli frikčné povrchy, ktoré teoreticky popisovali ich využitie v rámci trhu nehnuteľností. Posledná komplexne zameraná bola analýza vyplývajúca z polohy nehnuteľnosti, ktorá sa obsahovo držala hodnotiacich kritérií podľa oceňovacej vyhlášky. V nadväznosti na vyhlášku boli v diplomovej práci pomocou priestorových analýz ako fiktívne príklady postupne posúdené objekty: garáž, stavba určená pre rodinnú rekreáciu a stavba určená k trvalému bývaniu. Výsledný projekt GIS s priestorovými analýzami v podobe interaktívnej mapy bol prezentovaný prostredníctvom výkresu klasickej mapy vo formáte PDF, projektu v programe ArcReader, vizualizačnej platformy pre mobilného klienta a kompozície mapy vo webovom rozhraní v ArcGIS Online.

Dôvodom riešenia tejto problematiky bolo poukázať na možnosti nástrojov GIS v oblasti grafickej prezentácie výstupov popisujúcich prvky trhu nehnuteľností. Pod pojmom grafická prezentácia je myslená JEDNA mapová aplikácia obsahujúca vzájomnú prepojenosť všetkých podkladov, dát, informácií riešenej oblasti na jednom mieste. Práca zhodnotila skutočnosť ako bližšie ponúknuť zákazníkovi či subjektu realitnej činnosti možnosti súčasného trhu s nehnuteľnosťami prostredníctvom softwaru ArcGIS a z toho dôvodu ju hodnotím ako prínosnú v praxi pre účely trhu s nehnuteľnosťami.

Ďalší vývoj problematiky priestorových analýz prostredníctvom GIS vidím v súvislosti prepojenia interaktívnej mapy s databázou subjektov realitného trhu, ktorá bude prispievať k pravidelnej aktualizácii dát a bude sa vyhýbať ich zbytočnej duplicite. V nadväznosti na diplomovú prácu by bola zaujímavá implementácia možností výsledkov priamo do databázy realitnej kancelárie. Vedecké riešenie problematiky priestorových analýz v podobe interaktívnej mapy v rámci diplomovej práce možno považovať za zatiaľ neukončené. Možnosť ďalšieho výskumu vidím v implementácii interaktívnej mapy s oblasťou oceňovacej činnosti. Prepojenie databázy interaktívnej mapy priestorových analýz s

oceňovacou vyhláškou, oceňovacími výpočtovými programami. Implementácia by predstavovala jednu programovú aplikáciu, ktorá by zohľadňovala jak grafickú časť obsahujúcu všetky podklady riešeného územia, tak výpočtovú časť oceňovacej vyhlášky.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] *Zákon č. 40/1964 Sb., občanský zákoník*, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] *Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním úřadu (stavební zákon)*, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] *Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů*, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] *Zákon č. 72/1994 Sb., kterým se upravují některé spoluvlastnické vztahy k budovám a některé vlastnické vztahy k bytům a nebytovým prostorům a doplňují některé zákony (zákon o vlastnictví bytů)*, ve znění pozdějších předpisů.
- [5] *Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území*, ve znění pozdějších předpisů.
- [6] *Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu*, ve znění pozdějších předpisů.
- [7] *Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon)*, ve znění pozdějších předpisů.
- [8] *Vyhláška č. 3/2008 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů, (oceňovací vyhláška)*, ve znění pozdějších předpisů.
- [9] *Obecně závazná vyhláška č. 22/2009, kterou se vydává Cenová mapa stavebních pozemků statutárního města Brna č. 9.*
- [10] *Obecně závazná vyhláška statutárního města Brna č. 2/2004, o závazných částech Územního plánu města Brna, ve znění obecně závazných vyhlášek statutárního města Brna.*
- [11] ALVA REAL. *Oceňování nemovitostí, konzultace při stanovení tržní ceny* [online]. [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <http://www.alvareal.cz/reality/cz/14-ocenovani-nemovitosti.html>.
- [12] ARCDATA PRAHA. *ArcGIS Desktop 10: Nástroje pro správu, editaci a analýzu prostorových dat*. In: [online]. 2011. vyd. Praha, 2011 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: http://download.arcdata.cz/doc/popis_sw/Arcgis_desktop_10_mail.pdf.
- [13] ARCDATA PRAHA. *ArcGIS Desktop 10: Přehled nástaveb*. In: [online]. 2011. vyd. Praha, 2011 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: http://download.arcdata.cz/doc/popis_sw/ArcGIS_desktop_extensions_10_mail.pdf.

- [14] ARCDATA PRAHA. *ISKN pro ArcGIS Desktop* [online]. Praha, 2012 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/arcdata-praha/iskn-pro-arcgis-desktop/>>.
- [15] ARCDATA PRAHA. *ArcReader* [online]. Praha, 2012 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/prohlizece-gis/arcreader/>>.
- [16] ARCDATA PRAHA. *Vytvoření webové mapy na ArcGIS.com s použitím parametrů v URL* [online]. Praha, 2012 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://www.arcdata.cz/podpora/tipy-a-triky/Detail/?contentId=121339>>.
- [17] ARCDATA PRAHA. *Vytvoření kompozice mapy z ArcGIS Online na lokální instalaci ArcGIS Server* [online]. Praha, 2012 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://www.arcdata.cz/podpora/tipy-a-triky/Detail/?contentId=120915>>.
- [18] BŘEHOVSKÝ, M. JEDLIČKA, K. *Úvod do geografických informačních systémů. Přednáškové texty* [online]. Plzeň, Západočeská univerzita v Plzni, 116 s. [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <<http://gis.zcu.cz/studium/ugi/e-skripta/ugi.pdf>>.
- [19] CÍSAŘ, J., REKTOŘÍK, J. *Ekonomika bydlení*. 1. vyd. Brno, Masarykova univerzita, 1999, 75 s. ISBN 80-210-2240-X.
- [20] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Základní báze geografických dat České republiky* [online]. Praha: ČÚZK, 2010 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(qqd3vyn3kcxt1d55kqpo5qa3\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=dSady_zabaged&side=zabaged&head_tab=sekce-02-gp&menu=24](http://geoportal.cuzk.cz/(S(qqd3vyn3kcxt1d55kqpo5qa3))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=dSady_zabaged&side=zabaged&head_tab=sekce-02-gp&menu=24)>.
- [21] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Ortofoto České republiky* [online]. Praha: ČÚZK, 2010 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(m2g3vmfsomp0a0bgbrt2p5fh\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto&head_tab=sekce-02-gp&menu=23](http://geoportal.cuzk.cz/(S(m2g3vmfsomp0a0bgbrt2p5fh))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto&head_tab=sekce-02-gp&menu=23)>.
- [22] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Informační systém katastru nemovitostí* [online]. Praha: ČÚZK, 2003 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&MENUID=10283&AKCE=DOC:10-ISKN_CELY>.
- [23] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Nahlížení do katastru nemovitostí: Vysvětlení některých zkratk a pojmů* [online]. Praha: ČÚZK, 2004 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/Napoveda-vysvetlivky.aspx>>.
- [24] DRÁB, A. *Vodohospodářský projekt v GIS*. Brno: Fakulta stavební, VUT v Brně, červen 2006. 39 s.

- [25] HORÁK, J. *Prostorová analýza dat* [online]. 2002. vyd. Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, VŠB-TU Ostrava, 2002, 2002-12-8 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/pad/Kap_1/kap_1_1.htm>.
- [26] IVANIČKA, K. A KOL. *Trh nehnuteľností a developerský proces*. Bratislava, Slovenská technická univerzita, 2007, 199 s. ISBN 978-80-227-2661-0.
- [27] JIHMORAVSKÝ KRAJ. *Historické letecké mapy* [online]. Brno, 2012 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://geo.kr-jihomoravsky.cz/orto/>>.
- [28] KLIMÁNEK, M. *Geoinformační systémy 1*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav geoinformačních technologií. Přednášky [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://ugt.mendelu.cz/sites/default/files/data/skripta/prednasky/1_gis11.pdf>.
- [29] KLIMÁNEK, M. *Geoinformační systémy 7: Digitální model terénu, topografické výpočty a modelování*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav geoinformačních technologií. Přednášky [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://ugt.mendelu.cz/sites/default/files/data/skripta/prednasky/7_gis10.pdf>.
- [30] KLIMÁNEK, M. *Geoinformační systémy 5: Podpora prostorového rozhodování, multikriteriální analýza, mapová algebra*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav geoinformačních technologií. Přednášky [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://ugt.mendelu.cz/sites/default/files/data/skripta/prednasky/5_gis10.pdf>.
- [31] MAIER, K., J. *Ekonomika územního rozvoje*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000, 142 s. ISBN 80-716-9644-7.
- [32] STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO, Městská část Brno-Komín. [online]. [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://www.bрно-komin.cz/>>.
- [33] STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO. *Mapový portál* [online]. Brno, 2012 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://www.bрно.cz/mapy>>.
- [34] ŠKAPA, S. *RBRK – Realitní kanceláře a realitní trhy*. Brno: VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství. Přednášky, letní semestr, akademický rok 2010/2011.
- [35] ÚTVAR ROZVOJE HL. M. PRAHY, Odbor prostorových informací. *Geoportál: Co je GIS?* [online]. Praha, 2010 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <<http://www.geoportalpraha.cz/cs/clanek/11/co-je-gis>>.

ZOZNAM POUŽITÝCH DÁT A ICH AKTUÁLNOSŤ

A. Zoznam poskytnutých elektronických dát

Český úrad zememeračský a katastrálny (ČÚZK)

- [36] ČÚZK. *Základná báza geografických dát Českej republiky (ZABAGED®) - polohopis*. 2012. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: január 2012. Dátum citácie: 23.5.2012.
- [37] ČÚZK. *Základná báza geografických dát Českej republiky (ZABAGED®) - výškopis - 3D vrstevnice*. 2012. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: marec 2012. Dátum citácie: 23.5.2012.
- [38] ČÚZK. *Ortofoto České republiky*. 2012. Formát: JPG (JTSK). Dátum aktualizácie: 2009. Dátum citácie: 23.5.2012.
- [39] ČÚZK. *Dáta Informačného systému katastra nehnuteľností: Výmenný formát ISKN v textovom tvare*. 2012. Formát: VFK. Dátum aktualizácie: 21.3.2012. Dátum citácie: 22.5.2012.

Magistrát mesta Brna

- [40] Magistrát mesta Brna. *Územný plán mesta Brna*. 2012. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 9.3.2012. Dátum citácie: 22.5.2012.
- [41] Magistrát mesta Brna. *Hluková mapa z pozemnej dopravy pre územie štatutárneho mesta Brna*. 2005. Formát: DGN. Výpočtový rok: 2004. Dátum aktualizácie: december 2005. Dátum citácie: 22.5.2012.
- [42] Magistrát mesta Brna. *Cenová mapa stavebných pozemkov štatutárneho mesta Brna*. 2005. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: 1.1.2012. Dátum citácie: 22.5.2012.

Dátový sklad Vysokého učenia technického v Brne, Fakulta stavebná

- [43] Dátový sklad VUT GIS. *Katastrálna mapa*. 2006. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 7.12.2006. Dátum citácie: 22.5.2012.
- [44] Dátový sklad VUT GIS. *Digitálna mapa mesta Brna: dáta pre katastrálne územie Komín*. 2006. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 7.12.2006. Dátum citácie: 20.5.2012.
- [45] Dátový sklad VUT GIS. *Účelová mapa polohopisnej situácie: polohopisný a výškopisný podklad Technickej mapy mesta Brna*. 2006. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 7.12.2006. Dátum citácie: 20.5.2012.

- [46] Dátový sklad VUT GIS. *Inžinierske siete E.On Česká republika*. 2006. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 6.12.2006. Dátum citácie: 20.5.2012.
- [47] Dátový sklad VUT GIS. *Inžinierske siete O2 Česká republika*. 2006. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 6.12.2006. Dátum citácie: 20.5.2012.
- [48] Dátový sklad VUT GIS. *Inžinierske siete RWE – JMP a.s.* 2006. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 6.12.2006. Dátum citácie: 20.5.2012.
- [49] Dátový sklad VUT GIS. *Inžinierske siete BVK a.s.* 2006. Formát: DGN. Dátum aktualizácie: 6.12.2006. Dátum citácie: 20.5.2012.

Výskumný ústav meliorácií a ochrany pôdy v.v.i., laboratoř BIS Brno

- [50] Výskumný ústav meliorácií a ochrany pôdy. *Mapa BPEJ*. 2012. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: 23.3.2012. Dátum citácie: 20.5.2012.

Povodie Moravy, s.p.

- [51] Povodie Moravy. *Mapa záplavových území rieky Svatky pri tzv. päťročnej vode*. 2012. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: 27.3.2012. Dátum citácie: 21.5.2012.
- [52] Povodie Moravy. *Mapa záplavových území rieky Svatky pri tzv. dvadsaťročnej vode*. 2012. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: 27.3.2012. Dátum citácie: 21.5.2012.
- [53] Povodie Moravy. *Mapa záplavových území rieky Svatky pri tzv. storočnej vode*. 2012. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: 27.3.2012. Dátum citácie: 21.5.2012.
- [54] Povodie Moravy. *Mapa aktívnych zón záplavového územia*. 2012. Formát: SHP (JTSK). Dátum aktualizácie: 27.3.2012. Dátum citácie: 21.5.2012.

B. Zoznam elektronických dát - Mapové služby

Národný geoportál - CENIA

- [55] Národný geoportál - CENIA. *Mapové služby Národného geoportálu INSPIRE*. 2012. Formát: WMS služba. Dátum aktualizácie: 2010 - 2012. Dátum citácie: 21.5.2012.
- [56] ČÚZK. *Webové mapové služby pre katastrálne mapy (WMS KN)*. 2011. Formát: WMS služba. Dátum aktualizácie: 13.6.2011. Dátum citácie: 21.5.2012.
- [57] Ústavu pre hospodársku úpravu lesa. *Oblasťný plán rozvoja lesa - OPRL*. 2012. Formát: WMS služba. Dátum aktualizácie: 8.5.2012. Dátum citácie: 21.5.2012.
- [58] Magistrát mesta Brna. *Mapový portál mesta Brna*. 2005. Formát: WMS služba. Dátum aktualizácie: 11.3.2012. Dátum citácie: 22.5.2012.

- [59] Juhomoravský kraj, Brno. *Geoportál územného plánovania JMK*. 2010. Formát: WMS služba. Dátum aktualizácie: 31.1.2012. Dátum citácie: 20.5.2012.

C. Zoznam vyhotovených elektronických dát

- [60] Dermeková, S. *DP_USI_projekt*. Projekt GIS diplomovej práce. 2012. Formát: ESRI ArcMap Document. Dátum aktualizácie: 24.5.2012. Dátum citácie: 24.5.2012.

ZOZNAM PRÍLOH

A. Volne vložené prílohy (tiež aj v elektronickej forme)

Príloha č. 1: Katastrálne územie Komín (formát A4, 1 list)

Príloha č. 2: Vstupné podklady - ČÚZK (formát A4, 1 list)

Príloha č. 3: Vstupné podklady - Magistrát mesta Brna (formát A4, 1 list)

Príloha č. 4: Mapa BPEJ, Mapa záplavových území rieky Svratky(formát A4, 1 list)

Príloha č. 5: Analýzy digitálneho modelu terénu (formát A4, 1 list)

Príloha č. 6: Vzďialenostné analýzy (formát A4, 1 list)

Príloha č. 7: Sieťová analýza - Časová dostupnosť zastávok IDS JMK (formát A4, 1 list)

Príloha č. 8: Sieťová analýza - Časová dostupnosť do centra Komína (formát A4, 1 list)

Príloha č. 9: Sieťová analýza - Časová dostupnosť do centra mesta Brna (formát A4, 1 list)

Príloha č. 10: Multikriteriálna analýza - Analýza miesta vyhovujúceho pre novú zástavbu rodinných domov (formát A4, 1 list)

Príloha č. 11: Multikriteriálna analýza - Analýza mapovania vhodnej lokality nehnuteľnosti (formát A4, 1 list)

Príloha č. 12: Analýza vyplývajúca z polohy nehnuteľnosti, Charakteristiky kvalitatívnych pásiem - objekt GARÁŽ (formát A4, 1 list)

Príloha č. 13: Analýza vyplývajúca z polohy nehnuteľnosti, Charakteristiky kvalitatívnych pásiem - objekt STAVBA URČENÁ PRE RODINNÚ REKREÁCIU (formát A4, 1 list)

Príloha č. 14: Analýza vyplývajúca z polohy nehnuteľnosti, Charakteristiky kvalitatívnych pásiem - objekt STAVBA URČENÁ K TRVALÉMU BÝVANIU (formát A4, 1 list)

B. Prílohy len v elektronickej forme na DVD nosiči

Príloha č. 16: DP_USI_projekt, Projekt GIS diplomovej práce. (formát ESRI ArcMap Document)

Príloha č. 17: Žiadosti o poskytnutie dát

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

BPEJ – bonitovaná pôdne ekologická jednotka

Bpv – výškopisný systém Balt po vyrovnaní

ČÚZK – Český úrad zememeračský a katastrálny

DMT – digitálny model terénu

DTMB – Digitálna technická mapa mesta Brna

GIS – geografický informačný systém

IDS JMK – integrovaný dopravný systém Juhomoravského kraja

ISKN – Informačný systém katastra nehnuteľností

KM – katastrálna mapa

MČ – mestská časť

OPRL – Oblastná plán rozvoja lesov

ÚHUL – Ústav pre hospodársku úpravu lesov

SIG – súbor geodetický informácií

S-JTSK – Systém Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej

SPI – súbor popisných informácií

TIN – triangulated irregular network (nepravidelná trojuholníková sieť)

ÚPmB – Územný plán mesta Brna

WMS – Web Map Service (webová mapová služba)

ZABAGED - Základná báza geografických dát

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. č. 1 Komponenty GIS.....</i>	<i>21</i>
<i>Obr. č. 2 Katastrálne územie Komín v rámci územia mesta Brna.....</i>	<i>28</i>
<i>Obr. č. 3 Lokalita Brno-Komín, minimálna zástavba v roku 1953 a zástavba v roku 2009...</i>	<i>29</i>
<i>Obr. č. 4 Polohopisná časť ZABAGED® a výškopisná časť ZABAGED®.....</i>	<i>31</i>
<i>Obr. č. 5 Jednotlivé časti ArcGIS Desktop 10.....</i>	<i>37</i>
<i>Obr. č. 6 ISKN Studio</i>	<i>40</i>
<i>Obr. č. 7 Dialógové okno ISKN View</i>	<i>41</i>
<i>Obr. č. 8 Územný plán mesta Brna</i>	<i>42</i>
<i>Obr. č. 9 Hluková mapa z pozemnej dopravy pre územie štatutárneho mesta Brna - denná doba od 6 do 22 hodín</i>	<i>43</i>
<i>Obr. č. 10 Cenová mapa stavebných pozemkov štatutárneho mesta Brno č.9</i>	<i>44</i>
<i>Obr. č. 11 Mapy BPEJ.....</i>	<i>45</i>
<i>Obr. č. 12 Geomorfometrické analýzy.....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. č. 13 Vzdialenostné analýza zastávok IDS JMK a brehu rieky Svratky.....</i>	<i>50</i>
<i>Obr. č. 14 3 typy sieťových analýz.....</i>	<i>51</i>
<i>Obr. č. 15 Časová dostupnosť zastávok IDS JMK</i>	<i>53</i>
<i>Obr. č. 16 Časová dostupnosť do centra Komína</i>	<i>54</i>
<i>Obr. č. 17 Časová dostupnosť do centra mesta Brno</i>	<i>55</i>
<i>Obr. č. 18 Analýza mapovania vhodnej lokality nehnuteľnosti</i>	<i>58</i>
<i>Obr. č. 19 Analýza miesta vyhovujúceho pre novú zástavbu rodinných domov</i>	<i>60</i>
<i>Obr. č. 20 Analýza viditeľnosti (výhľadu) z pozemku na okolitú krajinu</i>	<i>62</i>
<i>Obr. č. 21 Jednotlivé kvalitatívne pásma - objekt GARÁŽ</i>	<i>65</i>
<i>Obr. č. 22 Jednotlivé kvalitatívne pásma - stavba pre rodinnú rekreáciu.....</i>	<i>67</i>
<i>Obr. č. 23 Jednotlivé kvalitatívne pásma - stavba určená k trvalému bývaniu</i>	<i>68</i>
<i>Obr. č. 24 Layout mapa pešej dostupnosti</i>	<i>70</i>
<i>Obr. č. 25 Webové rozhranie ArcGIS Online so zobrazenou vzdialenostnou analýzou.....</i>	<i>71</i>

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tab. č. 1 Prehľad stanovených kritérií fiktívneho zákazníka.....</i>	<i>58</i>
<i>Tab. č. 2 Prehľad hodnotiacich kritérií vhodného miesta pre novú zástavbu</i>	<i>59</i>
<i>Tab. č. 3 Charakteristiky kvalitatívnych pásiem - objekt GARÁŽ.....</i>	<i>65</i>
<i>Tab. č. 4 Charakteristiky kvalitatívnych pásiem- objekt stavba určená pre rodinnú rekreáciu.....</i>	<i>66</i>
<i>Tab. č. 5 Charakteristiky kvalitatívnych pásiem- objekt stavba určená k trvalému bývaniu...</i>	<i>68</i>