

**Univerzita Karlova v Praze  
Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Kartografie, geoinformatika a dálkový průzkum Země



**RNDr. Jaroslav BURIAN**

Implementace geoinformačních technologií do modelování urbanizačních procesů  
při strategickém plánování rozvoje měst

Implementation of geospatial technologies into modeling of urban processes  
in strategic planning of city development

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

Školitel: Prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.

**PRAHA 2011**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu. Programování extenze „Urban Planner“ bylo zrealizováno v rámci diplomové práce Mgr. Stanislava Šťastného s názvem „Analytické nadstavby GIS pro územní plánování“, které jsem byl vedoucím. Digitalizace nebo sběr vybraných dat proběhla v dalších diplomových pracích (uvedeno v závěru disertační práce), u kterých jsem byl rovněž vedoucím.

V Olomouci, 1. 10. 2011

.....

Rád bych tímto poděkoval svému školiteli prof. RNDr. Vítu Voženílkovi, CSc. za vedení práce, doc. RNDr. Ludřkovi Sýkorovi, Ph.D. za cenné konzultace a dále pracovníkům Krajského úřadu Olomouckého kraje a Magistrátu města Olomouce Mgr. Miloslavu Dvořákovi a Mgr. Lee Maňákové za poskytnutí dat a odborné konzultace.

Vybrané části práce (zejména kapitola 5 a 6) vznikly za podpory projektu PrF \_2010\_14 „Výzkum pohybu osob na styku urbánního a suburbánního prostoru olomouckého regionu“ podporovaného Vnitřní grantovou agenturou Univerzity Palackého v Olomouci.

Autor

## OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>2. CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>7</b>
<b>3. POUŽITÉ METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ</b> .....	<b>8</b>
3.1. POUŽITÉ METODY ZPRACOVÁNÍ .....	8
3.2. POUŽITÉ SOFTWARE NÁSTROJE.....	9
3.3. POSTUP ŘEŠENÍ .....	10
3.4. POUŽITÁ DATA.....	11
<b>4. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY</b> .....	<b>12</b>
4.1. URBANIZAČNÍ PROCESY A JEJICH PROSTOROVÉ LOKALIZACE.....	12
4.1.1. Urbanizační procesy.....	12
4.1.2. Prostorové struktury měst.....	14
4.2. ÚZEMNÍ, PROSTOROVÉ A STRATEGICKÉ PLÁNOVÁNÍ ROZVOJE MĚST .....	17
4.2.1. Prostorové a strategické plánování .....	17
4.2.2. Územní plánování .....	18
4.3. GEOINFORMAČNÍ TECHNOLOGIE V PROSTOROVÉM PLÁNOVÁNÍ.....	19
4.3.1. Dálkový průzkum Země .....	19
4.3.2. Geografické informační systémy.....	22
4.3.3. GIS a CAD v územním plánování.....	25
4.3.4. Kartografie v územním plánování.....	29
4.3.5. Modelování v prostředí GIS – přehled používaných řešení .....	33
4.3.6. Vymezování prostorových konfliktů .....	39
4.4. DIGITÁLNÍ DATA VYUŽITELNÁ PRO STUDIUM URBANIZAČNÍCH PROCESŮ.....	40
<b>5. ANALÝZA VÝVOJE MĚSTA OLOMOUCE</b> .....	<b>44</b>
5.1. POSTUP ZPRACOVÁNÍ .....	44
5.2. HISTORICKÝ VÝVOJ MĚSTA OLOMOUCE .....	45
5.3. STATISTICKÉ SROVNÁNÍ .....	52
5.4. ANALÝZA VÝVOJE PROSTOROVÝCH STRUKTUR MĚSTA OLOMOUCE .....	54
5.4.1. Analýza stabilních funkčních ploch.....	54
5.4.2. Analýza změn funkčních ploch .....	54
5.5. URBANIZAČNÍ PROCESY VE VÝVOJI OLOMOUCE .....	57
5.6. ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ.....	62
<b>6. IDENTIFIKACE, ANALÝZA A KVANTIFIKACE SUBURBANIZACE OBCÍ FUA OLOMOUC+.</b> 64	<b>64</b>
6.1. IDENTIFIKACE SUBURBANIZACE POMOCÍ ANALÝZY DOPRAVNÍCH VAZEB .....	64
6.1.1. Postup zpracování.....	64
6.1.2. Výsledky šetření intenzity dopravy v zázemí města Olomouce.....	65
6.1.3. Vývoj intenzity dopravy a srovnání směrů dojížděky .....	66
6.1.4. Zhodnocení dosažených výsledků .....	67
6.2. ANALÝZA SUBURBANIZACE V OBLASTI OLOMOUCKÉHO REGIONU .....	68
6.2.1. Identifikace suburbanizace pomocí dílčích kritérií.....	68
6.2.2. Popis modelu Suburban Analyst.....	70
6.2.3. Intenzita suburbanizace FUA Olomouc+ .....	80
6.3. ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ.....	82
<b>7. ANALÝZA PŘIPRAVENOSTI OBCÍ FUA OLOMOUC+ NA URBANIZAČNÍ PROCESY</b> .....	<b>83</b>
7.1. POSTUP ZPRACOVÁNÍ .....	83

7.2.	POPIS POUŽITÝCH INDIKÁTORŮ.....	84
7.2.1.	Míra plánovaného růstu zastavěného území.....	84
7.2.2.	Naplněnost zastavěných ploch .....	85
7.2.3.	Naplněnost zastavitelných ploch .....	85
7.2.4.	Expanze ploch pro bydlení v bytových domech .....	86
7.2.5.	Expanze ploch pro bydlení v rodinných domech.....	86
7.3.	HODNOCENÍ PŘIPRAVENOSTI NA URBANIZAČNÍ PROCESY .....	87
7.4.	ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ.....	87
<b>8.</b>	<b>NÁVRH OPTIMÁLNÍHO VYUŽITÍ ÚZEMÍ A TVORBA SCÉNÁŘŮ VÝVOJE .....</b>	<b>88</b>
8.1.	EXTENZE URBAN PLANNER.....	88
8.1.1.	Popis extenze.....	88
8.1.2.	Komponenta krajinný potenciál .....	90
8.1.3.	Komponenta - Optimální využití území .....	93
8.2.	APLIKACE SESTAVENÉ EXTENZE .....	97
8.2.1.	Testování a nastavení parametrů pro výpočet.....	97
8.2.2.	Potenciál krajiny a navržené změny ploch.....	101
8.2.3.	Scénáře vývoje a návrh optimálního využití území .....	102
8.1.	ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ.....	103
<b>9.</b>	<b>VÝSLEDKY A VÝSTUPY .....</b>	<b>105</b>
<b>10.</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>108</b>
<b>11.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>113</b>
<b>12.</b>	<b>ABSTRAKT.....</b>	<b>115</b>
<b>13.</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>	<b>117</b>
<b>14.</b>	<b>PUBLIKACE DISERTANTA SE VZTAHEM K DISERTAČNÍ PRÁCI .....</b>	<b>128</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>132</b>

## 1. Úvod

Ve vyspělých zemích světa žije v urbanizovaném prostředí více než 80 % populace. Většina lidských aktivit se odehrává právě ve městech, které často prochází prudkým rozvojem. Především v posledních dvou stoletích dochází k výrazným změnám prostorového uspořádání měst, kdy dochází nejen ke změnám uvnitř samotných měst, ale také v jejich okolí. Prostorové plánování v jeho různých formách (strategické plánování na úrovni nejvyšší a územní plánování se svými nástroji územního plánování na úrovni aplikační) je v současnosti nejsilnějším nástrojem, který společně s politickými rozhodnutími umožňuje plánovat a řídit rozvoj měst a regionů. K tomu dochází především prostřednictvím urbanizačních procesů (nejvíce urbanizací a suburbanizací) je ve značné míře spjata s plánováním a řízením rozvoje měst, zejména s územním plánováním.

Prostorový aspekt všech zmíněných plánovacích procesů přímo vybízí k využití moderních geoinformačních technologií, které se zejména v posledním desetiletí staly již téměř neoddělitelnou součástí fungování řízení státu a jeho administrativně správních jednotek. Umožňují mimo jiné zefektivňovat a zpřesňovat chod státní správy a přináší celou řadu nových poznatků a závěrů, kterých dříve nebylo možné dosáhnout. V oblasti prostorového a strategického plánování pro účely rozvoje regionů nebo měst a pro řízení územního rozvoje jsou však GIT využívány mnohdy stále jen pro účely tvorby mapových výstupů, zatímco analytické možnosti jsou využívány jen velmi zřídka a velmi okrajově.

Pro řízení rozvoje měst a regionů je nanejvýš vhodné využití sofistikovaných geoinformačních technologií, které lze použít pro potřeby územního a strategického plánování. Pomocí GIS metod je možné analyzovat vývoj měst a regionů v jeho prostorových souvislostech, predikovat budoucí vývoj a tvořit scénáře vývoje nebo identifikovat lokality nevhodné pro urbanizaci a rozvoj sídel a strategii rozvoje regionu směřovat do jiných oblastí. Důležitou součástí je identifikovat a hodnotit vhodné lokality pro nově plánované aktivity lidské činnosti. Výsledkem modelování urbanizačních procesů odehrávajících se v území regionů mohou být například návrhy scénářů vývoje a jejich vzájemné porovnávání ve zvoleném území.

Využití prostorových analýz může do plánování rozvoje měst a regionů přinést nástroje založené na vědeckých poznatcích a metodách v prostředí GIS, které jsou určeny pro práci s prostorovými daty. V prostředí GIS je možné na základě znalosti současných jevů v území navrhnout optimální rozvoj území, tak aby byly dodrženy zásady trvale udržitelného rozvoje.

Na základě výše zmíněných východisek se práce zaměřuje na návrh komplexního využití geoinformačních technologií pro přesnější a sofistikovanější plánování rozvoje regionu a na jeho praktickou realizaci ve zvoleném území, kterým se stal olomoucký region. V teoretické části práce jsou analyzovány nejvýznamnější geoinformační technologie využívané v dané oblasti.

Praktická část práce je rozdělena do čtyř hlavní částí: první hodnotí historický vývoj města Olomouce a jeho nejbližšího okolí na základě analýzy územních plánů, druhá pomocí počítačového model „Suburban Analyst“ umožňujícího automatizaci výpočtů, analyzuje proces suburbanizace v celém zájmovém území. Třetí část navrhuje přístup k hodnocení připravenosti obcí na suburbanizační procesy. Čtvrtá identifikuje konfliktní lokality, navrhuje optimální funkční využití území a představuje možné scénáře vývoje regionu na základě výsledků ze sestavené extenze „Urban Planner“ pro program ArcGIS.

## 2. CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem disertační práce je v teoretické rovině sestavit a ve zvoleném území zrealizovat postup identifikace a kvantifikace urbanizačních procesů (zejména urbanizaci a suburbanizaci) a následně podle toho navrhnout optimální využití území podle vybraných scénářů. Vybrané fáze budou v práci do značné míry zautomatizovány pomocí nástrojů GIS.

Hlavní přínos práce spočívá v rozvinutí sofistikovaných geoinformatických metod pro potřeby územního a strategického plánování měst. Jedná se o návrh souboru metod geografických informačních systémů s aspekty modelování a predikcí, založených zejména na zpracování socioekonomických dat. Snahou je navrhnout co nejpřesnější pracovní postupy schopné identifikovat a hodnotit potenciál území k lidským aktivitám a následně vymezit vhodné lokality pro nově plánované rozvojové plochy.

V rámci disertační práce jsou nejprve podrobně popsány urbanizační procesy v souvislosti s metodami a postupy používanými pro přesné a rychlé rozhodování o stavu a vývoji území v prostředí geoinformačních technologií. Východiskem disertační práce je hodnocení stávajících přístupů k problematice prostorového plánování v ČR a ve světě s ohledem na využití metod GIS a DPZ.

Jako první dílčí cíl práce si autor vytyčil analyzovat a zhodnotit urbanizační procesy, zejména urbanizaci a suburbanizaci ve městě Olomouci a v jeho zázemí. Tato analýza bude provedena pomocí územních plánů a dostupných statistických dat v prostředí GIS. Tato práce bude také částečně zautomatizována do podoby samostatného nástroje pro produkt ArcGIS.

Druhým dílčím cílem práce je zhodnotit a analyzovat připravenost obcí olomouckého regionu na probíhající urbanizační procesy. Tato část práce bude zrealizována pomocí analýzy územních plánů a pomocí návrhu vlastních kritérií, které indikují, zda je obec na urbanizační procesy připravená či nikoliv.

Třetím dílčím cílem práce je vyhodnotit potenciál území pro budoucí rozvoj, eliminovat možné prostorové střety a vytvořit tak návrh optimálního funkčního využití území. Pomocí navrženého postupu bude možné lokality nevhodné pro urbanizaci nebo suburbanizaci snadno identifikovat a strategii rozvoje města směřovat do jiných oblastí. Součástí tohoto cíle bude kromě návrhu optimálního funkčního využití studovaného regionu také tvorba možných scénářů vývoje území a jejich vzájemné srovnání.

Při řešení práce si autor klade za cíl úzce spolupracovat s příslušnými orgány územního plánování, aby výsledky a postupy sestavené v rámci této práce byly nejen vědeckého charakteru, ale aby je bylo možné alespoň částečně implementovat do reálných územně plánovacích procesů.

Očekávané výsledky práce lze rozdělit do dvou skupin - geoinformatické a aplikační. Geoinformatické výsledky představují metodologické návody a doporučení pro řešení dílčích kroků v GIS a jejich sestavení pro plánování rozvoje města v prostředí GIS. Aplikační výsledky zahrnují především praktické výstupy v podobě analytických a syntetických map, které budou využitelné pro zpřesnění práce územním plánovačům v jejich každodenní rutinní práci.

### 3. POUŽITÉ METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

#### 3.1. Použité metody zpracování

V práci bylo použito několik metod zpracování. V úvodní části bylo provedeno velmi rozsáhlé studium literatury a zpracování podrobné rešerše v oblasti prostorového plánování, urbanizačních procesů a možností využití geoinformačních technologií (zejména DPZ a GIS) pro tuto problematiku.

##### **Analýza, modelování, predikce**

Významnou metodou použitou pro zpracování celé řady dílčích cílů bylo modelování. Modelován byl zejména proces suburbanizace a urbanizace (explanatorní model) a dále byly modelovány (predikovány) možné scénáře vývoje olomouckého regionu (predikční model). Na základě zhodnocení vývoje suburbanizace byla analyzována časová řada statistických dat a byl zjištěn trend vývoje tohoto procesu.

Vedle modelování byla využita celá řada analytických nástrojů GIS ve většině praktických částí disertační práce. Analyzován byl vývoj územních plánů města Olomouce v průběhu 20. století, na jehož podkladě byl zhodnocen proces urbanizace v dané lokalitě. Výstupy z každé kapitoly byly zvizualizovány do podoby tematických map. Jako další metoda práce tak byly využity kartografické metody zpracování.

##### **Multikriteriální analýza**

Významnou použitou metodou v rámci modelování procesu suburbanizace byla multikriteriální analýza, resp. multikriteriální hodnocení nebo rozhodování. Úlohy, v nichž vystupuje více kritérií, se nazývají úlohami vícekriteriálního rozhodování, někdy se překládá výraz multikriteriální z anglického multicriterion. Metody vícekriteriálního hodnocení variant vyžadují informaci o relativní důležitosti kritérií, kterou lze vyjádřit pomocí vektoru vah kritérií (Korviny, 2002). Váhy se vždy volí tak, aby se součet vah všech kritérií rovnal jedné. V rámci multikriteriálního hodnocení byla využita metoda pořadí, bodovací metoda, Saatyho metoda (metoda kvantitativního párového srovnání) a metoda Fullerova trojúhelníku (metoda párového srovnání).

##### **Hodnocení potenciálu krajiny**

Hodnocením potenciálu krajiny se ve svých pracích zabývá celá řada autorů. Z prací zaměřených aplikačně do problematiky územního plánování lze zmínit například práce Baran-Zglobicka (2004), Kenderessy (2003), Picher a Romero (2006), Kolejka (2001, 2003), Kolejka a Pokorný (2001), Sklenička (2003) nebo Růžička (2000).

Pro řešení disertační práce byla při sestavování konceptu funkcionality extenze „Urban Planner“ využita zejména metodika LUCIS (Zwick a Carr, 2007), metodika LANDEP (Růžička, 2000), model What if! (Klostermann, 1999) a metodika optimálního funkčního uspořádání krajiny J. Kolejky (Kolejka, 2001, 2003), která nabízí využití integrovaných digitálních dat v územním plánování na bázi krajinného potenciálu. Postup slouží k sestavení optimálního funkčního uspořádání krajiny a tvorby scénářů vývoje a je popsán detailně v kapitole 8 Návrh optimálního využití území a tvorba scénářů vývoje.

##### **Hodnocení připravenosti obcí**

Pro zhodnocení připravenosti obcí na urbanizační procesy bylo využito vybraných částí



z „Metodické pomůcky k aktualizaci rozboru udržitelného rozvoje území v ÚAP obcí“ (Maier, 2009). Ta je součástí několika metodických sdělení Odboru územního plánování Ministerstva pro místní rozvoj řešících problematiku „Rozboru udržitelného rozvoje území“ (RURÚ) včetně SWOT analýzy, která je povinnou součástí pořizování územně analytických podkladů. Účelem metodického sdělení je sjednotit zpracovávání aktualizace rozboru udržitelného rozvoje území a jeho výstupy - vyhodnocení vyváženosti vztahu územních podmínek a určení problémů k řešení v územně plánovací dokumentaci.

### 3.2. Použité softwarové nástroje

#### ArcGIS

ArcGIS je integrovaný, škálovatelný a otevřený geografický informační systém, jehož výkonné nástroje pro editaci, analýzu a modelování spolu s bohatými možnostmi datových modelů a správy dat z něj činí nejkompaktnější GIS software na současném světovém trhu.

ArcGIS se skládá ze tří klíčových částí, pokrývajících kompletní řešení GIS na jakékoliv úrovni:

- integrované sady aplikací GIS - ArcGIS Desktop,
- rozhraní pro správu geodatabáze v DBMS - ArcSDE,
- systém pro distribuci dat a služby GIS na internetu - ArcIMS (ARCDATA PRAHA, 2011).

Při zpracování disertační práce byl používán ArcGIS verze 9.3 a verze 10 v licenci ArcInfo.

#### ModelBuilder

Rozhraní aplikace ModelBuilder poskytuje grafické modelovací prostředí pro návrh a implementaci modelů zpracování prostorových dat, které mohou zahrnovat nástroje, skripty a data. Modely jsou diagramy postupů zpracování dat, které organizují a propojují řadu nástrojů a dat za účelem vytvoření progresivních procedur a postupů zpracování dat.

Do modelu můžete vložit nástroje a datové sady, propojit je a vytvořit tak uspořádanou posloupnost kroků pro provádění komplexních úloh GIS. ModelBuilder je produktivní zařízení pro sdílení metod a procedur s ostatními, ať již v rámci, nebo mimo organizaci (ARCDATA PRAHA, 2011). ModelBuilder byl v práci využit pro sestavení vlastního modelu „Suburban Analyst“.

#### MCA7

Pro multikriteriální analýzu bylo využito nástroje MCA7 (Multicriteria analysis), který umožňuje provádět výpočet pomocí několika metod multikriteriální analýzy. Zároveň program usnadňuje určování vah kritérií metodou Fullerova trojúhelníku, Saatyho metodou a metodou geometrického průměru řádků. Program byl vytvořen v rámci disertační práce (Korviny, 2002) v programovacím jazyce MS Visual Basic 6.0 Professional Edition.

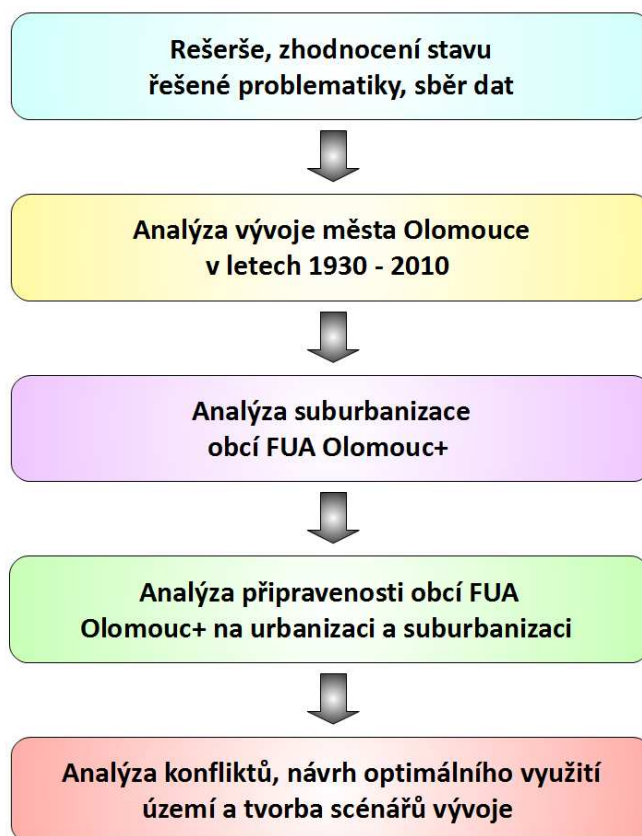
#### Urban Planner

Pro tvorbu scénářů vývoje byla využita extenze „Urban Planner“, která vznikla v rámci diplomové práce Stanislava Šťastného (Šťastný, 2009), vedené autorem této disertační práce. Extenze Urban Planner je nadstavbou programu ESRI ArcGIS 9.3 (licence ArcView). Pro správnou funkcionální vyžaduje Python 2.5 a vyšší a extenzi Spatial Analyst. Aplikace byla testována na 32 bitovém operačním systému Windows XP a dle navolené velikosti pixelu výstupních rastrů vyžaduje poměrně značné místo na harddisku (min. 2GB) a dostatek operační paměti (min. 1GB). Extenze je naprogramovaná v jazyce Visual Basic 6.0 a Python 2.5 a využívá

nástrojů ESRI ArcGIS Desktop Software Development Kit for Visual Basic 6. Po aktivaci prvního prvku s nápisem „Urban Planner“ se zobrazí nabídka možných analýz - „Krajinný potenciál“ a „Optimální využití území“. Podrobnější popis extenze je uveden v kapitole 8.1 Extenze Urban Planner.

### 3.3. Postup řešení

Práci lze rozdělit do pěti základních částí, zobrazených na Obr. 1. Úvodní část práce představovalo detailní studium dostupných pramenů se zaměřením na využití geoinformačních technologií v oblasti prostorového plánování a příbuzných disciplín. Prostudovány byly jak české, tak zejména zahraniční monografie, odborné články, konferenční příspěvky, webové stránky, diplomové a disertační práce. Výstupem této části práce je podrobná kapitola „Stav řešené problematiky“, která popisuje problematiku využití GIT při studiu prostorových struktur měst, urbanizačních procesů, stanovení potenciálu krajiny a při návrhu optimálního využití území a scénářů vývoje území.



Obr. 1 Schéma postupu zpracování disertační práce

Praktická část práce je rozdělena do několika dílčích částí (část 2-5), které svou silnou tematickou propojeností utváří ucelený pohled na problematiku modelování urbanizačních procesů při strategickém plánování měst.

Nejprve byl analyzován vývoj města Olomouce, jako přirozeného centra studovaného regionu. Analýza byla zpracována na základě starých územních plánů z let 1930-2010 a pomocí statistických dat. Pomocí analýzy funkčních ploch a prostorových struktur měst byl zhodnocen zejména proces urbanizace a částečně také suburbanizace v Olomouci a přilehlém okolí.

Třetí část práce představuje navržený metodologický postup pro kvantifikaci urbanizačních procesů, zejména suburbanizace. Po sestavení konceptuálního modelu, obsahujícího metodu multikriteriálního hodnocení, bylo nejprve vymezeno celé studované území (FUA Olomouc+), dále bylo stanoveno sledované časové období a byla vybrána dílčí hodnocená kritéria. V prostředí ArcGIS ModelBuilder byl vytvořen počítačový model s názvem „Suburban Analyst“, pomocí kterého byly vypočteny hodnoty intenzity suburbanizace pro celé sledované území.

Čtvrtá část práce byla zaměřena na analýzu připravenosti obcí studovaného území na urbanizaci a suburbanizaci. Na podkladě metodické příručky doporučené Ministerstvem pro místní rozvoj ČR pro tvorbu územně analytických podkladů na úrovni ORP (Maier, 2009) byl navržen a zrealizován vlastní přístup z hodnocení připravenosti obcí na urbanizační procesy.

Závěrečná část disertační práce zahrnovala stanovení postupu pro hodnocení prostorových střetů v území a jeho praktickou realizaci na území FUA Olomouc+. Pomocí extenze „Urban Planner“ byl následně vypočítán potenciál území k jednotlivým socioekonomickým aktivitám a byl vypočten návrh optimálního využití území s ohledem na rozvojové aktivity. Na závěr byly vytvořeny 3 možné scénáře vývoje studovaného území.

Všechny praktické části práci byly detailně konzultovány s pracovníky Magistrátu města Olomouce, tak aby výsledky byly nejen vědeckého charakteru, ale také byly využitelné pro územně plánovací činnost. Podrobně jsou jednotlivé kroky praktické části práce popsány v následujících kapitolách.

### 3.4. Použitá data

Řešené území praktické části disertační práce bylo vymezeno jako Functional area Olomouc (Funkční urbanizovaná oblast Olomouc) - „FUA Olomouc+“, skládající se ze správního obvodu obce s rozšířenou působností Olomouc (ORP Olomouc) včetně okolních přilehlých obcí. Vymezení je součástí řešení praktické části práce a je proto podrobněji rozebráno v kapitole 6. Pro zvolené území bylo nutné shromáždit rozsáhlé množství dat poskytnutých převážně Českým statistickým úřadem a Magistrátem města Olomouce. Část dat, poskytnutých v analogové podobě, byla zdigitalizována v rámci diplomových prací vedených autorem této práce. Všechny použité datové zdroje jsou uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1 Použitá data

Data	Poskytovatel	Rok	Formát
Městská a obecní statistika	Český statistický úřad	2009	XLS
SLDB 1999, SLDB 2001	Český statistický úřad	1991, 2001	XLS
Staré územní plány města Olomouce	Magistrát města Olomouce	1930 - 2010	PDF
Data ÚAP - ORP Olomouc	Magistrát města Olomouce	2010	SHP
Data ÚAP - Olomoucký kraj	Krajský úřad Olomouckého kraje	2010	SHP
Administrativní hranice	Český statistický úřad	2010	SHP
Územní plány obcí FUA Olomouc+	Magistrát města Olomouce	2010	PDF
Základní funkční plochy ORP Olomouc	Magistrát města Olomouce	2010	SHP
Komunikace, železnice	CEDA (Katedra geoinformatiky, PřF UP)	2010	SHP
Vrstevnice - DMÚ 25	Magistrát města Olomouce	2010	SHP
Záplavová území, OP vodních zdrojů	VÚV T.G.Masaryka - databáze DIBAVOD	2010	SHP

## 4. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

### 4.1. Urbanizační procesy a jejich prostorové lokalizace

Urbanizace může být chápána jako proces změny prostorové organizace společnosti (Musil, 1996). Města se od svého vzniku neustále vyvíjí, mění svoji fyzickou a sociální strukturu, přičemž dynamika těchto odlišných ale vzájemně provázaných změn je různá. Ve slovníku sociální geografie (Johnson a kol., 2000) je uvedeno, že urbanizace je proces stávání se městským. Ve stejné publikaci je urbanizace popisována jako proces, kdy dochází k relativní koncentraci obyvatelstva (a tím i jeho aktivit) ze zázemí do měst. Také Musil (1996) popisuje urbanizaci jako proces koncentrace obyvatelstva, při kterém dochází k růstu počtu a velikosti měst a tím také k růstu podílu městského obyvatelstva v určitém území.

Při urbanizaci prakticky vždy dochází k prostorové distribuci obyvatelstva, která přináší změny ve využití ploch v území. Proto je územní plánování prostřednictvím územních plánů nejdůležitějším nástrojem pro řízení rozvoje nejen měst, ale celých regionů.

#### 4.1.1. Urbanizační procesy

Snahou několika posledních desetiletí bylo přinést v souvislosti se stabilizací distribuce městského obyvatelstva v rámci systému osídlení ve vyspělých státech Evropy teorii, která by dokázala popsat rozvoj měst. Ouředníček (2000) uvádí, že jako obecný vývojový model měst je v současné době přijímána van den Bergova teorie stádií vývoje měst. Van den Berg a kol. (1982) rozeznává čtyři fáze urbanizačního procesu: urbanizaci, suburbanizaci, deurbanizaci a reurbanizaci, které jsou charakterizovány změnami podílu obyvatel žijících ve městech a v jejich zázemí, k čemuž dochází různými směry pohybu obyvatel.

##### A. Urbanizace

První vývojovou fází je proces urbanizace, při které dochází k absolutně největšímu růstu center. Postupně většinou dochází k přelidnění v centrech měst, obyvatelstvo se koncentruje v blízkosti továren, vznikají nové čtvrti a následně může docházet ke zhoršování kvality životních podmínek obyvatelstva.

##### B. Suburbanizace

V další fázi urbanizačních procesů začíná docházet k opačnému pohybu obyvatel, a to směrem k okrajům měst. Tento proces klade výraznější nároky na prostor okrajových oblastí měst a nazývá se suburbanizace. Dochází k přesunu obyvatel z jádrového města do suburbí a je ovlivňován především rozvojem dopravy a kvalitou bydlení. Město se prostorově rozšiřuje do okolí, ale i do vzdálenějších míst a zabírá nové přiléhající pozemky.

Rozlišují se dvě formy suburbanizace, rezidenční a komerční. První znamená osídlení periferních oblastí města, realizované výstavbou rodinných domů a nízkopodlažní zástavbou (vznik satelitních městeček). Komerční suburbanizace zahrnuje vznik nových obchodních, výrobních, skladovacích a logistických aktivit. Výsledkem je přesun průmyslových aktivit do méně závadných míst a vznik příjemnějších lokalit k bydlení. Buduje se nová dopravní infrastruktura a zlepšuje dostupnost zázemí do centra. Současně se také zvyšuje pracovní mobilita a individuální dojíždka do zaměstnání do center měst (Ouředníček, 2000). Suburbanizace (komerční i rezidenční) se v Česku projevuje od první poloviny 90. let.

Ouředníček a Temelová (2008) uvádí, že v rozmístění nové výstavby a rozvoji jednotlivých

suburbánních oblastí existuje značná nerovnoměrnost. Nedochozí k plošnému, kontinuálnímu růstu příměstské zóny velkých měst, ale spíše k výstavbě v příhodných lokalitách podél dopravních komunikací, v blízkosti větších sídel s rozvinutou infrastrukturou nebo v atraktivních lokalitách, které splňují hlavní požadavky pro „zdravé“ bydlení v dosahu města.

Na základě výzkumu města Prešova uvádí Sedláková (2005) jako nejvýznamnější faktory, které mají vliv na lokalizaci objektů komerční suburbanizace, dopravní dostupnost podniku, specifické nabídky služeb podniku, situaci a stav podniku a neblížší okolí podniku. Sýkora (2000) uvádí ve své habilitační práci, že suburbanizace probíhá také výstavbou na jednotlivých volných parcelách uvnitř existující zástavby obcí nebo rekonstrukcemi původních nemovitostí. Záleží pak na jednotlivých projektech, jak citlivě se integrují do existujícího prostředí obce.

Ouředníček (2008) uvádí, že kromě suburbanizace samotné probíhá na předměstích (suburbíích - někdy označováno jako satelitní městečka) i další suburbánní rozvoj (např. stavební aktivita či oživení ekonomických funkcí). Uvnitř katastrálních hranic měst dochází k rezidenční suburbanizaci pouze v lokalitách oddělených od kompaktního města rozsáhlejšími neurbanizovanými prostory. S komerční suburbanizací je možné se setkat podél hlavních komunikačních tahů, které jsou však často přímo napojeny na kompaktní zástavbu.

### **C. Deurbanizace (a meziměstská decentralizace)**

Třetí stádium vývoje měst je nazýváno deurbanizace a meziměstská decentralizace. Van den Berg a kol. (1982) uvádí, že decentralizace je představována přesunem obyvatelstva a pracovních příležitostí do malých a středních měst, která jsou lokalizována mimo metropolitní území (meziměstská decentralizace). Významnou roli hraje v této fázi urbanizačních procesů zhoršení dopravní dostupnosti centrálního města.

### **D. Reurbanizace**

Závěrečný cyklus vývoje města van den Berg spatřuje v reurbanizaci. V té by mělo docházet ke zpomalení úbytku obyvatel městských regionů, nejprve v jádru (relativní centralizace) a později v zázemí (absolutní decentralizace). V poslední fázi reurbanizace by mělo dojít k návratu ke koncentračním procesům, tedy urbanizaci a začátku dalšího cyklu vývoje měst. K této vývojové fázi, stejně jako k deurbanizaci doposud v českém prostředí nedochozí.

### **Další teoretické přístupy ke studiu vývoje měst**

Ačkoliv je Van den Bergova teorie označována jako obecný vývojový model měst, bývá někdy nahrazována konceptem diferenciální urbanizace. Geyer a Kontuly (1993) popisují diferenciální urbanizaci na základě působení urbanizačního procesu v závislosti na velikosti sídel v rámci systému osídlení. Na rozdíl od teorie stádií byla tato teorie odvozena od empirických pozorování v několika státech. Podle této teorie dochází v první fázi vývoje (urbanizaci) k polarizačnímu obratu, který znamená přechod do druhé fáze, do kontraurbanizace. Hlavním sledovaným faktorem je migrace, její intenzita a orientace podle velikostních kategorií sídel.

Dalším z jevů zmiňovaných v literatuře (Územní plánování (2005)) je desurbanizace, popisovaná jako úpadek měst v důsledku restrukturalizace společnosti, suburbanizace, vznik ghatt a opuštěných území (brownfields). Brownfields jsou v současnosti označovány jako jeden z největších problémů větších měst. IURS (2007) popisuje brownfields jako pozemky a budovy v urbanizovaném území, které ztratily svoje původní využití nebo jsou málo využité. Brownfields dnes představují v mnoha městech rozsáhlou část zastavěného území a mají nejen negativní ekonomické vlivy, ale také špatný fyzický vliv na své širší okolí. Většina měst také

provádí prakticky minimální revitalizaci těchto lokalit a dochází tak častěji k směřování výstavby nových budov především do oblastí rozvoje na zelené louce (greenfields).

Současné územní plánování někdy naráží v souvislosti se suburbanizací na problematiku urban sprawl, která je většinou popisována jako neřízený, nezodpovědný, často špatně plánovaný rozvoj, který zabírá zelené prostory (greenfields), zvyšuje dopravní zátěž a znečištění ovzduší a zvyšuje daně. Je patrné, že urban sprawl je převážně chápán jako negativní projev suburbanizace. Přesto je nutné podotknout, že je velmi těžké určit, kdy se jedná o pozitivní územní rozvoj a kdy o negativní urban sprawl (Jackson, 2002).

Ouředníček (2008) uvádí, že urban sprawl je forma suburbanizace, kterou je možno považovat za nežádoucí z ekonomického, sociálního i environmentálního pohledu. Výsledkem je většinou mozaikovitá struktura nově rozvíjených ploch v zázemí města. Ouředníček jako nejvýznamnější dopady urban sprawl označuje: nepropojenost území, neexistence cest a chodníků, odlehlost pro poštovní doručovatele, svoz komunálního odpadu a odklizení sněhu, zavedení a správa technické, sociální a dopravní infrastruktury, extrémní závislost na osobním automobilu. Problematiku urban sprawl popisuje na celoevropské úrovni např. Fina a Siedentop (2008).

### **Urbanizace x suburbanizace**

To že suburbanizace není dominantním procesem měnícím prostorovou strukturu metropolitní oblasti neznamená, že k suburbanizaci nedochází (Sýkora, 2003). K suburbanizaci může docházet nejen přistěhováním obyvatel z jádra do jeho zázemí ale také migrací z jiných oblastí státu. Pokud populační velikost zázemí roste, zatímco v jádru počet obyvatel klesá, můžeme usuzovat na rychle se rozvíjející suburbanizaci (Sýkora, 2003).

Sýkora (2003) uvádí, že pokud se město rozšiřuje v prostoru jako jeden kompaktní celek postupným rozvojem na svých okrajích, jde spíše o pokračující urbanizaci. Pokud však dochází k rozvoji v územích, která jsou od dosud urbanizovaných ploch prostorově oddělená, i když s městem funkčně spjatá silnými vazbami, jde o suburbanizaci. V obou případech však dochází k celkovému růstu a prostorovému rozšiřování města. Za suburbanizaci by měla být považována výstavba v oblastech, které jsou od kompaktního města odděleny rozsáhlejšími neurbanizovanými prostory. Postupem času však tyto lokality mohou být pohlceny rozrůstajícím se kompaktním městem.

Uvnitř hranic města je velmi obtížné stanovit, jestli jde o suburbanizaci nebo urbanizaci. Hranice mezi těmito jevy je často nezřetelná. Pokud existuje například výstavba na okraji města, která je oddělena od města dostatečnou prolukou, může být označena jako projev suburbanizace. Pokud však dojde postupem času ke spojení zástavby se zbytkem města a celá oblast se tak stane kompaktní, jedná se spíše o problematiku urbanizace.

#### **4.1.2. Prostorové struktury měst**

V současné době neexistuje přesné a jednoznačné vymezení urbanizovaného nebo suburbanizovaného území. Pro jejich vymezování bývají nejčastěji využívány hranice obcí, případně katastrálních území. Nejčastěji má však vliv na použité administrativně správní hranice dostupnost statistických dat, která je v některých případech poskytována pouze na úroveň jednotlivých obcí a nikoliv katastrů nebo základních sídelních jednotek, což by bylo mnohem vhodnější a přesnější. Jedním z problémů při vymezování suburbanizovaného území je také neukončenost tohoto procesu. Než jsou veřejnosti dostupná aktuální statistická data, je často celý proces v jiném stádiu vývoje než jak ho popisují získaná data.

Jedno z možných vymezení přináší Český statistický úřad, který zahrnuje městský, přechodný a venkovský prostor. Vymezení probíhalo na základě čtyř faktorů: vzdálenost od krajského města, velikost obce, změny probíhající v posledních letech v počtu obyvatel a změny v bytové výstavbě. Tuto problematiku popisuje detailně také Pászto a kol. (2010). Stuchlíková (2009) uvádí, že obce zasažené suburbanizací spadají nejčastěji do prostoru přechodného.

Problematiku prostorové struktury měst zmiňuje v české literatuře například Sýkora a Sýkorová (2007). Popisují, že v 60. letech se ve studiích měst prosadila matematizace a modelování. Tu představovaly abstraktní matematické konstrukce, založené na několika málo parametrech diferencujících prostorovou strukturu.

### **Vymezování vnitřních struktur měst**

Pod pojmem prostorové struktury rozumíme především jednotlivé městské části - centrum, předměstí, čtvrti, funkční zóny apod. Vývoj prostorových struktur je studován především pomocí sledování nejrůznějších charakteristik, jako například využití půdy, charakteristik obyvatelstva, využití bytového fondu apod. (Čerba, 2004).

Prostorová struktura města může být posuzována z hlediska fyzického, sociálního nebo funkčního prostředí, která jsou vzájemně provázaná (každý objekt je charakterizován svým fyzickým stavem, funkčním využitím a také sociálním statutem obyvatel). Fyzické prostředí může být buď přírodní prostředí nebo prostředí vytvořené člověkem (zástavba, resp. charakter zástavby), zatímco sociální prostředí tvoří lidé a člení město na základě charakteru lidských aktivit nebo samotných lidí.

Sýkora (2001) popisuje v rámci fyzické prostorové struktury morfologickou strukturu. Ta je utvářena odlišným způsobem zastavění jednotlivých částí města. Základními prvky morfologické struktury jsou ulice, pozemky a budovy, složitější morfologické systémy jsou tvořeny uliční sítí, bloky zástavby nebo urbanistickými celky.

O vysvětlení principů funkčního členění města se pokoušela řada autorů. Dodnes nejrozšířenější jsou tři modely vnitřní struktury města: model koncentrických zón, sektorový model a model mnoha jader, které v české literatuře popisuje např. Sýkora (1993).

Modely se více či méně blíží realitě, avšak jejich implementace do prostředí GIS je problematická. Realitě se částečně blíží tzv. neoklasická ekonomická land use teorie (Sýkora, 1993), která pracuje s aktuálním využitím území na základě modelování trhu s pozemky a nemovitostmi. Stejně jako předchozí modely i tento není ideální, protože pracuje pouze s některými faktory dynamiky rozvoje města.

Synková (2009) navrhuje používat pro vymezení suburbánních zón uvnitř města statistická data za základní sídelní jednotky. Jde současně o nejmenší jednotky, za které je možné data získat.

Sýkora (2000) popisuje, že změny ve vnitřní prostorové struktuře měst lze analyzovat na základě:

1. analýzy prostorových vzorců dílčích stránek vnitřní prostorové struktury měst ve dvou nebo více časových řezech,
2. postižením procesů proměn prostorových struktur, nebo
3. rozčleněním území měst na oblasti lišící se charakterem a hloubkou proměn.

### **Vymezování města**

Podle Sýkory (2000) neexistuje jediná a univerzálně platná definice města. Město je však možné vymezit na základě mnoha kritérií. Nejčastěji používaným kritériem pro vymezení města je

populační velikost měst, která je v současnosti v Česku stanovena příslušným zákonem č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů na 3000 obyvatel. Ta se však může měnit v různých částech světa a navíc samotné město může z hlediska zastavěného území nebo z hlediska katastrálních hranic prostorově zabírat plochu zcela odlišnou od rozmístění obyvatel. Sýkora (2003) uvádí, že při studiu urbanizace není ani tak důležité administrativní vymezení města oproti jeho zázemí, ale spíše morfologické vymezení dané hranicí souvislé zástavby. Naproti tomu všechna statistická data jsou poskytována prakticky pouze za administrativní hranice.

Mulíček a Olšová (2002) používají pro vymezení města a jeho zázemí administrativní hranice města, které se víceméně kryjí s hranicí faktickou, vymezenou souvislou zástavbou. V mnoha městech je však administrativní hranice města od hranice vymezené souvislou zástavbou značně rozdílná. Typickým příkladem je město Olomouc, do jehož administrativních hranic patří řada obcí, které jsou od města odděleny výrazným (i několikakilometrovým) odstupem. Často se také uvnitř města vyskytují rozlehlé oblasti, které město rozdělují na více částí a narušují tak jeho kompaktnost. Příkladem může být oblast mezi čtvrtí Povel a Slavonín v jižní části města Olomouce.

Podle Sýkory (2007) existují tři způsoby územního vymezení města: administrativní (město je určeno administrativní hranicí obce), morfologické (město je vymezeno jako kompaktně zastavěné území) a funkční (město je vymezeno na základě integrity vztahů uvnitř městského systému). Morfologickým vymezením města se na příkladu Norska zabýval projekt norského Statistického úřadu (Statistik sentralbyrå), (Schoning a kol., 1999). V letech 1997 a 1998 vytvořili a zdokumentovali metodu automatického počítačového vymezení městského osídlení. Metoda je založena na administrativních registrech budov a populace. Od roku 1999 je tato metoda zařazena mezi standardy norského Statistického úřadu.

### **Vymezování zázemí města**

Pro studie urbanizačních procesů je nezbytným krokem vymezení centra a jeho zázemí (oblasti, ve které probíhají jednotlivé procesy). Toto vymezení však není jednoznačné a lze k němu dospět celou řadou přístupů, navíc v současné době neexistuje přesné a jednoznačné vymezení urbanizovaného a suburbanizovaného území. Zázemí města je obecně představováno obcemi, které mají s městem nejintenzivnější (pracovní, dopravní, ekonomické) vztahy.

Při vymezování městských území jsou nejčastěji používány administrativní hranice, a to především z důvodu dostupnosti dat za tyto jednotky (Frey, 2001). Toto vymezení však často není přesné a vhodné, ale právě s ohledem na dostupnou podrobnost statistických dat často jediné možné.

Ve spojení s urbanizačními procesy, konkrétně nejvíce se suburbanizací popisuje řada autorů (např. Sýkora, 2003 nebo Ouředníček, 2003) tzv. metropolitní areály. Karásek (2010) uvádí, že území metropolitních areálů tvoří tři základní územní jednotky:

- 1) jádrová oblast je tvořena významnými, hustě obydlenými a na sebe navazujícími obcemi,
- 2) významné integrované obce reprezentují významná sídla silně funkčně spjatá s jádrovou oblastí prostřednictvím dojížděky do zaměstnání a do škol,
- 3) zázemí (ostatní obce) tvoří další obce metropolitního areálu se silnými pracovními vazbami na jádrovou oblast a na významné integrované obce.



Jak uvádí Sýkora (2007), funkčním vymezením je možné získat oblast, která pokrývá město a okolní obce, spojené s městem na základě určitých vztahů, například denní dojížděky za prací. Následně vymezujeme regiony:

- Funkční městský region (Functional urban region - FUR)
- Funkční městská oblast (Functional urban area - FUA)
- Mikroregion (Local labour system - LLS)
- Denní urbánní systém (Daily urban system - DUS)

#### **Funkční městský region**

Řehoř (2007) definuje funkční městský region jako prostorově souvislé území, které je vnitřně koherentní a navenek relativně uzavřené vzhledem k dennímu pohybu obyvatelstva. Uvádí, že s ohledem na dostupnost různých statistických údajů je zdaleka nejvhodnějším (a také nejpoužívanějším) podkladem k vymezení takto definovaných regionů dojížděka za prací.

#### **Funkční městská oblast (FUA)**

Definice FUA je důležitým předpokladem pro další urbánní studie, protože statistiky založené na morfologických či administrativních hranicích v mnoha případech neodpovídají současné roli města. FUA může být definována jako oblast dojížděky za prací. V zásadě je to aglomerace pracovních míst, přitahující pracovní sílu z okolí. Funkční městská oblast se skládá z centrální obce (města) a obcí, které toto centrum obklopují. Obec je přiřazena k určité FUA, jestliže alespoň 15 nebo 20 % její pracovní síly dojíždí za prací, a jestliže z tohoto množství většina dojíždí do centrální obce.

Maier a kol. (2007) uvádí, že v České republice neexistuje oficiální vymezení FUA a popisují vymezení této oblasti na základě skutečné dojížděky do centra osídlení ze Sčítání lidu, domů a bytů 2001. Jako rozhodující kritérium považují hranici 25 % vyjíždějících z ekonomicky aktivních obyvatel obce do centra pracovního regionu.

#### **Daily urban system**

Podle Mayhew (2010) je denní urbánní systém oblast kolem města, charakterizovaná denní dojížděkou za prací. V současné době probíhá ve spolupráci Ekonomicko-správní fakulty Masarykovy univerzity a Univerzity Palackého projekt „Časoprostorová organizace denních urbánních systémů: analýzy a hodnocení vybraných procesů“, který se touto problematikou detailně zabývá.

## **4.2. Územní, prostorové a strategické plánování rozvoje měst**

Především v posledních dvou stoletích dochází k výrazným změnám prostorového uspořádání měst, kdy dochází nejen ke změnám uvnitř samotných měst, ale také v jejich okolí. Usměrnování územního rozvoje se věnují instituce na různých úrovních státní správy a samosprávy prostřednictvím prostorového, strategického a v praktické rovině územního plánování. S pozitivním územním rozvojem souvisí nejvíce problematika vhodné lokalizace lidských aktivit v území. Tímto se podrobně zabýval již Haggett (1965), který jako jeden z prvních řešil problematiku prostorových analýz v souvislosti se strukturou sídel a jejich změnami.

### **4.2.1. Prostorové a strategické plánování**

Podle Půčka (2009) je strategické plánování rozvoje území stejně jako územní plánování jedním

ze strategických nástrojů pro správu a rozvoj daného území (státu, kraje, obce). Ve všech případech představuje především formulaci vize budoucnosti, tzn. společnou představu o ideálním stavu příslušné prostorové jednotky. Tato vize zahrnuje definování priorit, klíčových oblastí, tedy aktivit a činností, které mají zásadní a klíčový význam pro její naplnění. Klíčové oblasti jsou nejčastěji vymezovány na základě SWOT analýzy, která hodnotí silné a slabé stránky, příležitosti a možné ohrožení (hrozby) pro dané území nebo organizaci. Na základě zjištěného reálného stavu jsou stanoveny hlavní reálné strategické cíle, jimž jsou následně podřízeny dlouhodobé vývojové tendence rozvoje v jednotlivých klíčových oblastech, formulovaných ve vizi a SWOT analýze (Burian, 2009).

Strategické plánování rozvoje však vůbec nezohledňuje potenciál krajiny a území, a proto může docházet k disproporcím a následně k negativním jevům a střetům. Z tohoto pohledu je přínosnější využívat metodu strategického prostorového plánování, jež pracuje s potenciálem území v podobě prostorových dat v GIS. Geografický informační systém tak může sloužit jako silný analytický nástroj pro posouzení současného stavu, pro modelování, simulace a finální vizualizaci.

Strategické prostorové plánování je integrovanou metodou plánování využívající územní plánování a strategické plánování rozvoje v prostředí GIS. Aby bylo území využíváno nejvhodnějším způsobem, je třeba zohledňovat jak ekonomické a sociální, tak i přírodní předpoklady a požadavky území. V rámci strategického prostorového plánování je nutné plánovat lidské aktivity do míst, kde nebudou narušovat životní prostředí a kde přírodní podmínky nebudou svými vlivy ohrožovat člověka.

Obecně je možné říci, že strategické prostorové plánování je nejvhodnějším způsobem plánování rozvoje regionů, neboť není tolik vázáno danou legislativou a umožňuje klást mnohem silnější důraz na odborný aspekt plánování než územní plánování ovlivněné často politickými rozhodnutími. Problematiku strategického a prostorového plánování detailně popisuje např. Marchetta (2007) nebo Pechanec a kol. (2011a).

#### **4.2.2. Územní plánování**

Územní plánování je upravováno zákonem 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), jež vstoupil v platnost na počátku roku 2007, jako koncepčně nová právní norma obsahující nové postupy a procesy. Územní plánování se prostřednictvím racionalizace prostorového rozmístění aktivit a jejich regulací snaží o nastolení souladu mezi činnostmi člověka a přírodního prostředí. Cílem územního plánování je vytvářet předpoklady pro výstavbu a pro udržitelný rozvoj území, tj. rozvoj, který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích, spočívající ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území (Burian a Kilianová, 2007).

Základními nástroji územního plánování jsou územně plánovací podklady, politika územního rozvoje, územně plánovací dokumentace, obsahující zásady územního rozvoje, územní plán, regulační plán a konečné územní rozhodnutí. Územně plánovací podklady (zejména územně analytické podklady - ÚAP) jsou souborem informací a dat o území pořizovaných zpravidla orgánem státní správy, které slouží jako podklady pro rozhodovací procesy a na jejichž základě je zpracovávána územně plánovací dokumentace, která má po schválení závazný charakter. Územní plán představuje základní dokument územního rozvoje obce a jejího okolí.

### 4.3. Geoinformační technologie v prostorovém plánování

#### 4.3.1. Dálkový průzkum Země

Oblasti využití dat dálkového průzkumu Země (DPZ) jsou poměrně široké, přičemž velkého uplatnění nachází také v problematice městského prostředí. Jakékoliv městské prostředí je více či méně ovlivňováno urbanizačními procesy a v každém prostředí tak v různé míře dochází k rozvoji, stabilizaci nebo stagnaci vývoje. Tyto změny je možné poměrně dobře dokumentovat právě pomocí dat DPZ.

Pro studium měst a městských regionů je využívána buď tradiční vizuální interpretace leteckých snímků nebo časově náročné terénní šetření (Pátíková, 2000). Stav, rozvoj a dynamiku vývoje městských aglomerací lze s úspěchem sledovat pomocí metod dálkového průzkumu Země, které mohou být vhodným nástrojem pro lokalizaci, měření a analyzování urbanizovaných oblastí.

#### Družicové a letecké snímky

Rozlišení většiny běžně používaných a běžně dostupných družicových dat (např. LANDSAT, SPOT) není dostačující pro většinu potřeb územního plánování, kde je často vyžadována podrobnost o řád vyšší - decimetry (Laurini, 2001). Tato data jsou nevhodná pro detailní mapování a pro detekci změn vnitřní prostorové struktury města, která je heterogenní z hlediska spektrálního chování, a značná část obrazových elementů představuje "smíšené" povrchy, které snižují přesnost výsledné klasifikace (Blaschke a Strobl, 2001).

V posledních letech nastal obrovský posun zejména v oblasti prostorového rozlišení dat pořizovaných pomocí družic. Nejnovější družice dnes umožňují získat snímky s přesností lepší než 1 m vhodné pro mapování v měřítcích 1:5000 až 1:10000 (Kolář, 2008b). I při tomto rozlišení si zachovávají družicová data vysoké tematické rozlišení a v barevném režimu jsou snímky vždy pořizovány také v oblasti infračervené části optického spektra (Háková, 2007). Současně jsou dnes také k dispozici specifické družicové systémy pořizující data radarová nebo hyperspektrální.

Potenciálům VHR dat pro topografické mapování, především urbanizovaných ploch se věnovali už Ridley et al. (1997). Budoucí aplikaci VHR radarových dat se zabývají Esch a kol. (2005). Ve své práci využívá experimentálních radarových snímků k detekci zastavěných území.

Tématu vhodného rozlišení pro mapování zastavěných území se věnuje Kressler a kol. (2003) a Gu a kol. (2005), kdy jako optimální pro studium sídel shodně označují data s prostorovým rozlišením pod 5 metrů. Klasifikaci zastavěných území s využitím snímků velmi vysokého rozlišení se věnují například Chunfang a kol. (2006), Lizarazo (2006) nebo Gu a kol. (2005). Esch a kol. (2005) popisuje využití experimentálních radarových snímků k detekci zastavěných území. Vedle družicových dat jsou k získávání detailní informace o objektech v zástavbě používány i letecké snímky. Čapek (1987) uvádí, že pro studium sídel jsou nejhodnější letecké snímky velkých měřítek kolem 1:15000. Pro monitorování urbanistických ploch, ve smyslu kvalitativním (monitoring využití ploch) i kvantitativním (rozdělení či zmenšování zastavěného území), a pro další aplikace v urbanismu se nejčastěji používají snímky ve spektrálním pásmu viditelného světla - pásma 1, 2 a 3 (0,45 až 0,69 nm). Pro větší kontrast družicových snímků se často přidává panchromatické pásmo 8 a pásmo blízké infračervené pásmo 4.

### **Identifikace projevů lidské činnosti na snímcích DPZ**

Identifikaci a detekci objektů ze snímků DPZ se věnuje např. Čapek (1987). Z novějších publikací lze zmínit např. Maj a kol. (2008), kteří popisují problematiku spektrálního, prostorového, radiometrického a časového rozlišení ve vztahu k identifikaci objektů. Pro identifikaci snímků je stále často využívána metoda vizuální interpretace. Tento tzv. „objektově orientovaný přístup“ je založen na segmentaci obrazu na homogenní segmenty, které jsou následně s využitím spektrálních, kontextuálních nebo texturálních příznaků zařazovány do tříd. Objektová klasifikace dosahuje nejlepších výsledků ve srovnání s konvenčními metodami při klasifikaci dat s velmi vysokým prostorovým rozlišením (Mori a kol., 2004).

Zvláštní význam při studiu měst má snímání v termálním spektru, které je relativně závislé na povětrnostních podmínkách, ve kterých se měření provádí. Podrobně se termálním mapováním zabývá například Nichol v Mesev (2003) nebo Small a Miller (1999). Kolář (2008a) popisuje zajímavé možnosti využití družicové interferometrie v oblasti studia měst. Jestliže je na určitém území dostatečně husté osídlení (zástavba), je možné mapovat v časových intervalech 2 měsíce např. poklesy půdy v důsledku výstavby podzemních objektů (tunely a metra). Dobrovolný (1998) detailně popisuje problematiku multitemporálních dat a uvádí jako jednu z předností možnosti využití pro detekci časových změn v krajině. Problematice časových řad se věnuje např. Chase-Dunn a Weeks (2004).

Využití nočních snímků popisuje celá řada autorů, např. Weeks v Mesev (2003), Doll v Mesev (2003) nebo Elvidge v Mesev (2003). Dobson a kol. a Bhaduri v Mesev (2003) popisují projekt LandScan. Problémem u nočních snímků je však nízké prostorové rozlišení a často také vysoká cena. Kolář (2008a) také uvádí, že noční snímky jsou však pořizovány s mnohem menší četností nežli snímky denní, a proto je obtížné najít vhodnou časovou řadu těchto snímků.

### **Aplikační oblasti využití DPZ pro studium městského prostředí**

Podle většiny dostupné literatury se však častěji setkáváme s tím, že je mapování sídel pomocí metod DPZ možné rozdělit na dvě skupiny. Jednou oblastí jsou projekty zaměřené na obecné mapování land use/land cover, kdy jsou mimo jiné vymezovány hranice zastavěných území (např. Kressler a kol. 2005; Esch a kol. 2005; Gu a kol. 2005). Jedním z možných využití výsledků je kromě sledování změn v krajině například také mapování hranic rozvoje zástavby. Druhá oblast výzkumů se zabývá detailní strukturou sídel (De Kok a kol., 2003; Lizarazo, 2006; Yuan a Bauer, 2006), pro jejíž vymezení jsou nutná výrazně podrobnější data než v prvním případě.

Data získaná pomocí dálkového průzkumu Země se s vývojem techniky stávají stále detailnějšími a přesnějšími, a proto je lze s úspěchem využít pro monitoring rozvoje a úroveň transformace urbanizované krajiny. Letecké a družicové snímky poskytují při studiu městského prostředí informace v těchto aplikačních oblastech:

- monitoring zastavěných ploch
- Identifikace brownfields, identifikace urban sprawl
- sledování změn land use/land cover
- časová analýza vývoje měst
- vyhodnocení a predikce vývoje a funkčního využití okolní krajiny
- monitoring urbanizačních procesů
- monitoring a odhad rozložení obyvatelstva
- vymezování prostorových struktur měst

Dále v textu jsou popsány nejdůležitější aplikační oblasti s výraznější vazbou na problematiku urbanizačních procesů a s nimi spojená témata (funkční využití území, monitoring zastavěného území, rozložení obyvatel).

#### **Monitoring a odhad rozložení obyvatelstva**

Čapek (1987) uvádí, že snímky se využívá i při odhadech počtu obyvatel v mezicenzálních obdobích, popřípadě k orientačnímu sčítání obyvatel v rozvojových zemích, kde se census neprováděl. V USA se na základě snímků vyhotovuje od r. 1970 "Atlas of urban and regional change" a věnuje se pozornost i využití družicových snímků.

Harris v Mesev (2003) popisuje rozdíl mezi socioekonomickými daty z censů, které jsou agregovaná, průměrná a neaktuální, a mezi daty DPZ, která mají hlavní přednost ve své aktuálnosti. Přináší však pouze nepřímé informace a je proto nanejvýš vhodné oba typy dat vzájemně integrovat. Jako velký problém vidí Mesev (2003) skutečnost, že obyvatelstvo není rozmístěno rovnoměrně, zatímco data ze sčítání obyvatelstva jsou vždy vztahována k celé ploše dané administrativní jednotky a nikoliv pouze k zastavěnému území. Autor proto navrhuje využití snímků DPZ pro tzv. „dasymetrické mapování“, které původní statistická data přerozdělí mezi nové plochy. Problematiku dasymetrického mapování popisuje detailně např. Langford v Mesev (2003). Obecně se odhadu rozložení obyvatel věnují Harvey v Mesev (2003) nebo Pang Lo v Mesev (2003).

#### **Sledování změn land use/land cover**

Monitoring změn ve využití území je často prvotním krokem po pokročilejší navazující analýze. Jeden z takovýchto projektů popisuje např. Gharagozlu (2004) na příkladu Teheránu. Na základě snímků z družice Landsat ze skenerů TM a ETM+ byl sledován vývoj urbanizovaného území v letech 1984, 1994, 1998 a 2001. Analýzou satelitních snímků byl zjištěn logický úbytek zemědělské půdy a zeleně, naopak byl prokázán velmi rapidní nárůst urbanizovaných ploch, často v podobě urban sprawl.

Jako jeden z nejdůležitějších projektů lze zmínit program Evropského společenství CORINE (Coordination of Information on the Environment), který má ověřit možnosti inventarizace, koordinace a harmonizace informací o stavu životního prostředí a přírodních zdrojů v zemích Evropského společenství. Projekt Land Cover je jedním z několika desítek dílčích projektů celého programu CORINE. Jeho hlavním cílem je vytvořit a zajišťovat informace o druhových kategoriích pokrývajících povrch území států Evropského společenství. Česká republika se do projektu CORINE zařadila jako jedna z prvních zemí vůbec. Hlavním řešitelem projektu se stala firma GISAT. Databáze projektu CORINE Land Cover je pro ČR vytvořena v měřítku 1 : 50 000.

Dalším významným projektem řešeným již výhradně v České republice je vytvoření mapy využití země celé republiky. Tuto problematiku zpracovala firma GEODIS BRNO. Po zpracování dat z družice Landsat 7 ETM+ a ortofotomapy celého území republiky za pomoci produktu MicroStation SE, Microstation GeoGraphics, ERDAS IMAGINE, ArcGIS a MapInfo byla vytvořena tematická mapa, která obsahuje 16 kategorií.

#### **Detekce a monitoring zastavěných ploch**

Běžné letecké snímky jsou velmi vhodným materiálem pro monitoring zastavěného území. Na druhou stranu je z nich pouze podle střech obtížně zjistitelné, zda se jedná pouze o dřevěnou chatu nebo budovu s pevnými základy (Laurini, 2001).

Burns a Galaup (2004) ve svém článku popisují využití satelitních snímků pro vymezení urbanizovaných oblastí. Jako jednu z možností doporučují použití satelitních snímků vysokého rozlišení (2,5-5 m) a konkrétní kroky popisují nad daty družice SPOT v prostorovém rozlišení 2,5 m.

Baltsavias a Gruen v Mesev (2003) srovnávají data z leteckého snímkování s daty z IKONOSu a z LIDARu pro monitoring městského prostředí. Autoři upozorňují, že data některých družic (např. LANDSAT) jsou sice k dispozici za relativně dlouhé období, avšak jejich prostorové rozlišení je pro řadu aplikací nedostačující. Monitoring rozvoje urbanizace za pomoci analýzy nočních snímků popisuje Sutton a kol. (1997). Autoři pomocí korelací porovnávají výsledky z družicových snímků s daty z censů a navrhuji vhodné postupy pro vyhodnocování snímků.

### **Monitoring urbanizačních procesů**

Studiu změn v suburbánních oblastech z obrazových materiálů byla věnována již celá řada prací. Okrajové části městských aglomerací patří mezi nejdynamičtější se rozvíjející oblasti a právě letecké či družicové snímky poskytují velmi vhodný materiál pro hodnocení procesů, které zde probíhají (Dobrovolný, 1998). Hlavní problém při monitoringu suburbanizace je však absence ucelených časových řad snímků s vysokým prostorovým rozlišením pro městské oblasti (Chase-Dunn a Weeks, 2004).

Sedlák a kol. (2003) popisují problematiku zjišťování změn ve využití města Olomouce a uvádějí, že jimi použitá metoda DPZ (klasifikace družicového snímku) nebyla z důvodu velkého množství smíšených povrchů vhodná pro detekci změn vnitřní urbánní struktury města. Za účelem zajištění trvalé udržitelnosti rozvoje měst vzniklo v poslední době několik mezinárodních iniciativ, projektů. Zmínit lze například projekt "Monitoring Urban Dynamics" (MURBANDY), řešený pro 21 evropských měst (Pátíková, 2000). Výsledkem tohoto projektu jsou studie rozvoje městských oblastí a dalších zón a také zaznamenání vlivu působení člověka v dlouhodobějším hledisku. Projekty MURBANDY a MOLAND popisuje také Lavallo a kol. (2000), který hodnotí a názorně ukazuje potenciál získaných dat pro podporu udržitelného rozvoje měst. Příkladem projektu MURBANDY v českých podmínkách je projekt LAPSUT (Changes of Landscape in Prague Sub-Urban area). Hlavním cílem studie bylo na základě dálkově snímaných prostorových dat, která pokrývají celou suburbánní zónu města Prahy, popsat a analyzovat vliv rozšiřování Prahy (především po roce 1989) na okolní krajinu a některé další aspekty suburbanizace, posoudit důsledky a přispět do diskuse o limitech a rozvojových potenciálech tohoto území.

### **4.3.2. Geografické informační systémy**

Geografické informační systémy a metody dálkového průzkumu Země jsou v současnosti využívány jak pro identifikaci, popis a vizualizaci, tak pro analýzu a modelování urbanizačních procesů (např. Chase-Dunn a Weeks, 2004 nebo Yin a Xu, 2008). Nejčastěji je GIS využíván pro studium urbanizačních procesů nepřímou. Sledovány jsou například změny zastavěného území, změny v migraci obyvatel, změny prostorových struktur měst nebo je GIS využíván pro vyhledávání optimálních lokalit rozvoje území.

Rychlé a názorné kombinování informací o prostorových vlastnostech jednotlivých objektů s popisnými atributy je jednou z hlavních předností GIS (Voženílek 2005). Následná vizualizace však může být v praxi často řešena značně nevhodnými způsoby (blíže Burian a Šťábová, 2009, Burian a kol., 2010f nebo Šťábová, 2006).

### GIS a územní plánování

Ze strany urbanistů jsou analytické možnosti geoinformačních technologií využívány jen velmi zřídka. Proces tvorby územního plánu je většinou realizován v prostředí CAD programů, které jsou využívány zejména jako nástroj pro vizualizaci. Návrhy na změny využití daného území jsou tak většinou založeny na zkušenostech a odhadech a ne na výsledcích prostorových analýz.

Jako jednu z prvních náznaků využití GIS v územním plánování zmiňuje LeGates (2005) publikaci *Design with Nature* (Ian McHarg 1969), která jako první popisuje praktickou aplikaci rastrové analýzy. McHarg představil inovativní přístup k harmonizaci přírodního a sociálního prostředí. Šlo o překrývání plastových fólií, které bylo v prakticky nezměněné podobě aplikováno v prostředí GIS pomocí mapové algebry. Provázanost regionálního plánování a GIS často zmiňuje například LeGates (např. 2005). V publikaci *Think Globally, Act Regionally* detailně seznamuje s možnostmi využití GIS v oblasti regionálního, resp. územního plánování. Důraz je kladen zejména na kvalitní kartografickou vizualizaci výstupů, ale také na prostorové analýzy, zejména analýzu konfliktů mezi přírodním a zastavěným územím.

Jedním z nových nástrojů ke stanovení problémů, nalezení řešení a zlepšení kvality urbánního prostředí jsou geografické informační systémy, které patří mezi nejmocnější prostředky současnosti k porozumění a rozhodování. Odpovědí na palčivé otázky urbanismu lze nalézt kombinaci digitálního a interdisciplinárního uvažování (LeGates a Stout, 2000). Autoři ale také upozorňují na riziko přílišné důvěry ve výsledky analýz bez ověření těchto výsledků. Současné nástroje GIS totiž umožňují provádět analýzy a vytvářet mapové výstupy i lidem bez hlubší znalosti dané problematiky. Výsledky tak mohou být nekvalitní a velmi zavádějící.

GIS je v současnosti široce rozšířeným a oblíbeným nástrojem, který může být vhodný pro zpracování prostorových analýz. Mnoho inovativních sociologů, politologů, historiků, antropologů a urbanistů používá GIS ve svém výzkumu při zpracování prostorových analýz (LeGates 2005). GIS jsou dnes hojně využívány nejen kvůli možnostem vizualizace, ale také kvůli možnostem provádění prostorových analýz, modelování nebo sestavování prognóz vývoje území.

V některých zahraničních zemích (např. USA, Kanada, Německo), kde implementace GIS má delší historii, je využití analytických nástrojů GIS na vyšší úrovni. Urbanisté zde využívají GIS software mnohem častěji a běžněji, a tak i jejich výsledky jsou často založeny na prostorových analýzách. Jako dobrý příklad může být zmíněno rozšíření ArcGIS, popsané Schallerem (2007), kdy pomocí rozsáhlého toolboxu vytvořeného v Model Builderu je prováděné regionální plánování v oblasti kolem Mnichova.

### Multikriteriální hodnocení

Nástroje GIS v podobě analytického překrývání jsou využívány například při multikriteriálním rozhodování o optimálním využití území nebo detekci změn následkem časového vývoje rozličných prostorových systémů (Hlásný, 2007). Podobnou problematikou se zabývá například Kolejka (2001, 2003) nebo Pouš a Hlásný (2005).

### Celulární automata

Sýkora a Sýkorová (2007) zmiňují využití celulárních automatů, které se v současné době ve spojení s GIS dostávají do popředí v oblasti modelování. Clarke a Gaydos (1998) popisují možnosti propojení GIS s celulárním automatem pro sestavení modelu simulace růstu měst. Autoři popisují, že momentálně je velmi obtížné začlenit celulární automat přímo do prostředí

GIS, proto častěji stojí vně tohoto prostředí. Dalším z autorů, který zmiňuje tuto problematiku je Yeh a Li (2002), kteří využívají celulární automaty (cellular automata) k simulaci vývoje hustoty zalidnění pro územní plánování. Vorel (2006) popisuje celulární automaty a multiagentové systémy (multi-agent systems), někdy také nazývané jako free-agent models jako jedny z nejčastěji používaných modelů pro oblast prostorového plánování.

V českém prostředí se tomuto tématu věnuje například Grill a kol. (2008). Autoři ve svém článku popisují snahu vytvořit model, který by umožňoval predikovat dopad nástrojů územního plánování na budoucí kvalitu životního prostředí se zaměřením na plochy určené pro bydlení a pro komerční využití. Další z možných využití moderních technologií v podobě neuronových sítí pro modelování změn využití území popisuje Pechanec a kol. (2011b).

### **Fuzzy logika**

Jedním z možných přístupů pro vymezení urbanizačních procesů je zapojení neurčitosti (fuzzy logiky), která nepracuje s ostrými hranicemi nebo intervaly ale třídí jevy do vymezených kategorií s určitou mírou pravděpodobnosti. Tento přístup popisuje např. Karabegovic a kol. (2006) na příkladu využití fuzzy logiky v GIS pro multikriteriální rozhodování nebo Pászto a kol. (2010) na příkladu vymezení městského a venkovského prostředí.

### **Decision support systems**

Velký důraz klade Laurini také na DSS (Decision Support Systems), nástroje pro podporu rozhodování, které mohou sloužit pro územní plánování ve větších územních celcích. Budoucnost vývoje GIS v oblasti územního plánování autor vidí v možnostech 3D vizualizace a v možnostech virtuální reality. Problematice DSS se v obecné rovině věnuje např. Pechanec (2005), detailní úroveň pro územní plánování popisuje Batty a Densham (1996).

### **Time GIS**

Hlásný (2007) popisuje relativně novou problematiku „TimeGIS“, která k prostorové dimenzi přidává ještě faktor času. TimeGIS by mohl být v budoucnu významným pomocníkem v oblasti urbanismu, například pro modelování a predikci vývoje území.

### **3D nástroje & síťové analýzy**

Prostorové analýzy a 3D nástroje GIS jsou v oblasti územního plánování používány poměrně zřídka, ačkoliv jejich možnosti jsou značné. Pro územní plánování a projektování rozvoje města mohou být používány nejen 3D zobrazovací nástroje a 3D průlety. Z dalších možných analýz je možné a velmi vhodné použití síťových analýz, jako například geokódování, problém obchodního cestujícího, vyhledávání optimální (např. nejkratší) cesty nebo analýzy optimální navigace a směřování pohybu automobilů (např. vhodný průběh linek městské hromadné dopravy). Pro optimální plánování rozvoje města je nutné znát nejen přírodní předpoklady, podmínky a limity, ale také potřeby obyvatel města. Ty mohou být aplikovány v prostředí GIS jako analýzy rozmístění obyvatel v prostoru. Tyto aplikace popisují například Maantanay a Ziegler (2007).

### **Monitoring pohybu osob**

Současné technologie (GSM, BTS) a současné rozšíření mobilních telefonů umožňuje relativně přesnou lokalizaci každého pohybujícího se člověka. Díky datům z GPS přístrojů v automobilech a jiných dopravních prostředcích tak můžeme získat datové sady velmi vysoké kvality.

Tyto výzkumné aktivity byly publikovány například laboratoří SENSEable City Laboratory



v mnoha příspěvcích (např. Pulselli (2005), Ratti (2005)). V případě, že je známa informace o poloze každého obyvatele města v průběhu dne i noci, je možné optimálně lokalizovat nové a přesunout stávající aktivity do vhodnějších míst. Pomocí těchto dat je tak možné koncentrovat rozvoj městského prostředí do vhodnějších lokalit.

### **Analytické nástroje GIS**

Maatanay a Ziegler (2007) představují mnoho příkladů aplikací analytických nástrojů GIS pro městské prostředí. V jejich knize jsou popsány jednotlivé případové studie zaměřené zejména na analýzy kriminality, územní plánování s ohledem na komunity obyvatel, nebo problematika obyvateľstva měst a lokalizace služeb pro ně.

Nejpodrobněji se problematice implementace informačních systémů do územního plánování věnuje Laurini (2001), který hodnotí GIS zejména jako nástroj pro zpracování prostorových analýz, modelování, prognózování, sestavování scénářů vývoje území nebo multikriteriální hodnocení. Laurini (2001) dále představuje nejzajímavější software pro účely územního plánování v různě velkých územních celcích. Autor přistupuje k danému tématu nejprve ze strany GIS, který umožňuje modelovat a zpracovávat prakticky cokoliv a až potom provádí aplikaci GIS do územního plánování. V tomto se jeho pojetí liší např. od prací LeGatese (2005) a mnohých dalších, kteří nejprve řeší problém z pohledu územního plánování, pro jehož řešení následně využívají GIS.

### **Scénáře vývoje**

Tvorba prognóz vývoje území se v současnosti pohybuje pouze ve vytváření možných alternativ vývoje. Dá se však předpokládat, že v budoucnu se bude stále častěji do popředí dostávat tzv. aplikovaná geografie, která bude přímo zasahovat do plánování geografického prostoru, a to pomocí výběru optimálních variant využití území a přímým zásahem do lokalizačních rozhodnutí (Halás, 2006).

Tvorbu scénářů vývoje zmiňuje např. web společnosti Esri (Esri, 2011) na příkladu oblasti San Antonio's Broadway Corridor. Pro potřeby prostorového plánování byly modelovány celkem tři varianty rozvoje regionu pomocí tzv. Smart indexu růstu (současný stav, plán a alternativní plán změn).

Stejnou problematiku popisuje také He a kol. (2006) v souvislosti s modelem rozšiřování měst (UES). Model byl implementován v Pekingu a jako vstupní data posloužil vývoj území v letech 1991 - 2004. Následně byl simulován vývoj města pro období v letech 2004-2020. Výsledky naznačily existenci dilema mezi růstem města a životním prostředím (zachování dostatečného množství vodních zdrojů a kvality životního prostředí). Další koho lze v problematice scénářů vývoje zmínit je například Vorel a kol. (2007) nebo Petrov a kol. (2006), který popisuje tvorbu regionálních scénářů na několika místech v Evropě.

### **4.3.3. GIS a CAD v územním plánování**

Využívání nástrojů GIS a CAD je v posledním desetiletí jedním ze zásadních témat českého územního plánování. Zejména v poslední době však celá řada pořizovatelů ÚPD (územně plánovací dokumentace) či ÚPP (územně plánovacích podkladů) vyžaduje dodání výsledků ve formátech GIS, tudíž je diskuse nad využitím GIS či CAD na místě. Systémy GIS nabízejí pro geografická data ve srovnání s CAD větší možnosti správy dat, topologie, prostorových analýz nebo i kartografických nástrojů. Na druhou stranu tradice a zavedenost programů CAD je často

natolik silná, že se mnoho architektů nechce „přeučovat“ na jiný program, než jsou zvyklí.

### **Metodiky tvorby územních plánů v České republice**

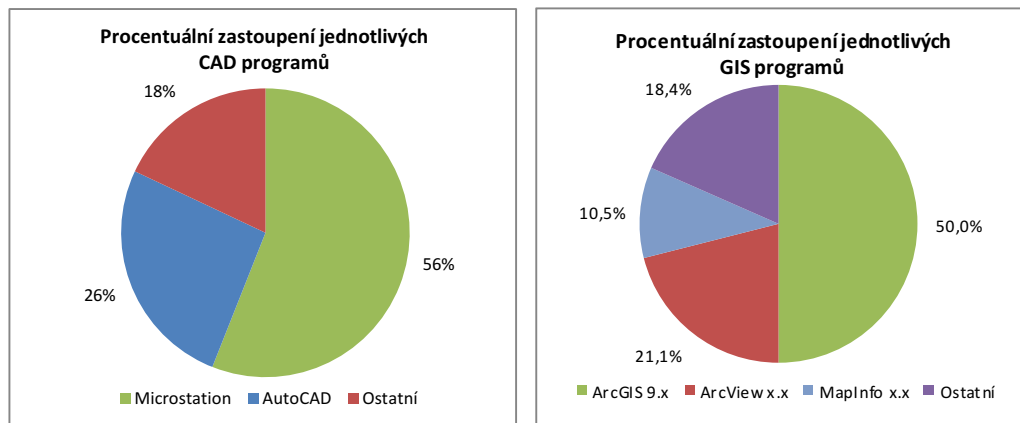
V současné době neexistuje na území České republiky jednotná a právně závazná metodika upravující tvorbu územních plánů. Jak uvádí Burian (2009) v posledním desetiletí vzniklo na popud krajů několik metodik, které se zabývají nejen kartografickým zpracováním ÚP, ale také sjednocením datových modelů, datových formátů a obecně sjednocením postupů při digitálním zpracování ÚP. Obecně lze říci, že každé území je specifické a proto je velmi těžké vypracovat metodiku, která by se dala aplikovat na celé území Česka, ale podle již fungujících metodik v rámci krajů lze usuzovat, že její tvorba a aplikace nemožná není (Burian, 2009).

### **Srovnávací analýza**

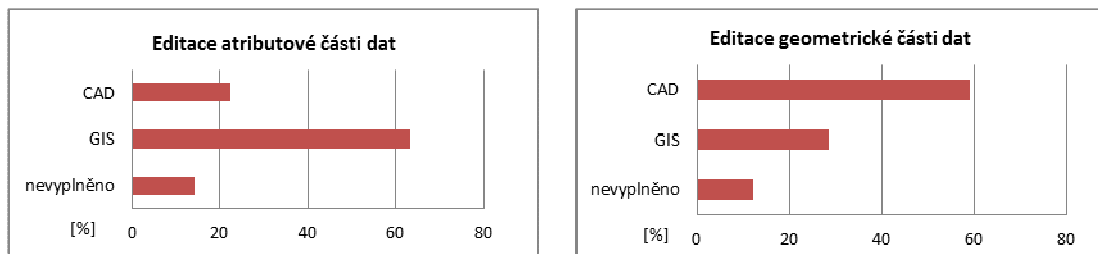
Pro zhodnocení současného stavu bylo v roce 2010 provedeno autorem dotazníkové šetření, na které zodpovědělo přibližně 60 zpracovatelů územně plánovacích dokumentací. Dotazník byl zaměřen na problematiku využívání nástrojů GIS a CAD, používaná data a kartografické aspekty sestavovaných výstupů. Dotazník byl vytvořen pomocí aplikace GoogleForm (Příloha 1) a byl rozeslán a zodpovězen na začátku roku 2010. Z provedeného dotazníkového šetření vyplývá celá řada zajímavých závěrů, mezi které patří například:

- téměř polovina respondentů pracuje v prostředí CAD, 28,5 % pracuje v prostředí GIS a 24,5 % využívá obě prostředí
- nejvíce používaným CAD software je MicroStation (56 %), dále pak AutoCAD (26 %) a zbytek tvoří další CAD programy (18 %)
- z produktů GIS jsou nejčastěji využívány programy společnosti ESRI, dále bylo zastoupeno MapInfo, GRAMIS, Kristýna GIS 3.1, MGE Intergraph, MISYS a Topol xT
- pouze 8 % dotazovaných uvedlo, že pro tvorbu ÚP dostává všechna potřebná data, 80 % většinu a 12 % nedostatek dat
- data z ÚAP tvoří většinou méně než 50 % všech potřebných dat pro tvorbu územního plánu
- z poskytovaných vektorových formátů dominuje dgn a dwg a až na třetím místě figuruje formát shp
- velmi vyrovnaný poměr poskytovaných dat se vyskytuje mezi rektifikovaným (kvalitním) a nerektifikovaným (pouze obrázek) rastrem
- nejvíce používaná metodika je metodika MINIS a její různé obdoby
- u práce s kartografickým zobrazením celkem jednoznačně vyhrává prostředí GIS (49 %)
- digitalizace vyhrává naprosto jednoznačně prostředí CAD (69 %)
- pro editaci atributové části se jeví jako lepší prostředí GIS, naopak pro editaci geometrické části se jeví jako lepší prostředí CAD
- u možnosti připojení WMS služeb silně převažuje GIS prostředí, i když u této činnosti je nejvíce nevyplněných odpovědí
- překvapivý výsledek podává porovnání tvorby mapových výstupů, kdy převažuje prostředí CAD (51 %, 25 odpovědí)

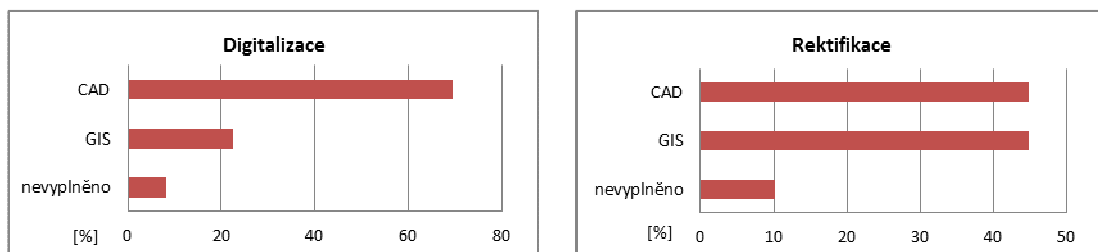
Vybrané výsledky dotazníkového šetření jsou také zobrazeny na Obr. 2, Obr. 3, Obr. 4, Obr. 5 a Obr. 6.



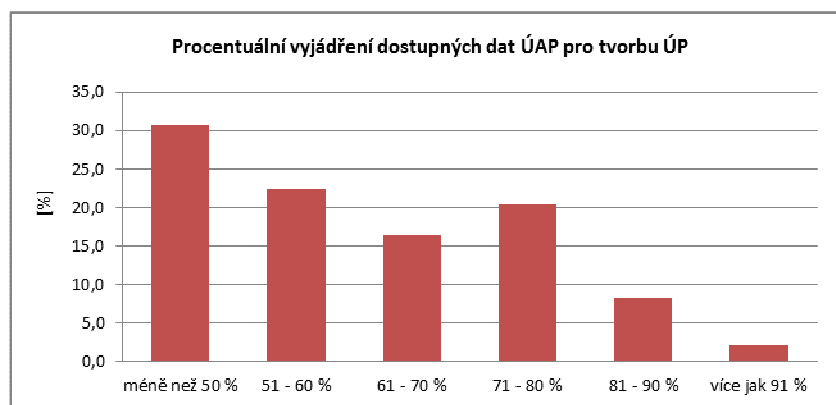
Obr. 2 Srovnání zastoupení nástrojů GIS a CAD



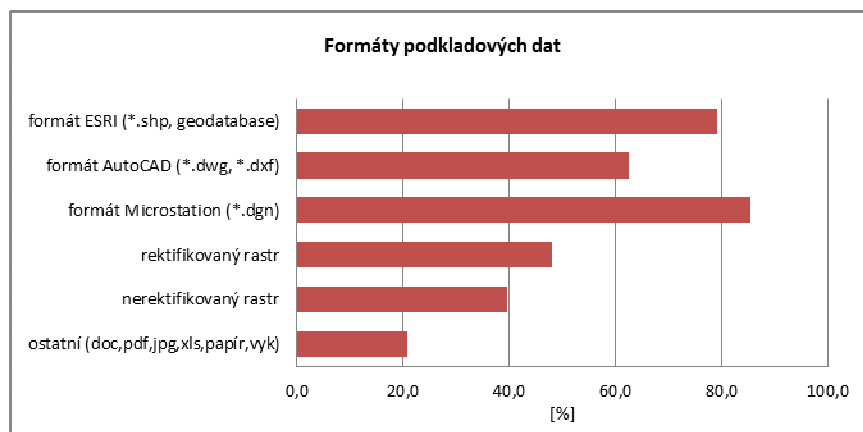
Obr. 3 Srovnání editace atributových a geometrických dat



Obr. 4 Srovnání digitalizace a rektifikace dat



Obr. 5 Dostupnost dat ÚAP pro tvorbu ÚP



Obr. 6 Formáty využívaných podkladových dat

### Vizualizační problémy a návrhy jejich řešení

Po detailní analýze dotazníkového šetření byly určeny vizualizační problémy při zpracování územního plánu a navrženy způsoby jejich řešení. V práci Ferklové (Ferklová, 2011) byly dále sestaveny výkresy územního plánu v prostředí CAD. Při tvorbě znakového klíče sloužila metodika MINIS jako vzor, snahou bylo dosáhnout co nejbližšího zobrazení v obou prostředích. Typickým problémem bylo překrývání hranic více jevů. Jednalo se například o hranice ploch změn a územních rezerv či ploch přestavby nebo možné zastavitelné plochy. V prostředí ArcGIS byl tento problém vyřešen pomocí kartografických reprezentací, kdy je možné hranice vizuálně oddálit, přitom ale geometrie dat zůstává zachována. V prostředí MicroStation neexistuje žádný podobný nástroj (kromě fyzického posunutí linie - porušení geometrie), proto byla snaha problém řešit vhodným zvolením znakového klíče, například nadefinování symbolu linie s určitým odsunem, jak bylo provedeno například u liniových interakčních prvků v návrhu. U ploch byl zvolen další přístup, a to vhodné zvolení pořadí hladin, respektive připojených souborů tak, aby plochy s plnou hraniční linií byly nad plochami s čerchovanou či tečkovanou hraniční linií. Ve stručné podobě jsou vizualizační problémy s návrhy jejich řešení uvedeny v Tab. 2.

Tab. 2 Shrnutí vizualizačních problémů a jejich řešení

Problém	Návrh řešení v GIS	Návrh řešení v CAD
odsunutí	Kartografické reprezentace	posun geometrie/přizpůsobení znakového klíče
znakový klíč	Style Manager/Kartografické reprezentace	liniové sady, buňky
popisky	Maplex/anotace	export z GIS/ruční úprava/připojená databáze
definice barev	uložení vrstvy do souboru *.lyr	nadefinování jedné tabulky barev a její připojení do každého souboru
legenda	automatické generování a ruční úprava	ruční vkládání jednotlivých symbolů do připravených hladin

Z provedeného dotazníkového šetření mezi zpracovateli územních plánů vyplývá celá řada zřejmých ale i překvapivých výsledků, které byly popsány výše v textu. Řada odpovědí byla ovlivněna znalostmi a zkušenostmi tazatelů. Řada odborníků pracujících v prostředí CAD mnohdy netuší, co všechno může prostředí GIS v podobě automatizovaných postupů nebo

extenzí přinášet a naopak. Velmi těžko bychom ale hledali odborníka, který zná obě prostředí natolik, aby mohl kvalifikovaně odpovědět, které z nich je pro tvorbu ÚP vhodnější.

Nutnost odstranění topologických chyb dat potvrdila nedostatky prostředí CAD a naopak sílu prostředí GIS pro správu a editaci geografických dat. Ze srovnání tvorby výkresů v prostředí GIS a CAD vyplývá, že doba zpracování a přípravy dat, tvorby vhodných barev a tisku výkresů se shoduje. Menší rozdíly jsou u přípravy výkresů a jejich exportu, kdy tyto kroky trvaly v prostředí CAD o něco déle než v prostředí GIS. Největší rozdíl je u tvorby popisků, kdy realizace tohoto kroku v prostředí CAD zahrnuje mnohem více času než v prostředí GIS.

V prostředí GIS, v tomto případě v programu ArcGIS 10, se díky extenzím lépe pracuje především s popisky (extenze Maplex) a při tvorbě znakového klíče (extenze Kartografických reprezentací). Velkou předností GIS je dále tvorba topologicky čistých dat a příprava mapových výstupů. Nedostatky vznikají při tvorbě geometrie, konkrétně při vytváření zaoblených křivek. Ostatní nástroje tvorby geometrie jsou zejména ve spojení s topologií na velmi vysoké úrovni. Pro prostředí CAD vyniká v lepší editaci geometrie zaoblených křivek. Pokud však není program spojen s žádnou databází, pomocí které by bylo možné vkládat jednodušeji popisky, ani nemá připojenu žádnou externí extenzi, je práce s nimi časově velmi náročná. Také práce s legendou je zde relativně složitá, protože je nutné ji celou vytvořit ručně.

Prostředí GIS nabízí samo o sobě velké množství nástrojů, které umožní usnadnit a urychlit práci při tvorbě grafické části ÚP. Na druhou stranu, pokud jsou v prostředí CAD pořízeny nebo doprogramovány různé nadstavby, může být jejich využití srovnatelné. Výsledky srovnávací analýzy mohou sloužit všem zpracovatelům ÚPD jako názorná ilustrace rozdílů nebo naopak shodných postupů v obou prostředích. Podrobně je celá problematika rozebrána v samostatném odborném článku (Burian a Ferklová, 2011).

#### 4.3.4. Kartografie v územním plánování

Územně plánovací dokumentace patří mezi nejčastěji používané dokumenty v české veřejné správě a pro běžného občana je vedle katastrálních map tím nejviditelnějším a nejznámějším úředním dokumentem geografické povahy (zachycujícím prostorovou informaci), se kterým se na úřadech setkává (Burian, Šťávová 2009).

Uživatelé grafické části územních plánů jsou nejen odborníci s urbanistickým vzděláním, ale velmi často i laici bez urbanistického vzdělání. Zatímco čtení textu je věcí naprosto běžnou, čtení mapy ve smyslu porozumění tomu, co mapa znázorňuje (tzv. kartografická gramotnost), je vždy ovlivněno mnoha faktory rozhodujícími o tom, zda se čtenář mapy dozví všechno, co chtěl její autor sdělit (např. Matless 1999). Proto by měly být jednotlivé výkresy územních plánů zpracovány pro uživatele co nejsrozumitelnější formou a tvorbě grafické části územně plánovací dokumentace by měla být věnována zvýšená pozornost kartografů a geografů.

Často se však jedná o výstupy, o jejichž kvalitě lze z pohledu kartografického zpracování výrazně pochybovat. Řada map (v terminologii územního plánování výkresů) vykazuje značné množství chyb nejrůznějšího charakteru. Podrobně se těmito chybami zabýval např. Burian a Šťávová (2009) nebo Šťávová (2006).

V případě kartografické sémiologie v oblasti územního plánování existuje mnoho odlišných názorů a zcela rozdílná pojetí zpracování jejich grafické části (Šťávová, 2006). Miller (in Churchill 2004) uvádí, že přestože se termín „urban cartography“ začal používat teprve po 2. světové válce, lze plány měst považovat za možná nejstarší formy map. Jak uvádí Burian a Šťávová

(2009), právě v „urban cartography“ je možné najít myšlenku, že by se měla tvorba územních plánů odvíjet nejen od souboru požadavků zadavatele a od standardizovaných pokynů pro její tvorbu, ale jestliže jde o mapu, i od obecných kartografických a geoinformatických zásad. V České republice v současné době nezbytná standardizace schází, a tak má často rozhodující (někdy i jediné) slovo zpracovatel (projektant), u něhož bývá kartografická gramotnost často pouze přirozená a nikoliv dodatečně získaná učením.

V grafických výstupech územně plánovací dokumentace a územně analytických podkladů je tak kladen pouze minimální důraz na kartografickou správnost. V běžné praxi je používáno několik metodik (např. metodiky Ústavu pro územní rozvoj uvedené v seznamu literatury) a zavedených znakových klíčů, avšak neexistuje jednotné doporučení či metodický postup, který by grafické výstupy územního plánování jakkoliv unifikoval. Tuto problematiku popisuje např. Štávová (2006), která hodnotí jednotlivé používané metodiky nebo Burian a kol. (2010f), kteří ve svém článku popisují navržený znakový klíč (Burian a kol., 2010e) pro vizualizaci výkresů ÚAP.

V územním plánování je řešena obvykle pouze správnost legendy, avšak data různých zdrojů, různé kvality a zejména různých měřítek jsou používána bez jakékoliv generalizace. Tento stav logicky přináší celou řadu závažných chyb a problémů, které se v grafických výstupech územního plánování objevují velmi často.

Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a příslušná Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti ukládá krajským úřadům a úřadům územního plánování na ORP povinnost pořizovat ÚAP a každé dva roky provést jejich úplnou aktualizaci. Grafická část územně analytických podkladů obsahuje výkres hodnot území, výkres limitů využití území, výkres záměrů na provedení změn v území a výkres problémů k řešení v územně plánovacích dokumentacích (dále jen „povinné výkresy“).

Při tvorbě výkresů je potřeba hledat kompromis mezi kartografickými pravidly, automatizovaným procesem tvorby a velkým množstvím prvků obsahu výkresů. Většina dat vstupujících do výkresů ÚAP je poskytována státními poskytovateli, kteří data vytváří v měřítku mnohem větším (1:5 000 - 1:50 000) než je výsledné měřítko výkresů zhotovovaných v rámci tvorby ÚAP na krajské úrovni (1:100 000 - 1:200 000). Běžná územně plánovací praxe pracuje s těmito daty chybně bez použití generalizace, která je však s ohledem na výraznou rozdílnost měřítek více než nutná.

Generalizace je na obecné úrovni popisována v celé řadě odborných publikací (např. Bayer, 2008). Její implementace do programových řešení je obvykle doplněna bohatou dokumentací, která usnadňuje její praktické využití (např. Esri, 1996; Esri, 2000). Obvykle je generalizace popisována na úrovni topografické kartografie (např. Bělka a Voženílek, 2009; Bayer, 2009a) avšak v oblasti tematické kartografie je její využití doposud omezené. V české problematice popisuje aplikaci do této oblasti např. Bayer (2009b) nebo Heisig a Burian (2010), implementace do územního plánování doposud nebyla publikována v žádné české literatuře.

Jako první publikaci lze zmínit článek Burian a kol. (2011) popisující modelový příklad, řešený pro Krajský úřad Olomouckého kraje (KÚOK) pro účely tvorby výkresů ÚAP v podobě postupu automatické generalizace v programovém prostředí ArcGIS. Hlavním cílem navrženého postupu bylo navrhnout a zrealizovat modely v prostředí ArcGIS ModelBuilder pro automatickou generalizaci dat využívaných pro tvorbu výkresů ÚAP na úrovni kraje. Požadavkem bylo vytvořit maximálně automatizovaný proces, který by minimalizoval následné ruční úpravy. Sestavené

modely řeší většinu harmonizace a generalizace dat a následná ruční úprava se omezuje na aktualizaci legendy a posunutí překrývajících se popisků. V úvodu práce byly stanoveny jako nejvýraznější vizualizační problémy následující:

- Překrývající se body rozdílného prvku
- Překrývající se body stejného prvku
- Shluky překrývajících se linií
- Špatně zvolený znakový klíč pro dané měřítko
- Polygony menší než bodový znak
- Podrobné hranice polygonů

Pro generalizaci byla v prostředí ArcGIS ModelBuilder 9.3 vytvořena sada pěti toolboxů řešící vybrané složitější vizualizační problémy. Ukázky grafického zobrazení výkresů před a po použití sestavených toolboxů jsou zobrazeny na následujících obrázcích. Podrobně jsou jednotlivé příklady okomentovány v článku Buriana a kol. (2011a).

- Převod polygonů na bod (malé polygony, které jsou v daném měřítku špatně čitelné, jsou převedeny do bodové vrstvy)



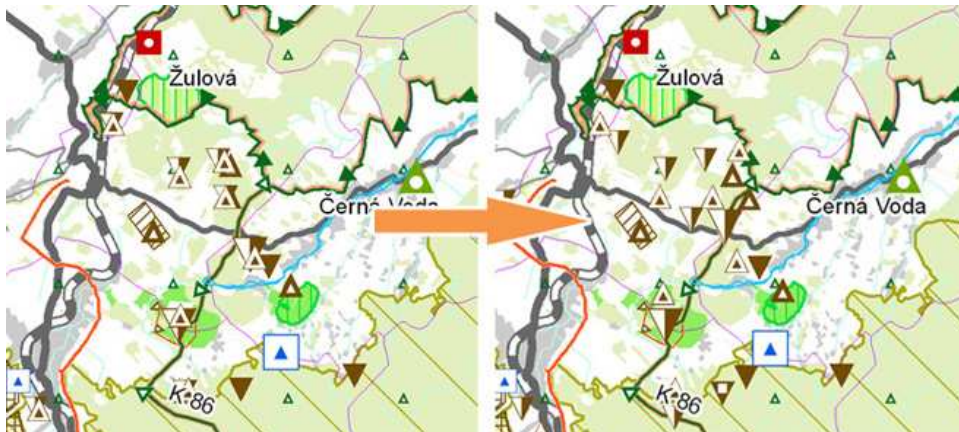
Obr. 7 Ukázka funkce toolboxu na převod polygonů na bod

- Sloučení bodů (velké množství překrývajících se bodů stejné kategorie je sloučeno do jednoho bodu a označeno větším symbolem)



Obr. 8 Ukázka funkce toolboxu na sloučení bodů

- Posunutí bodů (v případě překrývání bodů různých kategorií jsou body odsunuty, tak aby byly čitelné)



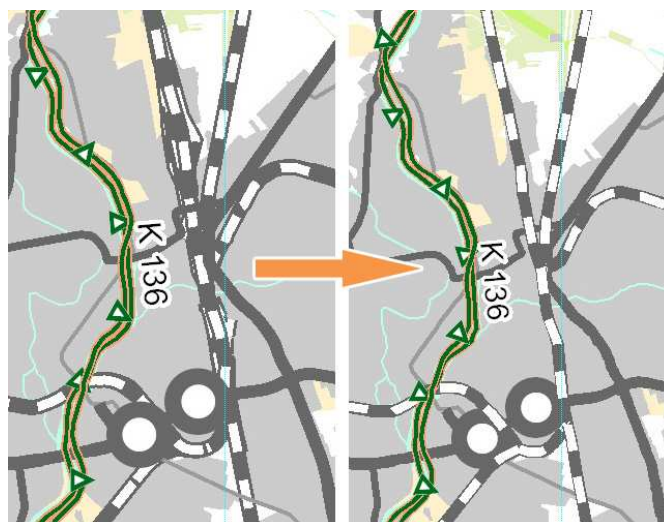
Obr. 9 Ukázka funkce toolboxu na posunutí bodů

- Zjednodušení hranic polygonů (v případě použití výrazně menšího měřítka než je měřítko zdrojových dat je provedeno zjednodušení hranic polygonů)



Obr. 10 Ukázka funkce toolboxu na zjednodušení hranic polygonů

- Vyhlazení linie (v případě velkého množství souběžných linií, které se vzájemně překrývají je vypočtena střední linie, která nahradí všechny původní)



Obr. 11 Ukázka funkce toolboxu na vyhlazení linie



Mezi nejvýraznější problémy patřila především nízká kvalita používaných dat. Jednalo se zejména o data vytvářená v prostředích CAD bez aplikace základních topologických pravidel. Po jejich eliminaci byly výsledky mnohem kvalitnější a to i bez použití nástrojů pro generalizaci dat. Celá práce byla vytvářena na základě požadavků KÚOK. Použití výsledků tak výrazně zkvalitňuje výsledné výkresy ÚAP z pohledu jejich kartografického zpracování. Ve výkresech se po použití modelů vyskytuje velmi omezené množství chyb způsobených použitím dat velmi rozdílných měřítek. Výsledné modely využívají pracovníci KÚOK používat při dalších aktualizacích. Uplatnit by se tato práce mohla i u dalších krajů, které využívají shodný datový model. Detailně je harmonizace a generalizace popsána v publikovaném článku (Burian a kol., 2011a).

#### 4.3.5. Modelování v prostředí GIS – přehled používaných řešení

##### Modelování

Při analýzách rozličných přírodních a sociálně ekonomických systémech se snažíme zkonstruovat jejich zjednodušené napodobeniny, tzv. konceptuální modely, které s ohledem na poskytovanou míru abstrakce umožňují analyzovat, modelovat a předpovídat chování těchto systémů (Hlásný, 2007).

Každý model je vždy do jisté míry generalizovanou skutečností a výsledky modelu tak nikdy nemohou být na úrovni skutečných reálných výsledků. Na to je třeba pamatovat při využívání výsledků pro nejrůznější účely (např. územní plánování). Model nikdy nedosáhne komplexnosti reálného systému a je třeba s tímto při posuzování výsledků počítat. Pokud je zvolena jako nejnížší rozlišovací úroveň např. blok budov, není možné z výsledků analýz usuzovat o změně funkčního využití pro menší objekt (např. budovu). Správně a logicky vytvořený datový model je zárukou efektivní implementace digitálního územního plánu do geoinformačních projektů (Voženílek, 2005).

Aktuální programy GIS (např. ArcGIS, GRASS) disponují velkým množstvím analytických nástrojů vhodných pro územní plánování. Prakticky každý GIS program s dostatečným množstvím kvalitních funkcí může být využit jako nástroj územního plánování. Jednotlivé nástroje GIS poskytují všechny možné potenciální funkce pro plánování a řízení urbanizačních procesů. Kumar a kol. (2006) představují možnosti analytických nástrojů free programů. V jejich výzkumu byl jako nástroj pro územní plánování používán program GRASS (Geographic Resource Analysis Support System). Brail a Klosterman (2001) popisují ve své knize několik programů, které jsou zejména v USA, ale i v jiných částech světa běžně používány pro potřeby regionálního plánování. Jde například o software METROPILUS, postavený jako aplikace nad ESRI produktem ArcView GIS. Na podobném principu funguje například software INDEX, který disponuje velkým množstvím funkcí pro hodnocení a plánování změn v krajině. Naopak samostatnými produkty jsou například TRANUS, CUF I, CUF II nebo CURBA. Editoři přináší v publikaci sérii článků zaměřených nejen na PSS (Planning Support Systems) nástroje pro podporu plánování, ale také na tvorbu scénářů a simulací vývoje a také na vizualizaci výsledků.

Podrobný popis zmíněných modelů uvádí Burian (2008a a 2008b), který podrobně popisuje modely LUCIS, LADSS, Gogracom 5W, Urban SIM, MUSE a SUDSS, a navrhuje koncept optimálního programového řešení. Ve zkrácené podobě jsou modely rozebrány dále v textu. Model LOREP určený pro analýzu a predikci rizika povodní pro potřeby plánování rozvoje měst popisuje Pechanec a kol. (2009).

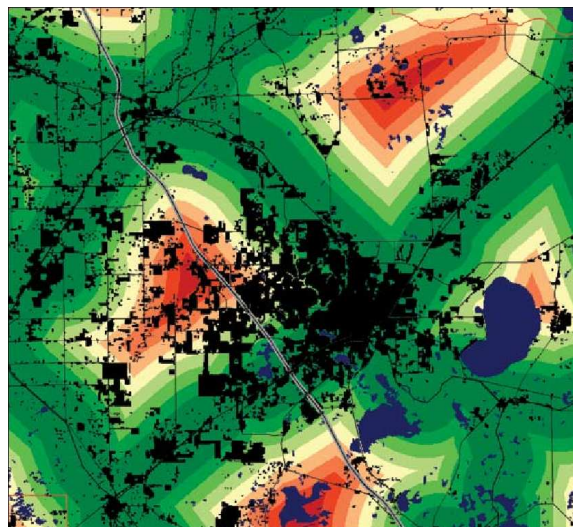
Všechny zmíněné modely řeší problematiku urbanizace na zjednodušené úrovni

(zastavěná/nezastavěná plocha) a nijak nerozlišují, o kterou vývojovou fázi města se jedná. I přes značné množství programů, které mohou být a v některých zemích také jsou prakticky využívány pro územní plánování, existuje bariéra pro využívání těchto nástrojů v praxi. Většina urbanistů totiž neumí pracovat s programy GIS a místo toho pracuje s nástroji CAD programů, které mají značně omezené právě analytické funkce. Proto je nutné vytvářet jednoduché nástroje, které budou nabízet pokročilé funkce na jedné straně a snadné ovládání na druhé. Programy a modely uvedené dále v textu představují nejrozšířenější a nejvýznamnější nástroje GIS pro možné modelování a analýzu urbanizačních procesů.

#### **A. LUCIS (Land use Conflict Identification Strategy)**

Zwick a Carr (2007) představují LUCIS jako strategii ke zkoumání optimální udržitelnosti tří hlavních směrů využití území (zemědělství, přirozená krajina, osídlené – urbanizované nebo městské území) a jejich srovnání k identifikaci míst, kde jsou jednotlivé typy využití území v konfliktu.

Přístup modelu LUCIS se založen na práci Eugena Oduma, představené v publikaci Strategie vývoje ekosystému v roce 1969. V modelu LUCIS jsou použity pouze 3 kategorie bez kompromisních kombinovaných ploch. LUCIS srovnává tyto kategorie pro objektivní určení limitů mezi nimi tak, aby byla zajištěna rovnováha. Na základě těchto informací může být model LUCIS rozdělen do 5 kroků: cíle a účely, přehled dat, vhodnost, přednosti a konflikty. Model je reprezentován v programu ArcGIS jako nástroj vytvořený pomocí prostředí ModelBuilder.

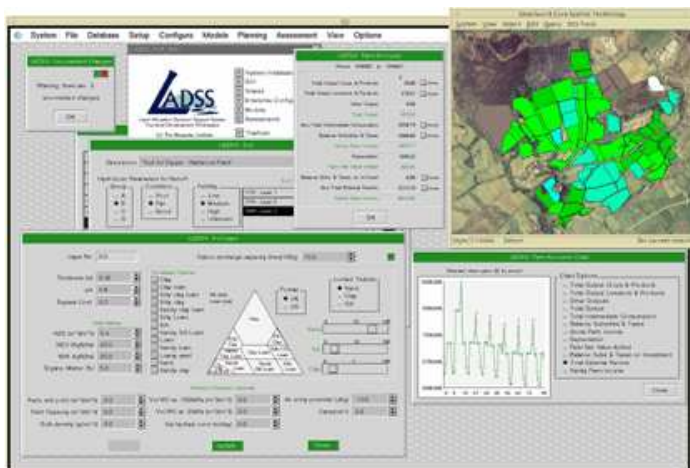


Obr. 12 Ukázka výsledku modelu LUCIS (Zwick a Carr, 2007)

#### **B. LADSS (Land Allocation Decision Support System)**

LADSS (Land Allocation Decision Support System) je počítačově založený nástroj pro plánování využití venkovského území. LADSS je rozdělen do několika modulů. Matthews a kol. (1999) popisuje, že modul pro územní plánování byl implementován s cílem poskytnout nástroj pro vyhledávání lokalit, u kterých je nutná alokace využívání této plochy.

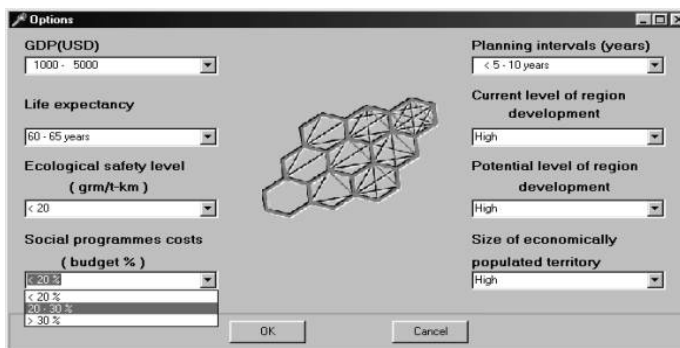
Uživatel na začátku definuje cíle vyhledávání a provádí dílčí nastavení globálních nebo konkrétních parametrů, které považuje za důležité k odražení dílčích okolností při využívání krajiny. Výsledky modelu ukazují plochy, jejichž využití by mělo být změněno, nebo umístěno do jiné lokality, což je nejdůležitější informace pro územní plánování.



Obr. 13 Ukázka prostředí programu LADSS (Matthews a kol., 1999)

### C. Geogacom 5W

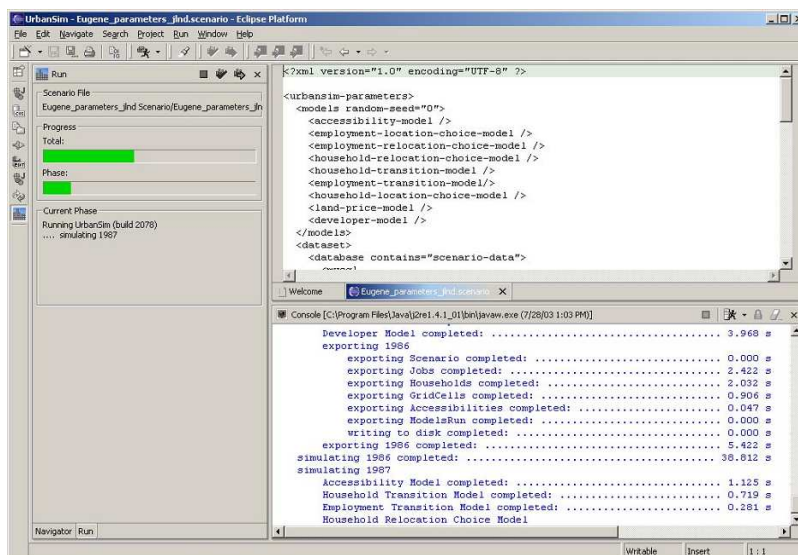
Bougromenko a Starosselets (2000) popisují Geogacom 5W jako expertní systém s databází vytvořenou na základě znalostí několika dopravních specialistů s aplikací rozhodovacích pravidel. Model je zaměřen na rozvoj dopravní sítě a je založen na datech o současném dopravním systému. Výsledek modelu by měl informovat o tom jak rozvinout dopravní síť pro všechny druhy dopravy, zaměřeno zejména na dosažení strategických cílů regionálního rozvoje. Geogacom 5W systém zahrnuje 5 hlavních elementů a umožňuje tvořit doporučení ke změně dopravní sítě. To je však často možné až po alokaci některých aktivit a objektů. Proto má tento model velký potenciál pro využití v územním plánování.



Obr. 14 Ukázka prostředí programu Geogacom5W (Bougromenko a Starosselets, 2000)

### D. Urban SIM (Urban Simulation)

Interdisciplinární výzkumná skupina na Washingtonské univerzitě v Seattlu vyvinula model Urban SIM jako softwarově založený simulační model pro integraci nástrojů plánování s analýzami městského rozvoje, přičemž model začleňuje vztah mezi využitím území, dopravním systémem a veřejnou politikou. Hlavní principy tohoto software a tohoto modelu jsou popsány v mnoha příspěvcích (např. Waddel (2002), Alberti a Waddel (2003) nebo Borning a kol. (2007)). Program UrbanSIM je šířen pod licencí GNU General Public Licence, což znamená, že se jedná o free software s otevřeným zdrojovým kódem a může být měněn pro osobní použití. Alberti a Waddel (2003) popisují, že model může být použit k získání scénářů a výsledky jednoho nebo více scénářů mohou být zkoumány a porovnávány.



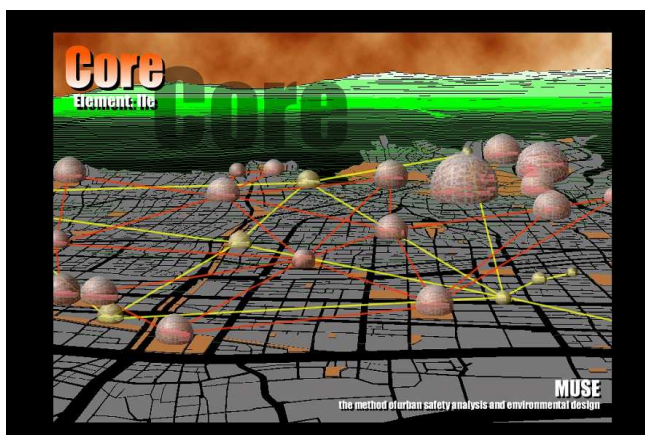
Obr. 15 Ukázka prostředí programu UrbanSIM (Wadel, 2002)

### E. MUSE (Method of Urban Safety Analysis and Environmental Design)

Model MUSE (Method of Urban Safety Analysis and Environmental Design) je založen na teorii znázornění města vytvořené Lynchem (1960), kde jsou některé městské fyzikální elementy definovány jako součásti organického systému (Murao a Yamazaki (2000)).

Autoři Murao a Yamazaki (1999) popisují MUSE jako metodu analýzy, návrhu a simulace města v prostředí GIS, ve kterém jsou městské fyzikální elementy definovány jako součásti organického systému. Metoda pracuje s následujícími pěti typy základních elementů: cesty, hrany, oblasti, uzly a orientační body.

Model MUSE byl primárně vyvinut pro hodnocení poškození následkem přírodních katastrof jako nástroj k analýze města z pohledu městské bezpečnosti. Protože je toto softwarové řešení založeno na programu ArcView 3.x a jeho extenzích 3D Analyst a Spatial Analyst, může být změněno a aplikováno na další oblasti městských systémů.



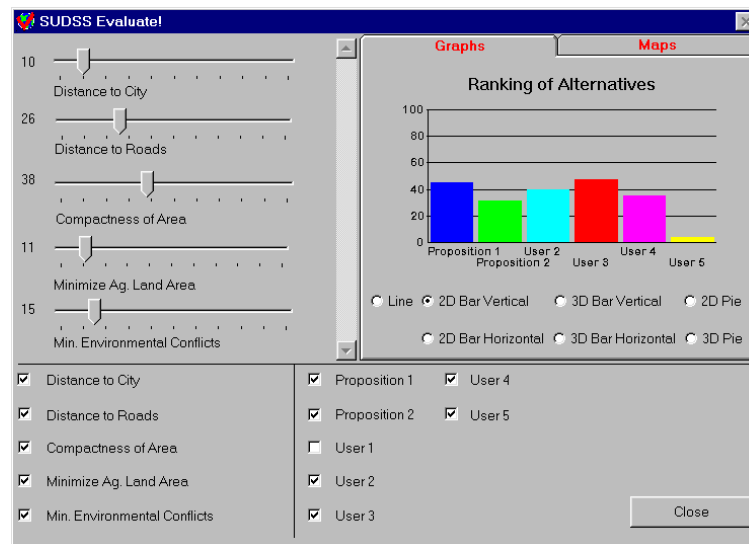
Obr. 16 Ukázka výstupů z modelu MUSE (Murao a Yamazaki, 2000)

### F. SUDSS (Spatial Understanding and Decision Support System)

Jankowski a Stasik (2001) popisují SUDSS jako internetově založený softwarový prototyp pro sérii experimentů v prostoru a pro časově rozložené propojené pracovní prostředí. Program je

zaměřen na zjednodušený návrh rozhraní a dostupnost bez časových nebo prostorových omezení. SUDSS je založen na technologii ESRI Map Object a kombinuje vektorová a rastrová data.

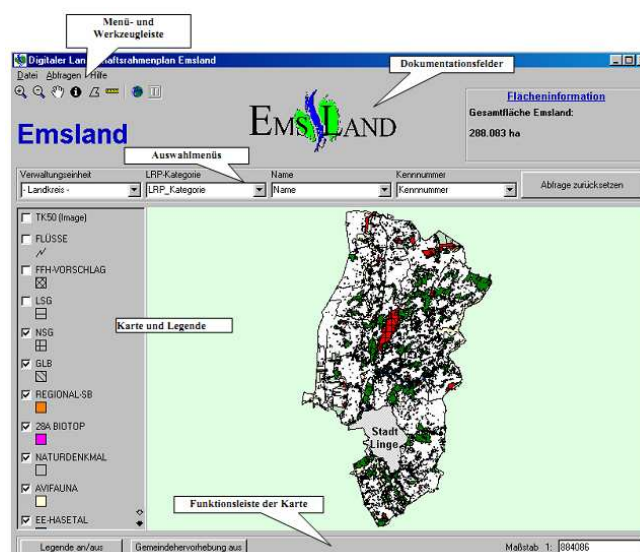
Software je založen na separaci dostupných funkcí do dvou úrovní obtížnosti. Uživatel bez zkušeností s GIS (nízká úroveň obtížnosti) může začít obsluhovat software jednoduchým tlačítkem, které umožní přístup k informacím, nastavení vstupních parametrů a hodnocení. Uživatel s vyššími odbornými znalostmi může využívat nástroje pro kreslení, prostorové analýzy, funkce pro komentování nebo multikriteriální hodnocení.



Obr. 17 Ukázka prostředí programu SUDSS (Jankowski a Stasik, 2001)

## G. PLANalyst

Schaal (2004) popisuje aplikaci „PLANalyst“, která je založena na mapových objektech a na Visual Basic 6.0. PLANalyst, má rozvinuté funkce pro prohlížení plánů, je založen na ESRI Software – Map Objects LT 2.0 a Visual Basicu 6.0. Data využitá pro krajinný plán jsou ve formátu ESRI shapefile, případně v podobě rastrů a atributových dat uložených v databázích.

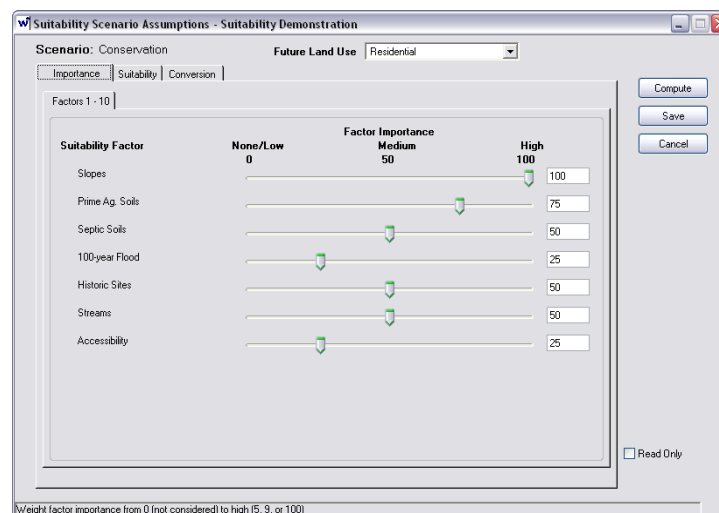


Obr. 18 Prostředí programu PLANalyst (Schaal, 2004)

Grafické uživatelské rozhraní se skládá ze dvou skupin objektů: Windows Standard Controlling Objects a MapObjects LT Standard Control Objects. Mapa - hlavní ovládací prvek MapObjects LT 2.0 - umožňuje zobrazení shapefilů, ArcInfo vrstev a CAD dat a různých rastrových formátů.

### H. What If?

Klosterman dále ve svých četných publikacích (např. Klosterman 1999) popisuje vlastní programové řešení pro tvorbu scénářů vývoje v podobě nástroje What if?, který se řadí do skupiny planning support systems (PSS) - nástroje pro podporu rozhodování - a je nadstavbou nad ESRI produkty. What If? je nástrojem pro podporu plánování (PSS), který využívá prostorová data k podpoře plánování urbanistických procesů a ke kolektivnímu rozhodování. Obsahuje nástroje pro hodnocení krajinného potenciálu, pro projektování požadavků na budoucí využití území a na umísťování plánovaných funkcí do nejvhodnějších lokalit. Systém umožňuje uživatelům vytvořit alternativní rozvojové scénáře a určit možné dopady různých rozhodnutí společnosti na budoucí rozmístění vzorů využití území, na trendy vývoje populace a zaměstnanosti. „What if?“ se skládá z 3 hlavních komponent - Suitability (vhodnost), Growth (růst) a Allocation (přidělení).

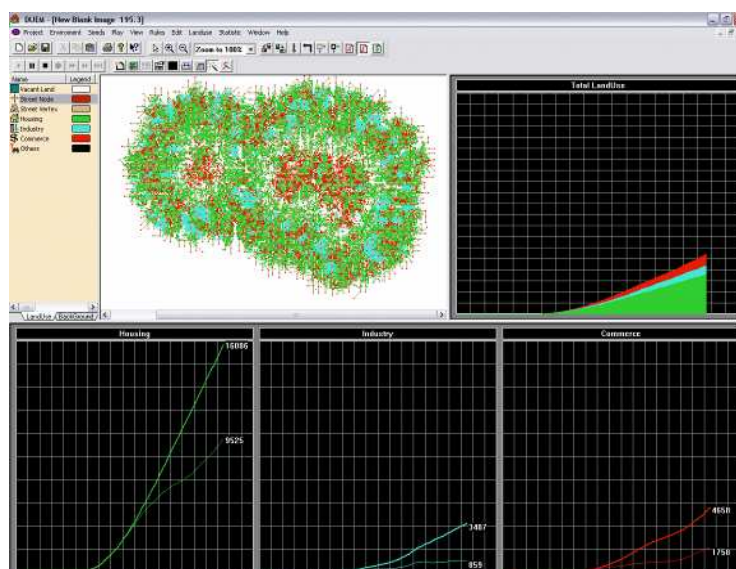


Obr. 19 Ukázka prostředí programu What if? (Klosterman, 1999)

### I. DUEM (Dynamic Urban Evolutionary Model)

Software DUEM je typickým představitelem Cellular Automata modelování, jehož princip spočívá na fyzikálním modelování reálné situace pomocí počítačového algoritmu a slouží k časově i prostorově diskrétní idealizaci fyzikálních systémů, kde hodnoty veličin nabývají pouze diskrétních hodnot v průběhu času (Casa, 2011).

Hlavním účelem je simulování růstu měst a výzkum rozvoje urbánních ploch. V algoritmu jsou definována kritéria, na základě kterých dochází ke změnám využití půdy a určité životní cykly pro jednotlivé kategorie využití (možno měnit uživatelem). Model pracuje na třech prostorových úrovních - od nejnižší úrovně lokálního modelování přes střední úroveň až po velké regiony. Software je napsán v jazyce C++ a vazbu na GIS zajišťuje import rastrových souborů. Nevýhodou je celkově horší propojenost s GIS (např. pro vizualizaci výsledků) a s tím související „uzavřenost řešení“.



Obr. 20 Ukázka prostředí programu DUEM (Casa, 2011)

#### 4.3.6. Vymezování prostorových konfliktů

##### Definování pojmů

V obecné úrovni se problematice střetů věnuje MMR ČR, které sestavilo pro jednání vlády ČR dokument Podklady a východiska k politice územního rozvoje České republiky 2008 (dále jen PÚR). V tomto dokumentu se zabývá vymezováním pojmů problém a střet, které se jinde v metodikách běžně objevují, ale nejsou však nijak charakterizovány.

Pro potřeby PÚR se územním střetem rozumí střet nejméně dvou stávajících nebo předpokládaných jevů v území relevantních charakteru PÚR, jejichž umístění na stejném místě je ve vzájemné kolizi. Vzhledem ke skutečnosti, že PÚR záměry v území neumísťuje, ale pouze ukládá, aby jejich umístění řešila územně plánovací dokumentace (dále jen ÚPD), není možné na základě PÚR definovat skutečné územní střety záměrů s limity a omezeními využití území.

Je překvapující, že ačkoliv je vymezování střetů povinnou součástí tvorby ÚAP na úrovni krajů či ORP, chybí metodika, která by jakkoliv specifikovala postup při jejich vymezování nebo hodnocení. Pro Jihočeský, Karlovarský a Královéhradecký kraj zpracovávala ÚAP firma EKOTOXA a sestavila tak vlastní postup pro vymezování konfliktů. Územní střety záměrů v území s hodnotami a limity vyznačenými ve vrstvách územně analytických podkladů byly vytvořeny pomocí GIS analýzy jejich přeložením přes sebe a vytvořením průniků.

Detailně se problematikou vymezování prostorových konfliktů ve své práci zabývá např. Kiliánová a kol. (2008), Pechanec a kol. (2011c) nebo Burian ve svých četných publikacích (např. Burian 2007a, 2007b, Burian a Kiliánová, 2007). Autoři popisují využití GIS pro stanovení prostorových konfliktů a disbalancí, jež vznikly nedokonalou analýzou přírodních podmínek území při tvorbě územních plánů. Tyto operace pro zjištění překrytů jsou dále v textu nazývány jako „analýzy konfliktů“. Konfliktem je v tomto smyslu rozuměn prostorový střet mezi fyzickogeografickými předpoklady území s lidskou činností (stávající i navrhovanou).

##### Hodnocení střetů a konfliktů

Problematiku vymezování prostorových střetů řešil pod vedením autora této disertační práce Josef Koláček ve své magisterské práci (Koláček, 2011). Autor nejprve vymezil střetem jakýkoliv

prostorový překryv dvou či více jevů (např. lanovka procházející ochranným pásmem produktovodu - nemusí být nebezpečný, jedná se pouze o překryv geoprvků). Konfliktem vymezil rozsáhlý střet dvou či více jevů fyzickogeografického či socioekonomického původu (stávajících nebo v návrhu), jejichž současný výskyt v daném prostoru je problematický nebo by případné problémy mohl přinášet (např. komunikace procházející oblastí zahrnutou do Územního systému ekologické stability).

V této práci byly pojmy střet a konflikt nejenom definovány, ale také prakticky vymezeny na základě sestaveného metodického postupu. Jednotlivé střety respektive konflikty byly klasifikovány na základě jejich obecné závažnosti, ale také na základě jejich rozlohy. Nejprve byla stanovena třístupňová stupnice závažnosti střetů/konfliktů: 0 - nejedná se o konflikt, I - málo závažný konflikt, II - středně závažný konflikt, III - velmi závažný konflikt.

Dále byla přesněji vymezena hranice mezi střetem a konfliktem. Z definice konfliktu vyplývá, že jeho hodnota neboli stupeň závažnosti je závislá na závažnosti prostorového střetu a jeho rozloze. Rozhodující hodnota rozlohy, byla stanovena na plochu o rozloze 1 ha. Tato rozloha je brána jako spodní hranice pro nadmístní konflikty. Z Tab. 3 je patrné, že pokud dosahuje střet rozlohy alespoň 1 ha, stává se ze střetu konflikt o stejné závažnosti. Naopak pokud je jeho rozloha menší než 1 ha, snižuje se jeho závažnost vždy o jeden stupeň níže, než byla hodnota střetu.

Z toho vyplývá, že pokud se bude vyskytovat střet nejzávažnějšího stupně o malé rozloze, ponechá si poměrně vysokou hodnotu konfliktu a bude na něj i tak dostatečně upozorněno. Z druhé strany pokud se však vyskytne například velmi rozsáhlý střet I. stupně nedělá z něj jeho rozsáhlost závažnější konflikt.

Tab. 3 Hodnocení konfliktů

		Rozloha střetu	
		do 1 ha	1 ha a více
Stupeň konfliktu	I	0	1
	II	1	2
	III	2	3

#### Identifikace konfliktů Olomouckého kraje

V práci Kolářka byla za spolupráce s Krajským úřadem Olomouckého kraje (KÚOK) vytvořena metodika pro vymezování prostorových konfliktů a střetů v územním plánování. Součástí této metodiky bylo také vytvoření automatizovaného nástroje pro identifikaci. Za pomoci těchto nástrojů a poskytnutých ÚAP z KÚOK byly vygenerovány prostorové konflikty pro toto území. Celkově bylo identifikováno 2482 střetů s fyzickogeografickou sférou, z toho bylo jako konflikt označeno 2183 ploch. Střetů v socioekonomické sféře bylo 765, z toho však konfliktů bylo pouze 357.

#### 4.4. Digitální data využitelná pro studium urbanizačních procesů

Obvyklým přístupem řady prací ke studiu urbanizačního procesu je oddělený přístup k monitoringu jeho jednotlivých fází. Ta je sledována buď tzv. „sociogeografickými metodami“ nebo metodami DPZ. Míru urbanizace a suburbanizace lze identifikovat především pomocí statistických dat a pomocí dat DPZ popsanych již dříve v textu. Vedle nich lze však také využít další doplňující zdroje, které poskytují detailnější pohled na danou problematiku.



Dle Sýkory (2001) se pro identifikaci obvykle používají charakteristiky vyjadřující:

1. Demografický status,
2. Sociálně-ekonomický status,
3. Etnický status a
4. Fyzický stav.

V souvislosti se suburbanizací lze v obcích identifikovat následující jevy:

- stoupají počty přistěhovalých osob a naopak postupně klesá počet obyvatel v jádru
- se zvyšujícím počtem přistěhovalých obyvatel roste i hustota zalidnění obcí
- do suburbii se stěhují mladší lidé, kteří zde zakládají rodiny, počet narozených dětí neustále narůstá
- výrazně narůstá podíl obyvatel ve věku 0-14 let a ubývá procentuální podíl obyvatelstva nad 65 let
- projevuje se výrazný tlak na využívání sociální infrastruktury, zejména mateřských a základních škol
- stěhují se především lidé s vysokým sociálním statutem
- procentuálně klesá nezaměstnanost
- klesá podíl zaměstnaných v priméru a sekundéru, naopak stoupá podíl terciéru a kvartéru
- zvyšuje se podíl vysokoškolsky a více vzdělaných obyvatel
- roste zastavěná plocha obce
- roste podíl obyvatel vyjíždějících za prací a do škol
- roste podíl dojíždějících osobním automobilem
- narůstá počet dokončených domů a bytů, převládá výstavba v posledním desetiletí, čímž se snižuje průměrné stáří domů

### **Statistická data**

V České republice je hlavním poskytovatelem statistických dat Český statistický úřad (ČSÚ), který zajišťuje data na všech úrovních územně správních jednotek. K nejrozsáhlejším statistickým zjišťováním v České republice patří Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) prováděné v desetileté periodě. Pro suburbanizaci velmi důležitá data o přirozeném i mechanickém pohybu osob obsahuje Databáze demografických údajů za obce ČR spravovaná ČSÚ. Tato databáze každoročně sleduje absolutní počty narozených, zemřelých, přistěhovalých a vystěhovalých osob od roku 1971 až do současnosti.

V současné době jsou k dispozici v ČSÚ dvě regionální databáze. Databáze obsahující data za obce případně jejich části se nazývá městská a obecní statistika, městský informační systém (MOS/MIS). Databáze MOS byla založena v roce 1991 a v roce 1994 na ni navázala druhá databáze - původně databáze krajů a okresů (KROK), která obsahuje údaje o územních celcích vyšší úrovně. Jedná se o okresy, kraje, regiony soudržnosti a od roku 2003 i o správní obvody obcí s rozšířenou působností (SO ORP). Regionální databáze obsahují data z vlastních statistických šetření a z registrů ČSÚ, ale rovněž ze zdrojů dalších pracovišť státní statistické služby a ostatních administrativních zdrojů. V databázi MOS/MIS se navíc objevují některé údaje došetřované (verifikované) na krajských pracovištích. Příloha 1 přináší stručný přehled statistických ukazatelů, které autor považuje za nejvýznamnější a dle studia literatury také nejčastěji používané pro studium urbanizačních procesů.

Změny v sociální prostorové struktuře se zpravidla analyzují na základě srovnání výsledků hodnocení využívajících statistická data ze sčítání obyvatelstva pro dva časové horizonty (Sýkora, 2001). Suburbanizaci za pomoci socioekonomických dat popisuje např. Stuchlíková (2009), Ouředníček (2006) nebo Mulíček a Olšová (2002).

Patrně nejnovější odbornou publikací, zabývající se alespoň okrajově problematikou suburbanizace, je Atlas prostorové diferenciacie České republiky (Ouředníček a kol., 2011). V atlase je představena formou tematických map a doplňujícího textu problematika komerční i rezidenční suburbanizace a vývoje zastavěných ploch. Změny ve vývoji zastavěných ploch a také problematika komerční suburbanizace je popisována na základě analýzy databáze CORINE Land Cover. S ohledem na nízké rozlišení dat, ze kterých databáze vznikla (družice LANDSAT a SPOT) jsou výsledky pro detailní úroveň prostorového plánování značně nepřesné a neadresné.

Mapy přináší pouze velmi hrubou představu o procesu suburbanizace, dostatečně vystihují pouze nejvýraznější změny zástavby v okolí velkých měst, zatímco menší oblasti nejsou znázorněny vůbec. Při hodnocení komerční suburbanizace autoři zařazují do této kategorie také golfové hřiště. Díky tomu je do kategorie komerční suburbanizace zařazeno velké množství suburbánních oblastí v okolí větších měst. V případě olomouckého regionu je do této kategorie zařazena obec Dolany s golfovým hřištěm, která však nevykazuje jiné projevy suburbanizace a její zařazení do této kategorie je tak velmi diskutabilní.

U hodnocení rezidenční suburbanizace se autoři omezují pouze na Prahu a její okolí a rezidenční suburbanizaci hodnotí pouze ve vztahu k dopravě a školám, což je hodnocení značně omezené a zkreslené. Mapy jsou i přes uvedené nedostatky prakticky jediným pokusem o celoplošné znázornění suburbanizace v Českých městech.

### **Dopravní data**

Ouředníček (2008) popisuje, že doprava a dopravní situace dnes představují jeden z nejproblémovějších aspektů suburbanizace. Z hlediska každodenního života jsou proto nuceni pravidelně dojíždět z místa bydliště do jádrového města, čímž se zvyšují nároky na dopravní síť, především při vstupech do měst. Rychlý rozvoj rezidenční suburbanizace ve velkých městech zvyšuje počty osob, které se každodenně přepravují mezi zázemím a jádrovým městem. Intenzivní přepravní toky a preference osobních automobilů poté způsobují pravidelné přetížení dopravních komunikací jak mezi městem a zázemím, tak i uvnitř města. Nárůst dopravy znamená zejména nárůst ve směru radiálním do centra a také ve směrech tangenciálních, které propojují jednotlivé obce v zázemí města. Podobné závěry popisuje také např. Dostál (2008) nebo Ptáček a Szczyrba (2004).

Data o dopravě, která lze použít pro studium urbanizačních procesů, je možné čerpat jednak od Českého statistického úřadu v podobě dat o vyjíždce a dojíždce a dále z celostátního sčítání dopravy. To však probíhá v pětiletých intervalech, což je pro studium právě probíhajících urbanizačních procesů v ČR příliš dlouhý interval. I přesto mohou data o intenzitě dopravy poskytovat užitečné informace o dopravních vazbách mezi městem a jeho zázemím.

### **Nástroje územního plánování**

Nové nástroje územního plánování (zejména územně plánovací podklady - územní studie, územně analytické podklady a územně plánovací dokumentace - zásady územního rozvoje a územní plány) poskytují prakticky jedinou možnost, jak lze reagovat na jednotlivé fáze

urbanizačního procesu. Naopak tyto dokumenty poskytují celou řadu dat vhodných pro studium urbanizačních procesů (např. funkční využití území, SWOT analýzy - rozbor udržitelného rozvoje území nebo hranice zastavěného a zastavitelného území).

Maier (2002) popisuje, že v roce 2002 se žádný z nástrojů územního plánování nevěnoval problematice usměrňování suburbanizačních trendů. Problémem je fakt, že suburbanizace překračuje hranice města, která jsou řízena jednotlivými územními plány obcí. Řešením mohou být ÚAP, které se zabývají problematikou rozvoje území ORP, které může být velmi podobné s územím, které je postiženo suburbanizací. Dá se očekávat, že nový nástroj územního plánování (ÚAP) již bude mnohem lépe koordinovat územně plánovací činnost jednotlivých obcí v regionu.

Ptáček a Szczyrba (2004) uvádí, že koordinace územně plánovací činnosti mezi jednotlivými obcemi navzájem, ale i s Olomoucí je téměř nulová. Vzhledem k převažujícím konkurenčním vztahům tak může docházet k rozvolňování zástavby a ke vzniku neregulovaného nebo nedostatečně regulovaného růstu obcí a měst („urban sprawl“). Příkladem může být výstavba hypermarketu MAKRO, kde původním záměrem bylo lokalizovat stavbu na administrativním území Olomouce, avšak rychlejší změna územního plánu sousedící obce rozhodla o výstavbě ve Velké Bystřici. Jako další případ kontroverzního vztahu Olomouce a suburbánní obce uvádí autoři výstavbu části dálničního obchvatu Olomouce (R35), kde obec Křelov-Břuchotín dlouho nesouhlasila s jeho vyústěním v těsné blízkosti intravilánu obce. Spor způsobil jednak realizaci stavby se zpožděním a zejména nelogické a nevhodné vedení částí komunikace.

### **Cenová mapa**

Cenová mapa stavebních pozemků je definována zákonem 151/1997Sb., jako grafické znázornění stavebních pozemků na území obce nebo její části v měřítku 1:5 000, případně v měřítku podrobnějším s vyznačenými cenami. Stavební pozemky v cenové mapě se ocení skutečně sjednanými cenami obsaženými v kupních smlouvách.

Cenová mapa slouží hlavně k oceňování stavebních pozemků na území dané obce převážně pro stanovení výše daně z převodu nemovitostí, daně dědické či darovací. Zároveň pomáhá zamezit výskytu spekulativních cen na trhu nemovitostí nebo může vést k nápravě možných daňových křivd. Od 1. 9. 1992 do 31. 12. 2010 bylo v České republice vyhlášeno celkem 53 cenových map, v současnosti je však platných pouze 14 z tohoto počtu.

Synková (2009) ve své práci popisuje využití cenové mapy pro hodnocení urbanizačních procesů. Polygony cenové mapy přepočítává na průměrnou cenu stavebních pozemků v jednotlivých urbanistických obvodech a ty pak dává do vztahu se suburbanizací a urbanizací. Výsledné hodnoty v každém polygonu vyjadřují vážený průměr ceny za m<sup>2</sup>, přičemž váhou pro výpočet byla výměra oceněných polygonů z cenové mapy.

## 5. ANALÝZA VÝVOJE MĚSTA OLMOUCE

Územní plány a jejich tvorba se v průběhu posledního století v České republice měnily výrazným způsobem. Z pohledu kartografie se měnily a vyvíjely zejména použité mapové podklady nebo měřítko mapových výstupů - výkresů. Výrazným změnám ale také dostaly kartografické vyjadřovací prostředky, použitá symbolika, úroveň generalizace a v neposlední řadě i způsob zpracování až po dnešní plně digitální řešení.

Nejen vizualizační, ale i obsahová stránka územního plánu dostala v posledním století celé řady změn. Dnešní územní plán je prací mnohem komplexnějšího a náročnějšího charakteru, ale je také mnohem složitějším dokumentem, jehož detailní porozumění ve všech jeho souvislostech není snadným i pro odbornou veřejnost. Díky kompletní sadě všech územních plánů vzniklých v průběhu 20. století bylo možné jako první část disertační práce provést analýzu vývoje města s ohledem na změny a stabilitu funkčních ploch, vývoj prostorových struktur měst a probíhající procesy urbanizace a suburbanizace.

### 5.1. Postup zpracování

#### Použité územní plány

Olomouc patří k městům, která prodělala v průběhu 20. století výrazné změny vnitřní struktury. V průběhu 20. století byly vytvořeny celkem 4 územní plány (ÚP) města Olomouce (Příloha 19), které zásadním způsobem směřovaly rozvoj města. Prvním dokumentem zabývajícím se regulací ploch v Olomouci je plán Velký Olomouc z roku 1930, další dokument (Směrný územní plán města Olomouce) pochází z roku 1955, třetí územní plán z roku 1985 je označen jako Olomouc - územní plán sídelního útvaru a doposud platný územní plán z roku 1999 nese název Územní plán sídelního útvaru Olomouc.



Obr. 21 Ukázka jednotlivých územních plánů (Vlevo nahoře ÚP z r. 1930, vpravo nahoře ÚP z r. 1955, vlevo dole ÚP z r. 1985, vpravo dole ÚP z r. 1999)

Technické zpracování jednotlivých výkresů odpovídalo době vzniku. S výjimkou ÚP z roku 1999 (současně platný ÚP) se plány nacházely na několika arších papíru, které bylo pro tvorbu analýz

v GIS nutné převést do digitální podoby. Staré územní plány z roku 1930, 1955 a 1985, byly vytvořeny ručně, bez použití počítačové techniky, a tak se na ně vztahovalo množství omezení. Tehdejší zhotovitelé ÚP museli použít pouze takové kartografické vyjadřovací prostředky, které byli schopni zakreslit ručně, ať už se jedná o tloušťku čar či složitost šraf.

#### **Georeferencování, digitalizace, konverze dat**

Staré územní plány bylo nejprve nutné naskenovat na velkoformátovém skeneru a poté pomocí georeferencování převést v programu ArcGIS 9.3 do souřadnicového systému S-JTSK. Byla zvolena afinní transformace s použitím vlíčovacích bodů, jako podklad pro georeferenci sloužila katastrální mapa v podobě WMS služby z webu ČÚZK. Převedení do systému S-JTSK bylo bezproblémové u územních plánů z let 1955 a 1985, jelikož jejich podkladem byla katastrální mapa. Oba plány byly vyhotoveny v systému S-JTSK (na podkladě katastrální mapy), takže transformace spočívala pouze v umístění obou výkresů do souřadnicového systému. U nejstaršího územního plánu byla situace složitější, protože jeho podklad tvořila jen topografická mapa, která obsahovala jen málo význačných a stálých objektů, které byly vhodné pro vlíčovací body. Navíc tento plán nebyl vyhotoven v systému S-JTSK a musela proběhnout jeho transformace.

Po úspěšném georeferencování všech plánů bylo nutné provést jejich digitalizaci. Územní plány byly digitalizovány bez jakékoli generalizace tak, aby nedošlo ke ztrátě žádné informace a vzniklé datové vrstvy pak bylo možné použít v široké škále úloh. Digitalizace byla velmi časově náročnou fází výzkumu díky velkému množství dat a jejich nesnadné interpretaci, kterou stěžovalo nepřesné provedení tehdejších územních plánů. Současný územní plán z roku 1999 již byl k dispozici v digitální vektorové podobě, nicméně jej bylo nutné převést z formátu dgn do geodatabáze v prostředí Esri ArcGIS. Data obsahovala řadu topologických chyb a nepřesností a jejich převod a následná verifikace byly rovněž časově náročnými kroky.

#### **Sestavení geodatabáze**

Po digitalizaci územních plánů, resp. konverzi dat byla vytvořena jednotná geodatabáze (File Geodatabase), která obsahovala 4 datasety (podle územních plánů), každý dataset pak obsahoval několik datových vrstev (Feature Class).

Množství vrstev se u všech datasetů liší v závislosti na množství informací, které s sebou územní plány nesly. Geodatabáze reprezentovala úplný obraz všech územních plánů, které bylo nutné pro vzájemné porovnání dále upravit. S ohledem na rozdílnost jednotlivých plánů byla zpracována atributová generalizace, ve které došlo ke sloučení kategorií jednotlivých územních plánů tak, aby bylo možné provádět srovnávací analýzy. Geodatabázi je možné využívat na dvou úrovních – jako úplný obraz územních plánů 20. století nebo jako územní plány obsahující jednotnou legendu a umožňující tak celou škálu prostorových analýz. Jednotlivé územní plány jsou zobrazeny ve volné příloze (Příloha 19). Databáze je na přiloženém DVD (Příloha 27) a její tvorba proběhla v rámci řešení diplomové práce (Zapletalová, 2010).

## **5.2. Historický vývoj města Olomouce**

### **Pevnost Olomouc (1700 -1914)**

V polovině 18. století se Olomouc stala významnou rakouskou pohraniční pevností, avšak z hlediska územního, hospodářského i společenského rozvoje byl statut pevnosti Olomouci velkou přítěží. Představitelé města usilovali o zrušení pevnosti již od roku 1866 a definitivního

zrušení pevnostního statutu se Olomoučané dočkali až v roce 1886.

Městský katastr uvnitř hradeb měřil 53 hektarů a po dalších nákupech pozemků od sousedních obcí dosáhl do roku 1918 rozlohy přes 300 hektarů. V roce 1885 byl vydán tzv. "Upravovací plán" zpracovaný městským stavebním úřadem, který se potýkal především s otázkami zástavby pevnostních pozemků. V této době vznikla například nová výstavba čtvrti Nové Hodolany a Úřední čtvrti v katastru Nové Ulice, která je dnes charakteristická výstavbou reprezentativních soukromých vil, činžovních a nájemních domů, zatímco při výstavbě blíže k historickému jádru dominovaly veřejné budovy (Schulz, 2002).

Dalším charakteristickým rysem tohoto období bylo zvětšování obytných celků Olomouce ve směru západ-východ, zatímco v severojižním směru převažovaly průmyslové plochy nebo plochy ke zřízení nových komunikací. Rozvoj vnitřního centra a okolních obcí probíhal odděleně vlivem absence jednotného administrativního celku a některé obce (např. Nová Ulice, Hodolany) se rozvíjely dokonce rychleji než vnitřní město, které se nejdříve muselo vypořádat s odstraněním hradeb.

### První republika (1918 - 1938)

Důležitým krokem pro další rozvoj Olomouce, bylo vytvoření Velké Olomouce v dubnu 1919. K městu bylo tehdy připojeno 13 obcí (Hodolany, Nová Ulice, Bělidla, Černovír s osadou Klášterní Hradisko, Hejčín, Chválkovice, Lazce, Nové Sady, Nový Svět, Neředín, Pavlovičky, Povel a Řepčín), které však v té době ještě nebyly s městem stavebně propojeny.

Po připojení předměstských obcí vznikla potřeba nového zastavovacího plánu, kterým byl pověřen architekt Ladislav Skřivánek. Skřivánkuv návrh z roku 1923 byl podroben kritice a nebyl schválen, rada města Olomouce zadala přepracování architektům Maxi Urbanovi a Josefu Šejnovi, plán byl dokončen v roce 1930 a schválen v roce 1932. Hlavním cílem plánu bylo propojit zástavbou vnitřní město a předměstí a vytvořit jednotný sídelní útvar.

Tab. 4 Zastoupení všech dokumentovaných typů funkčních ploch v roce 1930

Funkční typ	Funkční podtyp	Rozloha [ha]	
Obytná plocha	Patrové domy	87	982
	Skupinové domy	550	
	Izolované nízkopodlažní domy	345	
Smišovaná plocha	Smišované plochy	60	60
Občanská vybavenost	Nemocnice	102	102
Průmyslová plocha	Těžký průmysl	212	303
	Lehký průmysl	44	
	Skladiště	47	
Armádní plocha	Plocha armády	19	19
Dopravní plocha	Železnice	115	115
Zemědělská plocha	Pole	830	830
Lesy a zeleň	Lesy a zeleň stav	217	1 251
	Lesy a zeleň návrh	1 034	
Vodní plocha	Vodní plochy	86	86
Ostatní	Vnitřní město	50	322
	Ostatní	272	
<b>Celkem</b>		<b>4 070</b>	

Územní plán z roku 1930 zachycuje nejmenší území o rozloze 4070 ha. Zahrnuje 15 z dnešních 26 katastrů města. Územní plán byl vyhotoven v měřítku 1:10 000 a má velmi jednoduchou legendu, která obsahuje pouze 14 kategorií, jež nejsou nijak strukturované, chybí dnešní dělení stav-návrh-výhled. Plochy vyjadřují pouze navrhované plochy, což zhoršuje možnosti analýz.

Funkční prostorová struktura se vyznačuje malou podrobností a některé funkční typy úplně chybí nebo jsou sloučené s jinými. Patrná je velká převaha obytných ploch, která je způsobena tehdejším trendem velkého přírůstku obyvatel a očekáváním jeho dalšího růstu. Rozloha obytných ploch byla tak koncipována pro město s 150 000 obyvateli.

Rozlohu jednotlivých funkčních typů a jejich procentuální zastoupení uvádí Tab. 4. Obytné plochy jsou rozmístěny po celém území, ale dominantní jsou především v západní části města a v blízkosti centra města. Plochy průmyslu se soustřeďují ve východní a jihovýchodní části (Chválkovic, Hodolany), kde jsou ale zastoupeny i poměrně rozsáhlé plochy pro bydlení. V severní části města převažují nezastavěné plochy, především zeleň.

### Poválečné období a nástup socialismu (1945 - 1960)

Díky celkovému úbytku obyvatel vlivem 2. sv. války a následným odsunem Němců se počet obyvatel města náhle snížil na 50 000 obyvatel. Po roce 1948 bylo prioritou budování průmyslu, avšak začalo se i s budováním obytných komplexů. V Neředíně bylo postaveno tzv. sídliště 1. pětiletky, vznikly i menší bytové jednotky na Povlu a na Nových Sadech.

Tab. 5 Zastoupení všech dokumentovaných typů funkčních ploch v roce 1955

Funkční typ	Funkční podtyp	Rozloha [ha]	
Obytná plocha	Obytné plochy	831	831
Směšovaná plocha	Směšované plochy	12	12
Občanská vybavenost	Občanská vybavenost stav	27	184
	Občanská vybavenost návrh	157	
Rekreační plocha	Rekreační plochy	6	6
Výrobní plocha	Průmyslová výroba	442	631
	Zemědělská výroba	188	
Armádní plocha	Plochy armády	89	89
Dopravní plocha	Železnice stav	79	208
	Železnice návrh	129	
	Komunikace stav	122	197
	Komunikace návrh	75	
	Dopravní zařízení	82	
Zemědělská plocha	Pole	3 104	3 147
	Sady	43	
Lesy a zeleň	Lesy	88	1 345
	Louky	642	
	Zeleň	615	
Vodní plocha	Vodní plochy	103	103
Ostatní	Vnitřní město	53	385
	Ostatní	332	
<b>Celkem</b>		<b>7 219</b>	

Územní plán z roku 1955 zachycuje kromě území z roku 1930 také katastry Holice, Slavonín, Nemilany a Týneček, celkem 19 z dnešních 26 katastrů na rozloze 7219 ha. Obsahuje podrobnější členění funkčních typů ploch, které jsou u některých kategorií rozděleny na stávající a navrhované (např. občanská vybavenost, plochy železnice).

Funkční prostorová struktura se ze všech sledovaných období nejvíce blíží sektorovému modelu města, z plánu je patrná snaha o funkční segregaci jednotlivých ploch. Průmysl je striktně oddělen od bydlení, severní část města vykazuje rekreační funkci vzhledem k navrhovaným plochám zeleně a nově navrženým vodním plochám. Obytná funkce je ještě intenzivnější v západní části města, naproti tomu průmysl je jasně dominantní na východě a jihovýchodě území.

Již existující plochy bydlení jsou obklopeny a doslova zahlceny plochami průmyslu (nejvíce v Hodolanech a Holici). Převažuje monofunkčnost jednotlivých částí města a dochází k oddělení pracoviště (průmysl – jihovýchodní a východní část, služby - centrum), domova (západní část Olomouce), služeb (centrum a okolí) i rekreace (severní část). Statistické kvantitativní zastoupení všech typů funkčních ploch ukazuje Tab. 5, ze které je patrný největší podíl zemědělských ploch, což je nutné vysvětlit zvětšením území, které zabírá více zemědělské půdy. Druhou nejvíce zastoupenou kategorií je zeleň (největší koncentrace v severní části, ale dobře prostupuje i plochy bydlení). Zajímavý je úbytek ploch bydlení oproti předchozímu územnímu plánu a naopak nárůst ploch průmyslu. Méně obytných ploch je nutné vysvětlit změnou demografických trendů, zejména úbytkem obyvatel vlivem druhé světové války. Zvětšení ploch průmyslu je způsobeno preferencí těžkého průmyslu a intenzivní industrializací stejně jako rozšířením území především o průmyslovou Holici.

### **Za socialismu (1960 - 1989)**

Další proměnu v administrativním členění města znamenalo připojení 14 okolních obcí (v roce 1974 připojení Holice, Slavonín, Týneček, Kopeček, Radíkov, Droždín a Samotíšky, v roce 1975 připojení Bystrovan, Nedvězí, Nemilan, Topolan, Křelova a Chomoutova, v roce 1980 připojení Lošova). Olomouc se rozrostla o 13 474 obyvatel a katastrální rozloha se zvětšila ze 42 000 ha na 116 000 ha. Na růstu počtu obyvatel se kromě administrativních změn a přirozeného přírůstku také velmi výrazným způsobem podílela migrace obyvatel směrem do města.

Město Olomouc se v této době potýkalo především s nízkou bytovou zástavbou spojenou s chátrajícím bytovým fondem. Růst bytů byl ze tří čtvrtin realizován komplexní bytovou výstavbou: sídliště na Nové Ulici, Povlu, Nových Sadech, Lazcích a Neředíně.

Územní plán z roku 1985 zachycuje výrazně větší rozlohu administrativních hranic Olomouce, která značně přesahovala dnešní rozlohu Olomouce. V této době byly součástí Olomouce ještě obce Bystrovany, Samotíšky, Křelov-Břuchotín, Hněvotín, Bystročice, Kožušany-Tážaly a Blatec a vytvořil se tak celek o rozloze 14 885 ha, který byl téměř o třetinu větší než je tomu dnes. Druhou velmi výraznou proměnou je strukturovaná legenda podle dnešního dělení stav-návrh-výhled.

Při interpretaci rozmístění funkčních ploch je třeba odděleně posuzovat kompaktní město a okolní obce, které plní téměř výhradně zemědělskou a obytnou funkci. V kompaktním městě se silně projevuje proces militarizace, přičemž plochy armády jsou rozmístěny téměř po celém území města. Pokračuje proces industrializace, plochy bydlení silně ovlivňuje komplexní bytová výstavba (na Nové Ulici, Neředíně, Povlu a Nových Sadech). Obytné soubory více prorůstají do



průmyslových ploch, objevují se i průmyslové celky oddělené od centra (např. Řepčín, jih Nových Sadů), které vyžadují dostupnost po železnici.

Tab. 6 Zastoupení všech dokumentovaných typů funkčních ploch v roce 1985

Funkční typ	Funkční podtyp	Rozloha [ha]			
		stav	návrh	celkem	
Obytná plocha	Rodinné domy	670	149	819	1 359
	Bytové domy do 5 podlaží	209	106	315	
	Bytové domy nad 5 podlaží	117	108	225	
Občanská vybavenost	Občanská vybavenost	103	91	194	194
Rekreační plocha	Rekreační plochy	35	30	66	66
Výrobní plocha	Průmyslová výroba	427	173	601	761
	Zemědělská výroba	134	27	161	
Armádní plocha	Plochy armády	329	12	341	341
Dopravní plocha	Železnice	129	36	165	403
	Komunikace	152	47	199	
	Dopravní zařízení	39	0	39	
Zemědělská plocha	Pole	9 920	0	9 920	9 920
Lesy a zeleň	Lesy	1 158	0	1 158	1 464
	Zeleň	301	5	306	
Vodní plocha	Vodní plochy	205	0	205	205
Ostatní	Vnitřní město	63	0	63	172
	Ostatní	109	0	109	
<b>Celkem</b>		<b>14 099</b>	<b>786</b>	<b>14 885</b>	

Rozdělení města na západ (obytná funkce) a východ, popř. jihovýchod (průmyslová funkce), je zachováno. Pozitivním faktorem je větší promísení občanské vybavenosti a ploch bydlení, stejně jako nárůst ploch rekreace a jejich lokalizaci v blízkosti centra nebo v obytných souborech. Velmi markantní je výrazný úbytek zeleně. Statistické kvantitativní zastoupení ukazuje Tab. 6, kde je nutné zohlednit velkou rozlohu tehdejší Olomouce. Přesto však lze vyzorovat výrazný nárůst ploch armády, zmenšení ploch zeleně na polovinu (navzdory zvětšenému území), vrcholící komplexní bytovou výstavbu a pokračující proces industrializace.

#### Polistopadový vývoj (1989 - 2000)

V roce 1992 se od Olomouce osamostatnily obce Bystrovany a Samotíšky, o tři roky později Křelov s Břuchotínem. Dalším výraznou změnou byl odchod sovětských vojsk a následné zeštíhlení armády České republiky (některé armádní objekty byly předány do civilního sektoru). Kontroverzním tématem se v druhé polovině devadesátých let staly velkoplošné prodejny, jež vyrostly zejména u výpadevých cest, ale i ve městě (Schulz, 2002).

Dodnes platný územní plán z roku 1999 byl vytvořen za pomoci moderních počítačových metod, na jeho tvorbě se podílelo několik odborníků téměř 10 let. Na rozdíl od dřívějších územních plánů disponuje strukturovanou legendou, která je rozdělena nejen na stav-návrh-výhled, ale také podle tematických celků kvůli mnohonásobně většímu počtu sledovaných kategorií. Rozloha Olomouce s jeho současnými administrativními hranicemi činí 10 336 ha na 26 katastrech města.

Následující interpretace funkční prostorové struktury města se týká především kompaktního

města, které je možné porovnávat s předchozími plány. Nejvýraznější proměnou v prostorové struktuře Olomouce je úbytek ploch armády a jejich přeměna na jiné funkční plochy. Další výraznou proměnou je nárůst občanské vybavenosti nejen v okolí centra města (komercializace), ale také při okrajích města, což je charakteristické vznikem nákupních středisek (Terno, Baumax). V návrhu je tento proces mnohem intenzivnější a je možné vysledovat navrhované plochy pro dnes již existující nákupní střediska (např. Tesco, OBI, Globus, Hornbach), které se vyskytují na okraji města na nezastavěných plochách, což ukazuje na proces komerční suburbanizace.

Tab. 7 Zastoupení všech dokumentovaných typů funkčních ploch v roce 1999

Funkční typ	Funkční podtyp	Rozloha [ha]				
		stav		návrh		
				beze změny	změna	
Obytná plocha	Venkovské bydlení	404	994	397	97	1 283
	Bydlení čisté, intenzivní	152		149	0	
	Všeobecné bydlení	438		435	111	
	Bydlení nízkopodlažní	0		0	94	
Smíšená plocha	Smíšené plochy	83	83	82	50	132
Občanská vybavenost	Veřejně prospěšné plochy	195	330	184	75	551
	Admin. a kongres. plochy	31		26	74	
	Nákupní střediska	19		13	32	
	Plochy výroby a služeb	85		52	94	
Rekreační plocha	Rekreační plochy	79	79	73	39	113
Výrobní plocha	Průmyslová výroba	227	510	182	91	615
	Výroba, sklady	179		131	137	
	Zemědělská výroba	104		74	0	
Armádní plocha	Plochy armády	146	146	43	1	44
Dopravní plocha	Železnice	130	347	126	0	447
	Komunikace	128		127	118	
	Dopravní zařízení	89		23	54	
Zemědělská plocha	Pole	5 000	5 336	3 881	0	4 242
	Sady a zahrady	111		30	0	
	Louky	224		191	140	
Lesy a zeleň	Lesy	1 143	1 665	1 111	0	2 233
	Zeleň	522		474	648	
Vodní plocha	Vodní plochy	213	213	204	0	204
Ostatní	Vnitřní město	46	634	45	1	474
	Technická zařízení	56		39	53	
	Ostatní (nedefinováno)	532		336	0	
<b>Celkem</b>				<b>10 336</b>		

Dále je možné pozorovat mnohem větší provázanost občanské vybavenosti a obytných ploch, což je ale pravděpodobně způsobeno nejen nárůstem těchto funkčních ploch, ale také větší podrobností územního plánu. Dalším jevem, který se objevuje pouze v návrhových plochách, je plánovaná výstavba administrativních komplexů nejen v okolí centra města, ale nově také při

jeho okrajích.

Plochy bydlení jsou opět koncentrovány v západní části města, zajímavostí jsou plochy nízkopodlažního bydlení (projev rezidenční suburbanizace). Plochy průmyslu jsou nadále lokalizovány především v jihovýchodní a východní části, ale jsou více promísené s obytnými plochami, než tomu bylo v předchozích plánech.

Návrh ploch průmyslu ukazuje na posílení jižní části katastrálního území Holice (funkční plochy výroby, sklady), průmyslové zóny Keplerova (Holice - výroba sklady) a Pavelkova (Hodolany - výroba, sklady). Jednotlivé části města se tak především v návrhových plochách stávají více polyfunkční, územní plán již vykazuje spíše znaky modelu více jader (existence několika center pro průmysl, služby). Statistické kvantitativní zastoupení jednotlivých funkčních ploch ukazuje Tab. 7.

### **Současnost (2001 - 2010)**

V posledním desetiletí dochází k rozvoji Olomouce z velké míry díky zahraničním investicím. Od roku 1998 byly otevřeny dvě průmyslové zóny - Keplerova a Pavelkova, které jsou dnes již plně obsazeny převážně zahraničními investory. Od roku 2006 byla otevřena nová průmyslová zóna Šlechtitelů, určená pro menší podnikatele. Město také aktivně přistupuje k revitalizaci starých nevyužitých průmyslových ploch - tzv. brownfields (např. projekt centra „Šantovka“ v bývalém průmyslovém areálu Mila). Komerční služby jsou v současnosti zastoupeny zejména velkými obchodními řetězci, které umísťují své prodejny zejména u výpadových komunikací (např. Globus, Olomouc City, Tesco, Olomouc-Haná, Terno, OBI).

Z hlediska rozložení bytového fondu jsou v Olomouci stále nejsilněji zastoupena sídliště, kde bydlí téměř 43 tisíc obyvatel (41,8 %). Dvě menší sídliště se nacházejí v severní části města (Lazce) a v jihovýchodní části (Holice-Nový Svět). Nejrozsáhlejším sídlištěm je lokalita Neředín, a také sídliště Povel-Nové Sady, které je charakteristické nejmladší výstavbou tohoto typu. Poslední lokalitou je Nová Ulice v západní části města. Pro tento typ bydlení je charakteristická velmi vysoká hustota zalidnění - 8745 obyv./km<sup>2</sup>.

V současné době dochází k nárůstu bytové výstavby, která vzniká jak na území kompaktního města, tak i v příměstské zóně. Z neznámějších lokalit nové bytové výstavby je to např. lokalita Horní lán na jihozápadním okraji města (Ptáček, Szczyrba, 2004). Z lokalit, které se nacházejí mimo kompaktní zónu, je nejvýznamnější Chomoutov, Hněvotín, Hlušovice, Bystrovany či Bukovany. Pro prováděné analýzy v prostředí GIS byl pro toto období použit územní plán z roku 1999, platný k roku 2009 a doplněný o všechny jeho změny.

### **Připravovaný územní plán**

Magistrát města Olomouce v současnosti (2011) připravuje nový územní plán (ÚP). Momentálně je připraven jeho koncept, který obsahuje 2 varianty, jež se ovšem liší pouze v malých detailech.

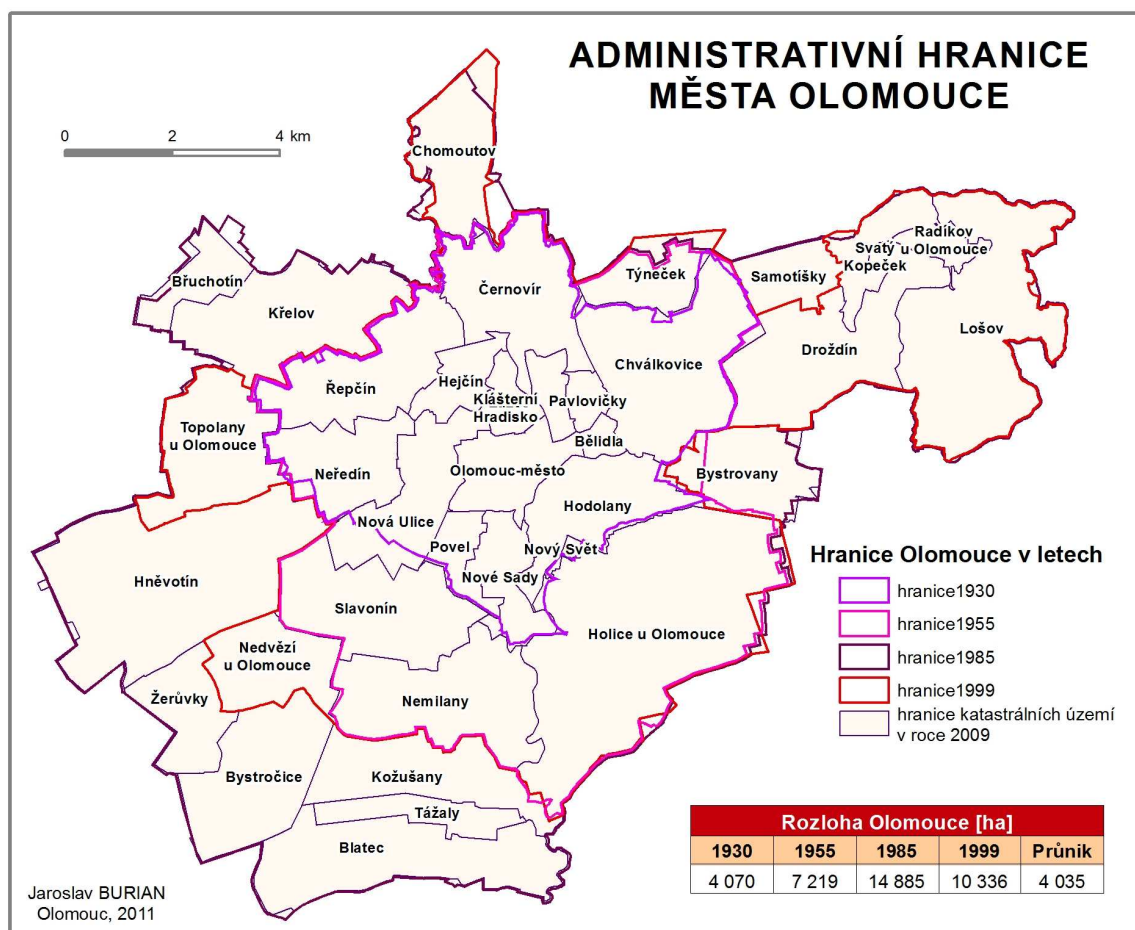
Základní koncepcí pro rozvoj území města je vytvoření kompaktního města soustředěním rozvoje uvnitř města a nikoliv rozšiřováním zástavby do okolní krajiny a dále definovat hranice příměstských sídel a rozvíjet jejich začlenění do krajiny. ÚP se tak snaží ochránit zbývající volnou krajinu v okolí města a zabránit urban sprawl (neřízenému rozrůstání města).

Koncept nového územního plánu se proti předchozímu ÚP z roku 1999 velmi liší. Použito je pouze šest barev reprezentující plochy smíšené obytné, plochy rekreace, plochy smíšené výrobní, plochy smíšené nezastavěného území, plochy lesní a plochy dopravní infrastruktury.

Těmto šesti kategoriím je jasně definováno jejich hlavní, přípustné a podmíněně přípustné využití, jakékoliv jiné využití je pokládáno za zcela nepřípustné. Nový územní plán řeší podrobnější dělení funkčních ploch pomocí vymezení jedinečných lokalit, kterým jsou podrobně vymezeny regulativy, hodnoty území a infrastruktura (občanská vybavenost, doprava, technické vybavení).

### 5.3. Statistické srovnání

V předchozím textu byla popsána vnitřní prostorová struktura města podle územních plánů vydaných v letech 1930, 1955, 1985 a 1999. Problémem pro exaktní srovnávání však byla nejednotnost legendy, která spočívá v rozdílném počtu a pojetí kategorií a také v různé struktuře legendy, především v dělení na stav-návrh-výhled. Absence této struktury u nejstarších dvou územních plánů neumožňovala pracovat při srovnávací analýze. Proto byl při porovnávání územních plánů brán v úvahu u všech kategorií pouze návrh, který znamenal sloučení stavových a návrhových ploch s předností návrhu.



Obr. 22 Srovnání administrativních hranic města v jednotlivých letech

Druhým problémem byla různá velikost území zachycená na územních plánech vlivem rozdílné administrativní hranice Olomouce. Pro exaktní srovnávací analýzy bylo počítáno s plochou, která je průnikem všech sledovaných plánů (maska). Ve skutečnosti se tato plocha velmi přibližuje vymezení nejstaršího územního plánu z roku 1930. Srovnání velikosti vyobrazeného území v jednotlivých letech včetně jejich rozlohy ukazuje Obr. 22.

V roce 1930 bylo v tehdejší územní plánu velké zastoupení plánovaných obytných ploch, v roce 1955 bylo proto schváleno méně ploch k bydlení, největší úbytek nastal zejména na východě města, který začal být silně profilován na průmyslovou výrobu a dochází tak k již dříve zmiňované orientaci obytných ploch v západní části města. V roce 1985 pokračuje koncentrace bydlení v této lokalitě, některé plochy se rozrůstají více, než bylo schváleno v předchozím územní plánu. Za zmínku stojí vznik rezidenční lokality na Lazcích a návrh bydlení na východě města (Bělidla), které začalo narušovat tamní průmyslový sektor. Podle územního plánu z roku 1999 je vidět další zvětšování obytných ploch ve východní části města (kolem železnice, Chválkovice, sever Holice), dalším neočekávaným, resp. neplánovaným rozrůstáním obytných ploch, je nová lokalita na jihu Nových Sadů a další rozrůstání Slavonína k Olomouci a k Nemilanům.

Kategorii občanská vybavenost, je důležité sledovat především v kontextu s obytnými plochami. Po celé sledované období docházelo ke zvyšování ploch občanské vybavenosti. Tato kategorie nebyla ve starších územních plánech důsledně rozlišována např. od ploch bydlení, a proto dochází k velkému nárůstu těchto ploch až v současném územní plánu. Většina ploch občanského vybavení se nacházela v centru města s výjimkou některých rozsáhlejších objektů, k větším změnám v rozmístění především komerčních ploch dochází až po r. 1990. Výsledkem bylo velké množství malých obchodů bez jakéhokoliv plánování či usměrňování.

Tab. 8 Srovnání jednotlivých kategorií a jejich zastoupení ve sledovaných letech

Funkční typ	Funkční podtyp	Rozloha [ha]			
		1930	1955	1985	1999
Obytné plochy		982	674	768	789
Smíšené plochy		60	12	0	92
Občanská vybavenost		87	155	193	255
Rekreační plochy		0	6	54	85
Výrobní plochy	Průmyslová výroba	301	295	389	385
	Zemědělská výroba	0	16	23	18
Armádní plochy		34	73	315	43
Dopravní plochy	Železnice	115	157	131	102
	Komunikace	0	115	89	128
	Dopravní zařízení	0	20	38	41
Zemědělské plochy	Pole	820	1050	1473	957
Lesy a zeleň		1243	1087	349	779
Vodní plochy		83	76	61	61
Ostatní		320	299	152	299
<b>Celkem</b>		<b>4 035</b>			

Od poloviny 90. let dochází ke vstupu nadnárodních firem a k vytváření nákupních řetězců. Tyto hypermarkety jsou umístěny jak při okraji města, tak v kompaktním městě transformací z jiné funkční plochy. V současné době dochází ke koncentraci komerčních ploch mimo centrum města a k vytváření dalších jader služeb, což má za následek menší provázanost s plochami bydlení a větší dojížděku za službami vlivem koncentrace služeb na jednom místě, ale také díky poloze obchodních řetězců nacházejících se často na kraji města.

Rozmístění průmyslu nejvíce ovlivnila železnice, kolem které se na jejím východním okraji

začala už v roce 1930 vytvářet průmyslová zóna. Železnice plnila především úlohu levné přepravy objemných materiálů, ale působila také jako bariéra, která oddělovala východní část Olomouce a vytvořila tak podmínky k separaci průmyslu. Podle územního plánu z roku 1930 tato separace nebyla příliš výrazná, ale objevily se zde dvě hlavní zóny na východní straně železnice - na jihu Chválkovic a jihozápadě Hodolan, další menší průmyslové zóny se nacházely ve vnitřním městě v blízkosti centra. V roce 1955 byl vytvořen ve východní části rozsáhlý kontinuální průmyslový sektor, který narušuje původní obytná zástavba v Hodolanech. V roce 1985 již byly rozlišeny stavové a návrhové plochy, ze kterých je možné pozorovat neplánované rozšiřování některých průmyslových zón, na jejichž místě vznikla mnohonásobně větší průmyslová plocha, než bylo v roce 1955 plánováno.

V navrhovaných plochách ÚP z r. 1985 je vidět především posílení jihovýchodní průmyslové zóny (Holice). V současném územním plánu je již více menších průmyslových ploch, ale stále zůstává jihovýchod dominantní průmyslovou oblastí, formuje se další zóna na jihu Holice směrem ke Vsisku, která je v návrhu ještě více rozšířena. Srovnání jednotlivých kategorií a jejich zastoupení ve sledovaných letech uvádí Tab. 8.

## **5.4. Analýza vývoje prostorových struktur města Olomouce**

### **5.4.1. Analýza stabilních funkčních ploch**

Digitální databáze územních plánů sloužila jako základ všech analýz, které byly dále zpracovány v prostředí ArcGIS 9.3. Jednalo se především o analýzu překryvů (overlay analysis), která sloužila pro vyhodnocení stabilních funkčních ploch, stanovení intenzity změn a lokalizaci urbanizačních a suburbanizačních procesů.

Stabilní funkční plochy bylo možné sledovat pouze v průnikovém území (masce), tj. v území, které pokrývají všechny územní plány (Obr. 23). Zabírají asi 1 100 ha, což je více jak čtvrtina rozlohy sledovaného území. Z mapy stabilních funkčních ploch je zřejmé rozložení stabilních ploch a typy funkčního využití. Největší plochu zaujímá zemědělská půda (pole) v západním a východním okraji území (450 ha). Druhou nejvíce zastoupenou kategorií jsou obytné plochy, které se nacházejí především v západní části, což dokazuje, že tato část Olomouce byla po celé období preferována pro bydlení. Menší obytné celky pak tvoří původní vesnice (Hodolany, Chválkovice, Černovír). Rozloha stabilních obytných ploch činí 352 ha. Na třetím místě je zeleň, která se nachází především v oblasti Černovírského lesa, což zase dokládá jeho ekologickou stabilitu, další oblasti jsou městské parky a oblast centrálního hřbitova (celkem 128 ha). Ostatní kategorie již zabírají menší zastoupení. Z občanského vybavení zůstává prostor fakultní nemocnice a zdravotního zařízení na Klášterním Hradisku, tradiční průmyslové lokality se vyskytují u Chválkovic a jižně od Hodolan.

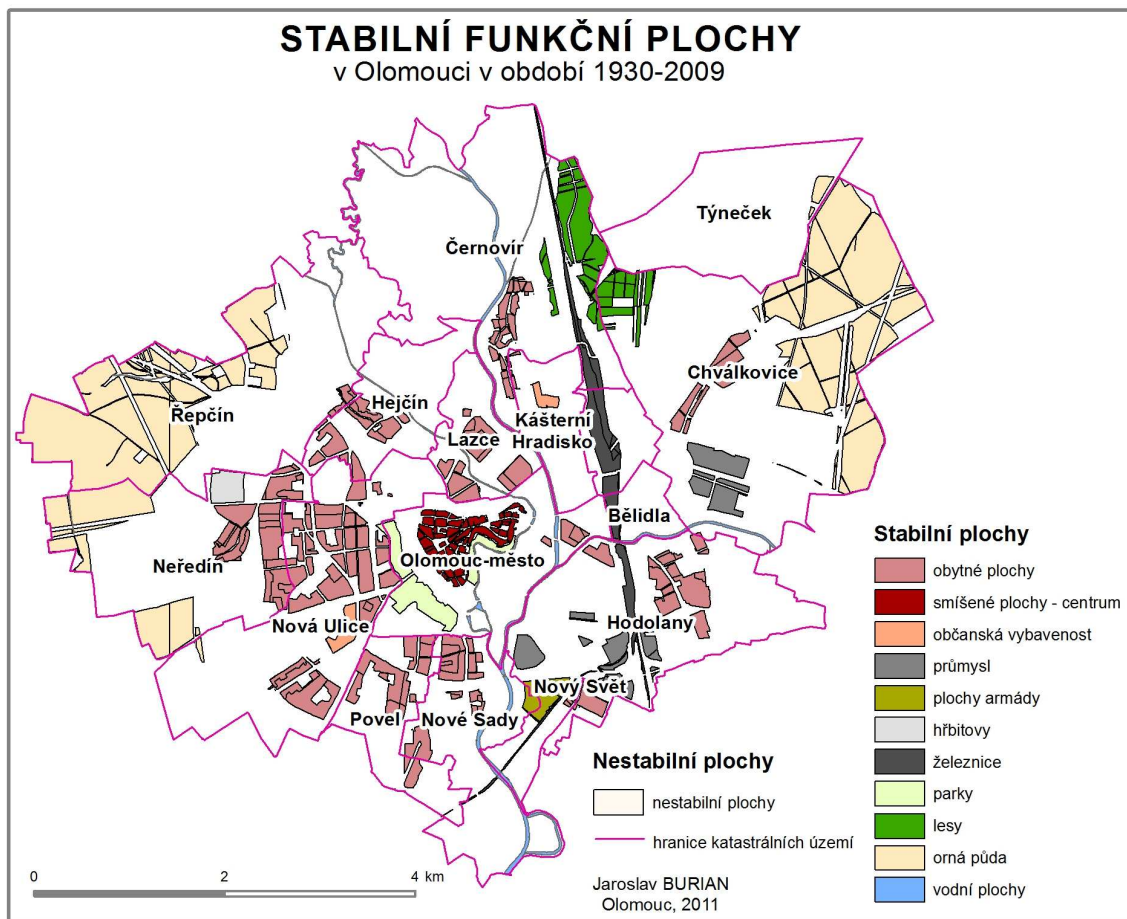
### **5.4.2. Analýza změn funkčních ploch**

Plochy změn funkčních ploch jsou zobrazeny na další z přiložených map (Obr. 24). Znázorněny jsou lokality, které prodělaly různý počet změn funkčního využití. S rostoucí intenzitou barvy roste i počet změn typů funkčních ploch. V této mapě je označeno několik lokalit, které prodělaly nejvíce změn.

První oblastí je místo dnešního nákupního střediska Globus nacházející se na jihozápadním okraji Olomouce na hranici katastrálních území Řepčín a Neředín. V územním plánu z roku 1930 se zde nachází orná půda, která hraničí na východě s obytnými plochami a na jihozápadě se

zelení (centrální hřbitov – stabilní plocha). V roce 1955 zde bylo navrženo občanské vybavení, v následujícím územním plánu obytná plocha s vícepodlažními byty (6 a více podlaží), na severním okraji pak byla navrhována velká dopravní plocha (letišťe, nádraží). Ani tento návrh však nebyl uskutečněn a zrealizován byl až návrh z roku 1999 (nákupní středisko Globus).

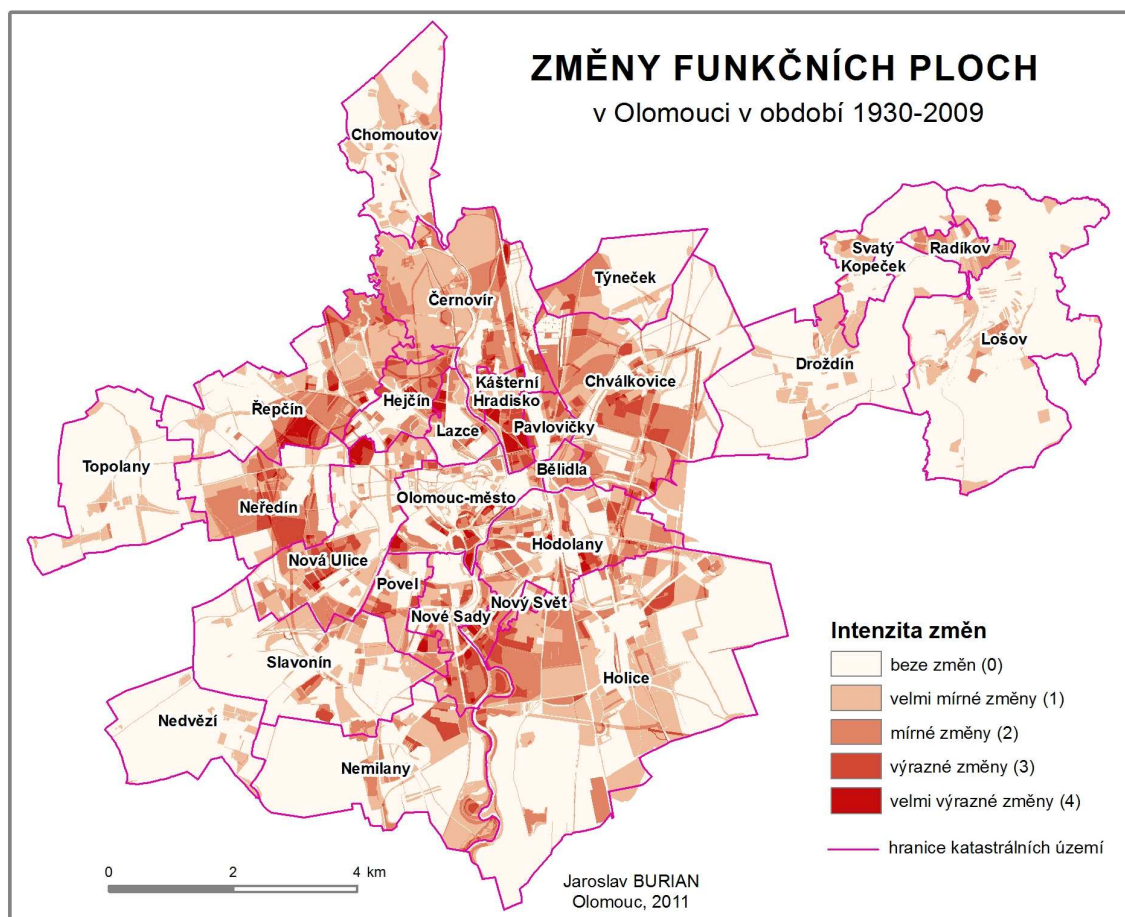
Druhou lokalitou je jižní část katastru Klášterní Hradisko. Podle nejstaršího sledovaného územního plánu zde byla převážně zeleň, pouze ve východní části byla železnice a na jihovýchodě menší soubor obytných ploch. V roce 1955 bylo od postavení domů a bytů, rozšíření železnice a vybudování skladiště upuštěno a byla zde navržena pouze zeleň, orná půda a volné plochy. Rok 1985 udělal z této lokality průmyslovou a vojenskou oblast. V západní části byla ponechána zeleň, blíže k železnici vznikly plochy armády a menší průmyslová zóna. V současném územním plánu byly plochy armády přeměněny na jiné využití (obytné plochy, veřejné vybavení, průmysl), plochy průmyslu byly zčásti zachovány, rozšířeny a některé byly přeměněny na jiné funkce (obytné soubory, zahrady). Plochy zeleně, které se nacházely blíže k řece Moravě, byly přeměněny hlavně na zahrady a ornou půdu.



Obr. 23 Stabilní funkční plochy

Poslední zmiňovanou lokalitou, která prodělala značné změny, je oblast v blízkosti centra města (jihovýchodně od dnešní Tržnice). O této oblasti se dnes hovoří především v souvislosti se záměrem vybudovat zde novou olomouckou čtvrť s administrativními komplexy, bytovými domy a nákupním střediskem, která bude obsluhována novou tramvajovou linkou a nově vybudovanými cyklostezkami (čtvrť Šantovka). V roce 1930 zde podle územního plánu byla jen

zeleň, pouze na severu od železnice mezi Moravou a Mlýnským potokem měla vzniknout obytná plocha s třípatrovými domy. V roce 1955 měla mít celá oblast funkci občanské vybavenosti a začalo zaslepování ramene Mlýnského potoka. V roce 1985 vznikla při soutoku Mlýnského potoka a Moravy průmyslová zóna (Milo), kolem vodních toků byly zachovány pouze malé pásy zeleně a na sever od železnice zůstává plocha občanské vybavenosti. Stav z roku 1999 ukazuje přeměnu navrhovaných ploch občanské vybavenosti na průmyslovou plochu (Milo), původní plocha pro výrobu je přeměněna na technické zařízení (zásobování elektrickou energií).



Obr. 24 Změny funkčních ploch

Řada zajímavých postřehů je patrná také z návrhu nového územního plánu. Kvůli odlišným pojetím obou ÚP je nelze bez podrobnější analýzy přesněji porovnat, nicméně i přesto je vidět několik obecných trendů, ve kterých se oba ÚP liší. Prvním z nich je zřetelná kompaktnost města zabraňující vzniku urban sprawl. Dále je možné si všimnout nárůstu rekreačních ploch při okrajích města, a to konkrétně v lokalitách Slavonín (rekreační les a rekreační plocha) a Holice (rekreační les). Nárůsty obytných ploch jsou lokalizovány v blízkosti zastavěných ploch pro zajištění celistvosti (např. lokality Nová Ulice/Neředín za Aquaparkem a na Novém Světě). Obytné plochy mimo kompaktní zástavbu jsou pak navrženy v městské části Nedvězí a především v Lošově, kde je vytvořena nová obytná plocha zcela odtržená od původní zástavby. V lokalitě jsou tak již zavedeny inženýrské sítě a dopravní infrastruktura.



### 5.5. Urbanizační procesy ve vývoji Olomouce

Olomouc prošla ve svém vývoji jen prvními dvěma fázemi urbanizačních procesů. Obě fáze se přitom nevyskytovaly a nevyskytují odděleně, ale docházelo k jejich vzájemnému prolínání v jednotlivých časových obdobích. Při jejich vymezování a kvantifikaci bylo využito kromě dat z územních plánů také statistických dat ze Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB).

Tab. 9 Přírůstky obyvatel v % v období 1930 – 2001

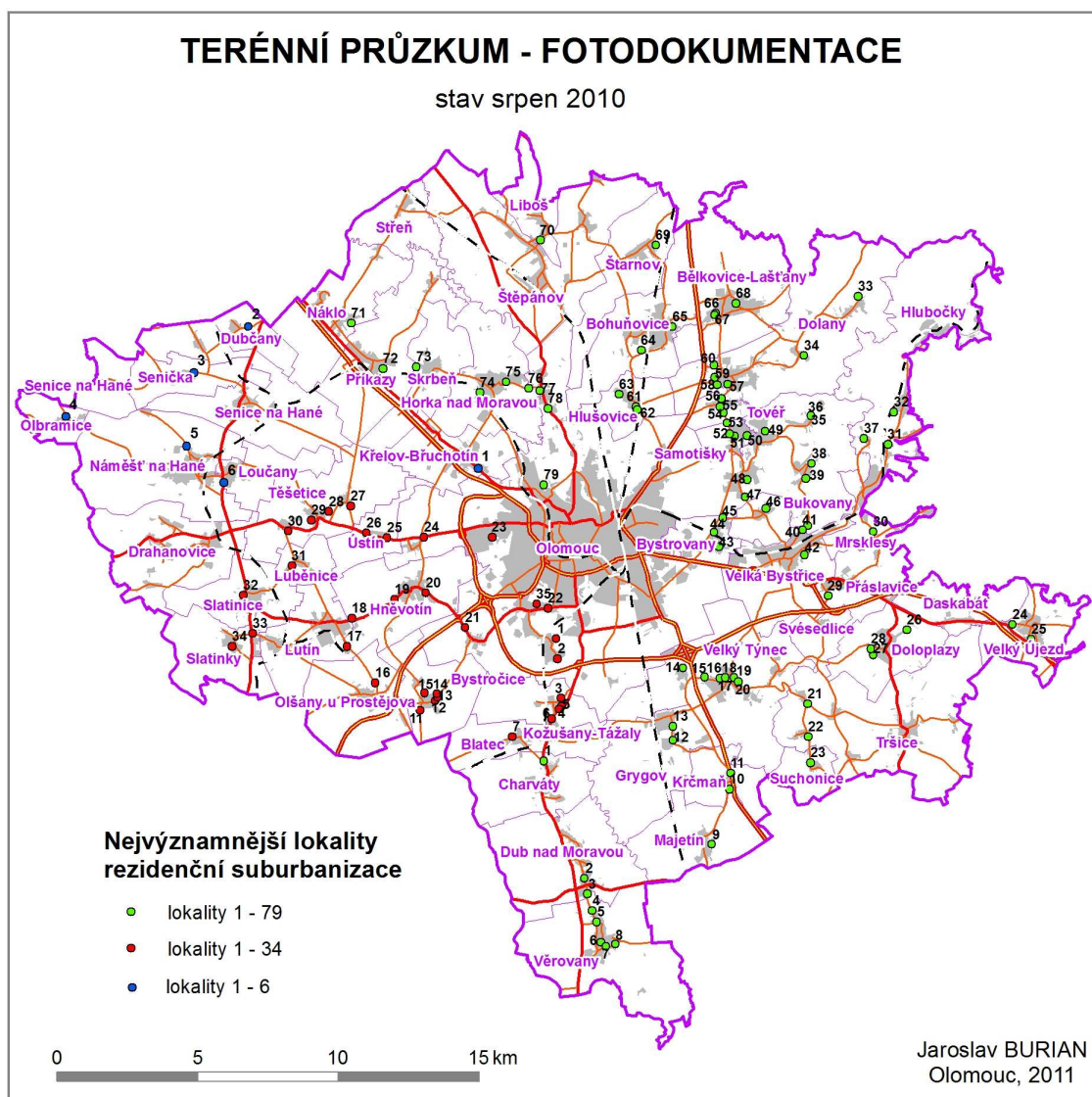
Přírůstek obyvatel v %				
Kompaktní město	1930-1950	1950-1980	1980-1991	1991-2001
Nová ulice	15,5	133,4	-12,2	-11,3
Nové Sady	32,7	5,5	166,4	33,8
Olomouc	-12,4	-24,1	-13,6	-7
Neředín	14,9	394,1	30,4	-0,4
Povel	-0,4	326,4	-9,3	-9,8
Hodolany	0,6	32,2	-19,2	-0,2
Lazce	67,4	65,3	62	-9,9
Holice	-5,1	22,9	9,8	-2,6
Chválkovice	-3	-14	-7,1	4,3
Kláštevní Hradisko	6,5	-68	196,2	110,7
Hejčín	-2,8	-1,2	-15,7	-5,6
Nový Svět	-56,6	-47,7	71	-9,5
Černovír	-27,5	-26,9	-18,6	0,1
Bělidla	-25,1	-38	-10,5	1,2
Řepčín	-21,4	-45,8	-12,7	-1,7
Pavlovičky	-20,3	-34,7	-29,5	9,3
<b>Celkem</b>	<b>-3,9</b>	<b>37,8</b>	<b>4,3</b>	<b>-0,7</b>
Okolí	1930-1950	1950-1980	1980-1991	1991-2001
Slavonín	-23,7	6,9	-9	16,5
Droždín	-5,4	-0,9	-5,5	10
Chomoutov	-5,3	11,4	-11,9	20,1
Nemilany	-25,2	6,8	-6,3	-2,1
Svatý Kopeček	-0,2	2,9	-9,5	-5,8
Lošov	-2,8	15	3,3	0,4
Týneček	1,3	8,4	2,4	9,5
Nedvězí	-12,7	-12,8	2,8	2,5
Topolany	-26,8	1,4	-13,3	1,6
Radíkov	-33,1	22,6	-16,2	8,6
<b>Celkem</b>	<b>-14,5</b>	<b>5,5</b>	<b>-6,9</b>	<b>7,2</b>
<b>Celkem Olomouc</b>	<b>-5</b>	<b>34,7</b>	<b>3,5</b>	<b>-0,2</b>

Tab. 9 předkládá vývoj počtu obyvatel podle SLDB v jednotlivých katastrech Olomouce. Odděleně je posuzováno kompaktní město (resp. katastry zahrnuté do kompaktního města) a okolí (suburbánní zóna). V tabulce je uveden přírůstek obyvatel za sledovaná období. V letech 1930-1950 se na celém území města Olomouce projevily úbytky obyvatel (-5 %), který byl jistě způsoben především 2. světovou válkou a následným odsunem Němců. Jelikož je však úbytek

mnohem větší v suburbánní zóně (-14,5 %) než v kompaktním městě (-3,9 %), lze jednoznačně usuzovat na probíhající urbanizaci. Nejvíce pak rostou katastry Lazce a Nové Sady, dále pak Hodolany, Nová Ulice, Neředín a Klášterní Hradisko.

V období 1950-1980 se projevuje silný přírůstek obyvatel (34,7 %), který je způsoben poválečnou vysokou porodností a vysokým přirozeným přírůstkem v sedmdesátých letech. Rozdíl mezi nárůstem kompaktního města (37,8 %) a okolí (5,5 %) výrazně naznačuje proces urbanizace. Dochází k rozrůstání města zejména směrem na jih (Hodolany, Holice, Povel, Nová Ulice, Neředín a Lazce). Ve všech těchto lokalitách se jedná o růst počtu obyvatel zejména vlivem KBV (komplexní bytové výstavby), tedy sídlišť.

V letech 1980-1991 klesl celkový přírůstek (3,5 %), nicméně trend zůstává stejný. Lidé se stěhují z okolí (-6,9 %) do města (4,3 %), k silnému úbytku obyvatel dochází naopak v Hodolanech, Povlu, Nové Ulici, v centru města, Hejčíně, Pavlovičkách a Bělidlech. Opačný trend, převažující suburbanizaci nad urbanizací, lze pozorovat až mezi léty 1991-2001, kdy dochází k mírnému celkovému úbytku obyvatel (-0,2 %), ale v suburbánní zóně dochází k nárůstu obyvatel (7,2 %) oproti klesajícímu počtu v kompaktním městě (-0,7 %).



Obr. 25 Lokality terénního průzkumu

Dalším zdrojem dat pro studium současných urbanizačních procesů bylo terénní šetření, které se zaměřilo na sledování charakteru zástavby ve městě Olomouci a především v jeho zázemí, která je dalším z rozlišovacích znaků urbanizace a suburbanizace (Obr. 25). V rámci terénního průzkumu byla pořízena v průběhu 5 dnů fotodokumentace všech objektů rezidenční suburbanizace se stavem k červenci 2010. Po přípravě pomocí aktuálních leteckých snímků dané oblasti byly všechny lokality navštíveny pomocí kola, kterým byly projety všechny ulice ve všech obcích, tak aby nebyla vynechána žádná významná lokalita současné nebo minulé rezidenční výstavby.

Fotodokumentace sloužila jednak v rámci této kapitoly pro vyhodnocení projevů urbanizace a suburbanizace v Olomouci a blízkém okolí, ale zejména k subjektivní verifikaci výsledků intenzity suburbanizace vypočtených na základě statistických dat (Kapitola 6 Identifikace, analýza a kvantifikace suburbanizace obcí FUA Olomouc+). Součástí fotodokumentace je také bodová vrstva vytvořená exportem naměřených souřadnic přístroje GPS. Jednotlivé body nezobrazují jednotlivé objekty suburbanizace, ale pouze místa pořízení fotodokumentace. Jsou tak pouze částečně relevantní při posuzování množství objektů rezidenční suburbanizace. Čísla lokalit odpovídají číslování adresářů s fotodokumentací v příloze (Příloha 27).

Tab. 10 Výměra a nárůst obytných ploch v kompaktním městě a okolí

Výměra obytných ploch v kompaktním městě a v okolí / Nárůst v [ha]					
	1985	1999	1999 nárůst	2009	2009 nárůst
Kompaktní město	518,16	789,82	271,66	812,9	23,08
Okolí	256,54	286,74	30,20	337,28	50,54
Celkem	774,7	1076,56	301,86	1150,18	73,62

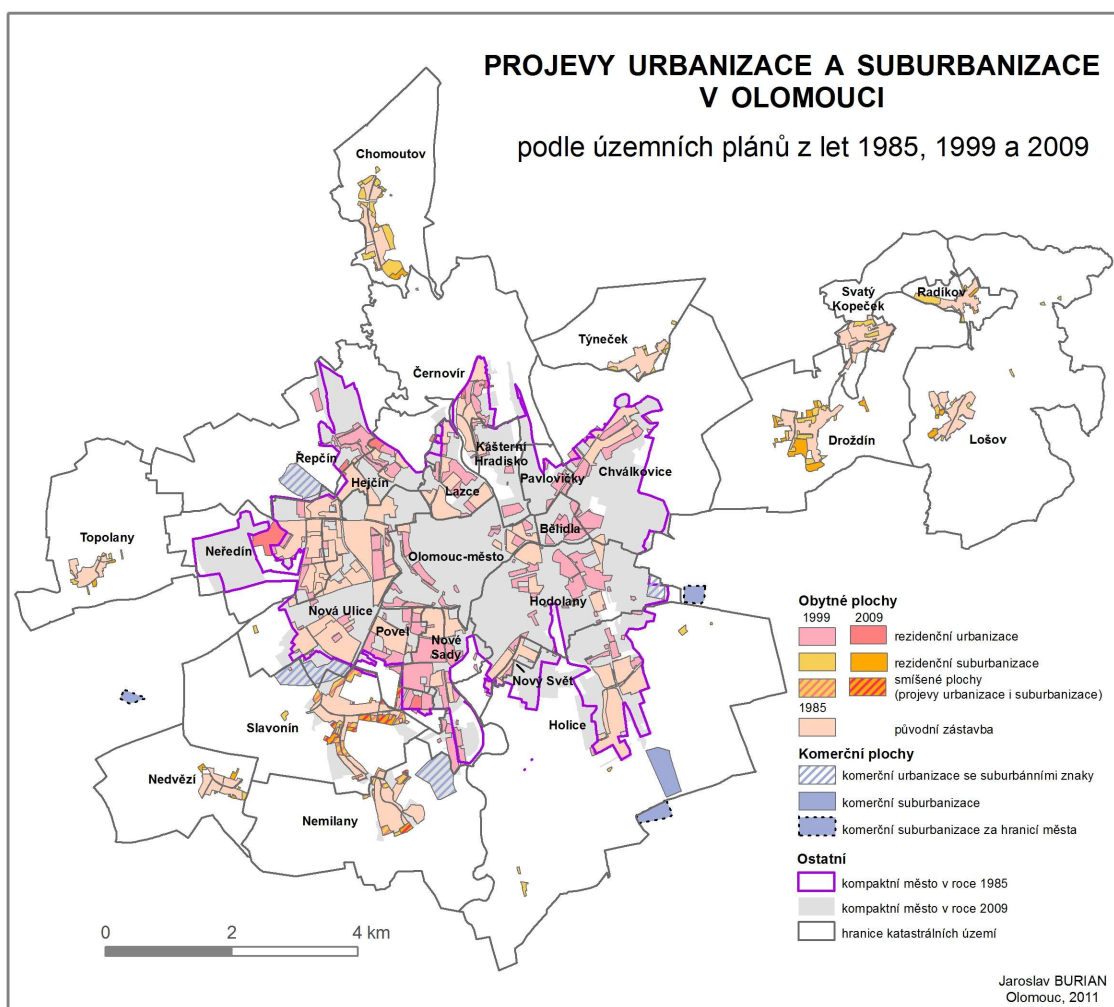
Pozn.: Do kompaktního města je zahrnuta Holice a Chválkovice, Slavonín a Nemilany jsou zahrnuty v okolí. Území z roku 1985 zahrnuje rozsah současných administrativních hranic Olomouce.

Tab. 11 Výměra obytných ploch mimo kompaktní město

Výměra obytných ploch / Nárůst v [ha]					
	1985	1999	1999 nárůst	2009	2009 nárůst
Topolany	15,22	13,13	-2,09	14,63	1,50
Nedvězí	17,77	15,2	-2,57	17,92	2,72
Slavonín	48,73	59,76	11,03	71,56	11,80
Nemilany	34,03	35,98	1,95	38,43	2,45
Chomoutov	26,59	41,83	15,24	45,96	4,13
Týneček	18,74	18,32	-0,42	18,72	0,40
Droždín	27,75	33,68	5,93	49,94	16,26
Sv. Kopeček	29,96	26,23	-3,73	26,92	0,69
Radíkov	13,03	16,81	3,78	19,5	2,69
Lošov	24,72	25,8	1,08	27,71	1,91

Kvantifikaci intenzity urbanizace i suburbanizace od roku 1985 do současnosti ukazuje Tab. 10 a Tab. 11. Počátky rezidenční suburbanizace lze pozorovat už na územním plánu z roku 1985, kde je patrné rozšiřování zástavby okolo Slavonína a dochází tak k postupnému prorůstání Slavonína s kompaktním městem. Rezidenční suburbanizaci lze však dobře pozorovat až v ÚP z roku 1999, kdy dochází k nárůstu obytných ploch ve Slavoníně (11,03 ha), v Chomoutově (nejvýrazněji - 15,24 ha), Droždíně (5,93 ha) a Radíkově (3,78 ha). Nicméně v tomto období stále více roste kompaktní město (271,66 ha) než okolí (30,2 ha).

K dalšímu rozrůstání obytných ploch dochází po roce 2000, kde nejvýrazněji rostou katastry Droždína (16,26 ha), Slavonína (11,8 ha) a Chomoutova (4,13 ha). Výrazně se však změnil poměr nárůstu obytných ploch v kompaktním městě a jeho okolí. V roce 2009 bylo vystavěno více než dvakrát více obytných ploch v okolí než v kompaktním městě. Je vhodné podotknout, že Slavonín a Nemilany jsou v roce 2009 součástí kompaktního města vlivem prorůstání původní zástavby Slavonína s Nemilany a později s kompaktním městem. Rovněž charakter zástavby vykazuje znaky urbanizace i suburbanizace. Pro srovnání byly tyto katastry v tabulce ponechány v kategorii okolí.



Obr. 26 Projevy urbanizace a suburbanizace

Kromě kvantifikace obou urbanizačních procesů v Tab. 10 a Tab. 11 lze intenzitu těchto jevů dobře pozorovat na Obr. 26, který je syntézou několika zdrojů dat. Prvním zdrojem jsou územní

plány a data o obytné zástavbě z roku 2009. Pomocí těchto dat bylo možné vymezit kompaktní město ve sledovaných obdobích a lokalizovat nárůsty obytných ploch na území Olomouce. Kromě rezidenční suburbanizace (obytných ploch) byla dále zkoumána i komerční suburbanizace a určeny některé významnější lokality. V neposlední řadě pak mapa obsahuje i výsledky terénního šetření, které si všímá charakteru zástavby, která je velmi důležitá pro odlišení obou procesů. Na základě těchto údajů byla vytvořena syntetická mapa vymezující lokality, kde probíhá urbanizace a kde se vyskytují nejvýznamnější projevy komerční i rezidenční suburbanizace. Oblasti, kde se oba procesy prolínají, jsou označeny jako smíšené plochy.

Mapa dokumentuje, že urbanizace a suburbanizace neprobíhají odděleně, nejlepším dokladem jsou pak katastry Slavonín a Nemilany, kde vedle sebe vzniká obytná zástavba urbánního (bytové domy) i suburbánního typu (rodinné domy). Oblastí, kde v současnosti probíhá nejintenzivnější urbanizace, je Neředín i některé atraktivní lokality v Hejčíně, kde se staví oblíbené pyramidové domy s vlastní zahrádkou. Typickými suburbánními oblastmi jsou pak katastry Chomoutov, kde obytná zástavba vznikala především v období 1985 - 1999 a Droždín, který stihla vlna výstavby rodinných domů až po roce 2000.

Příkladem komerční suburbanizace na území Olomouce je sklad Kauflandu u výpadové komunikace na Přerov. Od kompaktního města je totiž oddělen rozsáhlejší zemědělskou plochou. Ostatní lokality vykazující všechny další znaky komerční suburbanizace (lokality na kraji města u rychlostních silnic, výstavba na zelené louce, rozsáhlé nízkopodlažní areály) nesplňují podmínku oddělení od kompaktního města. Příkladem může být nákupní středisko Globus u rychlostní silnice na Mohelnici, komerční zóna na Nové Ulici (Aquapark, nákupní střediska OBI, Terno, Tesco aj.), logistický areál v Nemilanech nebo průmyslová zóna Pavelkova u výpadovky na Lipník nad Bečvou.

V mapě jsou označeny i lokality komerční suburbanizace nacházející se těsně za hranicemi Olomouce pro dokreslení stavu komerční suburbanizace v Olomouci. Tato centra jsou totiž funkčně spjata s Olomoucí, i když se nenachází na území města. Příkladem může být německý podnik Wanzl v Hněvotíně, nákupní středisko Olympia ve Velkém Týnci nacházející se přímo za hranicemi Olomouce nebo sklad nákupního řetězce Lidl v Bystrovanech.

### **Urban sprawl**

Na území všech katastrů Olomouce byla zjištěna výměra obytných ploch, ze které byla následně vypočítána hustota obyvatel na 1 ha obytné plochy na základě údajů ze SLDB. Hustoty obyvatel byly počítány pro roky 1985 a 1999. Lokality, u kterých dochází k urban sprawl pak byly určeny nejen na základě snížení hustoty počtu obyvatel na 1 ha obytné plochy, ale zároveň musely splňovat podmínku nárůstu počtu obyvatel ve sledovaném období. V opačném případě se totiž nejedná o urban sprawl, nicméně o odchod obyvatel z této části města, vzniku nevyužitých domů nebo bytů, což v žádném případě nelze označit za neřízené rozrůstání města.

Výsledky výzkumu dobře korespondují s výsledky z výzkumu suburbanizace. O počínajícím urban sprawl lze určitě hovořit v případě Chomoutova (pokles hustoty obyvatel o více než 10 ob./1 ha obytné plochy), v menším měřítku v Droždíně (pokles o 5 ob./1 ha) a Slavoníně (pokles o 4 ob./1 ha), který má specifické postavení, jelikož na jeho území se míchají projevy urbanizace (zahušťování zástavby) se suburbánními projevy. Tyto výsledky ukazuje Tab. 12, ve které jsou oranžově zvýrazněny katastry s pravděpodobným výskytem urban sprawl. Naopak zelenou barvou jsou zvýrazněny katastry v suburbánní zóně Olomouce, které vykazují opačný trend (zvýšování hustoty zástavby s rostoucím počtem obyvatel). Jedná se o obce Nedvězí

a Týneček, kde se noví obyvatelé stěhují pravděpodobně do staré zástavby. Nebo je zvýšení obyvatel zapříčiněno přirozeným přírůstkem obyvatel v dané části. Ostatní katastry vykazují buď úbytek obyvatel, nebo hustota jejich zástavby zůstává beze změn.

Tab. 12 Kvantifikace urban sprawl

Hustota obyvatel na 1 ha obytné plochy				
	1985 stav	1999 stav	přír./úbytek ob.	
			počet	v %
Topolany	23,65	24,14	-43	-12
Nedvězí	19,98	24,61	19	5
Slavonín	31,81	27,49	93	6
Nemilany	28,33	24,57	-80	-8
Chomoutov	33,17	22,3	51	6
Týneček	21,99	25,22	50	12
Droždín	34,38	29,45	38	4
Svatý Kopeček	31,07	30,27	-137	-15
Radíkov	21,26	14,99	-25	-9
Lošov	22,33	22,17	20	4

## 5.6. Zhodnocení dosažených výsledků

Olomouc se v průběhu 20. století měnila výrazným způsobem. Na podkladě platných územních plánů z let 1930, 1955, 1985 a 1999 byla zpracována analýza vývoje města Olomouce, která se dotýká především změn prostorových struktur města a výzkumem urbanizačního procesu. Analýza prostorové struktury města Olomouce se neomezila pouze na souborný popis funkčních ploch a jejich utvářejících procesů, ale také formou syntézy hodnotí změny a stabilitu funkčních ploch v průběhu celého sledovaného období.

Významným problémem, který ovlivňuje výsledky práce, je odlišná kategorizace funkčních ploch v jednotlivých územních plánech, které musely být převedeny do jednotné podoby (atributová generalizace). Jako druhý problém se ukázal odlišný územní rozsah, který pokrývaly jednotlivé územní plány. Proto byly všechny srovnávací analýzy zpracovány pro tzv. „masku“, která pokrývá území zobrazené ve všech územních plánech.

Dalším cílem práce byla analýza urbanizačních procesů v Olomouci v průběhu 20. století, doplněná o podrobný terénní průzkum. Tato práce se snažila kvantifikovat dva urbanizační procesy (urbanizaci a suburbanizaci) a vymezit tak převažující jev. Výsledkem analýzy je vymezení konkrétních lokalit rezidenční i komerční suburbanizace, resp. urbanizace v podobě tabelárních i mapových výstupů. U studia urbanizačních procesů, zejména pak u suburbanizace a s ní spojeným fenoménem urban sprawl, je nutné upozornit, že práce byla omezena administrativním vymezením města Olomouce (omezeno rozsahem použitých územních plánů). Suburbanizace byla dále zkoumána pomocí jiných metod a je popsána v následující kapitole.

Výsledky analýzy jsou dokumentovány nejen početnými tabulkami a grafy, ale především sadou

mapových výstupů, které nejlépe zobrazují studované jevy. Byly vytvořeny mapy funkčních ploch všech sledovaných období, mapy změn vybraných typů funkčních ploch a v neposlední řadě mapa dokumentující urbanizační proces ve vývoji Olomouce. Výsledky analýz ukazují odlišný pohled na fungování města v jednotlivých obdobích, sílu politické moci a v současné době i tlak nadnárodních a developerských projektů. Práce může v kombinaci s grafickými výstupy sloužit jako podklad pro celou řadu geografických nebo urbanistických studií jak pro odbornou tak laickou veřejnost.

Tato kapitola disertační práce byla již opublikována v podobě článků (Burian a Zapletalová, 2009, 2011) v podobě série analytických map vydaných v rámci edice M.A.P.S. (Burian a kol., 2010 b, c, d) jako odborná publikace „Vývoj města Olomouce v letech 1930-2009“ (Burian a kol., 2010a) ve Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.

## 6. IDENTIFIKACE, ANALÝZA A KVANTIFIKACE SUBURBANIZACE OBCÍ FUA OLMOUC+

V posledních dvou stoletích dochází vlivem urbanizace a suburbanizace k výrazným změnám prostorového uspořádání měst a jejich okolí. Proto je vhodné jednotlivé fáze urbanizačního procesu včas rozpoznat a reagovat na ně příslušnými nástroji územního plánování. Pomocí geoinformačních technologií je možné jednotlivé fáze urbanizačního procesu nejen rozpoznat, ale také vymezit, kvantifikovat, analyzovat nebo modelovat.

### 6.1. Identifikace suburbanizace pomocí analýzy dopravních vazeb

Suburbanizace vždy byla ve velmi úzké souvislosti s dopravou a jejich vztah byl oboustranný. Samotný rozvoj suburbanizačního procesu byl umožněn především díky technickému pokroku v dopravě a rozvoji dopravních sítí. Větší využívání osobního automobilu umožnilo bydlení v širším okolí města a dojížděku za prací do centra. Výstavba silnic pak zpřístupnila velké množství relativně levné půdy v zázemí měst pro novou výstavbu (Sýkora, 2002).

Při suburbanizaci může docházet ke změnám v mobilitě obyvatel. Vedle zvýšení dopravy ze zázemí do centrálního města může také docházet ke zvýšení dopravních proudů z řídky obydlených oblastí do množství subcenter, což ve výsledku sníží dopravu směrem do centra (Dostál, 2008). Podle Ouředníčka (2003) v druhé polovině 90. let dochází k výraznému migračnímu zisku zázemí Prahy, přičemž Praha obyvatelstvo migrací ztrácí. Při hlubší analýze po okresech a větších obcích Středočeského kraje je zřejmý selektivní charakter migrace, která výrazně závisí na dopravním a funkčním napojení obcí na hlavní město. Odlehlejší části středních Čech jsou málo atraktivní a populačně ztrácejí. Výrazný nárůst dopravy způsobuje z převážné části individuální automobilová doprava, které ve výkonnosti, efektivitě a flexibilitě nemůže jiný dopravní prostředek konkurovat (Ouředníček, 2006).

Na příkladu centra města Olomouce popisuje výzkum zaměřený na vztah mezi pohybem osob a intenzitou urbanizačních a suburbanizačních procesů Burian a Heisig (2009) a Heisig a Burian (2010). Autoři však kriticky hodnotí dosažené výsledky jako neprůkazné, a proto v navazujícím výzkumu rozšířili sledovanou oblast na větší území. Cílem bylo na základě dat z dopravních šetření intenzity osobní automobilové dopravy a dat ze Sčítání lidu, domů a bytů 2001 (SLDB 2001) v prostředí geografických informačních systémů prostorově vymezit oblasti v zázemí, kde dochází k suburbanizaci.

#### 6.1.1. Postup zpracování

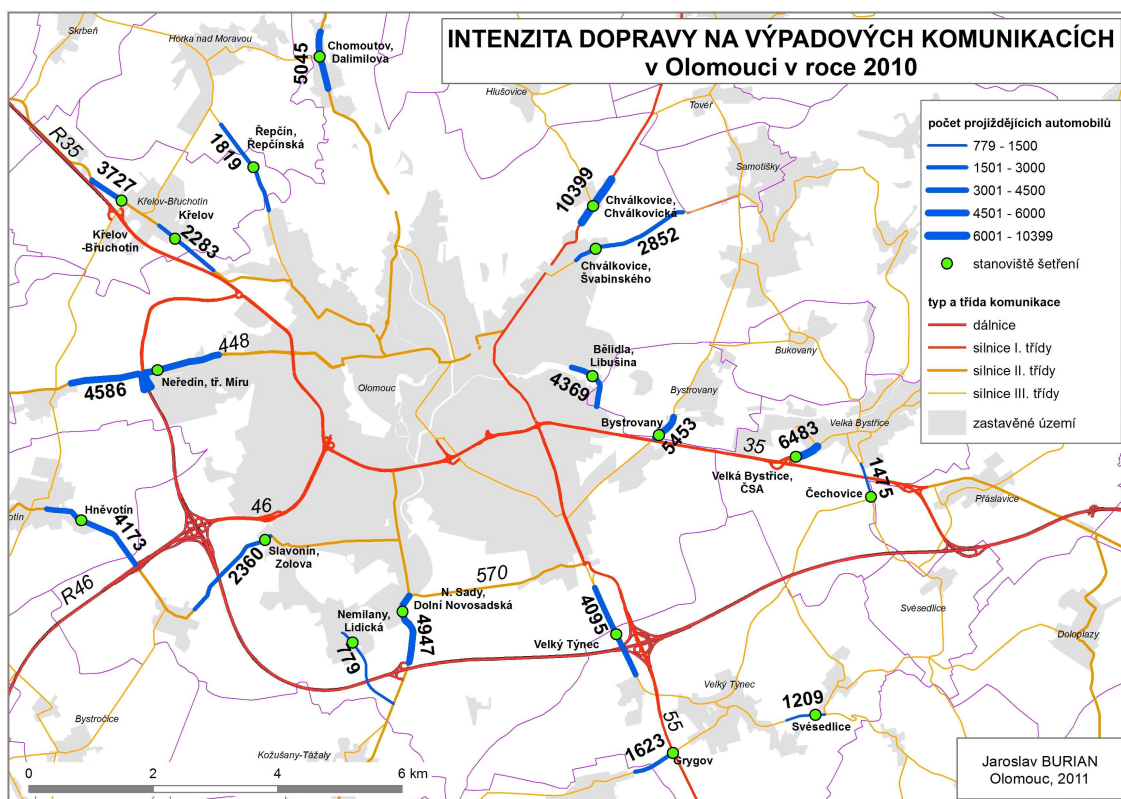
Šetření spočívalo ve zjištění počtu projíždějících osobních automobilů na vybraných profilech výpadevých komunikací města Olomouce. Pro každý směr komunikace byla zvlášť vyšetřována hodinová intenzita průjezdu osobních automobilů. Šetření proběhlo ve dnech 4. až 6. května 2010 (úterý-čtvrtek), tak aby každá komunikace byla sečtena v průběhu jednoho dne. Čas šetření byl od 6. do 11. hodiny a od 13. do 17. hodiny, což je podle Bartoše a Martolose (2007) v souladu s doporučenými dobami pro provádění průzkumů.

Šetření probíhalo za pomoci studentů oboru Regionální geografie na Univerzitě Palackého v Olomouci na komunikacích vedoucích z Olomouce do zázemí. Bylo celkem vybráno 18 stanovišť na komunikacích II. a III. třídy a místních komunikacích (Obr. 27). Na základě podrobného studia zájmového území, prostorového rozmístění obyvatelstva okolních obcí a geometrie silniční sítě lze předpokládat, že je na těchto komunikacích vysoký podíl dopravy



do nejbližšího okolí. Proto do šetření nebyly zahrnuty výpadové komunikace národního a nadnárodního charakteru, které nejsou běžně používány pro dojížďku ze zázemí do Olomouce.

Z naměřených dat byly v prostředí GIS dle metodiky Bartoše a Martolose (2007) dopočítány hodnoty denní variace hodnot intenzity a celkové intenzity osobní dopavy běžného dne. Následně byly 24 hodinové intenzity osobní dopavy srovnány s naměřenými hodnotami intenzity osobní dopavy z Celostátního sčítání dopavy na silniční a dálniční síti ČR v letech 2000 a 2005 a bylo provedeno vzájemné srovnání v relativních hodnotách. Naměřené hodnoty intenzity osobní dopavy vizuálně porovnány s daty o dojížďce automobilem ze Sčítání lidu, domů a bytů 2001 (Obr. 28). Podrobně je metodika šetření a její výsledky popsána v článku Heisig, Burian a Miřijovský (2011)



Obr. 27 Lokality šetření a intenzita dopavy na výpadových komunikacích

### 6.1.2. Výsledky šetření intenzity dopavy v zázemí města Olomouce

Výrazně nejvyšší intenzita dopavy je na komunikaci I/46 ve směru na Šternberk, kudy projede více než 10 000 osobních automobilů denně. Významně vytížena je východní výpadová komunikace I/35, resp. komunikace vedoucí z této silnice do přilehlých obcí Bystrovany a Velká Bystřice, s pokračováním dále na Hlubočky. Každou z těchto silnic projede víc než 4 000 osobních automobilů za 24 hodin (viz. Obr. 27).

Specifická situace je na výpadové komunikaci II/635 ve směru na Křelov, kde byly záměrně lokalizovány dva měřičské profily za sebou - Křelov a Křelov-Břuchotín. Z výsledků intenzity dopavy vyplývá, že na profilu Křelov-Břuchotín, který se nachází za oběma sjezdy ve směru od Olomouce, je vyšší intenzita až o 60 % oproti intenzitě osobní dopavy na profilu Křelov. Lze tak předpokládat, že je doprava na komunikaci II/635 díky dvěma sjezdům výrazně sycena osobní

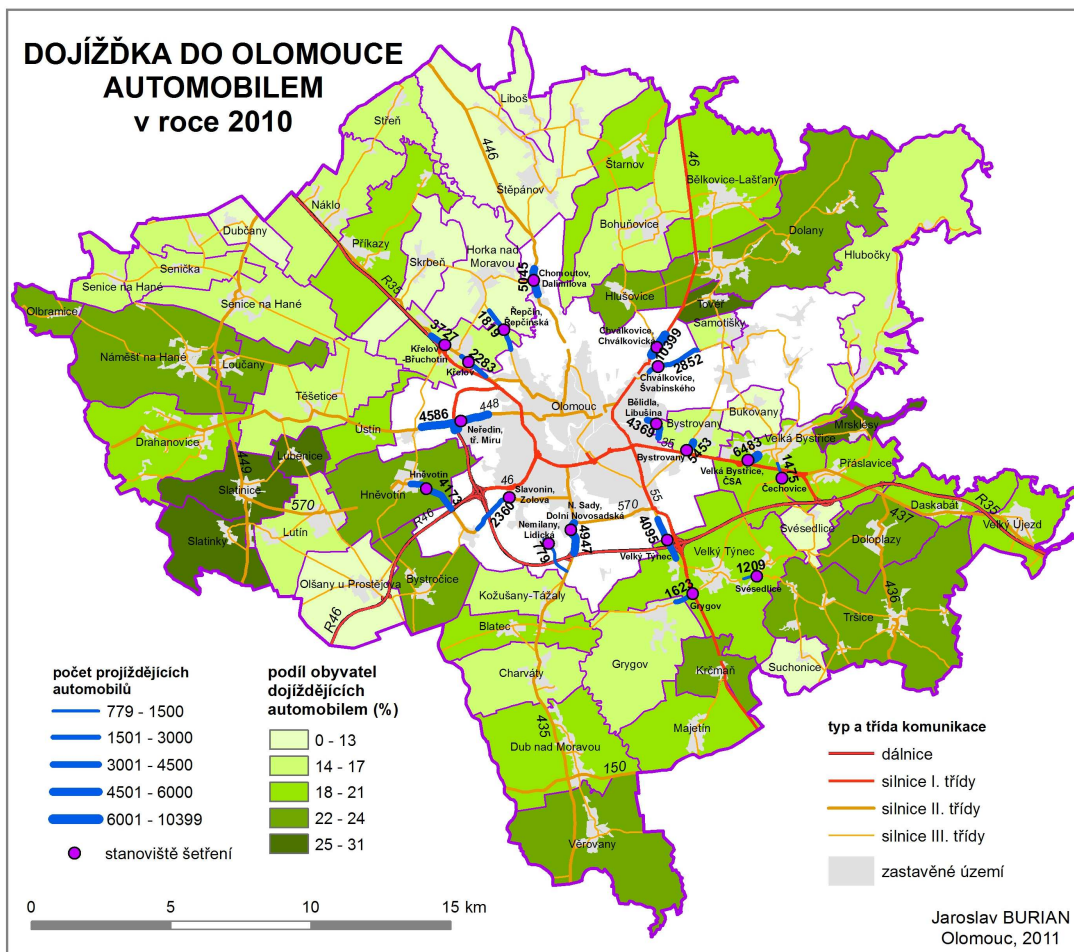
automobilovou dopravou z přilehlé rychlostní komunikace R35.

Ve směru na sever od Olomouce je významnou, ale zároveň i jedinou komunikací ulice Dalimilova ve směru na Chomoutov (dále na Štěpánov a Uničov), která obsluhuje i oblast Horky nad Moravou, což lze srovnávat i s poměrně nízkými hodnotami na komunikaci Řepčinská v Řepčíně. V jižní části Olomouce jsou významnými komunikacemi pro dojížděku komunikace III/4359h ve směru na Vsisko a Velký Týnec a II/435 z Olomouce - Nových Sadů směrem na Dub nad Moravou a dále na Tovačov.

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že v zázemí Olomouce je nejvyšší intenzita ve třech hlavních oblastech. První z nich je oblast na jihozápadě, ze směrů Hněvotín a Topolany, druhou oblastí je jihovýchodní část zázemí města (směr od Velkého Týnce). Nejvyšší intenzity jsou ve třetí oblasti na komunikacích vedoucích z východní části (Chválkovická, Bystrovany, Velká Bystřice).

### 6.1.3. Vývoj intenzity dopravy a srovnání směrů dojížděky

U většiny výpadových komunikací lze vysledovat pozvolný růst mezi léty 2000, 2005 a 2010 (Příloha 3). Významný je především nárůst mezi léty 2005 a 2010 v jihozápadní (směry Hněvotín, Slavonín) a jihovýchodní části nejbližšího zázemí Olomouce (Čechovice, Grygov). Zvýšení dopravy zde souvisí jednak s výstavbou rezidenční suburbanizace (tzv. satelitní městečka) v oblastech (Hněvotín, Slatinky, Velký Týnec nebo Majetín), ale i s výstavbou komerčních ploch OC Haná, OC Olympie, které jsou příklady komerční suburbanizace.



Obr. 28 Podíl obyvatel dojíždějících do Olomouce automobilem

Významný je podíl individuální dojížděky osobními automobily (nad 20 % dle výsledků sčítání, Obr. 28), především u vzdálenějších obcí ve směru na Slavonín a Hněvotín (komunikace II/570) - Slatinice, Slatinky, Luběnice a ve směru na Čechovice (III/43619) v oblasti Velkého Týnce a Tršicka.

Souvislý pás rezidenční suburbanizace je v oblasti pod Sv. Kopečkem. Rozsáhlé lokality novostaveb se nacházejí v lokalitě obcí Bystrovany, Bukovany, Olomouc, Droždín, Samotíšky, Tověř, Dolany a Hlušovice. Tato oblast je na město Olomouc napojena komunikacemi III/4436, III/4432 a I/46, kde lze vypočítávat nárůst individuální osobní dopravy jen okolo 10 %. Toto je však nutné konfrontovat s poměrně vysokou intenzitou dopravy již v předchozích letech (především u I/46) a také je nutné podotknout, že tato oblast je zároveň nadstandardně obsluhována městskou dopravou s krátkým intervalem (ve špičce až 10 minut). Velká část obyvatel ze zázemí tak dojíždí hromadnou dopravou - linkami 11 a 15 (ze směru Svatý Kopeček a Droždín, resp. Bystrovany a Bukovany).

Významný je strmý nárůst intenzity dopravy ve směru na Litovel (II/635), především na stanovišti Křelov-Břuchotín. Tento nárůst však spíše koresponduje s rozvojem komerční suburbanizace v dané lokalitě. Rezidenční suburbanizace je naopak v tomto směru méně rozvinutá (snad s výjimkou obce Křelov). To dokládá i poměrně nízký podíl dojížděky místních obyvatel do Olomouce (maximálně do 20 %).

Výsledky ze Sčítání lidu, domů a bytu 2001 potvrzují převažující dojížděku v západovýchodním směru individuální dopravou (ať jako řidič či spolujezdec osobního automobilu). Největší podíl dojíždějících automobilem je z oblasti severovýchodně od Olomouce - Tověř, Dolany, Hlušovice a Samotíšky, které jsou obsluhovány silnicí I/46 od Šternberka (ulice Chválkovická) a Samotíšek (ul. Švabinského ve Chválkovicích). Dalším významným směrem je pak oblast Tršic a Velké Bystřice, vzdálená přibližně 10-15 km jihovýchodním směrem od Olomouce.

Poslední oblastí je pak pás obcí od Bystročic, přes Luběnice až ke Slatinkám v jihozápadním zázemí Olomouce. Tato oblast je obsluhována především komunikací ze směru od Hněvotína a Topolan (tř. Míru v Neředíně). Všechny tři oblasti lze na základě dat z MOS (Městské a obecní statistiky) označit v období od roku 1996-2008 jako lokality, kde dochází k výraznějším projevům suburbanizace (např. masivní výstavba rodinných domů nebo růst počtu obyvatel vlivem migrace z Olomouce). S tím také souvisí zvýšená intenzita dojížděky z těchto obcí.

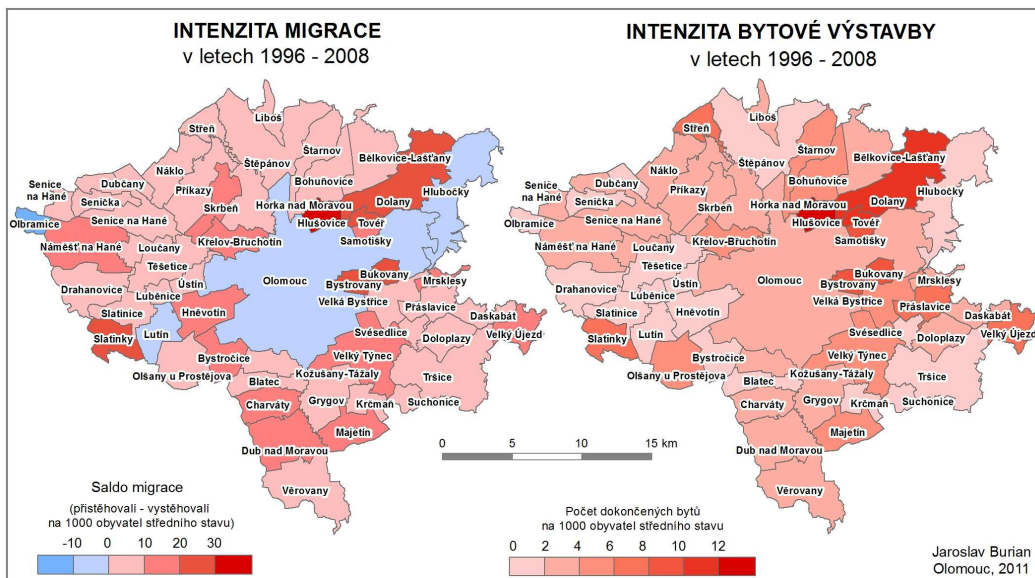
#### 6.1.4. Zhodnocení dosažených výsledků

U většiny výpadových komunikací z Olomouce lze vysledovat pozvolný růst dopravy mezi léty 2000, 2005 a 2010. Významný je především nárůst mezi léty 2005 a 2010 v jihozápadní a jihovýchodní části nejbližšího zázemí Olomouce. Tento nárůst je spojen především s procesem komerční a rezidenční suburbanizace. Jako oblasti s nejvýraznější intenzitou osobní automobilové dopravy do Olomouce a zároveň nejvyšší mírou rezidenční suburbanizace lze na základě tohoto šetření vymezit oblasti na severovýchodě od Olomouce (Tověř, Dolany, Hlušovice a Samotíšky), oblast Tršic a Velkého Týnce, vzdálená přibližně 10-15 km jihovýchodním směrem od Olomouce, a pás obcí od Bystročic, přes Luběnice až ke Slatinkám v jihozápadním zázemí Olomouce.

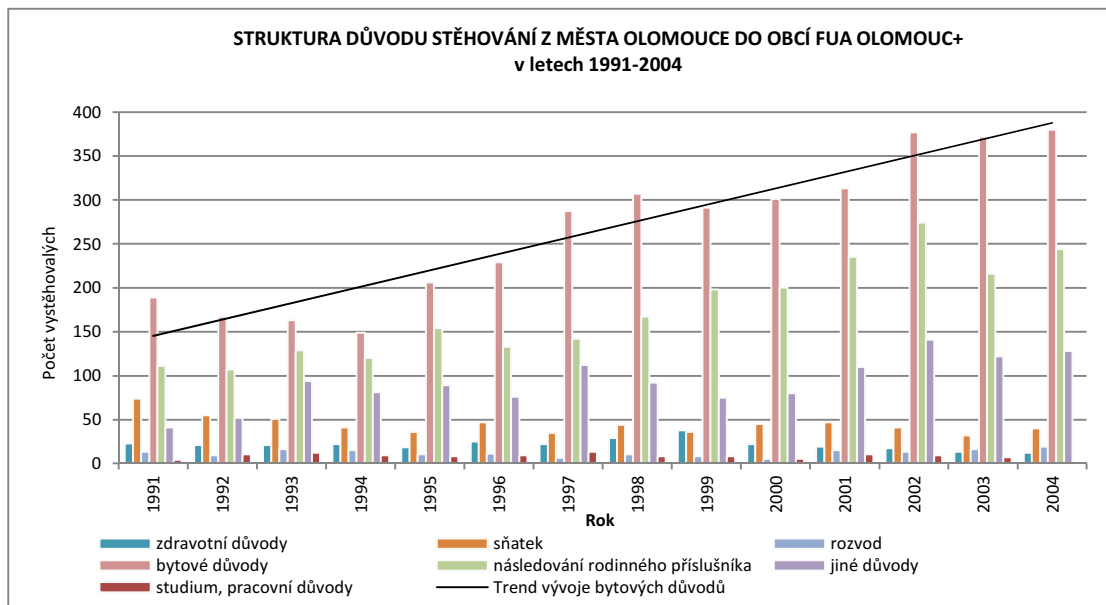
## 6.2. Analýza suburbanizace v oblasti olomouckého regionu

### 6.2.1. Identifikace suburbanizace pomocí dílčích kritérií

Kromě analýzy dopravních vazeb lze suburbanizaci velmi dobře identifikovat také pomocí statistických dat (Obr. 29). Změny v sociální prostorové struktuře se zpravidla analyzují na základě srovnání výsledků hodnocení využívajících statistická data ze sčítání obyvatelstva pro dva časové horizonty (Sýkora, 2001).



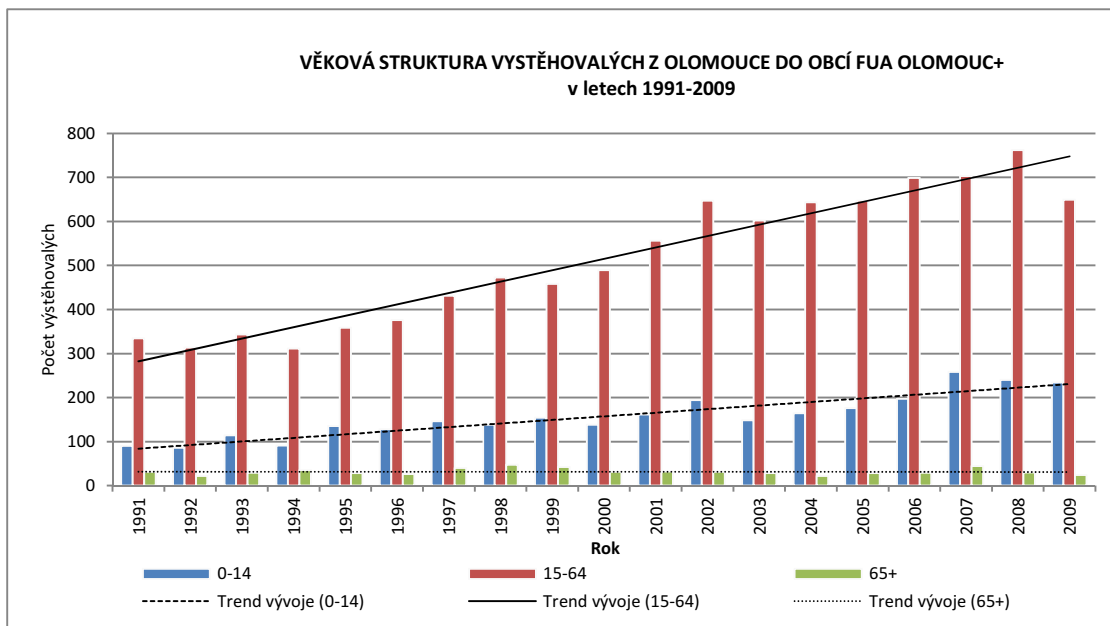
Obr. 29 Ukázka využití statistických dat pro identifikaci suburbanizace



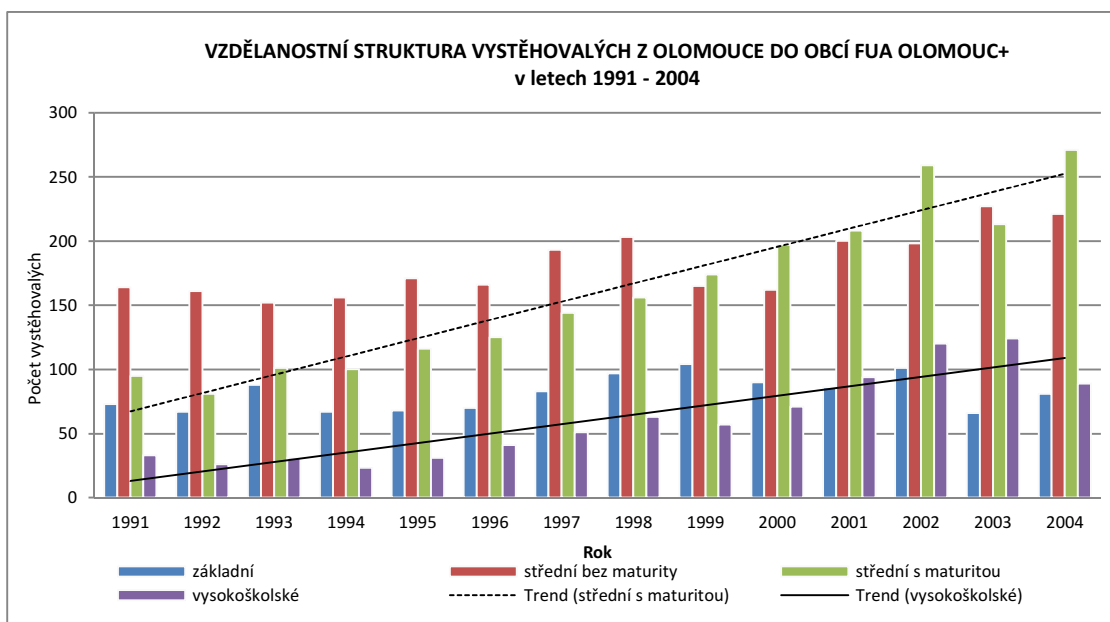
Obr. 30 Struktura důvodů stěhování do suburbii

Při stěhování do zázemí měst se nemění pouze fyzická struktura prostředí, ale i sociální prostředí suburbii. Noví obyvatelé rezidenčních lokalit mají totiž specifickou demografickou strukturu. Stěhují se především lidé mladšího věkového průměru, mladé rodiny nebo páry preferující čisté životní prostředí, mající alespoň střední nebo vyšší vzdělání a nadprůměrné

příjmy. Obecně se jedná o osoby s vysokým sociálním statusem (Dostál, 2008), pro které je finančně únosné investovat větší výdaje do stěhování. Ve statistických datech se tato stěhování projevují nejčastěji v podobě „bytové důvody“, u kterých je rovněž patrný výraznější nárůst (Obr. 30).



Obr. 31 Změna věkové struktury vystěhovalých do suburbii



Obr. 32 Vzdělanostní struktura vystěhovalých do suburbii

Důležitý je i přirozený pohyb obyvatelstva, zejména pak počet narozených dětí. Do suburbii se většinou stěhují mladší lidé, kteří zde zakládají rodiny, a proto počet narozených dětí neustále narůstá. Spojitost úmrtnosti se suburbanizačními procesy není prokázána. V důsledku zvýšeného množství narozených dětí se přeměňuje věková struktura obyvatelstva v obci. Výrazně narůstá podíl obyvatel ve věku 0-14 let a ve věku 15-64 (Obr. 31).

Náklady na pořízení domu si mohou dovolit především lidé s vysokým sociálním statutem. Tito lidé většinou bývají zaměstnaní na vysokých, dobře placených postech a nebývají nezaměstnaní. S příchodem těchto lidí do obce proto často procentuálně klesá nezaměstnanost.

Z hlediska struktury zaměstnanosti klesá podíl priméru (zemědělství, lesnictví) a sekundéru (průmysl, stavebnictví), naopak stoupá podíl terciéru (služby, obchod, vzdělávání) a kvartéru (věda a výzkum). Z pohledu vzdělanostní struktury se zvyšuje podíl vysokoškolsky a více vzdělaných obyvatel. To je velmi dobře patrné na Obr. 32, který dokládá nárůst obyvatel s vysokoškolským vzděláním stěhujících se z Olomouce do okolních obcí.

### **Zhodnocení stavu a nárůstu počtu obyvatel**

U hodnocení míry suburbanizace lze nejvíce charakteristik vysledovat z údajů o pohybu obyvatelstva, zejména pak z údajů o migraci (saldo migrace). V obcích s vysokou mírou suburbanizace prudce stoupají počty přistěhovalých osob a naopak postupně klesá počet obyvatel v jádru. Tento jev lze dobře pozorovat na změnách počtu obyvatel v obcích, ale také v jednotlivých katastrálních územích města Olomouce.

V rámci celého regionu Olomouc FUA + zaznamenala největší nárůst v počtu obyvatel v období 2004 - 2009 obec Hlušovice, kde se počet zvýšil nejméně o 300 obyvatel. Nárůsty obyvatel v ostatních obcích nebyly již tak výrazné. Kolem 30 % obyvatel přibýlo v obcích Bystrovany a Bukovany. Nad 10 % obyvatel se přistěhovalo do obcí Bystročice, Hněvotín, Slatinky, Velký Týnec a Velký Újezd.

Naproti tomu byl pozorován úbytek obyvatel v obcích Daskabáty, Drahanovice, Hlubočky, Olomouc a Senice na Hané. Úbytek obyvatel v těchto obcích se pohyboval okolo 1 %, avšak v případě města Olomouce jsou absolutní počty významnějšího charakteru a zásadním způsobem ovlivňují přesuny obyvatel v rámci celého území. Veškerá data, pomocí kterých lze provést podrobnou analýzu, zobrazuje Příloha 4 a Příloha 5.

V katastrálních územích města Olomouce se počet obyvatel v okolí centra snižoval. Lidé odcházeli nejvíce z katastrálních území s převahou zástavby bytovou. Tento jev je často spojován právě se suburbanizací, kdy do suburbii odcházejí právě lidé, kteří dříve bydleli v bytových domech a nyní si mohou z finančního hlediska dovolit stěhování do zázemí města. Nejvíce obyvatel odešlo z katastrálního území Lazce a to více než 10 %. Úbytek byl zaznamenán i u katastrálního území Povel, Klášterní Hradisko, Nové Sady, Nová Ulice, Chválkovice, Hodolany, Holice, Neředín a trochu neočekávaně Svatý Kopeček.

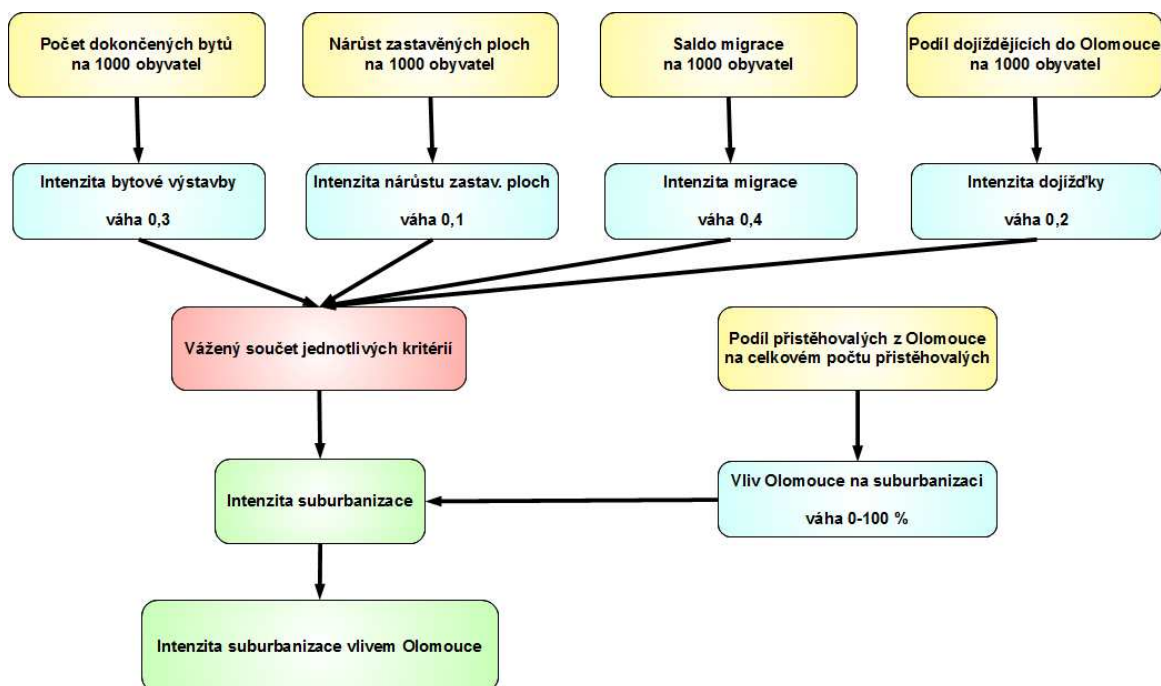
Naproti tomu nárůst počtu obyvatel byl pozorován u katastrálních území Černovír, Chomoutov, Lošov, Droždín, Hejčín, Radíkov, Slavonín a Řepčín. Jedná se o lokality na okraji města Olomouce, které jsou ve většině případů také oddělené od městské zástavby výraznější prolukou (často až 2 km). Jsou obecně považovány spíše za satelitní městečka na okraji Olomouce s charakterem rezidenční suburbánní výstavby než jeho součást.

### **6.2.2. Popis modelu Suburban Analyst**

Pro modelování procesu suburbanizace v oblasti olomouckého regionu byl na základě studia odborné literatury popsaného v předchozí kapitole navržen postup (Konceptuální model stanovení intenzity suburbanizace - Obr. 33), který byl od třetího kroku zpracován do podoby sady automatických nástrojů pro produkt ArcGIS 9.3 (Toolbox „Suburban Analyst“). Schéma výpočtu počítačového modelu je zobrazeno na Obr. 34.



Obr. 33 Konceptuální model stanovení intenzity suburbanizace

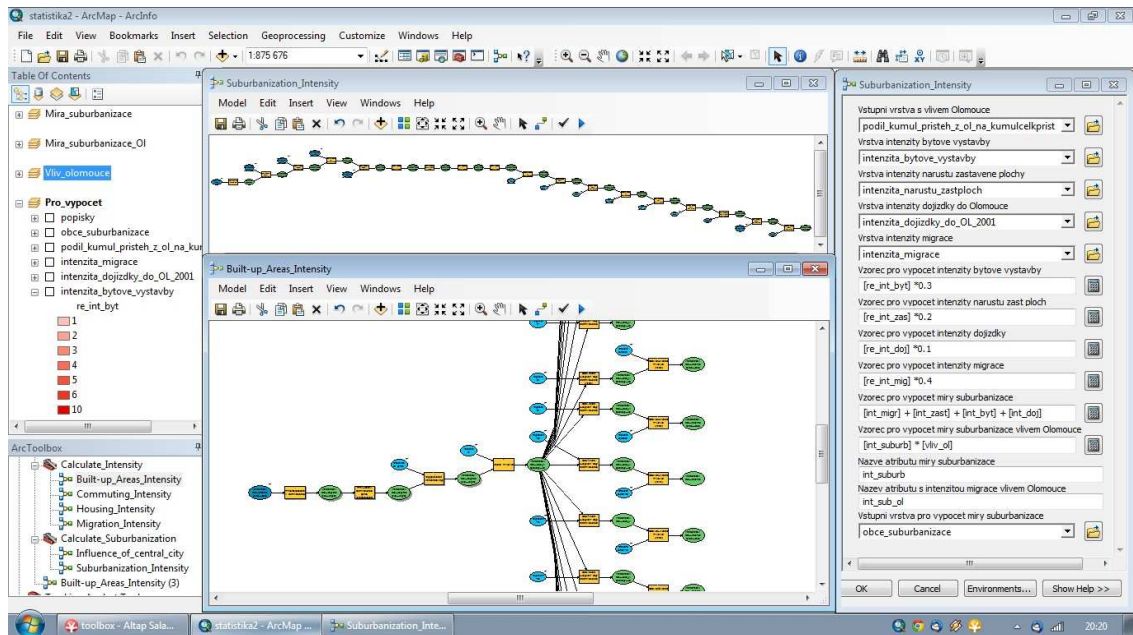


Obr. 34 Schematický postup při stanovení míry suburbanizace

Model je založen na zpracování tabelárních dat (formát dbf) z Českého statistického úřadu a jeho hlavní část (výpočet intenzity suburbanizace) je založena na principu skládání (kombinace) vektorových datových vrstev ve formátu shapefile nebo dalších nativních formátů programu ArcGIS (Personal Geodatabase nebo File Geodatabase).

Model byl vytvořen v prostředí ArcGIS Model Builder a využívá především operací Delete Field (mazání atributů), Join Field (propojování tabulek), Add Field (přidávání atributů) a Calculate Field (tvorba a výpočet hodnot atributů) a byl sestaven pro prostředí produktu ArcGIS 9.3.

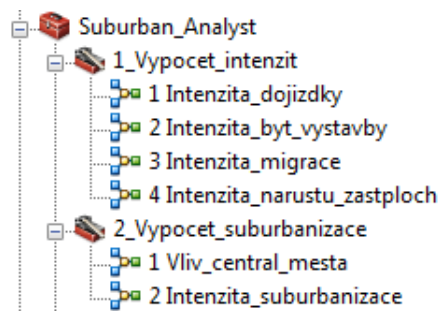
Data (statistická data s vrstvou hranic obcí) jsou v rámci modelu propojována na základě jedinečného identifikátoru, kterým je kód obce. Údaje za jednotlivé roky je pro správnou funkcionalitu nutné nazývat v podobě NXXXX (např. N1999). V případě, kdy by názvy atributů s údaji za jednotlivé roky byly nazvány jiným způsobem, model by nefungoval a bylo by nutné v něm přenastavit celou řadu proměnných hodnot. Proto je přejmenování atributů na doporučenou podobu nejrychlejší variantou. Část modelu je realizována jako „black box“ model, kdy není možné měnit jeho parametry (např. názvy pracovních atributů, názvy atributů pro výpočet nebo počet vstupujících atributů). Vybrané parametry (např. použité váhy dílčích kritérií) je možné měnit uživatelem. V případě použití modelu v jiném území je možné model v editačním režimu upravit do požadované podoby (např. přidání dalšího kritéria, změna atributů pro výpočet, atd.).



Obr. 35 Grafické rozhraní modelu „Suburban Analyst“

Technicky je realizován v podobě toolboxu s názvem „Suburban Analyst“ (Obr. 35 a Obr. 36) obsahující dvě sady nástrojů (*1\_Vypocet\_intenzit* a *2\_Vypocet\_suburbanizace*). Sada nástrojů *1\_Vypocet\_intenzit* obsahuje celkem čtyři samostatné modely pro výpočty dílčích intenzit (*1\_Intenzita\_dojizdky*, *2\_Intenzita\_byt\_vystavby*, *3\_Intenzita\_migrace* a *4\_Intenzita\_narustu\_zastploch*).

Druhá sada nástrojů (*2\_Vypocet\_suburbanizace*) obsahuje dva modely, první (*1\_Vliv\_central\_mesta*) provádí výpočet vlivu centrálního města na suburbanizaci. Druhý model (*2\_Intenzita\_suburbanizace*) využívá váženého skládání vektorových vrstev a je obdobou rastrové operace Weighted Overlay (vážený překryv). Pro jeho správné fungování je vždy nejprve nutné spustit všechny předchozí modely pro výpočet příslušných dílčích hodnot nebo zkontrolovat zda již byly modely spuštěny dříve.



Obr. 36 Toolbox „Suburban Analyst“

Finálním výsledkem celého modelu je vektorová vrstva všech obcí v řešeném území, která obsahuje hodnoty intenzity suburbanizace v období 1996-2008 vlivem všech přistěhovalých a dále hodnoty intenzity suburbanizace za stejné období pouze vlivem přistěhovalých z Olomouce. Každý z modelů obsahuje přibližně 40 dílčích kroků, které díky plné automatizaci celý proces výpočtu výrazně urychlují. Strukturu modelů je možné analyzovat přímo v prostředí ArcGIS ModelBuilder v editačním prostředí. S ohledem na stejnou strukturu statistických dat



v celé ČR je model přenositelný na jakékoliv území. Celý proces výpočtu trvá na běžném osobním PC (dvoujádrový procesor o frekvenci 2,4 GHz, 2 GB RAM) přibližně 2 minuty. Dle provedeného testování představuje oproti ručnímu zpracování přibližně 20-ti násobnou časovou úsporu.

Další výhodou modelu je jeho intuitivní grafická podoba, která umožňuje všechny dílčí modely spouštět samostatně a opakovaně s možností měnit jednotlivé vstupní parametry (vstupní a výstupní vrstvy, hodnoty atributů, váhy jednotlivých parametrů). Sestavený model je uložen na přiloženém DVD (Příloha 27), společně s projektem, ve kterém jsou již všechny vrstvy nutné pro výpočet načteny.

### Vymezení zázemí města Olomouce

Spuštění modelu „Suburban Analyst“ předchází nejprve vymezení prostoru, který má s ohledem intenzivní dojížděkové vazby silný předpoklad pro potenciální suburbanizaci. Neznamená to však, že ve všech obcích vymezených jako FUA bude k suburbanizaci docházet.



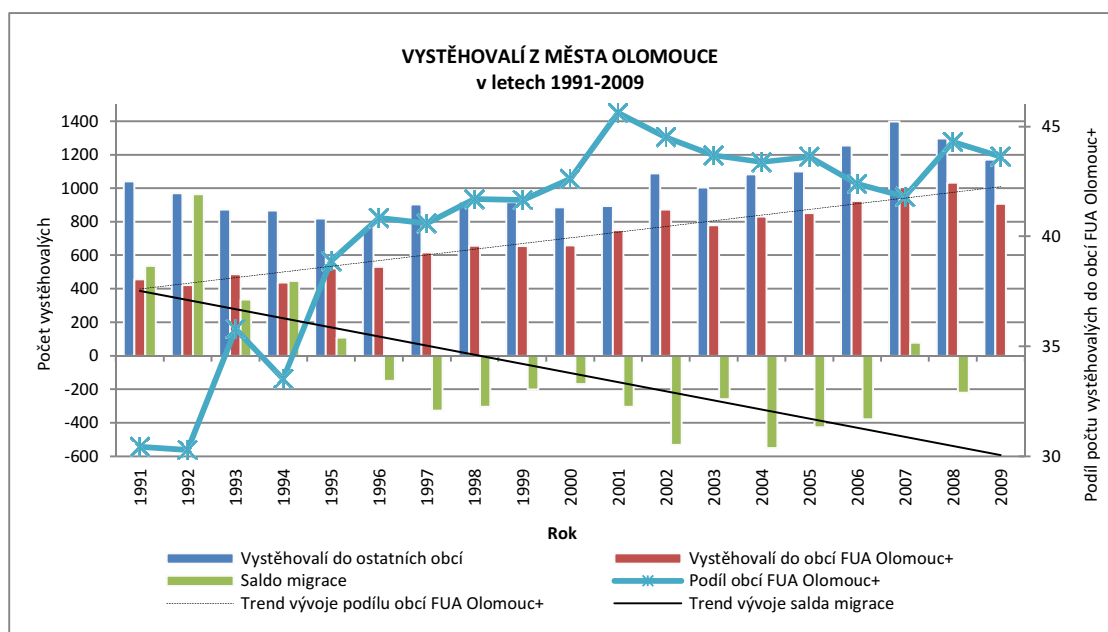
Obr. 37 Vymezení zázemí města Olomouce jako FUA Olomouc+

Území bylo stanoveno na základě výzkumu prof. Maiera (např. Maier a kol., 2007) jako tzv. FUA - Functional Urban Area (funkční městská oblast), kdy byla jako rozhodující kritérium považována již zmíněná hranice 25 % vyjíždějících z ekonomicky aktivních obyvatel obce do centra pracovního regionu. Do FUA byly zahrnuty také obce, které hranici nepřekročily, avšak nachází se uvnitř území, které kritérium splňuje.

K území, které je takto vymezeno, je přidána navíc obec Hlubočky, která jako jediná z ORP Olomouc nebyla do FUA zařazena, avšak má nejintenzivnější dojížděkové vazby právě s městem Olomouc. Takto vymezené území (FUA Olomouc+ - Obr. 37) zahrnuje celkem 53 obcí a město Olomouc a pokrývá větší oblast než předchozí studie suburbanizace Olomoucka (např. Ptáček a Szczyrba, 2004 nebo Ptáček a kol., 2007).

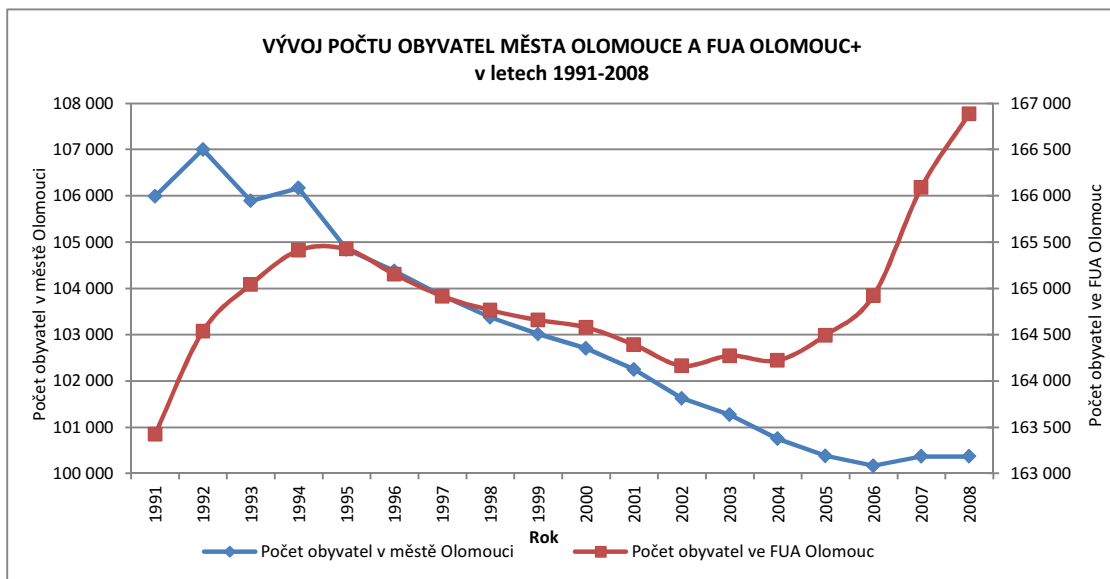
### Stanovení období kdy dochází k suburbanizaci

Ve druhé fázi výzkumu bylo stanoveno období, ve kterém dochází k úbytku obyvatel centrálního města (Olomouce) vlivem migrace obyvatel, a ze kterého budou využívána statistická data k dalším výpočtům. Toto období bylo stanoveno na základě dat z ČSÚ pomocí migračního salda. Město Olomouc mělo v roce 1991 celkem 105 990 obyvatel, zatímco v roce 2008 celkem 100 373 obyvatel a došlo tak k úbytku obyvatel. Celý region FUA Olomouc+ měl v roce 1991 celkem 163 432 obyvatel a v roce 2008 celkem 166 886 obyvatel (Obr. 39). Tato fakta svědčí nejen o úbytku centrálního města, ale zejména o nárůstu suburbánní zóny, což nasvědčuje o procesu suburbanizace probíhající v těchto letech.



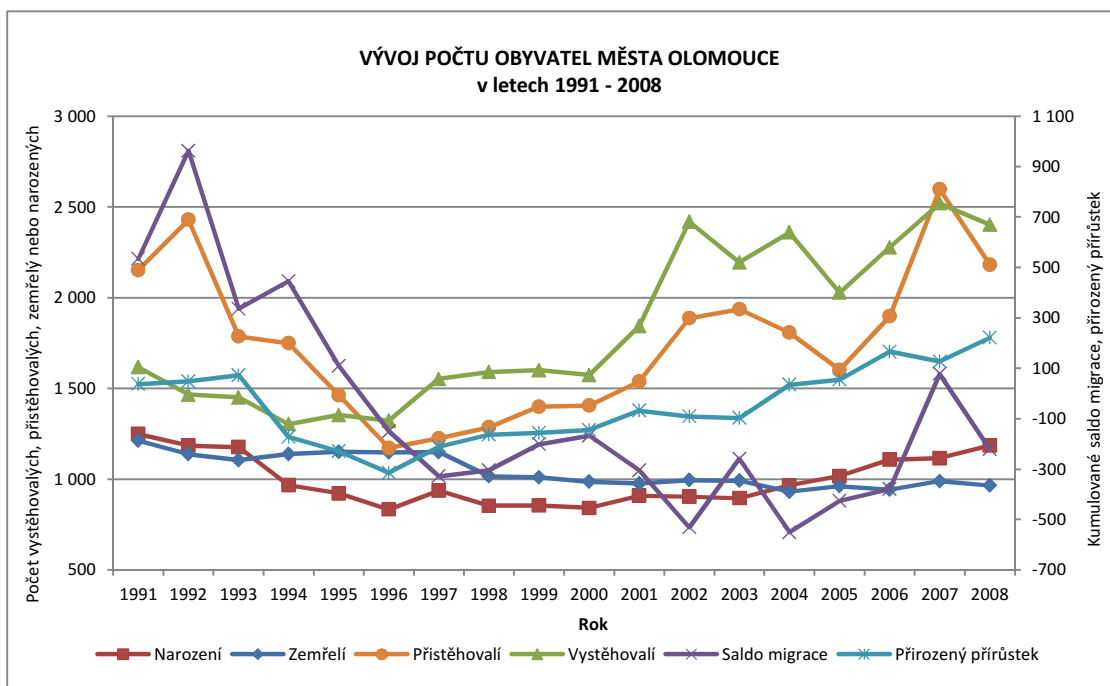
Obr. 38 Stanovení období suburbanizace

Jako klíčové lze stanovit období mezi lety 1994 a 1996, kdy začíná mít město Olomouc záporné migrační saldo a navíc podíl vystěhovalých z Olomouce do okolních obcí přesahuje hodnoty vyšší než 40 % (0). Hodnoty podílu se pro jednotlivé obce FUA Olomouc+ pohybují v rozmezí od minimálních hodnot 30 % (Střeň, Olbramice, Slatinky, Štarnov, Velký Újezd) po maximální hodnoty kolem 80 % (Bukovany, Skrbeň, Ústín, Tověř, Hněvotín, Hlušovice). Tyto obce mohou být označeny jako suburbia Olomouce.



Obr. 39 Srovnání vývoje počtu obyvatel města Olomouce a FUA Olomouc+

Jak ukazuje trend vývoje (0), má migrační saldo od roku 1991 stále klesající tendenci a od roku 1996 do roku 2008 má stále zápornou hodnotu (v rozmezí -150 až -550) s výjimkou roku 2007, kdy saldo dosahovalo kladných hodnot (+78). To je patrné v širších souvislostech také na Obr. 40, který zobrazuje vývoj počtu narozených, zemřelých, vystěhovaných a přistěhovaných současně ve vztahu k přirozenému přírůstku obyvatel a k saldu migrace.



Obr. 40 Vývoj počtu obyvatel města Olomouce

Kumulované saldo migrace za období 1996 - 2008 činí -3746 a jak ukazuje Obr. 39, jedná se o období, ve kterém je město Olomouc ztrátové a naopak celý region (FUA Olomouc+) velmi přírůstkový. Současně také dochází v letech 1994-1996 k výraznému nárůstu podílu obcí FUA Olomouc+ na všech obcích, do kterých se lidé z Olomouce vystěhovávali, což rovněž poukazuje

na možný suburbanizační proces.

Na základě výše uvedených skutečností bylo období mezi lety 1996-2008 stanoveno jako období, ve kterém docházelo k vystěhování obyvatel a ve kterém je velmi pravděpodobný proces suburbanizace. V dalších částech modelu je proto vždy počítáno s daty za toto období. Tato část modelu je relativně snadnou záležitostí a není společně s vymezením prostoru suburbanizačního procesu zpracována do podoby automatického nástroje.

### **Výběr kritérií a stanovení jejich intenzity**

Pro určení intenzity suburbanizace pomocí sestaveného modelu byla nejprve definována předběžná kritéria (Příloha 1), jejichž výběr byl zvolen na základě studia odborné literatury uvádějící tato kritéria nejčastěji jako nejvýznamnější při studiu urbanizačních procesů. Na základě studia více než 100 odborných článků a dalších publikací byla sestavena tabulka obsahující 38 nejčastěji zmiňovaných kritérií, které je možné zachytit pomocí statistických dat. Specifičtější výběr kritérií, která dále vstupovala do modelu, byl učiněn na základě multikritériální rozhodovací analýzy, konkrétně pomocí metody geometrického průměru řádků, metody Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody párového hodnocení (Saaty, 1983). Tato analýza byla zpracována v prostředí programu MCA7 (Multicriteria analysis), který umožňuje provádět výpočet pomocí několika metod multikritériální analýzy.

Všechny zmíněné metody patří mezi běžně používané v oblasti statistiky a multikritériálního hodnocení. Jsou založeny na párovém srovnávání všech kritérií se všemi, přičemž Saatyho metoda umožňuje kromě prostorného srovnání důležitější/méně důležitý také stanovení poměru důležitosti. Blíže jsou tyto metody popisovány ve většině učebnic nebo odborných textů v oblasti multikritériálního hodnocení (např. Saaty, 1983 nebo Keeney, 1992).

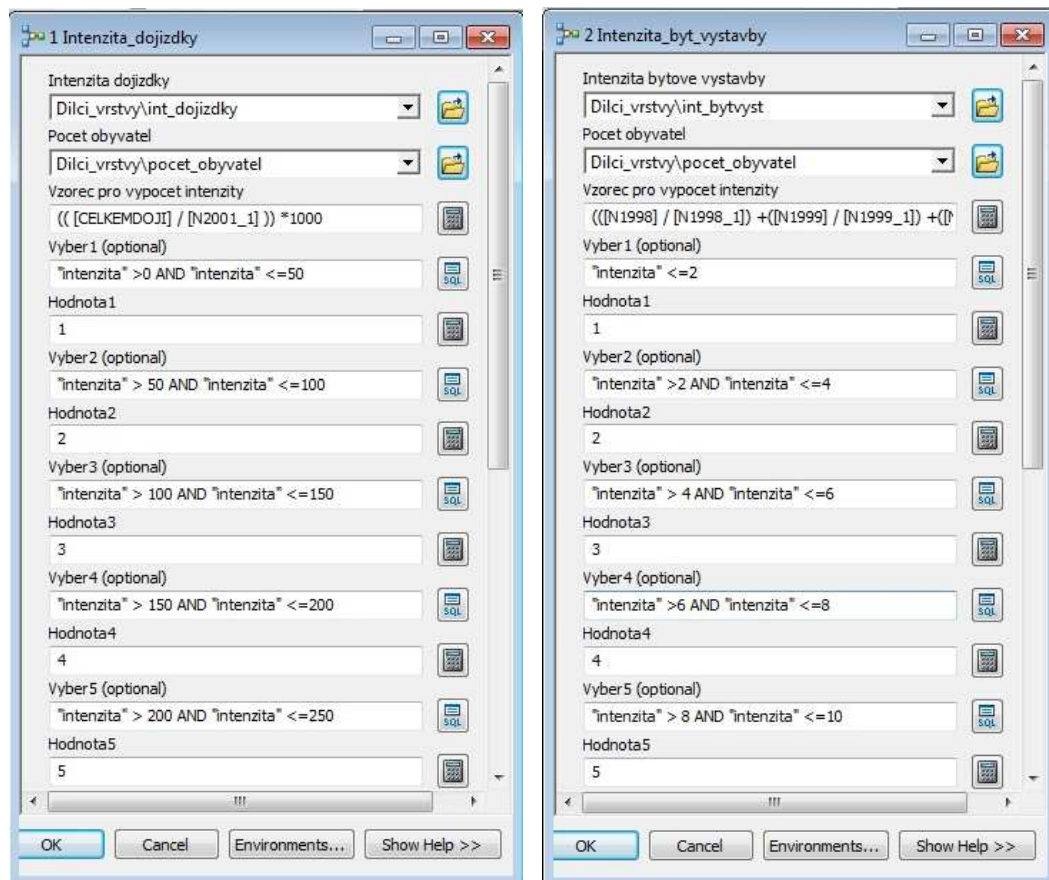
U většiny analýz není možné jednoznačně stanovit, která z metod je nevhodnější, a proto byly použity tři nejvýznamnější, jejichž výsledky byly vzájemně porovnány. Každá z metod poskytovala odlišné výsledné hodnoty, avšak pouze s menšími odchylkami, takže výsledný výběr kritérií byl podle obou metod shodný. Kritéria s výslednou hodnotou nižší než 0,1 byla vyřazena. Po tomto vyřazení zbyla pouze 4 kritéria, která zvolená metoda vyhodnotila jako nejvýznamnější a se kterými bylo v modelu dále pracováno:

- hrubá míra migračního salda - průměrná hodnota salda migrace na 1000 obyvatel středního stavu za období 1996-2008,
- intenzita nárůstu zastavěné plochy - průměrná hodnota nárůstu zastavěné plochy na celkovou rozlohu obce,
- intenzita bytové výstavby - průměrná hodnota nárůstu počtu dokončených bytů na 1000 obyvatel středního stavu za období 1996-2008,
- intenzita dojížděky do Olomouce - počet dojíždějících do Olomouce do zaměstnání a do škol na 1000 obyvatel středního stavu za období 1996-2008.

Každé z těchto kritérií vstupu do modelu „Suburban Analyst“ jako samostatná vektorová vrstva, která již obsahuje všechny údaje daného jevu za období vymezené v předchozím kroku. Absolutní hodnoty (např. počet dokončených bytů nebo počet přistěhovalých) sice poukazují na možný proces suburbanizace, avšak není možné podle nich stanovovat míru suburbanizace. Z tohoto důvodu jsou kritéria v modelu nejprve přepočítána na relativní hodnoty, na 1000 obyvatel nebo na velikost obce, aby je bylo možné mezi sebou srovnávat a hodnotit. Proto je

pro výpočet nutná vrstva s počtem obyvatel v obcích v jednotlivých letech a s rozlohou obcí. Výpočet je prováděn podle předem nadefinovaného vzorce automaticky (viz. ukázka níže), ale je možné jej v případě nutnosti změnit (v případě jiných názvů atributů apod.). Výsledné relativní hodnoty každého kritéria byly z důvodu následného počítačového zpracování (vážení vrstev a jejich sčítání) reklasifikovány na nové hodnoty, vždy v rozmezí 0-10. Tento proces je prováděn v modelu automaticky, avšak umožňuje měnit jeho nastavení. Obr. 41 ukazuje grafické rozhraní vybraných modelů s možnostmi změn jednotlivých parametrů. Výpočty dílčích intenzit jsou prováděny vždy samostatně pro každou intenzitu (4 modely v sadě nástrojů *1\_Vypocet\_intenzit*).

Ukázka výpočtu dílčí intenzity:

$$\begin{aligned} & (( [\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N1996}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N1996}] ) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N1997}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N1997}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N1998}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N1998}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N1999}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N1999}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2000}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2000}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2001}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2001}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2002}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2002}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2003}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2003}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2004}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2004}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2005}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2005}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2006}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2006}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2007}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2007}]) + \\ & ([\text{obce\_MOS\_dok\_byty\_celkem.N2008}] / [\text{obce\_MOS\_obyv.N2008}])) / 13 * 1000 \end{aligned}$$


Obr. 41 Ukázka výpočtu dílčích intenzit

### Stanovení vah dílčích kritérií

Pro výpočet intenzity suburbanizace bylo nejprve nutné stanovit váhy jednotlivých kritérií. Váhy byly vypočteny obdobným způsobem jako při výběru dílčích kritérií - pomocí běžně používaných metod multikriteriální analýzy v prostředí programu MCA7 (Multicriteria analysis). Výsledky ze tří použitých metod (metoda geometrického průměru řádků, metoda Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda párového hodnocení) byly zprůměrovány a výsledná hodnota byla stanovena jako váha každého kritéria (Tab. 13). Nejvýraznějším kritériem, které je obvykle základním východiskem suburbanizačního procesu, byla stanovena hrubá míra migračního salda s hodnotou 0,4. Dále byla stanovena intenzita nárůstu zastavěné plochy (0,3), intenzita bytové výstavby (0,2) a intenzita dojížděky do centra (0,1).

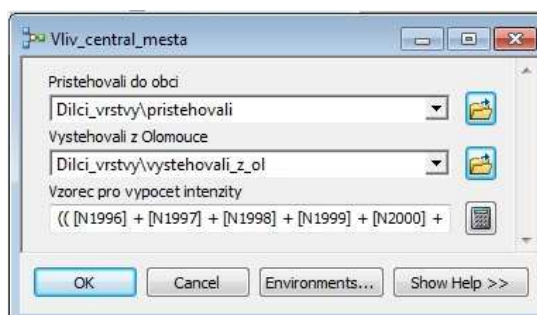
Tab. 13 Stanovení vah pomocí multikriteriálního hodnocení

Názvy kritérií	Hrubá míra migračního salda	Intenzita bytové výstavby	Intenzita dojížděky do centra	Intenzita nárůstu zastavěné plochy
Metoda Fullerova trojúhelníku	0,484	0,172	0,016	0,328
Metoda geometrického průměru řádků	0,343	0,243	0,140	0,275
Saatyho metoda párového srovnání	0,343	0,243	0,140	0,273
Průměrná hodnota	0,390	0,219	0,098	0,292
<b>Zaokrouhlení</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>

### Stanovení vlivu města Olomouce

Suburbanizaci charakterizuje přesun obyvatelstva z města do jeho zázemí. V řadě odborných publikací (např. Ouředníček, 2008) je upozorňováno na fakt, že k růstu obcí v okolí centrálního města dochází nejen přistěhováním obyvatel z tohoto centrálního města ale také vlivem sousedních obcí.

Vliv Olomouce byl stanoven jako podíl kumulovaného počtu přistěhovalých z Olomouce na kumulovaném počtu všech přistěhovalých do obce za období 1996-2008. Vypočtený podíl je zobrazen na 0 společně s trendem vývoje, kde je dobře patrné, že od roku 1996, kdy má město Olomouc záporné migrační saldo, nabývá vždy hodnot vyšších než 40 %. Hodnoty podílu se pro FUA Olomouc+ pohybují v rozmezí od minimálních hodnot 30 % (Střeň, Olbramice, Slatinky, Štarnov, Velký Újezd) po maximální hodnoty kolem 80 % (Bukovany, Skrbeň, Ústín, Tověř, Hněvotín, Hlušovice).



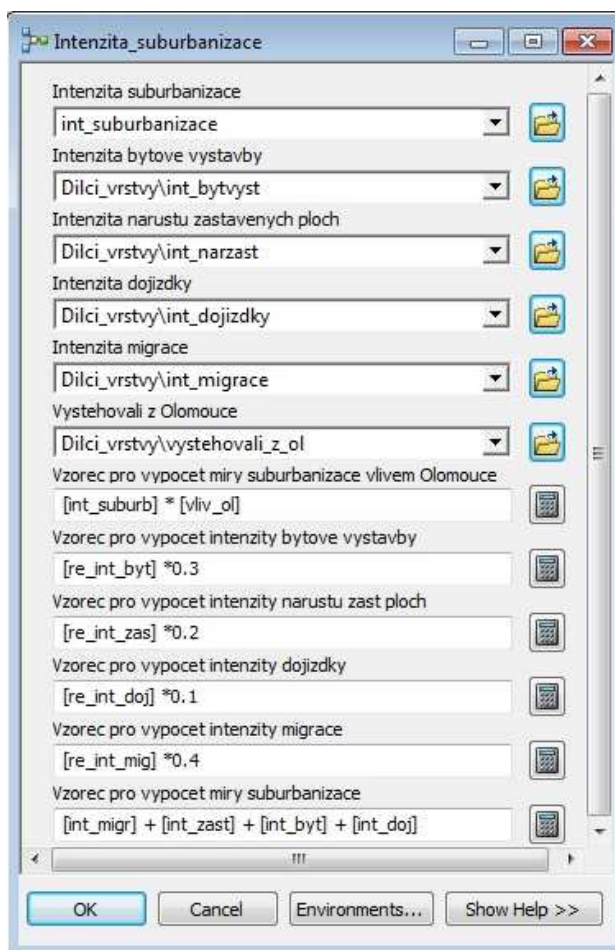
Obr. 42 Výpočet vlivu města Olomouce

V modelu „Suburban Analyst“ je výpočet vlivu Olomouce prováděn pomocí vrstvy obsahující celkový počet přistěhovalých do obce a pomocí vrstvy obsahující celkový počet přistěhovalých do obce z Olomouce. Pro výpočet vlivu Olomouce je nutné využít model ze skupiny nástrojů *2\_Vypocet\_suburbanizace* s názvem *1\_Vliv\_central\_mesta*.

### Stanovení intenzity suburbanizace

Sestavený počítačový model „Suburban Analyst“ realizuje výpočty všech výše zmíněných relativních ukazatelů a dále umožňuje stanovení intenzity suburbanizace popsané níže v textu. Sestavený model provádí nejprve veškeré výpočty nad daty, která zahrnují vliv všech obcí. V závěrečném kroku jsou výsledné hodnoty míry suburbanizace pronásobeny hodnotami míry vlivu Olomouce, tak aby výsledek lépe odpovídal skutečnosti.

V modelu „Suburban Analyst“ jsou nejprve pomocí nástroje *2 Intenzita\_suburbanizace* (Obr. 43) všechny dílčí intenzity připojeny do finální vrstvy obcí. Vahami vypočtenými v předchozím kroku pomocí multikriteriální analýzy jsou v modelu nejprve automaticky pronásobeny všechny čtyři reklasifikované dílčí intenzity pro každou obec, které jsou následně sečteny. Tyto váhy je možno v průběhu výpočtu jednoduše měnit a ovlivňovat výsledné hodnoty intenzity suburbanizace. Tímto způsobem byla pro každou obec vypočtena intenzita suburbanizace, která je zapsána do nově vytvořeného atributu. V rámci modelu je možné jednotlivé váhy měnit a provádět celý výpočet opakovaně.



Obr. 43 Prostředí modelu pro výpočet intenzity suburbanizace

### 6.2.3. Intenzita suburbanizace FUA Olomouc+

Pomocí Obr. 29 je možné pochopit základní prostorové aspekty suburbanizace v olomouckém regionu. Zobrazena je intenzita bytové výstavby v letech 1996-2008, na základě které lze usuzovat o procesu suburbanizace. Mezi obce s nejméně výraznější suburbanizací patří Hlušovice, Dolany, Tovéř, Samotišky, Bystrovany, Bukovany, Střeň, Křelov-Břuchotín, Přáslavice, Velký Újezd a Slatinky. Zajímavé je porovnat tyto výsledky s mapou vyjadřující intenzitu migrace, na základě které můžeme dojít ve značné míře ke stejným výsledkům. Na první pohled je zde zřejmá výrazná korelace mezi intenzitou bytové výstavby a intenzitou migrace, která je nejméně výraznější v Hlušovicích, Dolanech, Tovéři, Bukovanech, Bystrovanech a Slatinkách.

Dále však mají výraznou intenzitu migrace i obce, ve kterých naopak není intenzita bytové výstavby příliš výrazná (např. Skrbeň, Dub nad Moravou nebo Charváty). To může být například způsobeno tím, že se část obyvatel stěhuje do starších domů. Dalším důvodem může být i to, že značná část obyvatel, kteří si postaví v suburbii nový dům si trvalé bydliště z důvodu snadnější dostupnosti úřadů mění později nebo nemění vůbec. Dále je nutné si uvědomit relativně rychlé zastarávání statistických dat. Než se do statistik promítnou domy, které jejich majitelé staví několik let a než si tito lidé změní trvalé bydliště, uplyne často několik let. Data tak nemusí mít přesnou vypovídající hodnotu a mohou vést k odlišným závěrům.

Ptáček a kol. (2007) uvádějí, že k rozvoji rezidenčních funkcí za hranicemi města začalo docházet postupně od roku 1997. Migrační saldo však na úbytek počtu obyvatel města Olomouce poukazuje již od roku 1996. Autoři dále tvrdí, že mezi nejvíce se rozvíjející lokality v tomto období patří Dolany a Hlušovice a vymezují za administrativní hranici města Olomouce oblast, v níž lze v různé intenzitě identifikovat například projevy suburbanizace.

Na základě výsledků z modelu „Suburban Analyst“ je možné vymezení celkem 21 obcí, u kterých je intenzita suburbanizace vlivem všech obcí vyšší než průměrná hodnota tohoto ukazatele (2,13) a 25 obcí, jejichž intenzita suburbanizace je vyšší než medián (1,9). U těchto obcí je možné výslednou intenzitu, která nabývá maximálních hodnot 7,3 hodnotit jako významnou. Nejvyšších hodnot dosahuje v Hlušovicích (7,3), Bystrovanech (7,2), Dolanech (4,7), Bukovanech (4,4), Tovéři (4,2), Samotiškách (4,2), Velkém Týnci (4,2) a Mrsklesech (4,1), tedy v obcích které jsou na první pohled charakteristické intenzivní výstavbou rodinných domků. Jako další v pořadí jsou obce Křelov-Břuchotín, Hněvotín, Slatinky, Velký Újezd, Bohuňovice a Majetín. Výsledné hodnoty jsou pro všechny obce regionu zobrazeny v analytické mapě (Příloha 6).

V případě hodnocení vlivem Olomouce se hodnoty intenzity suburbanizace pohybují v rozmezí od 0,1 do 5,3. U 23 obcí je intenzita suburbanizace vyšší než průměr (1,23) a u 26 obcí vykazuje intenzita suburbanizace hodnoty vyšší než medián (1,9). S ohledem na korelační koeficient (0,96) spočtený na základě obou hodnot pro každou obec, existuje silná vazba mezi oběma hodnotami a do suburbanizace tak migrace mezi jednotlivými obcemi zasahuje jen minimálně.

Pořadí obcí je s mírnými odchylkami velmi podobné, Hlušovice (5,3), Bystrovany (5), Bukovany (3,8), Tovéř (3,3), Samotišky (3), Dolany (2,9), Hněvotín (2,7), Křelov-Břuchotín (2,6), a Velký Týnec (2,5). Na dalších místech se již obce objevují s mírným odstupem: Horka nad Moravou (1,9), Skrbeň (1,6), Bohuňovice (1,6), Mrsklesy (1,6) a Charváty (1,5). Vcelku logicky se více do popředí dostávají obce v bezprostřední blízkosti Olomouce, zatímco v předchozím případě (suburbanizace vlivem všech obcí) se mezi obcemi s výraznou hodnotou míry suburbanizace objevují i obce vzdálenější (např. Slatinky, Majetín nebo Velký Újezd). Jedná se o lokality, které



svojí atraktivitou ovlivňují nejen město Olomouc. Ze získaných výsledků vybočuje v obou způsobech stanovení intenzity suburbanizace nejvýrazněji obec Hlušovice, která je nejtypičtějším příkladem satelitního městečka, které mezi lety 1996 a 2009 více než zdvojnásobilo počet obyvatel. Na Obr. 44 je na leteckých snímcích možné snadno sledovat výrazný vývoj rodinné zástavby v obci v letech 2001-2009.



Obr. 44 Výstavba rodinných domků v Hlušovících vlivem suburbanizace v letech 2001 - 2009 (Zdroj dat: GEODIS Brno)

Výsledky modelu je možné hodnotit také v návaznosti na schválenou územně plánovací dokumentaci. V obcích kde je intenzita suburbanizace nadprůměrná, jsou všechny zastavitelné plochy (i plochy určené pro bydlení) již zastavěné. Nové územní plány prozatím vytvořeny nejsou nebo již další výrazný rozvoj nenavrhují (např. Hlušovice, Bukovany, Bystrovany). Na tuto relativní naplněnost reaguje oblast v posledních letech zvýšenou intenzitou výstavby také v jiných oblastech, kde obce mají v územním plánu navržen těchto ploch dostatek (např. Hněvotín a Bystrovice na západě nebo Majetín a Charváty na jihu). Výsledky modelu byly dále ověřeny a potvrzeny terénním průzkumem, který spočíval v zaměření nejvýznamnějších lokalit rezidenční suburbanizace pomocí přístroje GPS (Obr. 25). V rámci tohoto průzkumu byla také sestavena podrobná fotodokumentace objektů komerční a rezidenční suburbanizace ve všech sledovaných obcích, která je obsažena na příloženém DVD (Příloha 27). Fotodokumentace je rozdělena do tří adresářů, které odpovídají třem skupinám lokalit zobrazených na Obr. 25. Na základě trendu vývoje suburbanizace v jednotlivých obcích, lze usuzovat pokračování tohoto procesu. S ohledem na relativní naplněnost některých obcí (zastavění ploch vymezených územními plány) lze očekávat další rozvoj v obcích, jejichž územní plán bude nabízet dostatek volných ploch pro bydlení. Příkladem mohou být Tršice (část Hostkovic), kde momentálně dochází k výstavbě více než 40 rodinných domů.

### 6.3. Zhodnocení dosažených výsledků

Suburbanizace a její projevy je řadou odborníků popisována a studována nejrůznějšími způsoby. Kvantifikace tohoto jevu je přístupem méně častým, avšak jeho řešení je v prostředí GIS nejen možné, ale relativně bezproblémové. Sestavený počítačový model a zjištěné výsledky jsou příkladem možného využití nástrojů GIS pro kvantifikaci a objektivizaci studia urbanizačních procesů, která je v literatuře popisována doposud ojedinele. Model s názvem „Suburban Analyst“ využívá agregovaných statistických dat, která jsou většinou autorů označována jako nejvhodnější pro studium suburbanizace. S ohledem na zmíněné problémy při vymezení hranic města by bylo přesnější používat data za ZSJ, která vymezují menší prostor než hranice obcí. Data za ZSJ jsou však poskytována pouze k datu SLDB, jejichž perioda (jednou za 10 let) je pro studium suburbanizace nedostatečná.

Model využívá pro určení výsledných hodnot intenzity suburbanizace multikriteriální analýzu a vážené překrývání vektorových vrstev. Zvolená kritéria jsou i přes maximální snahu autora o objektivizaci pomocí multikriteriálního hodnocení do jisté míry subjektivní. Vychází však z názorů uváděných v celé řadě odborných publikací a lze se domnívat, že výsledky podobného multikriteriálního hodnocení by byly od jiných autorů velmi podobné. Výsledné hodnoty intenzity suburbanizace spočítané pomocí modelu „Suburban Analyst“ jsou jedním z mála příkladů kvantifikace suburbanizačních procesů. Dle terénního šetření a silné vazbě na migraci obyvatel a bytovou výstavbu, což jsou nejčastěji používaná kritéria v souvislosti se suburbanizací, lze výsledné intenzity suburbanizace považovat jako relativně objektivní.

Z technického pohledu by bylo možné model „Suburban Analyst“ rozšířit o další kroky automatizace (např. automatické vymezení FUA nebo automatické stanovení období suburbanizace) a především převést do prostředí webu. V případě využití produktu ArcGIS Server, který je kompatibilní s produktem ArcGIS by byl tento převod relativně bezproblémový. Tyto kroky však nebyly cílem autora práce.

Sestavený nástroj „Suburban Analyst“ umožňuje proces stanovení intenzity suburbanizace částečně automatizovat a tím i urychlit a zpřesnit. Analýza urbanizačních procesů v podobě stanovení intenzity suburbanizace může přinášet užitečný přístup k pochopení důsledků současné politiky územního plánování regionů a může také napomoci k predikci možného rozvoje území a jeho dopadů na udržitelný rozvoj území.

## 7. ANALÝZA PŘIPRAVENOSTI OBCÍ FUA OLOMOUC+ NA URBANIZAČNÍ PROCESY

Predikce suburbanizace dle řešerše autora práce nebyla nikde detailně popsána a to zejména z důvodů, že tento jev prakticky předpovídat nelze. Odhadovat je možné suburbanizaci pouze v obecnější rovině v podobě časového horizontu či celkové intenzity, avšak detailní lokalizace budoucího pohybu obyvatel do obcí je takřka nemožná. Stěhování obyvatel je totiž do značné míry ovlivněno politickými rozhodnutími v podobě tvorby územně plánovací dokumentace, která má zásadní vliv na přípravu ploch ke komerční či rezidenční výstavbě, kterou je suburbanizace podmíněna. Další roli hraje také cena pozemků nebo cena již postavených developerských projektů, které mohou být značně proměnlivé a nevyzpytatelné.

Příkladem může být 25 bytových jednotek postavených v rámci developerského projektu v místní části Olomouce - Chomoutově. Tato místní část je od samotného města oddělena výraznou prolukou (cca 2 km) a je považována jako jeden z nejvýznamnějších projevů suburbanizace v rámci hranic města. Bytové jednotky jsou již třetím rokem v nedostavěné podobě a začínají chátrat. Developer na počátku nasadil příliš vysokou cenu v době, kdy již byla značná část trhu nasycena, a navzdory očekávání stěhování obyvatel k tomuto jevu nedošlo.

Z těchto důvodů byla v disertační práci provedena analýza připravenosti obcí na urbanizační procesy popsaná dále v textu. Analýza v sobě zahrnuje prvky predikce, avšak slouží spíše pro analýzu, jak jsou obce v zázemí Olomouce připraveny na případné suburbanizační procesy.

### 7.1. Postup zpracování

Tato část práce je založena na rozsáhlých konzultacích s pracovníky Odboru územního plánování Magistrátu města Olomouce a Odboru strategického rozvoje Krajského úřadu Olomouckého kraje, kteří se dlouhodobě podílí na diskusích nad podobou analytické části ÚAP. Pro analýzu bylo okrajově využito „Metodické pomůcky k aktualizaci RURÚ v ÚAP obcí“ (Maier, 2009). Pro výpočty jednotlivých indikátorů bylo využito zejména dat získaných z územních plánů v rámci bakalářské práce Michlové (2011).

#### Použitá metodika

Metodická pomůcka k aktualizaci rozboru udržitelného rozvoje území v ÚAP obcí byla zpracována na základě ustanovení tvorby ÚAP, jejichž pořízení nařizuje Stavební zákon. Metodická pomůcka navrhuje použití kvantitativních indikátorů, které slouží při aktualizacích ÚAP ke sledování vývojových trendů ve sledovaném území. Indikátory kvantifikují jevy významné pro udržitelný rozvoj území. Po rozsáhlých diskusích s pracovníky Magistrátu města Olomouce nad jednotlivými indikátory obsaženými v metodice byly nakonec pro hodnocení připravenosti obcí na urbanizační procesy vytvořeny vlastní hodnotící kritéria, která lépe vypovídají o připravenosti obcí. Z metodiky byl využit pouze indikátor plánovaného růstu zastavěného území a dále byly navrženy vlastní indikátory uvedené níže v textu.

#### Indikátory použité pro celkové hodnocení připravenosti:

- Míra plánovaného růstu zastavěného území
- Naplněnost zastavěných ploch
- Naplněnost zastavitelných ploch
- Expanze ploch pro bydlení v bytových domech
- Expanze ploch pro bydlení v rodinných domech

### Tvorba toolboxu

Pro všechny vybrané a nastavbové indikátory byly v rámci bakalářské práce Michlové (2011) vytvořeny v prostředí ModelBuilder samostatné modely sloučené do jednoho Toolboxu s názvem „Indicator Calculator“. Modely jsou založeny na jednoduchých operacích: Add Field, Add Join a Calculate Field. Výpočet byl realizován pomocí základních matematických operací. Model je uložen na přiloženém DVD (Příloha 27). Následné zpracování již bylo realizováno autorem této práce. Zahrnovalo rozbor hodnot indikátorů. Jednotlivé hodnoty byly rozděleny nejčastěji do pěti intervalů a znázorněny areálovou metodou. Každá územní jednotka je zařazena do odpovídajícího intervalu a podle toho barevně odlišena. Pro každý indikátor byla zpracována jednoduchá analytická mapa zobrazující indikátor pro každou obec a katastrální území v prostorových souvislostech.

### Hodnocení připravenosti

Závěrečná část práce spočívala v kombinaci jednotlivých indikátorů pro závěrečné zhodnocení připravenosti obcí na urbanizační procesy. Postup při hodnocení spočíval v reklasifikaci hodnot podle jejich rozdělení do intervalů. Jelikož bylo nejčastěji použito pět intervalů, došlo k přiřazení hodnot od 1 do 5. Ojedinele jsou hodnoty děleny do tří nebo dvou intervalů. V tomto případě byly přiřazovány hodnoty 1, 3 a 5 pro 3 intervaly a hodnoty 1 a 5 pro 2 intervaly. Hodnoty reklasifikovaných indikátorů byly za každou obec sečteny dohromady. Výsledné číslo má určitou vypovídací hodnotu o připravenosti obce, hodnoty připravenosti byly opět znázorněny areálovou metodou.

## 7.2. Popis použitých indikátorů

Následující kapitola zahrnuje popis výpočtu jednotlivých indikátorů a jejich zhodnocení za obce olomouckého regionu a za katastrální území města Olomouce. Vybrané indikátory jsou počítány pro jednotlivá území obcí, a v případě města Olomouce také za katastrální území. První indikátor (míra plánovaného růstu zastavěného území) byl převzat z již zmíněné metodiky (Maier, 2009), další čtyři byly navrženy autorem této disertační práce.

### 7.2.1. Míra plánovaného růstu zastavěného území

Indikátor míry plánovaného růstu zastavěného území je vypočten dle následujícího vzorce:

$$\text{indikátor} = \text{rozloha zastavěného území} / \text{rozloha zastavitelného území}$$

Využití zastavitelných a přestavbových ploch je základním ukazatelem efektivity využití území. Indikátor porovnává rozlohu zastavěného území vzhledem k rozloze navržených ploch k zastavění. Indikátor se zaměřuje na vysoké hodnoty, které upozorňují obce na možné problémy do budoucna týkající se dostupnosti veřejných infrastruktur, veřejné zeleně i veřejných prostranství v důsledku přílišného rozšiřování zastavěného území. Nízké hodnoty naopak poukazují na obce, u kterých je budoucí rozvoj plánován pouze minimální. Výsledky jsou zobrazeny v přílohách (Příloha 7 a Příloha 8).

Největší hodnoty byly vypočítány u obcí Dubčany, Hněvotín, Křelov-Břuchotín a Štarnov. Tyto obce mají rozlohu zastavitelného území téměř srovnatelnou s rozlohou zastavěného území, což napovídá o relativně výrazné připravenosti na suburbánní rozvoj. Obce s nejnižší hodnotou by mohly být označovány jako stabilizované nebo stagnující v rozvoji. Mezi tyto obce se řadí Senička, Liboš, Hlubočky, Krčmaň, Charvátý a Věrovany. Zbývající obce regionu navrhuji pouze

minimální plochy zastavitelného území vzhledem ke svému zastavěnému území. V katastrálních územích mají nejvyšší hodnotu Topolany a Holice u Olomouce, kde hodnoty indikátoru dosahují hodnot vyšších než 1 a je v nich rozloha zastavitelného území větší než zastavěného. Tyto katastry signalizují výraznou připravenost na příchod obyvatel a další rozvoj. Z dalších obcí, kde indikátor nabývá vyšších hodnot, lze zmínit například Týneček, Řepčín, Slavonín a Nemilany. Nulové hodnoty byly spočítány u katastrálních území Olomouc-město, Bělidla a Nový Svět, což je s ohledem na zastavěnost těchto území logické.

### 7.2.2. Naplněnost zastavěných ploch

Indikátor naplněnosti zastavěných ploch je vypočten dle následujícího vzorce:

$$\text{indikátor} = \text{rozloha zastavěného území} / \text{počet obyvatel}$$

Naplněnost zastavěných ploch ukazuje podíl zastavěných ploch na počet obyvatel v obci žijících. Nepřímo tak vyjadřuje, do jaké míry je obec zastavěná ve srovnání s okolními obcemi. Čím vyšší je hodnota indikátoru, tím nižší je naplněnost a větší rozloha zastavěné plochy na jednoho obyvatele. Vysoká hodnota indikátoru poukazuje na obce, kde je teoreticky silný předpoklad pro zastavění některých ploch (zejména stavebních proluk) v rámci zastavěného území. Výsledky jsou zobrazeny v přílohách (Příloha 9 a Příloha 10).

Nejnižší naplněnost zastavěných ploch lze pozorovat u obcí Dolany a Suchonice a lze u nich předpokládat silný potenciál pro další rozvoj. Vysoké hodnoty dále vykazují Bystrovany, Velká Bystřice, Svědlice, Štarnov, Příkazy, Loučany, Olbramice a Drahanovice. Naopak nejvíce naplněné jsou obce Olomouc, Majetín, Lutín, Práslavice, Kožušany - Tážaly, Skrbeň, Bukovany, Samotičky, Doloplazy, Olšany a Střeň. U katastrálních území lze nejnižší naplněnost sledovat v Černovíře, Chválkovicích, Pavlovičkách a Řepčíně. Oproti tomu nejvyšší naplněnost byla zaznamenána v Povelu, Nových Sadech, Lazcích, Novém Světě a Nové Ulici.

### 7.2.3. Naplněnost zastavitelných ploch

Indikátor naplněnosti zastavitelných ploch je vypočten dle následujícího vzorce:

$$\text{indikátor} = \text{rozloha zastavitelného území} / \text{počet obyvatel}$$

Naplněnost zastavitelných ploch znázorňuje podíl rozlohy zastavitelných ploch na počet obyvatel. V relativní podobě poukazuje na obce, jejichž zastavitelné území je s ohledem na současnou populační velikost obce velmi výrazné a lze zde očekávat silný předpoklad pro urbanizační procesy v podobě suburbanizace. Výsledky jsou zobrazeny v přílohách (Příloha 11 a Příloha 12).

Nejnižší naplněnost zastavitelných ploch byla spočítána v obci Štarnov a dále u obcí Dubčany, Křelov - Břuchotín a Hněvotín. Nejvyšší naplněnost, a tím i nejnižší potenciál pro další rozvoj, byl zjištěn u obcí Senička, Hlubočky, Krčmaň, Věrovany, Charváty, Liboš, Samotičky, Skrbeň, Horka nad Moravou, Náklo a Olomouc. Tyto obce buď nenabízí dostatek rozvojových ploch, nebo u nich již k rozvoji (výstavba rodinných domů, přestěhování obyvatel) naopak došlo. Nejnižší naplněnost zastavitelných ploch, a tím i silný předpoklad pro další rozvoj, byl evidován u katastrálního území Řepčín, Holice a Topolany. Naopak nejvyšší se vyskytovala kolem centra (Olomouc-město, Bělidla, Lazce, Nová Ulice a Pavlovičky) a v Novém Světě.

#### 7.2.4. Expanze ploch pro bydlení v bytových domech

Indikátor expanze ploch pro bydlení v bytových domech je vypočten dle následujícího vzorce:

indikátor = rozloha návrhových ploch pro bytové domy / rozloha stavových ploch pro bytové domy

Ukazatel sleduje rozlohu navrhovaných a zastavených ploch pro bydlení v bytových domech. Čím vyšší hodnota tím více je v území obce plánovaných ploch pro bydlení. Tento ukazatel dobře indikuje strategii obce a rozpoznává tendence k výraznému rozvoji. Výsledky jsou zobrazeny v přílohách (Příloha 13 a Příloha 14).

Naprostá většina obcí olomouckého regionu plochy pro bydlení v bytových domech nenavrhuje a vychází tak z logického požadavku bydlení v rodinném domku. Největší míra expanze bytových domů byla zaznamenána v Těšeticích, kde je rozloha plánovaných bytových domů o 1/3 vyšší než stávající bytová zástavba. Bydlení v bytových domech se chystá dle návrhu územního plánu realizovat také obec Náklo a samozřejmě Olomouc, rozloha návrhových ploch je u obou více než o 1/3 nižší než realizovaných. Situace v katastrálních územích města Olomouce je odlišná. Plochy pro bytové domy jsou plánovány skoro v polovině katastrálních území, které se nacházejí v okolí středu města a v oblastech, kde jsou již bytové domy realizovány. Nejvíce ploch pro bytové domy je zamýšleno v Řepčíně a v Bělidlech. V Bělidlech je navrhována více než 1/2 stávající zástavby a v Řepčíně téměř třikrát více ploch. Nemalý nárůst ploch je očekáván v Holicích a Slavoníně, kde je možné s ohledem na oddělenost území od zastavěného území Olomouce hovořit o možné suburbanizaci. Nejvíce návrhových ploch je evidováno na Nové Ulici, nejvíce realizované bytové výstavby je v Nových Sadech. Katastrální území na periferii se přiklání spíše k výstavbě rodinných domů.

#### 7.2.5. Expanze ploch pro bydlení v rodinných domech

Indikátor expanze ploch pro bydlení v rodinných domech je vypočten dle následujícího vzorce:

indikátor = rozloha návrhových ploch pro rodinné domy / rozloha stavových ploch pro rodinné domy

Hlavním účelem ukazatele je srovnání rozlohy zastavitelných a zastavených ploch pro bydlení v rodinných domech. Čím vyšší hodnota indikátoru, tím existuje více návrhových ploch pro bydlení a tím silný předpoklad pro možnou suburbanizaci. Rodinné domy jsou vcelku logicky v obcích plánovány častěji než v rámci města Olomouce. Výsledky jsou zobrazeny v přílohách (Příloha 15 a Příloha 16).

Největší expanze ploch byla zaznamenána v obci Hlušovice a Dubčany. To odpovídá faktu, že v Hlušovicích v posledních letech dochází k rozšiřování zastavěného území obce téměř na dvojnásobek. S tím souvisí také výrazné zvýšení obyvatel v obci, což lze hodnotit jako jeden z nejvýraznějších projevů suburbanizace v celém FUA Olomouc+. V Dubčanech je plánovaný růst menší a příchod obyvatel minimální. Nejnižší hodnoty ukazatele znázorňují pouze malý rozvoj zastavitelných ploch vzhledem k plochám zastaveným (Senička, Střeň, Olbramice). V katastrálních územích Olomouce je nejvýraznější rozvoj ploch pro bydlení v rodinných domech připravován v Neředíně. Větší expanzi ploch pro bydlení předpokládá také Nedvězí, Droždín, Svatý Kopeček, Týneček, Řepčín, Topolany i Slavonín. Minimum ploch pro bydlení v rodinných domech je plánováno v Nových Sadech, Novém Světě a Hodolanech, žádné v Pavlovičkách.

### 7.3. Hodnocení připravenosti na urbanizační procesy

Kombinací dílčích indikátorů byly vypočteny výsledné hodnoty, které zobrazují připravenost obcí na urbanizační procesy (Příloha 17). Jako nejvíce připravené obce na urbanizační procesy, lze označit Křelov-Břuchotín, Štarnov a Dubčany, které vykazují hodnotu připravenosti 18. Všechny tyto obce také vykazují poměrně vysoké hodnoty dílčích indikátorů a nabízí dostatek ploch pro novou výstavbu rodinných domů. Obce, kde je hodnota připravenosti nadprůměrná, jsou Svěsedlice, Hněvotín a Těšetice.

Naopak silná nepřipravenost byla zjištěna u Seničky, Střeně, Skrbeně, Krčmaně, Charvát a Samotíšek. Všechny tyto obce nabízí relativně málo ploch pro výstavbu a současně s tím aktuální zastavěné a zastavitelné plochy jsou již relativně využité. Dá se předpokládat, že u těchto obcí již k možnému přesunu obyvatel došlo dříve, nebo naopak obce další rozvoj neplánuje. Na východním okraji řešeného regionu se nachází obec Hlubočky, ve které byla zjištěna nepřipravenost na urbanizační procesy. Hodnota nepřipravenosti je však zkreslena vstupními daty. Z důvodu absence části dat byla zdigitalizována pouze část obce a použítá data jsou tak neúplná.

Výsledky hodnocení připravenosti za katastrální území jsou zobrazeny v další příloze (Příloha 18). Nejvíce připravené se ukázalo katastrální území Řepčín, na severozápadní hranici města Olomouce, s hodnotou připravenosti 22. Přestože Řepčín nemá nejvyšší míru plánovaného růstu zastavěného území, patří mu prvenství v expanzi ploch pro bydlení v bytových domech. Těch plánuje mnohem více než ploch pro rodinné domy. Mezi dobře připravená katastrální území patří dále Holice (hodnota 21), Slavonín (19) a Topolany (17).

Nepřipravenost na urbanizační procesy byla zjištěna u katastrálních území v centru města a kolem centra (Olomouc-město, Lazce a Nový Svět). Hlavním důvodem nepřipravenosti je skutečnost, že v těchto oblastech k rozvoji docházelo prakticky nepřetržitě již od 18. století a v současnosti zde není prakticky žádné místo pro další rozvoj.

### 7.4. Zhodnocení dosažených výsledků

Jak bylo zmíněno již na začátku této kapitoly, je predikce urbanizačních procesů obtížně zjistitelná a ještě obtížněji kvantifikovatelná. V dostupné literatuře se autor neseťkal s prací, která by se detailním způsobem zabývala touto problematikou, a proto navrhuje výše popsany postup. Zvoleny přístup k hodnocení připravenosti obcí na urbanizační procesy se pouze přibližuje ke skutečnému predikčnímu modelu, avšak poskytuje základní představu o stavu jednotlivých obcí. Zvoleny postup nejprve hodnotí dílčí kritéria, která jsou na závěr sečtena pro výpočet finální hodnoty připravenosti.

Výsledky jsou částečně zkresleny chybou vstupních dat. Jako největší problém je nutné zmínit kvalitu a rozdílné stáří územních plánů. Magistrát města Olomouce, v současné době bohužel nemá k dispozici digitální vrstvu aktuálního zastavěného a zastavitelného území. Stejně tak není k dispozici ani vektorová vrstva funkčního využití území. Tato situace není nijak překvapující a plně odpovídá celostátnímu stavu. Použitá data pro hodnocení připravenosti vznikla v rámci bakalářské práce Michlové (2011) digitalizací jednotlivých platných územních plánů. Ty jsou však různého stáří a poskytují tak pouze přibližnou představu o aktuálním funkčním využití a aktuální hranici zastavěného a zastavitelného území. Jsou však prakticky jediným použitelným zdrojem pro podobnou analýzu. V souvislosti s průběžnou aktualizací ÚAP a tvorbou nových územních plánů v digitálním prostředí lze očekávat zlepšení tohoto stavu.

## 8. NÁVRH OPTIMÁLNÍHO VYUŽITÍ ÚZEMÍ A TVORBA SCÉNÁŘŮ VÝVOJE

### 8.1. Extenze Urban Planner

Pro řešení disertační práce byla sestavena vlastní extenze s názvem „UrbanPlanner“, která umožňuje provádět výpočty krajinného potenciálu a optimálního funkčního využití území. Pomocí ní lze také vhodným nastavením vytvářet možné scénáře vývoje území. Při sestavování konceptu funkcionality extenze „Urban Planner“ byla využita zejména metodika LUCIS (Zwick a Carr, 2007), metodika LANDEP (Růžička, 2000), model What if! (Klostermann, 1999) a metodika optimálního funkčního uspořádání krajiny J. Kolečky (Kolečka, 2001, 2003), která nabízí využití integrovaných digitálních dat v územním plánování na bázi krajinného potenciálu. Extenze nabízí jak v teoretické, tak v praktické rovině vlastní a originální přístup.

#### 8.1.1. Popis extenze

Extenze Urban Planner byla programována v rámci diplomové práce Šťastného (2009), jejíž vedoucím byl autor této práce. Extenze je nadstavbou programu ESRI ArcGIS 9.3 (licence ArcView) a pro její správnou funkčnost je nutné mít nainstalovanou také extenzi Spatial Analyst a Python 2.5 a vyšší. Minimální velikost volné paměti počítače pro správné fungování extenze je závislá na rozloze zkoumaného území, nastavení rozlišení rastru a počtu vstupujících faktorů. Jako minimum je doporučeno 1 GB volné paměti RAM a minimálně 2 GB volného místa na pevném disku.



Obr. 45 Logo extenze UrbanPlanner

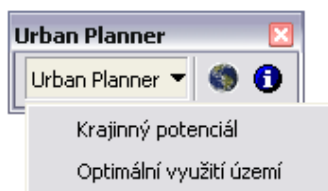
Pro naprogramování extenze bylo použito programovacího jazyku Visual Basic 6.0 a jazyku Python 2.5, který umožňuje používat objekty geoprocessingu z prostředí ArcGIS. Pro vytvoření registrů a dynamických knihoven byl použit vývojářský nástroj ESRI ArcGIS Desktop Software Development Kit for Visual Basic 6. V prostředí programovacího jazyka Visual Basic 6.0 byly sestaveny formuláře pro načtení vstupních dat, úpravu nastavení a pojmenování výstupních souborů. S textovými soubory následně pracuje Python 2.5, který voláním objektů geoprocessingu provádí veškeré analýzy.

Instalátor extenze Urban Planner byl sestaven ve freeware programu Inno Setup Compiler 5. Po jeho nastavení, vložení dynamických knihoven, registrů a následném zkompilování je vytvořen setup.exe, který slouží ke spuštění průvodce instalací.

#### Vzhled extenze

Toolbar extenze Urban Planner se skládá z 3 základních prvků. Po aktivaci prvního prvku s názvem „Urban Planner“ se zobrazí nabídka analýz: „Krajinný potenciál“ a „Optimální využití území“.





Obr. 46 Toolbar extenze UrbanPlanner

Prvek uprostřed aktivuje formulář se základním nastavením analýz, kde je nutné nastavit cestu k vektorové vrstvě s hranicemi zájmového území. Dále je nutné nastavit rozlišení rastru pro hodnocení krajinného potenciálu, které je přednastaveno na 10 metrů na pixel. Poslední prvek vpravo aktivuje nápovědu aplikace, která je strukturovaná do 5 skupin obsahujících celkem 20 záložek.

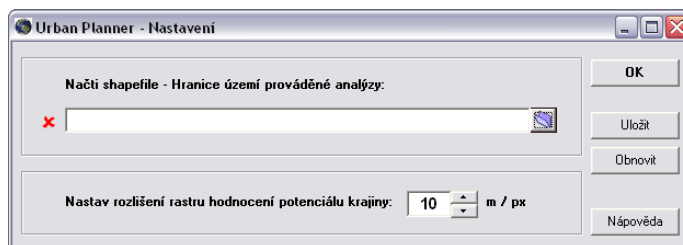
### Data

Extenze vznikla již v návaznosti na nový Stavební zákon a Vyhlášku č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti. Extenze pracuje s daty ve formátu Esri shapefile a obsah ÚAP (data v měřítku 1:5 000 - 1:25 000) lze použít jako hlavní zdroj dat. Druhou, menší skupinou dat, jsou také data z oblasti územního plánování - funkční struktura zájmového území. Jedná se o prostorová data, získaná především z územních plánů obcí, v ojedinělých případech z dokumentu zásady územního rozvoje (ZÚR) nebo dalších alternativních zdrojů (ortofoto, katastrální mapa, data o využití území). Nedílnou součástí dat je také polygon s vymezením prostorového rozsahu zájmového území.

Vstupní data jsou vektorová, model však pro potřeby hodnocení převede potřebné vrstvy na rastry. Konečný výstup hodnotícího procesu jsou rastrové vrstvy potenciálu území k jednotlivým aktivitám, vektorová vrstva navrženého funkčního využití a textové výsledky (cesty k vytvořeným datům, informace o vahách vstupujících faktorů a statistické shrnutí charakteru dat - minimum, maximum, průměr, rozptyl a směrodatná odchylka).

### Základní nastavení extenze

Základním nastavením extenze je vedle volby řešeného území také velikost pixelu, se kterou budou prováděny veškeré výpočty. Při analýzách větších celků (velikost ORP) dochází s růstem rozlohy sledovaného prostoru k růstu počtu pixelů (k růstu objemu výpočtů) a také k větší zátěži hardwarových prostředků. Při prováděných testech docházelo v krajních případech k havárii běhu extenze z důvodů nedostatku volné paměti (testováno při RAM 4GB).



Obr. 47 Formulář základního nastavení extenze

Nedostatek paměti při počítání krajinného potenciálu je možné do jisté míry eliminovat zmenšením velikosti pixelu, které však vede ke ztrátě informačního obsahu. Při výpočtu optimálního využití území není již tak zatěžována operační paměť, ale úloha klade vysoké

nároky na výpočetní kapacity - procesor. Obvykle nedochází k žádným komplikacím a výpočet proběhne zdárně. Limitem minimální (1 m) a maximální (100 m) velikost pixelu pro modelování krajinného potenciálu. Dle provedených testů je pro výpočet prováděný pro území o velikosti ORP vhodné nastavit velikost pixelu v rozmezí 5-20 m, přičemž dobu výpočtu lze při konfiguraci 4GB RAM a čtyřjádrový procesor o frekvenci 2,6 GHz očekávat kolem 5 h. Výrazně však také záleží na volbě množství vstupních vrstev.

### 8.1.2. Komponenta krajinný potenciál

#### Princip výpočtu

První část extenze tvoří hodnocení vhodnosti území (krajinného potenciálu) pro určitou aktivitu. Vlastní řešení nabízí hodnocení jak fyzickogeografických i socioekonomických faktorů, které se hodnotí zvlášť. Hodnotící stupnice vhodnosti faktorů a vážení faktorů je v rozsahu 0 až 9. Model pracuje s rastrovými daty a výstupem je opět rastrová vrstva. Nejprve je nutné zvolit aktivitu, pro kterou bude hodnocen krajinný potenciál. Jedná se o:

- Plochy bydlení (bydlení bytové i rodinné)
- Plochy průmyslu
- Plochy sportu a rekreace (otevřená prostranství i budovy)
- Plochy občanské vybavenosti (zahrnuje školství, zdravotnictví, kulturu, administrativu, atd.)
- Plochy komerční infrastruktury (zahrnuje maloobchody, stravování, ubytování, nevýrobní služby atd.)

Tyto kategorie byly zvoleny proto, aby obsáhly všechny nejdůležitější kategorie ovlivňující rozvoj území. Vlastní řešení hodnocení krajinného potenciálu je realizováno ve 3 úrovních:

1. *Nejvyšší úroveň* slouží k nastavení vah mezi fyzickogeografickými a socioekonomickými faktory. Váhy jsou stanoveny pomocí procentuálního vyjádření poměru. Pokud zvolíme váhu pro fyzickogeografické faktory 40 %, socioekonomické budou mít 60 %, a tím větší měrou ovlivní celý výsledek hodnocení krajinného potenciálu.

2. *Střední úroveň* slouží k nastavení vah jednotlivých faktorů. Každý faktor má jiný vliv na umístění sledované aktivity, což je ošetřeno přiřazením vah faktorům na škále od hodnoty 1 (nejmenší důležitost) až po hodnotu 10 (nejvyšší důležitost faktoru). Pokud faktor neovlivňuje budoucí aktivitu žádnou měrou, je mu přiřazena váha 0 a je z analýzy vyřazen.

Mezi fyzickogeografické faktory byly zvoleny: 1. sklon terénu, 2. riziko záplavy, 3. ochranná pásma vodních zdrojů, 4. ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů, 5. geologie, 6. zvláště chráněná území, 7. územní systém ekologické stability a 8. lesní plochy.

Mezi socioekonomické faktory byly zvoleny: 1. vzdálenost bydlení, 2. vzdálenost průmyslu, 3. vzdálenost rekreace, 4. vzdálenost služeb, 5. vzdálenost inženýrských sítí, 6. vzdálenost komunikací, 7. vzdálenost významných komunikačních uzlů, 8. hluk, 9. ochranná pásma čističek odpadních vod a 10. ochranná pásma nadzemního vedení elektrické sítě.

3. *Nejnižší úroveň* slouží k hodnocení vhodnosti faktorů. Faktory (např. hluk) mohou ovlivňovat budoucí aktivitu pozitivně (např. tiché prostředí) i negativně (např. hlučné prostředí). U faktorů je nutné určit jaký jeho parametr je považován za pozitivní, jaký za neutrální a jaký za negativní. To je zajištěno pomocí hodnotící stupnice podle Tab. 14.

Tab. 14 Kategorie vhodnosti faktoru

Hodnocení	Význam	Hodnocení	Význam
0	Vyřadit	5	Průměrná vhodnost
1	Nejnižší vhodnost	6	Nadprůměrná vhodnost
2	Velmi nízká vhodnost	7	Vysoká vhodnost
3	Nízká vhodnost	8	Velmi vysoká vhodnost
4	Podprůměrná vhodnost	9	Nejvyšší vhodnost

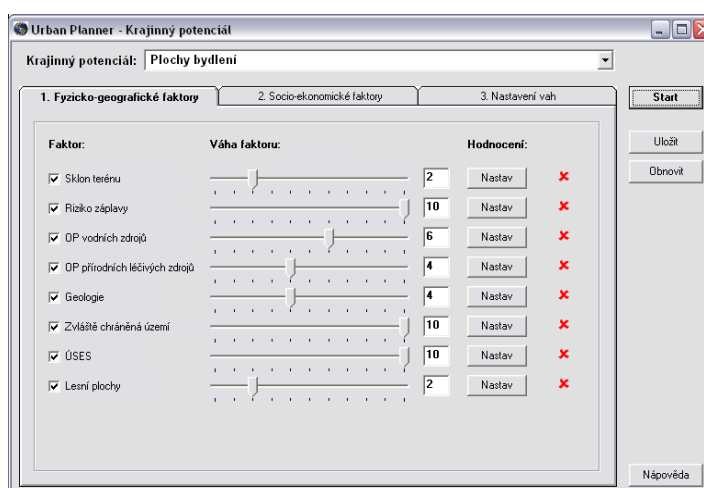
Kombinace jednotlivých (faktorů) vrstev je prováděna nejprve převedením vektorových vrstev na rastry a následně jejich ohodnocením příslušnou vahou a sečtením za fyzikogeografickou a socioekonomickou sféru. Těmito dvěma rastrům vzniklým z jedné či více vstupních vrstev je dále přiřazena příslušná váha a rastry jsou následně opět sečteny do výsledného rastru, který vyjadřuje výsledný krajinný potenciál pro zvolenou aktivitu. Krajinný potenciál nabývá hodnot od 0 po 9. Hodnota 0 reprezentuje území, které bylo vyřazeno z hodnocení jako zcela nevhodné. Ostatní hodnoty krajinného potenciálu se pohybují v rozmezí 1 až 9. Teoretickou hodnotu 9 nabývají plochy, které mají absolutní (ideální) vhodnost.

### Technické řešení

První komponenta extenze slouží k hodnocení krajinného potenciálu. Horní část úvodního formuláře umožňuje zvolit si cílovou aktivitu, pro kterou bude krajinný potenciál analyzován. Tlačítko „Uložit“ slouží k zálohování provedených změn v nastavení vah faktorů ve všech záložkách, tlačítko „Obnovit“ vrátí vše do původního nastavení a tlačítko „Start“ spustí analýzu. Formulář hodnocení krajinného potenciálu se skládá z 3 záložek: (1) nastavení fyzikogeografických faktorů, (2) nastavení socioekonomických faktorů, (3) nastavení vah mezi třídami faktorů. Schéma výpočtu je zobrazeno na Obr. 55.

### Krok 1 a 2: Nastavení vah a vhodnosti faktorů

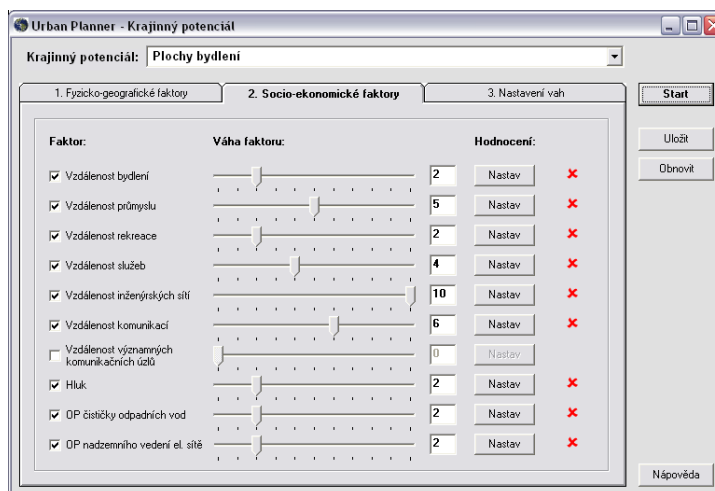
První a druhá záložka umožňuje nastavit váhy a hodnocení vhodnosti faktorů. Tyto záložky se skládají ze série check boxů, kterými lze nastavit, zdali faktor bude či nebude vstupovat do analýzy krajinného potenciálu. Pokud je označen, zpřístupní se jeho další nastavení.



Obr. 48 Nastavení výpočtu krajinného potenciálu (FG faktory)

Pomocí posuvníků je možné nastavit váhy faktorů od 1 (nejnižší) - 10 (nejvyšší), její hodnota se

zobrazí v textovém okně vpravo od nich. Nastavení hodnot vah má význam k vyjádření poměrů ve významnosti mezi jednotlivými faktory. Korektní nastavení těchto faktorů je velmi důležité k získání co nejpřesnějších výsledků krajinného potenciálu, proto se musí této problematice přikládat zvýšená pozornost.



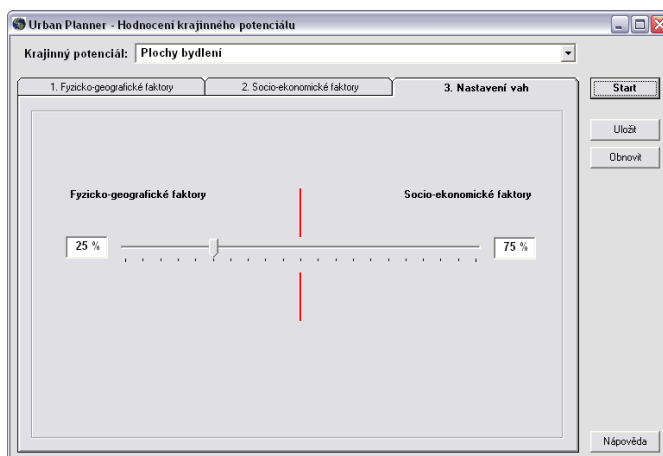
Obr. 49 Nastavení výpočtu krajinného potenciálu (SE faktory)

Následuje tlačítko s nápisem „Nastav“, po kliknutí na něj se zobrazí nový formulář pro nastavení hodnocení vhodnosti faktorů. Formuláře hodnocení faktorů slouží k načtení zdrojových dat a nastavení vhodnosti faktorů (0 - vyřadit; 1 - nejnižší až 10 - nejvyšší). Nastavení vhodnosti je odlišné v závislosti na typu vstupních dat.

Veškeré provedené změny v nastavení je opět možné zálohovat nebo obnovit původní nastavení. Tlačítko „Načti cesty“ umožňuje při opětovném použití načíst poslední použité cesty k souborům. Po nastavení cest a jednotlivých vhodností formulář uzavřeme tlačítkem „OK“. Pokud nastavení proběhlo korektně, změní se ikona křížku na hlavním formuláři na háček, symbolizující, že faktor je připraven k vyhodnocení. Tento postup se musí aplikovat na všechny vstupující faktory.

### Krok 3: Nastavení vah třídám faktorů

Třetí záložka slouží k nastavení vah třídám faktorů pomocí procentuálního vyjádření. Nastavuje se pomocí posuvníku, změny se projeví příslušným zápisem do text boxů.



Obr. 50 Nastavení vah mezi FG a SG faktory

## Výsledky

Pokud jsou všechna nastavení korektní, je uživatel vyzván k nastavení cesty výstupního rastrového souboru a k načtení cesty k souboru „python.exe“. Následně je spuštěn skript a začne analýza, o jejímž průběhu je uživatel informován v okně python shellu. Pokud nastane chyba, uživatel je informován o problému. Výstupem komponenty je rastr krajinného potenciálu sledované aktivity. Rastry krajinného potenciálu nabývají hodnot od 0 po 9. Hodnoty „0“ mají plochy bez krajinného potenciálu pro sledovanou funkci, které byly v nastavení faktorů vyřazeny. Jedná se zejména o plochy funkčních limitů využití území nebo extrémně nepříznivé lokality vylučující umístění aktivity. Ostatní hodnoty krajinného potenciálu se pohybují v rozmezí 1 až 9, přičemž maximum hodnot se pohybuje v rozptýlu okolo průměrné hodnoty 5.

### 8.1.3. Komponenta - Optimální využití území

#### Princip výpočtu

Druhá část řešení zahrnuje metodiku zjištění optimálního využití území, která vychází z první komponenty (výpočtu krajinného potenciálu území). Tato část výpočtu může být rozdělena do následujících bloků:

#### *Zjištění současné funkční struktury krajiny*

Prvním krokem je rozlišení typů funkčních ploch. Funkční plochy musí obsahovat jednotné kategorie odpovídající sledovaným aktivitám hodnocení krajinného potenciálu (plochám bydlení, průmyslu, sportu a rekreace, občanské vybavenosti a komerční infrastruktury). Ostatní kategorie mohou být libovolné.

#### *Kategorizace krajinného potenciálu do tříd*

Pro následující postup je nezbytné kategorizovat do tříd rastry krajinného potenciálu. Jelikož jsou hodnoty relativní vhodnosti proměnlivé a k vyhodnocení krajinného potenciálu mohou vstupovat odlišné faktory, klasifikace se uskutečňuje pomocí procentuálního vyjádření. Výchozí hodnoty jsou přednastaveny tak, jak je uvedeno v Tab. 15.

Tab. 15 Kategorie krajinného potenciálu

	0	0 % - 30 %	30 % - 50 %	50 % - 70 %	70 % - 85 %	85 % - 100%
<b>Kategorie</b>	Vyloučený	Nevhodný	Málo vhodný	Průměrně vhodný	Vysoce vhodný	Velmi vhodný
<b>Zkratka</b>	NUL	UNS	LOW	AVE	HIG	VER

#### *Zjištění volného potenciálu a konfliktních ploch*

Zjištění územních rezerv a konfliktních ploch je provedeno pomocí porovnání současné funkční struktury a krajinného potenciálu. Pro každou nejvýše hodnocenou funkci je zkoumáno, zda pro ni ve sledovaném území existují tyto lokality:

*Územní rezervy* - Při hodnocení typu VER (velmi vhodný potenciál) nebo HIG (vysoce vhodný potenciál) pro danou funkci jsou v současnosti využívány jinak.

*Konfliktní plochy* - Vyhledání lokalit, kde úroveň funkčního hodnocení přírodních předpokladů je na úrovni NUL (vyřazen), UNS (nevhodný) nebo LOW (málo vhodný), a přesto tato plocha je tímto způsobem využívána.

### *Nastavení povolených změn*

Zjišťování územních rezerv a konfliktních ploch je orientováno pouze do těch lokalit, kde je změna ze současného funkčního využití možná a ekonomicky únosná. Pro každou funkci musí být nastaveno, zdali je tento převod možný.

### *Preference optimální funkce*

Pokud zjištění územních rezerv a konfliktních ploch vyhovuje více navrhaných funkcím, je nutné sestavit vhodnostní posloupnost funkcí podle očekávaného významu. Pokud bude v území zjištěna územní rezerva zároveň např. pro plochy bydlení, plochy průmyslu a pro plochy občanské vybavenosti, dostane přednost funkce, která byla v posloupnosti hodnocena výše.

### *Identifikace indiferentních ploch*

Jsou plochami, pro něž neexistují v daných lokalitách územní rezervy nebo funkční konflikty a jsou doplněny k nabídce optimálního využití území.

Ve výpočtu jsou nejprve načteny jednotlivé rastry krajinného potenciálu a vektorová vrstva funkční struktury území. Následným vzájemným porovnáním hodnot je zjištěno, zdali se v ploše vyskytuje funkční konflikt nebo územní rezerva. Poté je zkontrolováno, jestli je změna realizovatelná. Pokud více ploch vyhovuje těmto požadavkům, upřednostní se ten, který se nachází v pořadí preference výše. Výsledná plocha je navržena na optimální funkci. Pokud nebyla zjištěna žádná, zachová se stávající funkce.

### **Technické řešení**

Formulář druhé komponenty, sloužící k výpočtu optimálního využití území, obsahuje celkem 5 záložek: (1) načtení dat krajinného potenciálu, (2) načtení dat a atributů o funkční struktuře území, (3) kategorizace krajinného potenciálu, (4) preference změn, (5) povolení změn.

#### *Krok 1: Načtení dat krajinného potenciálu*

První záložka je určena k načtení dat krajinného potenciálu (výstupní soubory první komponenty). Je nutné načíst všechny kategorie, aby mohla být provedena analýza optimálního využití území korektně.

#### *Krok 2: Načtení dat o funkční struktuře území*

Druhá záložka je určena k načtení vrstvy současné funkční struktury území. Poté, co uživatel načte cestu a zvolí název atributového pole s kategoriemi funkční struktury, načtou se všechny atributy do ostatních polí. Následně přiřadí ke každé kategorii v popisku odpovídající atribut. Pokud nejsou v nabídce zastoupeny všechny kategorie, mohou být využity volné kategorie 1 - 5.

#### *Krok 3: Kategorizace krajinného potenciálu*

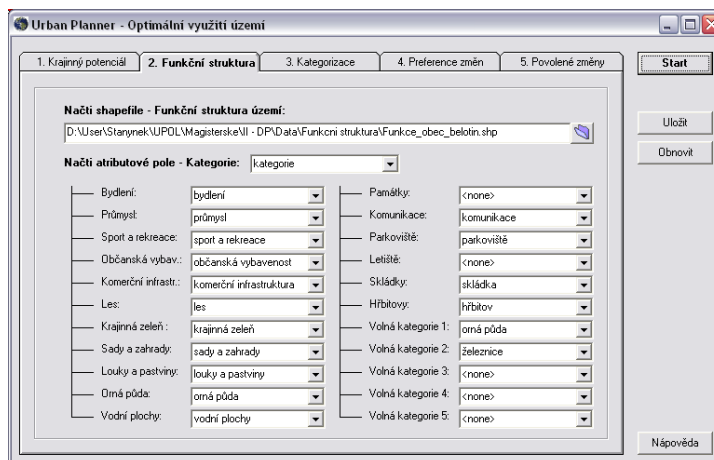
Ve třetí záložce je nutné nastavit parametry pro kategorizaci krajinného potenciálu, které ovlivní „citlivost“ pro vyhledání územních rezerv a funkčních konfliktů. Každý rastr hodnocení krajinného potenciálu má jiné vlastnosti, proto je možné nastavit kategorizaci každého zvlášť.

#### *Krok 4: Nastavení preference změn*

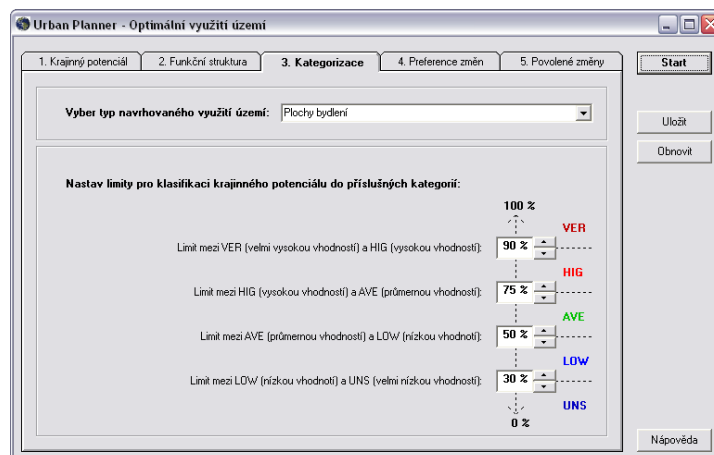
Ve čtvrtém kroku je nutné nastavit vhodnostní posloupnost funkcí podle očekávaného významu. Pokud je zjištěna územní rezerva nebo územní konflikt pro více funkcí, dostane přednost ta, která je hodnocena výš. Pořadí lze měnit pomocí přetahování pozice oken.

**Krok 5: Nastavení povolení změn**

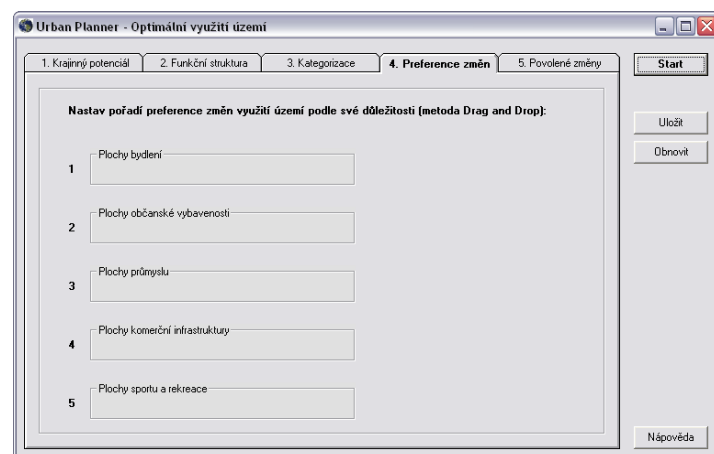
Poslední záložka slouží k povolení změn současného funkčního využití na navrhované využití území. Jedná se o vyjádření, kdy je změna možná a ekonomicky únosná, a kdy nikoliv. Pokud je převod možný, je nastaven označením check boxu.



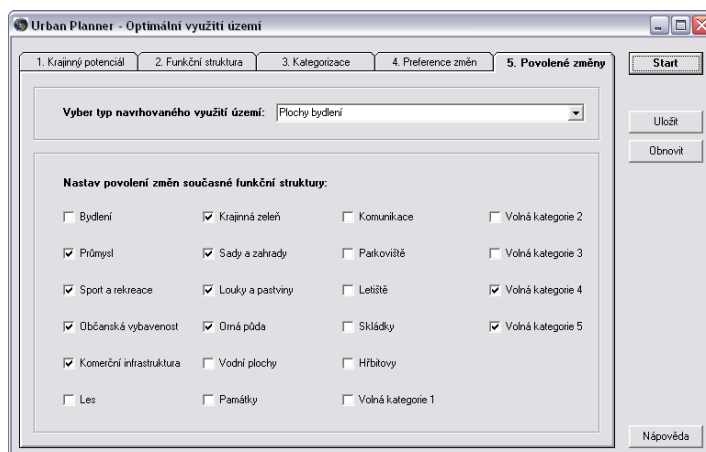
Obr. 51 Nastavení funkční struktury území



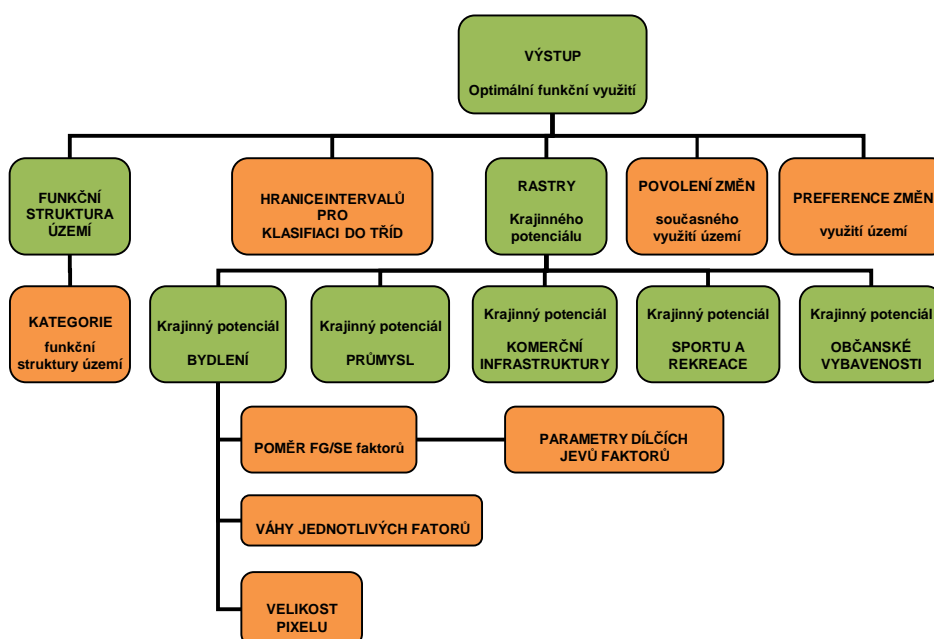
Obr. 52 Kategorizace krajiného potenciálu



Obr. 53 Nastavení preference změn



Obr. 54 Nastavení povolení změn



Obr. 55 Schéma výpočtu vrstvy optimálního využití území

### Výsledky

Výstupem komponenty „optimální využití území“ je vektorová vrstva ve formátu shapefile, která obsahuje atributová pole s nově vzniklými informacemi, které jsou výsledkem analýz:

- KP\_Bydleni, KP\_Prumysl, KP\_Sport, KP\_ObcanV, KP\_Komerc: Hodnoty krajinného potenciálu v dané funkční územní jednotce pro navrženou urbanistickou aktivitu.
- KP\_Aktual: Hodnoty krajinného potenciálu v dané funkční územní jednotce pro současnou urbanistickou aktivitu, pokud se v dané lokalitě vyskytuje.
- KT\_Bydleni, KT\_Prumysl, KT\_Sport, KT\_ObcanV, KT\_Komerc: Kategorie krajinného potenciálu v dané funkční územní jednotce pro navrženou urbanistickou aktivitu.
- KT\_Aktual: Kategorie krajinného potenciálu v dané funkční územní jednotce pro současnou urbanistickou aktivitu, pokud se v dané lokalitě vyskytuje.
- Z\_Bydleni, Z\_Prumysl, Z\_Sport, Z\_ObcanV, Z\_Komerc: Povolení změny z aktuálního využití na navrženou funkci.



- ZM\_Bydlení, ZM\_Průmysl, ZM\_Sport, ZM\_ObčanV, ZM\_Komerc: Lokality vhodné pro změnu současného využití území na navrženou urbanistickou aktivitu.
- Optimal: Optimální využití území obsahující lokality s návrhy na změny využití území nebo se zachováním stávající funkce.

Konečným výstupem je vektorová vrstva zobrazující optimální využití území vypočtené pomocí zadaných parametrů.

## 8.2. Aplikace sestavené extenze

### 8.2.1. Testování a nastavení parametrů pro výpočet

V komponentě „Krajinný potenciál“ je možné stanovit krajinný potenciál pro plochy bydlení, průmyslu, sportu a rekreace, občanské vybavenosti a komerční infrastruktury. Před sestavením jednotlivých potenciálů, sloužících pro návrh optimálního využití území a scénářů vývoje bylo testováno nastavení vah faktorů. Testování bylo provedeno pro krajinný potenciál bydlení, u ostatních potenciálů je výpočet prováděn pomocí stejného principu, pouze v jiné konfiguraci vah faktorů a jejich parametrů.

U každého parametru bylo zhodnoceno jaký vliv má distribuce jevu v zájmovém území. U faktorů s průměrnou mírou vhodnosti a malým plošným rozšířením je míra ovlivnění výsledku minimální. U faktorů s extrémně vysokou nebo nízkou mírou vhodnosti a rozšířením na významně velké ploše v poměru k celkové velikosti území je jejich podíl na hodnotách výsledného krajinného potenciálu významnější. Obecně platí, že většina faktorů ovlivní výraznějším způsobem výsledek pouze v případě, kdy je vhodnost nastavena do extrémních hodnot (maximální nebo nulová hodnota).

#### Poměr fyzickogeografických a socioekonomických faktorů

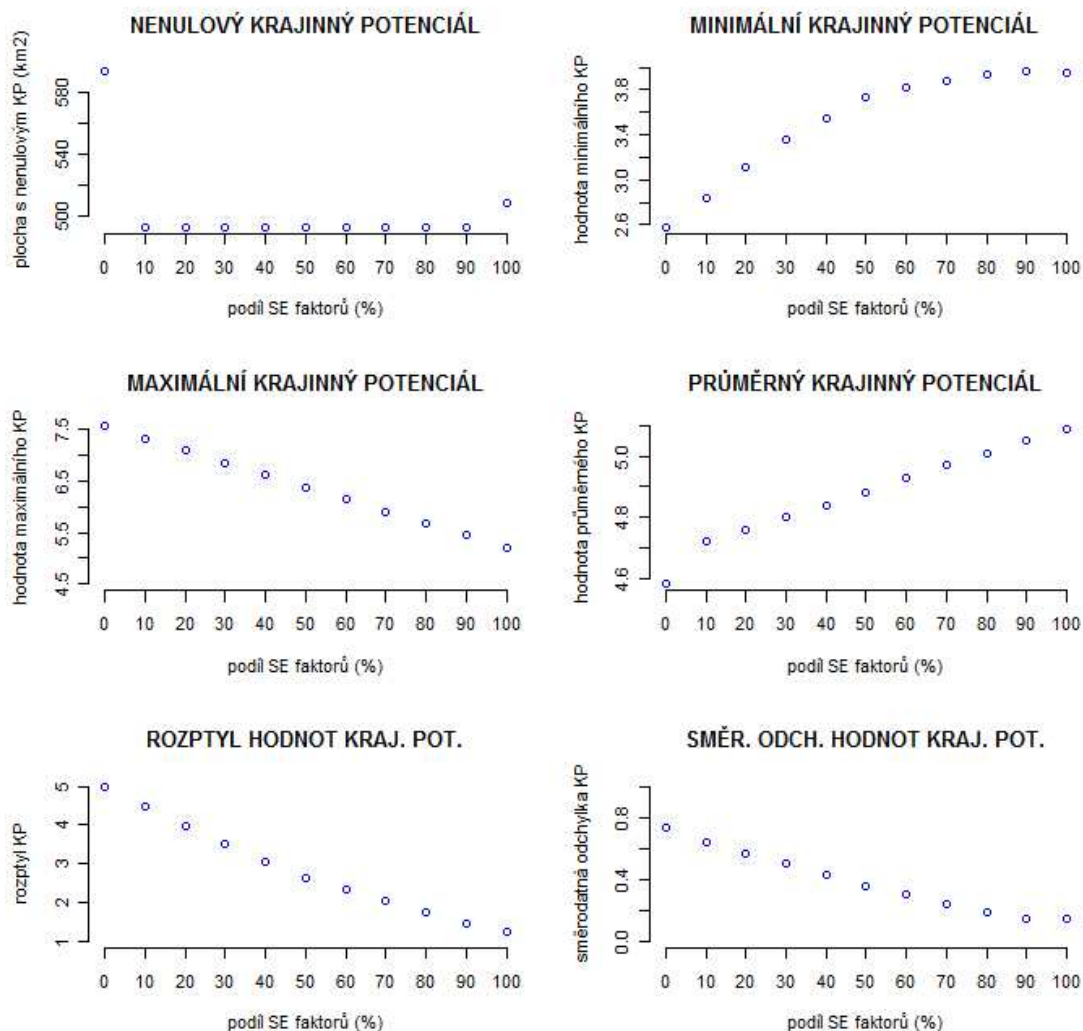
Dle provedených testování má nejzásadnější vliv na podobu výsledku nastavení vah mezi fyzickogeografickými a socioekonomickými faktory. Testování bylo provedeno s nastavením uvedeným v Tab. 16. Hodnoty dílčích parametrů a vah u všech fyzickogeografických a socioekonomických jevů byly nastaveny na konstantní hodnotu, měnil se pouze výše zmíněný poměr faktorů.

Tab. 16 Nastavení poměru fyzickogeografických a socioekonomických faktorů při jejich testování

Testování	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Poměr FG/SE faktorů	0/100	10/90	20/80	30/70	40/60	50/50	60/40	70/30	20/80	10/90	100/0

Celkem bylo analyzováno 11 variant hodnot pro krajinný potenciál (s poměrem faktorů 0 % - 100 % a krokem 10 %). Pro vyhodnocení vlivu změn sledovaného poměru na podobu výsledného rastru byly porovnány celkové statistické charakteristiky jednotlivých rastrů a vizuálně zhodnoceny rozdíly. Z výstupů je zřejmé, že změna poměru mezi fyzickogeografickými a socioekonomickými faktory je velice významným činitelem, který výrazně ovlivní výsledky. K výraznějšímu skoku dochází v případě nastavení krajních hodnot (90:10 a více). K nejvýznamnějšímu skoku dochází při nastavení poměru 0:100 v neprospěch

fyzickogeografických faktorů, které jsou z výpočtu úplně vyřazeny. Většina těchto faktorů vstupuje do výpočtů v podobě limitů (např. ochranná pásma) a běžně působí jako tvrdý faktor, který eliminuje návrh jakékoliv aktivity v místech jejich výskytu.



Obr. 56 Základní charakteristiky testování poměru FG a SE faktorů (Adamec, 2011)

V případě jejich eliminace nejsou analýzou vypočteny prakticky žádné plochy s nulovým potenciálem. V místech původně nulového potenciálu (způsobeného některým z fyzickogeografických limitů) získávají některé plochy naopak velmi vysoký potenciál (založený na vhodné konfiguraci socioekonomických faktorů), který byl při jiném poměru faktorů potlačen právě fyzickogeografickým limitem.

Při změnách poměru ve prospěch fyzickogeografických faktorů rostou minimální a klesají maximální hodnoty krajinného potenciálu a zmenšuje se směrodatná odchylka. Hodnoty potenciálu jsou vyrovnanější, dochází k plynulejším změnám hodnot a extrémní hodnoty vykazují nižší rozptyl. Při poměru na hodnotu 100:0 ve prospěch fyzickogeografických faktorů dochází opět ke skoku, avšak změny statistických ukazatelů jsou výrazně plynulejší, než v opačném případě (díky výrazně menší rozloze SE ploch s nulovým krajinným potenciálem).

Pokud není jedna skupina faktorů z výpočtu absolutně eliminována (nastavením poměru

100:0), je rozloha ploch s nulovým potenciálem výsledného rastru konstantní a mění se pouze hodnoty potenciálu ploch s nenulovým krajinným potenciálem. U poměrů ve prospěch fyzikogeografických faktorů má většina území krajinný potenciál okolo 5, u poměrů opačných je převážná většina hodnot rozložena do širšího intervalu s menší četností jednotlivých hodnot (v rozmezí 3 až 6).

### Hodnocení jednotlivých faktorů

Pro nastavení dílčích faktorů je nutné uvažovat nad jejich relativní nevýznamností s ohledem na nastavení celkového poměru mezi FG a SE faktory. Čím vyšší je váha skupiny faktorů (fyzikogeografických nebo socioekonomických) tím větší vliv má také detailní nastavení jednotlivých parametrů. Všechny faktory dané skupiny (FG, SE) mají určitý podíl na hodnotách potenciálu za danou skupinu. Tuto míru významnosti je možné nastavit posuvníkem v rozmezí 0 až 10. V případě, kdy se faktor skládá z více položek (např. jednotlivé kategorie sklonu svahu), je možné nastavovat míru vhodnosti u každého z nich. Podstatnou roli při výpočtech hraje vedle váhy kritéria zejména plošné rozšíření jevu.

### Nastavení parametrů pro výpočet scénářů vývoje

Pro sestavení scénářů vývoje a návrhu optimálního využití území bylo použito nastavení vah jednotlivých faktorů dle Tab. 17, Tab. 18 a Tab. 19. U výpočtu jednotlivých scénářů bylo použito shodného nastavení dílčích faktorů, měněn byl pouze poměr mezi FG a SE faktory. Preference změn jednotlivých ploch byla u všech výpočtů rovněž ponechána na stejné hodnotě Tab. 19.

Tab. 17 Přehled nastavení vah faktorů při modelování výsledných scénářů

Faktor	Bydlení	Průmysl	Sport a rekreace	Občanská vybavenost	Komerční infrastruktura
Sklon terénu	5	8	8	5	5
Riziko záplavy	10	10	4	10	10
OP vodních zdrojů	6	10	-	8	8
OP přírodních léčivých zdrojů	5	10	-	8	8
Geologie	5	8	10	8	8
Zvláště chráněná území	10	10	10	8	8
ÚSES	10	10	10	8	8
Lesní plochy	10	10	10	10	10
Vzdálenost bydlení	2	8	6	2	6
Vzdálenost průmyslu	6	2	8	2	2
Vzdálenost rekreace	3	-	2	-	-
Vzdálenost služeb	3	-	1	2	-
Vzdálenost inženýrských sítí	10	10	6	10	9
Vzdálenost komunikací	8	10	6	10	10
Vzdálenost význ. kom. uzlů	-	2	-	-	-
Hluk	3	-	6	1	-
OP čističky odpadních vod	5	5	5	5	5
OP nadzemního vedení el. sítě	5	5	5	5	5

Tab. 18 Přehled povolení změn současného využití na optimální při modelování výsledných scénářů

Současné využití	Bydlení	Průmysl	Sport a rekreace	Občanská vybavenost	Komerční infrastruktura
Bydlení	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Průmysl	NE	NE	NE	NE	NE
Rekreace	ANO	NE	ANO	ANO	NE
Obč. vybavenost	NE	NE	NE	NE	NE
Komerční infrastr.	ANO	NE	ANO	ANO	ANO
Lesy	NE	NE	NE	NE	NE
Krajinná zeleň	NE	ANO	NE	ANO	ANO
Sady a zahrady	ANO	NE	ANO	ANO	NE
Louky zemědělská půda	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Vodní plochy	NE	NE	NE	NE	NE
Komunikace	NE	NE	NE	NE	NE
Letiště	NE	NE	NE	NE	NE
Nakládání s odpady	NE	NE	NE	NE	NE
Hřbitovy	NE	NE	NE	NE	NE
Techn. infrastr.	NE	NE	NE	NE	NE
Specifická území	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Veřejná prostranství	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Armádní plochy	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Centrum	NE	NE	NE	NE	NE
Ostatní plochy	NE	NE	NE	NE	NE

Tab. 19 Preference změn na plochy nového typu využití při modelování výsledných scénářů

Pořadí	Typ využití
1	bydlení
2	občanská vybavenost
3	komerční infrastruktura
4	průmysl
5	sport a rekreace

Pro návrh optimálního využití území byly váhy mezi FG a SE faktory nastaveny na hodnotu 50:50. Toto nastavení bylo také použito pro scénář vývoje „kompromis“. Pro výpočet scénáře vývoje „člověk“ bylo zvoleno nastavení 95:5 ve prospěch socioekonomických faktorů, v případě scénáře „krajina“ opačné (95:5 ve prospěch fyzickogeografických faktorů). Takto extrémní nastavení bylo zvoleno s ohledem na provedená testování, kdy do poměru 80:20 či naopak dochází pouze k minimálním změnám. Aby byly scénáře navzájem porovnatelné a reprezentovaly určitý typ vývoje území, bylo nutné zvolit hodnoty extrémnější, které zásadnějším způsobem ovlivní výsledek.

Toto nastavení je výsledkem detailní diskuse s pracovníky Magistrátů města Olomouce a Krajského úřadu Olomouckého kraje, kteří se zabývají tvorbou ÚAP a ÚPD. Číselná hodnota faktorů vyjadřuje zkušenosti pracovníků z běžné územně plánovací praxe a měly by dobře odpovídat reálnému hodnocení vhodnosti území k jednotlivým sledovaným aktivitám.

### 8.2.2. Potenciál krajiny a navržené změny ploch

Hlavním výsledkem této části práce jsou tři vektorové vrstvy funkční struktury území pro jednotlivé scénáře vývoje, nesoucí atributovou informaci o několika vypočtených hodnotách (potenciál krajiny pro bydlení, potenciál krajiny pro průmysl, povolení změn současné funkční struktury na bydlení, povolení změn současné funkční struktury na průmysl, optimální využití, kategorie krajinného potenciálu pro bydlení, kategorie krajinného potenciálu pro průmysl).

Vrstvy pokrývají celé zájmové území kromě obce Hlubočky, za jejíž území nebyla získána veškerá data potřebná pro výpočty. Vedle těchto vektorových vrstev jsou na přiloženém DVD (Příloha 27) také jednotlivé rastry krajinného potenciálu společně s dalšími dílčími vrstvami.

Nejvýznamnější výsledky jsou zobrazeny na volných přílohách (Příloha 19, Příloha 21, Příloha 22, Příloha 23 a Příloha 24) v podobě syntetických map. Příloha 19 a Příloha 22 zobrazuje potenciál krajiny pro bydlení a pro průmysl, což jsou dvě nejvýznamnější kategorie se vztahem k urbanizačním procesům. Krajinné potenciály jsou na mapách zobrazeny vždy ve třech variantách (scénářích). První mapa (scénář kompromis) zobrazuje nejpravděpodobnější variantu vývoje území, respektive navrhovaných změn využití území. Parametry jednotlivých vstupních faktorů a poměr fyzickogeografických a socioekonomických faktorů (50:50) byly navrženy tak, aby co nejlépe modelovaly charakteristiky krajiny a přiblížily výsledky analýzy skutečnému stavu v budoucnosti. Zbývající dvě mapy (scénář krajina a scénář člověk) byly modelovány vždy s odlišným nastavením parametrů vždy ve prospěch jedné skupiny faktorů. U varianty „scénář krajina“ byla nastavena větší váha fyzickogeografickým faktorům na úkor faktorů socioekonomických (95:5), u „scénáře člověk“ bylo nastavení opačné.

Na obou mapách (Příloha 19 a Příloha 22) je možné hodnotit lokalizaci ploch s různými hodnotami potenciálu pro bydlení a pro průmysl v souvislosti s hranicemi současně zastavěného a zastavitelného území. V obou mapách je u scénáře kompromis naprostá většina ploch s vysokým potenciálem lokalizována uvnitř nebo v těsné blízkosti zastavěného nebo zastavitelného území, což svědčí o relevantnosti výsledků. V ojedinělých případech však lze také nalézt lokality, kde je navrhován vysoký potenciál, avšak zastavěné nebo zastavitelné území zde není a naopak v místech zastavěných nebo zastavitelných ploch je vypočten potenciál o nízkých hodnotách. To může svědčit o nevhodném navržení zastavitelných ploch.

V případě potenciálu pro bydlení (Příloha 19) i potenciálu pro průmysl (Příloha 22) je u scénáře člověk navrhováno větší množství ploch rozsáhlého charakteru s vyšším potenciálem nejen v blízkosti zastavěného území, ale také ve volné krajině. Tento scénář počítá se silnou preferencí rozvojových aktivit a zobrazuje možnou podobu území, pokud by byl kladen silný důraz na socioekonomické faktory. U scénáře krajina je nastavena preference fyzickogeografických faktorů a scénář počítá s více přírodním prostředím a minimálním rozvojem zástavby. Scénář proto navrhuje pouze menší množství ploch minimální rozlohy a to zejména v těsné blízkosti komunikací či zastavěného území. Prakticky omezen je tak jakýkoliv rozvoj na přírodních plochách.

Obě popisované přílohy (potenciál krajiny pro bydlení a pro průmysl) je vhodné analyzovat také v souvislosti s povolenými a navrženými změnami (Příloha 21, Příloha 23). Mapy zobrazují výsledky vypočtené na základě nastavených parametrů, uvedených v Tab. 17, 0 a Tab. 19. Na mapách je uveden potenciál území pro danou aktivitu ve scénáři kompromis a společně s ním je možné sledovat plochy, u kterých je či není povolena změna využití na bydlení nebo na průmysl. Třetí mapa ukazuje finální výstup, který kombinuje potenciál území (plochy s vysokým

potenciálem) s aktuální funkční strukturou a povolenými změnami využití. Zobrazen je současný optimální stav společně s plochami, u kterých je navržena změna na plochy bydlení (Příloha 21) či průmysl (Příloha 23).

Další syntetickou mapu zobrazuje Příloha 24, která ukazuje celkový krajinný potenciál pro zástavbu. Ten vznikl součtem jednotlivých krajinných potenciálů pro jednotlivé funkční plochy (bydlení, průmysl, komerční infrastruktura, sport a rekreace a občanská vybavenost). Celkový potenciál silně koreluje se zastavěným nebo zastavitelným územím a ukazuje na vysokou pravděpodobnost vzniku zástavby v dané územní jednotce. Za pozornost stojí plochy vymezené jako zastavitelné území, kde má ale vypočtený potenciál hodnoty relativně nižší. Tyto lokality (stejně jako lokality s vysokým potenciálem v zastavitelném území) se nachází v rámci celého území a nemá smysl je detailně popisovat.

### 8.2.3. Scénáře vývoje a návrh optimálního využití území

Patrně nejvýznamnější syntetické mapy jsou zobrazeny na posledních dvou volných přílohách (Příloha 25 a Příloha 26). První z nich (Příloha 25) zobrazuje navržené změny současné funkční struktury na optimální ve třech možných scénářích vývoje.

Scénář „kompromis“ zobrazuje nejpravděpodobnější vývoj území - optimální využití území, sestavené na základě nastavení parametrů založeném na testování a konzultacích s odborníky z Magistrátu města Olomouce. Scénář zobrazuje přiměřené množství nově navrhovaných ploch, z nichž většina se nachází v místech zastavěného nebo zastavitelného území. Mimo něj však leží také některé navrhované lokality pro bydlení (Dub nad Moravou, Dolany, Bohuňovice nebo Senice na Hané). Nejvýznamnější na této mapě je predikce velkých průmyslových ploch na jihovýchodě města Olomouce a jihovýchodě Přáslavic, mimo zastavěné či zastavitelné území. Ostatní funkční plochy jsou v mapě zastoupeny víceméně rovnoměrně a bez výraznějších koncentrací či překvapivých lokací a velikostí.

Scénář „krajina“ ukazuje predikci vývoje krajiny více podmíněné socioekonomickými faktory. V mapě je patrný úbytek veškerých typů navrhovaných ploch. Zajímavá je výrazná koncentrace průmyslu především v jihovýchodní části města Olomouc a extrémní koncentrace ploch sportu a rekreace v okolí obcí Samotišky a Tověř.

Scénář „člověk“ zobrazuje predikovaný stav krajiny při výrazném ovlivnění vývoje fyzikogeografickými faktory. Mapa je na první pohled od předešlých variant velice odlišná, především proto, že na rozdíl od předešlých scénářů navrhované plochy pokrývají více jak 50 % celého území. Predikované plochy průmyslu se vyskytují především na území obce Věrovany a dále koncentrované na území obcí Těšetice, Luběnice a Lutín. Plochy sportu a rekreace extenze navrhuje v úzkém pásu na sever a na jih od Olomouce. Plochy bydlení jsou zastoupeny téměř v celém zájmovém území.

Optimální využití území podle scénáře „kompromis“ zobrazuje Příloha 26. Zobrazena je optimální struktura krajiny zájmového území v podobě kombinace ploch současného a navrhovaného využití. Při podrobnější analýze všech výstupů je možné spekulovat nad reálným vývojem území v budoucnosti. Z výstupů je patrné pravděpodobné rozšiřování průmyslových ploch v jihovýchodní části města Olomouce (v části Holic). Nové průmyslové objekty by dle vypočteného scénáře měly navazovat na současnou zástavbu a měly by zabírat plochu od zastavěného území města až k silniční křižovatce u obce Velký Týnec. Další rozvoj průmyslových ploch lze očekávat v návaznosti na současné průmyslové objekty ve východní

části města a také v obcích v těsné blízkosti hlavních komunikací. Nejpatrnější jsou tyto návrhy v blízkosti komunikace vedoucí ve směru na Lipník nad Bečvou.

Růst obytných ploch je možné rozdělit celkem do tří kategorií. Prvním typem růstu obytných ploch je scénářem kompromis navržena výstavba obytných objektů v okrajových částech města v návaznosti na současnou kompaktní zástavbu města. Mělo by se jednat o území v částech města Nová Ulice, Neředín, Povel, Hejčín, Nemilany a Holice. Druhým typem růstu ploch bydlení bude pravděpodobný nárůst zástavby ve východní části města. Tyto plochy jsou však dislokované, oddělené od existující zástavby a jejich vznik je více podmíněn územními plány jednotlivých obcí, které jsou často ovlivněny silnými vlivy lokální politiky. Jedná se o katastrální území města Olomouce Svatý Kopeček a Droždín a o obce Samotišky a Tovéř, případně o obce Bohuňovice a Dolany. Růst ploch bydlení v těchto lokalitách je silně podmíněn kvalitní dopravní dostupností centra města (MHD, cyklostezka), kvalitním životním prostředím (okraj města, lesy) a obecně vysokou atraktivitou. Poslední tendencí bude klasická výstavba obytných objektů v jednotlivých menších obcích v zájmovém území města Olomouce. Tento růst bude až na výše uvedené případy relativně prostorově rovnoměrný (menší plochy jsou navrženy téměř v celém zájmovém území) a bude podmíněn především podmínkami v jednotlivých obcích, jejich možnostmi a celkovou místní politikou.

Nárůst zástavby spojený s výraznými změnami v krajině je možné dle provedených výpočtů předpokládat nejvíce v dále uvedených lokalitách. V návaznosti na město Olomouc se bude jednat o Holici a Velký Týnec, dále na severu o oblast Řepčín a Křelov a na východě o lokalitu Hodolany a Bystrovany. Z oblastí mimo centrum regionu je nutné zmínit rozvojovou osu Bělkovice-Lašřany - Droždín, osu Horka nad Moravou - Náklo, a dále oblasti Liboš - Štěpánov, Olšany u Prostějova, Těšetice a Senice na Hané. Na druhé straně mezi lokality, kde k výraznějšímu rozvoji dle sestavených scénářů nedojde, patří Hlubočky, plochy CHKO Litovelské Pomoraví, okolí obce Hněvotín, část Náměště na Hané, část Lutína a dále také jižní část oblasti lokalizované jihozápadně od rychlostní komunikace směrem na Mohelnici (plochy na jihozápad od spojnice Příkazy - Olomouc).

Na základě komplexní analýzy výsledků je možné stanovit nejvýznamnější limitní prvky charakteristické pro území Olomouc FUA+. Jedná se o jevy a objekty, které velice výrazně ovlivňují směřování vývoje krajiny a jsou důležité především z pohledu silně ekonomického a dopravního (komunikace) či přírodního (CHKO). Při zániku některého z těchto prvků či naopak vzniku jiného významného pravděpodobně dojde k výraznější změně poměrů v celém území a tak i významné změně tendencí vývoje krajiny. Do zmiňovaných jevů patří především lesní plochy (západ, sever a severovýchod území), oblast CHKO Litovelské Pomoraví (sever území), dílčí zástavba jednotlivých obcí (především města Olomouce) a významné dopravní tepny (R35, R46, silnice 55, 46 a 635). Významnými faktory, které dále ovlivňují vývoj území, jsou především ochranná pásma a limity v území, mezi které patří například ochranná pásma vodních zdrojů, komunikací a inženýrských sítí.

### 8.1. Zhodnocení dosažených výsledků

Tato kapitola disertační práce popisuje extenzi „Urban Planner“, která je v rámci Česka prvním softwarem podobného charakteru, který se zaměřuje na hodnocení potenciálu území a návrh optimálního využití území. Extenze byla naprogramována v rámci diplomové práce Šťastného (2009) pod vedením autora této disertační práce. Extenze je originálním dílem, jehož teoretické

pozadí vzniklo na základě metodiky LUCIS (Zwick a Carr, 2007), metodiky LANDEP (Růžička, 2000), modelu What if! (Klostermann, 1999) a metodiky optimálního funkčního uspořádání krajiny J. Kolečky (Kolečka, 2001, 2003). Extenze je funkční v programu ArcGIS ve verzi 9.x a vyžaduje instalaci extenze Spatial Analyst.

V rámci podrobného testování funkčnosti a robustnosti extenze bylo zjištěno, že při výpočtech krajinného potenciálu pro jednotlivá funkční využití hraje nejdůležitější roli nastavení poměru mezi fyzickogeografickými a socioekonomickými faktory, dále také ohodnocení faktoru nulovou vahou (plocha s nulovým potenciálem). Dílčí nastavení parametrů ovlivňují výsledky relativně minimálně, pouze v případě nastavení vylučující hodnoty je naopak výsledek ovlivněn výrazně. Obvykle až výraznější změna vah více faktorů ovlivní významnějším způsobem výsledné hodnoty krajinného potenciálu. Při výpočtech optimálního využití hraje důležitou roli nastavení preferencí jednotlivých využití a povolení změn využití na jednotlivé plochy. Zejména zde je nutné věnovat velkou pozornost všem nastavením. Povolení či zakázání změny některé funkční plochy může totiž ovlivnit výstupy razantním způsobem.

Velký význam má také prvotní nastavení velikosti pixelu, se kterým budou počítány veškeré analýzy. V souvislosti s tím je také nutné zohledňovat velikost zájmového území, požadovanou úroveň detailů, měřítko vstupních dat a použitý hardware. Dle provedených testování není pro území velikosti ORP doporučeno provádět výpočty s velikostí pixelu větší než 5 m (doporučené rozlišení je 10 m/pixel). V případě analýz pro obecní úroveň se jako vhodné rozlišení jeví hodnota 2 m/pixel. Dále není vhodné nastavit rozlišení na hodnotu menší než 20 m/pixel. V řadě případů by při méně detailním rozlišení mohlo docházet k informační ztrátě, která by mohla zásadně změnit výsledky analýz.

Předložené výsledky zobrazené v mapových přílohách představují možné scénáře vývoje území Olomouc FUA+. Výsledky jsou prakticky jedním z prvních analýz tohoto charakteru zpracovaných cíleně pro území o velikosti ORP a pro konkrétní účely (modelování vývoje území pro strategické plánování rozvoje regionu). Jednotlivé mapy jsou zobrazeny v uvedených přílohách, avšak pro přesnější a hodnotnější analýzu je doporučeno využívat vytvořených mapových projektů na přiloženém DVD (Příloha 27), které umožňují studium území v detailnějším měřítku a případně také v kombinaci více vrstev současně.

Výsledky práce byly prezentovány širší skupině zaměstnanců Odboru územního plánování Magistrátu města Olomouce a setkaly se s pozitivní odezvou. Kladně byla hodnocena zejména „realnost“ navrhovaných ploch funkčního využití území. Sestavené výsledky tak mohou být použity jako vhodný podklad pro tvorbu ÚAP či ÚPD, které zásadním způsobem ovlivňují umístění nových urbanistických aktivit do území. Použitím prostorových analýz prostřednictvím extenze Urban Planner se může územní plánování a územní rozvoj stát více expertní oblastí studia a následná rozhodnutí tak mohou být lepší, rychlejší a přesnější. S ohledem na data nutná pro fungování extenze (zejména data z ÚAP) a jejich relativně dobrou dostupnost na jednotlivých ORP by extenze mohla najít silného uplatnění v územně plánovací praxi ČR.



## 9. VÝSLEDKY A VÝSTUPY

Prvním výsledkem disertační práce je podrobná analýza implementace geoinformačních technologií v oblasti prostorového plánování. Ve stručnosti jsou zmíněny základní východiska problematiky urbanizačních procesů a prostorového plánování ve světě a v Česku. Detailně se analýza zabývá možnostmi využití GIS a DPZ při studiu městského prostředí. Popsány jsou nejpoužívanější modely a programy v oblasti prostorového plánování, jejichž podrobný popis je uveden v publikacích autora (Burian, 2008a, 2008b). Součástí rešerše jsou také některé z výsledků srovnávací analýzy, která je podrobně popsána v další publikaci (Burian a Ferklová, 2011). Okrajově je také zmíněna silná vazba využití GIS pro harmonizaci dat využívaných pro tvorbu ÚAP (Burian a kol., 2011).

Praktické výsledky dosažené v disertační práci lze rozdělit na geoinformatické a aplikační. Do geoinformatických výsledků jsou zařazeny metodologické návody pro výpočty jednotlivých kritérií, hodnot či analýz a sestavené nástroje v podobě extenze „Urban Planner“ a modelu „Suburban Analyst“. Do aplikačních výsledků jsou zařazeny zejména komentované tabelární a mapové výsledky kapitol 5, 6, 7 a 8, které jsou obvykle výstupem dosaženým pomocí vytvořených geoinformatických nástrojů. Praktická část práce je rozdělena do čtyř navazujících bloků, jejichž cílem bylo analyzovat nejprve proces urbanizace Olomouce, dále suburbanizaci zázemí města, následně hodnotit připravenosti obcí na další rozvoj a na závěr modelovat možné scénáře vývoje celého území.

Na pomezí mezi aplikačními a geoinformatickými výsledky stojí vytvořená digitální data, kterých bylo využito pro tvorbu mapových výstupů. Jedná se především o databázi starých územních plánů, hodnoty intenzity suburbanizace a připravenosti obcí na urbanizační procesy a zejména o data, která jsou výstupem z extenze „Urban Planner“ (krajinné potenciály, návrhy na změny, scénáře vývoje, optimální využití území). Všechny dosažené výsledky jsou obsaženy v textové části disertační práce nebo v přílohách. Digitální výstupy (data, mapové projekty, model „Suburban Analyst“ a extenze „Urban Planner“) jsou v příloze (Příloha 27).

Mezi geoinformatické výstupy dosažené v této disertační práci patří:

- metodologický návod pro kvantifikaci suburbanizace pomocí multikriteriální analýzy statistických dat
- metodologický návrh pro analýzu připravenosti obcí na urbanizační procesy
- metodologický návod pro výpočet potenciálu krajiny k vybraným aktivitám, návrh optimálního využití území a tvorbu scénářů vývoje území
- sada modelů „Suburban Analyst“ pro ArcGIS 9.3
- extenze „Urban Planner“ pro ArcGIS 9.x

Mezi aplikační výstupy dosažené v této disertační práci patří:

- návrhy na usnadnění a zpřesnění práce urbanistům v jejich každodenní rutinní práci pomocí analytických nástrojů GIS
- mapové, tabelární a textové výstupy popisující vývoje města Olomouce
- mapové, tabelární a textové výstupy popisující intenzitu suburbanizace Olomouce
- mapové a textové výstupy popisující připravenost obcí na urbanizační procesy
- mapové, tabelární a textové výstupy popisující vypočtený potenciál krajiny, scénáře vývoje a návrh optimálního využití území

Kapitola 5 přináší detailní analýzu urbanizačních procesů v městě Olomouci a jeho těsném okolí. Výsledkem této kapitoly je vektorová databáze starých územních plánů, zobrazující stav území k daným rokům. Na základě této databáze byla provedena analýza změn a stability funkčních ploch, která je zdokumentována na vytvořených analytických mapách. Dalším z výsledků je mapa dokumentující projevy urbanizace a suburbanizace ve městě Olomouci, která vznikla kombinací databáze historických územních plánů a terénního průzkumu. Pomocí analýzy změn rozlohy ploch pro bydlení a změn počtu obyvatel byly zhodnoceny projevy urbanizace a suburbanizace a popsán možný proces vzniku urban sprawl. Tyto výsledky jsou v práci uvedeny v podobě tabulek doplněných textovým komentářem. Celá kapitola 5 již byla publikována ve Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci v rámci edice M.A.P.S. jako sada odborných map doplněná textovým komentářem (Burian a kol., 2010 a, b, c, d).

Kapitola 6 se zabývá problematikou kvantifikace suburbanizace, která zásadním způsobem ovlivňuje vývoj území FUA Olomouc+ v posledním desetiletí. Výsledkem této kapitoly je návrh metodologického postupu kvantifikace suburbanizace, jehož část je automatizována pomocí vytvořeného Toolboxu „Suburban Analyst“ pro program ArcGIS. Pro stanovení vah a výběr kritérií, která ovlivňují hodnoty intenzity suburbanizace, postup využívá metodu multikritériálního hodnocení. Hlavním vstupem modelu jsou statistická data za jednotlivé obce dostupná v roční periodě. Tento přístup ke stanovení intenzity suburbanizace je v literatuře doposud málo popisovaným tématem a velmi se liší od běžně využívaných hodnocení pomocí analýzy dat DPZ. Model a jeho výstupy byly prezentovány na mezinárodní konferenci „New trends in geographical research of the european space“ (Rumunsko, Timisoara, květen 2011) formou přednášky a posteru a byly v závěrečné plenární sekci oceněny jako nejnovativnější výzkum v oblasti socioekonomické geografie.

Kromě navrženého postupu a Toolboxu jsou výsledkem této části práce také hodnoty intenzity suburbanizace za každou obec ve sledovaném území. Dílčí výsledky a dílčí posuzovaná kritéria jsou zobrazeny také na vytvořených grafech. Doplnujícím výsledkem je zhodnocení vazby mezi intenzitou suburbanizace a intenzitou osobní automobilové dopravy. Ta byla hodnocena na základě dostupných dat a provedeného terénního měření. V rámci terénního průzkumu celého území byly zdokumentovány nejvýznamnější projevy rezidenční a částečně i komerční suburbanizace v podobě nově postavených rodinných domů a průmyslových areálů. Výsledkem terénního průzkumu je podrobná fotodokumentace zmapovaných lokalit obsažená na přiloženém DVD (Příloha 27).

V návaznosti na výsledky modelu „Suburban Analyst“ je v kapitole 7 popsán postup při hodnocení připravenosti obcí. Postup je založen na výpočtu celkem pěti klíčových indikátorů, které popisují připravenost obce k dalšímu rozvoji. Kromě metodologického postupu výpočtu dílčích indikátorů je výsledkem práce také navržený postup jejich kombinace pro výpočet jednoho hodnotícího kritéria, které poskytuje ucelenou představu o připravenosti obcí FUA Olomouc+ a katastrálních území města Olomouce. Kromě metodického postupu je výsledkem této části práce také sada analytických map, zobrazujících všechny indikátory a výslednou hodnotu připravenosti.

Zásadní výsledky disertační práce jsou obsaženy v kapitole 8, která popisuje vytvořenou extenzi „Urban Planner“ pro program ArcGIS 9.x a dále výstupy vypočtené pomocí této extenze. Postup výpočtů byl navržen na základě podrobného studia českých a zejména zahraničních přístupů.

Extenze využívá data ÚAP a s ohledem na četné konzultace nastavení vah a výpočtu dílčích parametrů s odborníky z praxe na problematiku prostorového plánování je doposud jediným příkladem podobného řešení v Česku.

Vedle extenze samotné je důležitým výsledkem práce sada syntetických map, které jsou zobrazeny na volných přílohách. Mapy zobrazují vybrané výstupy vypočtené pomocí extenze „Urban Planner“. Jedná se o mapy zobrazující potenciál území k vybraným aktivitám (bydlení a průmysl), dále tematické návrhy ploch na změny, povolené a nepovolené změny využití a především možné scénáře vývoje funkčního využití území a návrh optimálního využití území. Tyto výstupy jsou zobrazeny nejen na přiložených mapách, ale jsou obsaženy také na DVD (Příloha 27). Pro jejich detailnější studium je vhodné využívat právě vytvořené mapové projekty, kde je pomocí kombinace více vrstev možné analyzovat výsledky v širších souvislostech (s ohledem na zastavěné či zastavitelné území nebo s ohledem na stavové či návrhové plochy z územních plánů jednotlivých obcí).

Většina výsledků dosažených v této disertační práci již byla prezentována na vybraných odborných konferencích, značná část výsledků již byla publikována v podobě odborných článků (recenzovaných i nerecenzovaných) nebo jiných publikací. Přehled všech publikovaných prací je uveden v kapitole 14. Výsledky byly prezentovány odborným pracovníkům v oblasti územního plánování na Magistrátu města Olomouce a na Krajském úřadu Olomouckého kraje a setkaly se s pozitivním ohlasem. Část z nich již byla dokonce využita v územně plánovací praxi jako zdroj informací nebo jako nástroj pro tvorbu dílčích analýz.

## 10. DISKUZE

Použité metody a jejich aplikace pro dosažení představených výsledků je v řadě aspektů původním autorským návrhem přístupu k problematice modelování urbanizačních procesů. Vzhledem k tomu, že s podobnými pracemi, které by kvantifikovaly urbanizační procesy a modelovaly jejich vývoj v budoucnosti, je možné se i v zahraniční literatuře setkat poměrně ojediněle, nabízí se tak relativně široký prostor pro diskusi. Ta je dále v textu rozdělena do čtyř částí, které odpovídají členění čtyř kapitol praktické části práce. Z obecných problémů k diskusi je nutné nejprve zmínit následující postřehy.

V práci záměrně nebylo využito metod DPZ, a to ze dvou důvodů. Problematika DPZ není hlavním zaměřením autora a v současnosti existuje relativně velké množství prací a projektů zaměřených na tuto problematiku. Proto nebyly v práci ani využity letecké snímky, které jsou jinak velmi často využívány pro analýzu změn zastavěných ploch a pro sledování dynamiky těchto změn.

Stanovené nastavení vah při výpočtech intenzity suburbanizace, indikátorech připravenosti obcí na urbanizační procesy a tvorbě scénářů vývoje funkčního využití území je možné považovat za univerzální pouze pro některé regiony, které jsou svojí velikostí a typem podobné ORP Olomouc (např. Hradec Králové, Pardubice nebo České Budějovice). V případě měst výrazně většího nebo menšího charakteru nebo v případě výrazně odlišného typu krajiny (výrazně přírodní nebo výrazně osídlená) by bylo nutné veškeré váhy přehodnotit. To by však v rámci disertační práce nebylo proveditelné a to zejména z následujících důvodů:

- Velké množství dat (např. vybraná data ÚAP, funkční využití území nebo část statistických dat) byla poskytnuta pro zpracování disertační práce na základě dlouhodobé spolupráce s Magistrátem města Olomouce a Českým statistickým úřadem. V případě volby dalších území by tak bylo získávání dat více než problematické.
- Řada dat (např. územní plány jednotlivých obcí) neexistuje v žádném regionu ČR jako ucelená vektorová databáze, takže jejich získání a digitalizace by byla rovněž velmi obtížně realizovatelná. Staré územní plány města Olomouce byly sesbírány zejména díky výrazné aktivitě a zájmu pracovníků Magistrátu a nelze předpokládat podobnou časovou sérii v každém městě.

Z těchto důvodů proto autor raději upřednostnil zpracování detailních analýz jednoho území s cílem vytvořit pokud možno komplexní studii, která by zahrnovala analýzu urbanizačních procesů zpracovanou několika metodami (statistická data, staré územní plány, funkční využití území).

### **Analýza vývoje města Olomouce**

Analýza vývoje města Olomouce byla zpracována na základě starých územních plánů z let 1930, 1955, 1985 a 1999, a byla doplněna stavem území k roku 2009. Nedostatek tohoto přístupu, který ovlivňuje výsledky práce, lze spatřovat ve třech oblastech. První z nich je odlišná kategorizace funkčních ploch v jednotlivých územních plánech, které musely být převedeny do jednotné podoby (atributová generalizace). Územní plán z roku 1930 zahrnoval v porovnání s aktuálně platným plánem z roku 1999 výrazně menší počet kategorií. Aktuálnější a přesnější informace z roku 1999 tak musely být zgeneralizovány do úrovně, která byla vzájemně porovnatelná. Došlo tím sice ke ztrátě části informační hodnoty, avšak toto řešení bylo jediným možným. S tímto problémem také souvisí měřítko jednotlivých územních plánů, které mělo vliv

také na výše popsané rozdíly v kategoriích. V případě tří historicky starších plánů bylo měřítko jednotné (1:10 000), zatímco aktuálně platný územní plán vytvořený nad katastrální mapu již využíval měřítko většího (1:1600).

Druhým problémem byl odlišný přístup k zobrazování stavových, návrhových a výhledových ploch. Nejstarší územní plán výhledové plochy vůbec nezobrazoval a územní plán z roku 1955 v místech návrhu nezobrazoval aktuální stav území. Proto v případech, kdy návrh staršího územního plánu nebyl realizován, nelze vždy s jistotou tvrdit o jeho uskutečnění. Možným řešením by bylo využití dalších mapových zdrojů (například leteckých snímků nebo topografických map), které by zobrazovaly stav území k daným rokům. Získávání stavu funkčního využití území by však v případě některých kategorií bylo nemožné nebo obtížně realizovatelné (z důvodu neexistence takovéto kategorie či z důvodu obtížné identifikace některých ploch ze snímků).

Posledním problémem řešeným v této části práce se ukázal odlišný územní rozsah, který pokrývaly jednotlivé územní plány. Vlivem rozdílné administrativní hranice města mezi roky 1930 a 2009 bylo nutné všechny srovnávací analýzy zpracovávat pro tzv. „masku“, která pokrývá území zobrazené ve všech územních plánech. Tento přístup byl prakticky jediným možným řešením, neboť z důvodu neexistence historických územních plánů malých obcí nebylo možné dohledat žádný datový zdroj zobrazující návrhy území platné k jednotlivým rokům.

Výsledky provedených analýz a statistického srovnání hodnotí urbanizační procesy, které proběhly na území města v minulém století. V mapových výstupech jsou zobrazeny také stabilní funkční plochy, změny funkčních ploch a projevy urbanizačních procesů. Rozsah analýz vymezený již zmíněnou maskou měl významný vliv především na poslední mapu zobrazující lokality urbanizace a komerční a rezidenční suburbanizace, na které řada lokalit s výraznými projevy suburbanizace není v okrajových částech zobrazena. Proto byl pro studium suburbanizace navržen jiný metodologický postup popsáný v navazující kapitole.

### **Identifikace, analýza a kvantifikace suburbanizace**

Identifikace, analýza a kvantifikace byla provedena za pomoci analýzy a kombinace statistických dat. Úvodní část kapitoly popisuje výsledky provedeného měření dopravy, které bylo včetně zpracování a analýzy dat provedeno v době, kdy ještě nebyly dostupné výsledky Sčítání dopravy z roku 2010, které by byly vhodnějším zdrojem. Je však nutné zmínit, že v rámci Sčítání dopravy 2010 nebyla doprava měřena na všech výpadových komunikacích, které hrají zásadní roli při analýze dopravních vazeb v souvislosti se suburbanizací.

Pro provedené analýzy bylo nejprve vymezeno území, které má silný předpoklad pro urbanizační procesy. Toto vymezení však není jediné možné, avšak bývá ve výzkumech zaměřených na problematiku suburbanizace používáno nejčastěji. Pro toto území byla získána všechna potřebná statistická data, se kterými bylo v analýze dále pracováno. Část z nich byla poskytnuta Magistrátem města Olomouce, část z nich Českým statistickým úřadem. Při komplexnějším studiu suburbanizace v širších prostorových souvislostech by bylo vhodnější využívat data za celé území ČR a stanovit tak intenzitu suburbanizace pro všechny obce všech zázemí velkých měst, kde k suburbanizaci dochází.

Sestavený model „Suburban Analyst“ využívá pro určení výsledných hodnot intenzity suburbanizace multikriteriální analýzu a vážené překrývání vektorových vrstev. Zvolená kritéria jsou i přes maximální snahu autora (diskuse s odborníky, studium literatury) o objektivizaci pomocí multikriteriálního hodnocení do jisté míry subjektivní. Dle provedeného terénního

šetření a silné vazbě na migraci obyvatel a bytovou výstavbu, což jsou nejčastěji používaná kritéria v souvislosti se suburbanizací, lze výsledné intenzity suburbanizace považovat jako relativně objektivní. Výsledky byly ověřeny v rámci podrobného terénního průzkumu (léto 2010), který zdokumentoval všechny významné lokality rezidenční a komerční suburbanizace. Z technického pohledu by bylo možné model „Suburban Analyst“ rozšířit o další kroky automatizace (např. automatické vymezování zázemí města nebo automatické stanovení období suburbanizace) a především převést do prostředí serverových technologií.

Pro podrobnější analýzu by bylo vhodnější používat data za menší územní celky (např. základní sídelní jednotky (ZSJ)). Data za ZSJ jsou však poskytována pouze k datu Sčítání lidu, domů a bytů, jejichž perioda (jednou za 10 let) je pro studium suburbanizace nedostatečná. U statistických dat je také nutné zmínit jejich aktuálnost v souvislosti se suburbanizací. V řadě případů si totiž řada obyvatel stěhujících se do zázemí z důvodu lepší dostupnosti služeb nemění adresu trvalého bydliště. Tito obyvatelé jsou tak ze statistického pohledu prakticky nezjistitelní. V případě některých statistických dat může také docházet k určité časové prodlevě. Než se například projeví nárůst zastavěné plochy nebo počtu dokončených bytů ve statistických datech, může být již dům postaven delší dobu. Na druhé straně k přestěhování lidí do nových domů může docházet také později. Do statistických dat se však přesun obyvatel promítne později, než k němu ve skutečnosti došlo.

S ohledem na vymezení období suburbanizace je vhodné zmínit možnost navazujících výpočtů za kratší časová období. K přesunu obyvatel však dochází v souvislosti se suburbanizací obvykle ve více letech za sebou. V případě výpočtu za kratší časová období by však jednotlivé ukazatele byly velmi nevýrazné a výsledná intenzita suburbanizace by se tak stanovovala velmi obtížně.

Diskutabilní jsou také dvě vypočtené hodnoty suburbanizace (vlivem města Olomouce a vlivem všech obcí). Někteří autoři striktně považují za suburbanizaci pouze přesun obyvatel z centrálního města do jeho zázemí, zatímco někteří do suburbanizace zahrnují také stěhování obyvatel z jiných měst (např. z Brna do zázemí města Olomouce). Z těchto důvodů autor práce začlenil do modelu možnost výpočtu obou variant.

### **Hodnocení připravenosti**

Jak bylo zmíněno již dříve v textu, jsou možnosti predikce urbanizačních procesů s jejich přesnou lokalizací velmi slabé. V dostupné literatuře se autor nesetkal s prací, která by se detailním způsobem zabývala touto problematikou, a proto byl navržen vlastní přístup k hodnocení připravenosti obcí zázemí Olomouce a katastrálních území města Olomouce. Navržený metodologický postup navrhuje použití pěti kritérií, pomocí kterých lze identifikovat oblasti s vysokým potenciálem na budoucí rozvoj.

Vedle odděleného hodnocení dílčích indikátorů byl také navržen součtový indikátor, který vyjadřuje vysokou míru připravenosti na možné urbanizační procesy (urbanizaci a suburbanizaci). Postup se přibližuje principu predikčního modelu a poskytuje tak základní představu o stavu jednotlivých území. Výsledná podoba jednotlivých indikátorů vznikla na základě diskusí s pracovníky Magistrátu města Olomouce. Jejich velmi dobrá znalost jednotlivých obcí a jejich územních plánů napomohla při posuzování relevantnosti použitých dat a výpočtů indikátorů. Z původně navrhované sady 10 indikátorů tak bylo vybráno pouze 5, které poskytují o připravenosti obcí nejlepší představu.

Výsledky jsou částečně zkresleny chybou vstupních dat, která je způsobena především kvalitou a rozdílným stářím územních plánů. Z důvodu neexistence aktuální digitální vrstvy funkčního

využití území a zastavěného a zastavitelného území jednotlivých obcí byla v rámci diplomové práce (Michlová, 2011) provedena digitalizace těchto dat. Ta jsou však rozdílné kvality, rozdílného členění funkčních ploch a především rozdílného stáří. Z toho důvodu jsou následné výpočty dílčích indikátorů mezi jednotlivými obcemi mírně zkreslené. Vhodnější data podobného měřítka (1:2 000 - 1:5 000) v současnosti neexistují, avšak v budoucnu se dá v souvislosti s aktualizacemi dat ÚAP očekávat zlepšení tohoto stavu.

### **Návrhy scénářů**

Závěrečná kapitola disertační práce, popisující praktické výsledky práce, je zaměřena na vytvořenou extenzi „Urban Planner“, která je v rámci Česka prvním programovým produktem podobného charakteru. Extenze byla vytvořena na základě studia českých a zahraničních přístupů k hodnocení krajinného potenciálu, vyhledávání konfliktních lokalit a návrhu optimálního využití krajiny.

Nevýhodou extenze je její funkčnost pouze v prostředí ArcGIS 9.x. Pro správnou funkčnost ve vyšších verzích programu by bylo nutné výrazným způsobem zasahovat do zdrojových kódů a prakticky tak přeprogramovat část extenze. Rovněž nutnost instalace extenze Spatial Analyst může být pro některé potenciální uživatele bariérou jejího využívání.

Výhodu lze naopak spatřovat v silné vazbě na Stavební zákon a příslušné prováděcí vyhlášky. Extenze požaduje jako vstupní data vybranou část jevů z ÚAP, které jsou v současnosti povinně pořizovány pro všechny kraje a ORP. Díky tomu je možné extenzi využít prakticky pro jakékoliv území v rámci Česka.

Diskutabilní je relativní složitost nastavení parametrů pro spuštění všech výpočtů. To sice umožňuje velmi detailní nastavení všech prováděných analýz, na druhé straně to však může být chápáno jako bariéra pro snadné ovládání extenze a její možné rozšíření do plánovací praxe. Jako limitní se při prováděných analýzách ukázala výpočetní kapacita použitých hardwarových prostředků. I v případě použití relativně dobrých výpočetních parametrů (4GB RAM, čtyřjádrový procesor o frekvenci 2,6 GHz) dosahovaly dílčí výpočty pro celé území a rozlišení 5 m/pixel řádů hodin. Z těchto důvodů bylo provedeno pouze omezené množství testovacích výpočtů, které však dostatečně pokryly nejpodstatnější nastavení extenze.

V rámci testování funkčnosti a robustnosti extenze bylo zjištěno, že při výpočtech krajinného potenciálu pro jednotlivá funkční využití hraje nejdůležitější roli nastavení poměru mezi fyzickogeografickými a socioekonomickými faktory a dále také ohodnocení faktoru nulovou vahou (plocha s nulovým potenciálem). Dílčí nastavení parametrů ovlivňují výsledky relativně minimálně, pouze v případě nastavení vylučující hodnoty je naopak výsledek ovlivněn výrazně. Obvykle až výraznější změna vah více faktorů ovlivní významnějším způsobem výsledné hodnoty krajinného potenciálu. Při výpočtech optimálního využití hraje důležitou roli nastavení preferencí jednotlivých využití a povolení změn využití na jednotlivé plochy. Zejména zde je nutné věnovat velkou pozornost všem nastavením. Povolení či zakázání změny některé funkční plochy může totiž ovlivnit výstupy razantním způsobem.

Velký význam má pro prováděné výpočty nastavení velikosti pixelu, se kterým budou počítány veškeré analýzy. Proto je nutné zohledňovat velikost zájmového území, požadovanou úroveň detailů, měřítko vstupních dat a použitý hardware. Dle provedených testování není pro území velikosti ORP doporučeno provádět výpočty s velikostí pixelu větší než 5 m (doporučené rozlišení je 10 m/pixel). V případě analýz pro obecní úroveň se jako vhodné rozlišení jeví hodnota 2 m/pixel. Dále není vhodné nastavit rozlišení na hodnotu menší než 20 m/pixel.

V řadě případů by při méně detailním rozlišení mohlo docházet k informační ztrátě, která by mohla zásadně změnit výsledky analýz.

Všechna nastavení pro vypočtené výsledky extenze Urban Planner (potenciál krajiny, návrhy a povolení změn ve využití území, scénáře vývoje území a návrh optimálního využití) vznikla na základě studia příslušných dokumentů vymezujících limity ve využití území a dále na základě detailních diskusí s pracovníky Magistrátu města Olomouce a Krajského úřadu Olomouckého kraje. Tato nastavení uvedená v textu práce jsou ve vybraných případech neměnná (např. zákaz výstavby v lese a jeho ochranném pásmě - nulový potenciál), avšak v řadě případů poskytují prostor pro případné změny. Nejvýznamnější mohou být tyto změny při nastavování vah mezi socioekonomickými a fyzickogeografickými faktory. Tento poměr má totiž zásadní vliv na podobu vypočtených výsledků.

Výsledky v podobě scénářů vývoje (kompromis, krajina, člověk) odpovídají hodnotám poměru faktorů 95:5, 50:50 a 5:95) a byly zvoleny záměrně tak, aby daný scénář co nejlépe vystihoval požadovaný výsledek. Extrémní nastavení poměru je z části ovlivněno také jeho nízkou citlivostí (do poměru 75:25 jsou výsledky pouze s mírnými změnami oproti základnímu poměru 50:50).

Výsledky práce byly prezentovány širší skupině zaměstnanců Odboru územního plánování Magistrátu města Olomouce a setkaly se s pozitivní odezvou. Kladně byla hodnocena zejména „reálnost“ navrhovaných ploch funkčního využití území. Sestavené výsledky tak mohou být použity jako vhodný podklad pro tvorbu ÚAP či ÚPD, které zásadním způsobem ovlivňují umístění nových urbanistických aktivit do území.



## 11. ZÁVĚR

Vývoj měst je v současnosti ve většině rozvinutých států světa řízen a usměrňován pomocí nástrojů územního plánování. V souvislosti s urbanizačními procesy, které jsou charakteristické růstem městského či venkovského obyvatelstva a zvýšenými nároky na funkční využití území je třeba směřovat rozvoj území do optimálních lokalit, tak aby byly dodrženy principy trvale udržitelného rozvoje. Plánování a řízení urbanizačních procesů je náročným úkolem, který se již dnes neobejde bez použití moderních technologií v podobě geografických informačních systémů (GIS) a dalších geoinformačních technologií (DPZ, mapové servery, GPS, atd.). Tyto nástroje nabízí nepřehledné možnosti využití nejen pro kvalitní kartografickou vizualizaci výsledků, ale také pro analýzu, modelování nebo simulace vývoje městských regionů.

Hlavním cílem disertační práce bylo navrhnout a zrealizovat možné využití analytických nástrojů GIS pro analýzu a modelování urbanizačních procesů, tak aby výsledky byly využitelné při strategickém plánování měst a městských regionů. S ohledem na dlouhodobou spolupráci s Odborem územního plánování Magistrátu města Olomouce zvolil autor jako studovanou oblast právě Olomoucko.

Z geoinformačního pohledu bylo cílem práce navrhnout soubor pracovních postupů v prostředí GIS, které by byly schopné kvantifikovat urbanizační procesy a následně identifikovat a hodnotit potenciál území k lidským aktivitám a na jeho podkladě vymezit vhodné lokality pro nově plánované rozvojové plochy.

Jako dílčí cíle byla v práci vytyčena analýza urbanizačních procesů ve městě a jeho zázemí, dále identifikace a kvantifikace suburbanizace Olomouce, zhodnocení připravenosti obcí regionu na urbanizační procesy a tvorba scénářů vývoje funkčního využití území. Cílem autora bylo maximum dílčích kroků zautomatizovat pomocí vytvořených modelů či extenzí.

Cíle práce byly splněny následujícím způsobem. V rešeršní části práce byly popsány urbanizační procesy a prostorové struktury měst v souvislosti s využíváním geoinformačních technologií a digitálních dat pro jejich studium, analýzu, modelování a simulaci. Rešerše přináší analýzu existujících projektů, přístupů, modelů a programů využívaných ke studiu měst v Česku, ale především v zahraničí.

Praktickou část práce rozdělil autor do čtyř samostatných bloků, které na sebe navazují a tvoří tak jednotný celek. V první praktické části byla provedena analýza vývoje města Olomouce na základně funkčních ploch získaných ze starých územních plánů. Popsán byl vývoj urbanizačních procesů od r. 1930 do současnosti a byly vytvořeny mapy dokumentující stav území ke sledovaným rokům (1930, 1955, 1985, 1999 a 2009), mapy prostorových struktur měst (změny a stabilitu funkčních ploch) a mapa projevů urbanizace a suburbanizace.

Následující kapitola se zaměřila na identifikaci, analýzu a kvantifikaci suburbanizace v zázemí města Olomouce. Postup spočíval ve vymezení zázemí města Olomouce, stanovení období suburbanizace, návrhu hodnotících kritérií (statistických dat), stanovení jejich vah pomocí multikriteriálního hodnocení a ve výpočtu výsledné intenzity suburbanizace. Navržený metodologický postup, který je založený na zpracování statistických dat s roční periodicitou, byl částečně automatizován do podoby Toolboxu „Suburban Analyst“ v prostředí ArcGIS 9.3. Navržený přístup dokáže identifikovat a kvantifikovat suburbanizaci v úrovni jednotlivých obcí. Součástí tohoto dílčího úkolu byl také proveden terénní průzkum, jehož výsledkem je podrobná fotodokumentace, která sloužila mimo jiné také pro vizuální kontrolu vypočtených výsledků.

S ohledem na vysokou míru nejistoty (mnoho obtížně předvídatelných faktorů) při predikci detailní lokalizace suburbanizace bylo v další části práce přistoupeno pouze k hodnocení připravenosti obcí a katastrálních území na tento proces. Tato část práce byla zrealizována pomocí návrhu vlastních kritérií, která indikují, zda je obec na urbanizační procesy připravená či nikoliv. Jako vstupní data sloužila především digitální vrstva funkčního využití území v jednotlivých obcích, která vznikla v rámci diplomové práce Michlové (2011). Výsledné hodnoty navrženého indikátoru „připravenost“ vyjadřují jak je obec či katastrální území připravené na další rozvoj v podobě nové výstavby a zda poskytují dostatek prostoru pro příchozí obyvatele a růst zastavěné plochy vlivem suburbanizace.

Závěrečná část práce spočívala nejprve ve vytvoření samostatné extenze s názvem „Urban Planner“, která byla naprogramována v rámci diplomové práce (Šťastný, 2009). V disertační práci byla extenze podrobně otestována a po návrhu a detailní konzultaci nastavení jednotlivých parametrů byl vyhodnocen potenciál území pro budoucí rozvoj. Vedle návrhu optimálního funkčního využití území byly identifikovány nejvhodnější lokality pro budoucí rozvoj a byly vytvořeny scénáře možného vývoje území ve třech variantách (scénář kompromis, člověk a krajina). Nejvýznamnější výsledky byly vizualizovány formou syntetických map uvedených v přílohách.

Část dílčích úkolů (digitalizace dat, programování extenze) byla autorem práce zadána studentům Univerzity Palackého v Olomouci formou diplomových prací. Všechny práce již byly obhájeny a autor prohlašuje, že má jako jejich vedoucí na použitých metodách a na koncepční podobě prací výrazný autorský podíl. V disertační práci využívá pouze dílčích výsledků (extenze Urban Planner, vytvořená data) k vytvoření vlastních výstupů. Všechny vedené práce s vazbou na disertační práci jsou uvedeny v kapitole 14.

Při řešení práce autor úzce spolupracoval s pracovníky Odboru územního plánování Magistrátu města Olomouce a s pracovníky Odboru strategického rozvoje Krajského úřadu Olomouckého kraje. Část dosažených výsledků již byla využita oběma úřady při pořizování územně analytických podkladů. Výsledky a postupy sestavené v rámci této práce tak nejsou pouze vědeckého charakteru, ale nacházejí také praktické uplatnění v reálných územně plánovacích procesech.

Část disertační práce (kapitola 5) již byla recenzována a publikována v podobě série analytických map vydaných v rámci edice M.A.P.S. (Burian a kol., 2010 b, c, d) jako odborná publikace „Vývoj města Olomouce v letech 1930-2009“ (Burian a kol., 2010a) ve Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci. Další vybrané části práce byly prezentovány ve formě konferenčních příspěvků nebo odborných článků uvedených v kapitole 14.

Předložená disertační práce představuje původní autorský přístup k problematice modelování urbanizačních procesů s využitím nástrojů GIS. Prací podobného charakteru bylo doposud publikováno jen omezené množství, obvykle v zahraničí. Proto autor dále pokračuje na aplikaci dosažených výsledků do praxe a na dalším vývoji vytvořené extenze. Použitím výsledků disertační práce by se mohlo české prostorové plánování posunout do více expertní oblasti studia s pozitivním dopadem v podobě zpřesnění a zejména zkvalitnění návrhů na využití změn území.

## 12. ABSTRAKT

### Abstrakt v českém jazyce

„Implementace geoinformačních technologií do modelování urbanizačních procesů při strategickém plánování rozvoje měst“

Disertační práce představuje původní autorský přístup k modelování urbanizačních procesů s využitím nástrojů GIS v území olomouckého regionu. V teoretické části práce jsou popsány urbanizační procesy a prostorové struktury měst v souvislosti s využíváním geoinformačních technologií a digitálních dat pro jejich studium, analýzu, modelování a simulaci. Praktická část práce je rozdělena do čtyř samostatných bloků, které na sebe navazují a tvoří jednotný celek.

První praktická část práce analyzuje vývoj města Olomouce na základě funkčních ploch získaných ze starých územních plánů (od r. 1930 do současnosti). Zhodnocen je vývoj urbanizačních procesů, prostorové struktury měst a projevy urbanizace a suburbanizace.

Druhá kapitola popisuje identifikaci, analýzu a kvantifikaci suburbanizace v zázemí města Olomouce. Výsledkem této části práce je Toolbox „Suburban Analyst“ v prostředí ArcGIS 9.3, který využívá metodu multikriteriálního hodnocení a umožňuje identifikovat a kvantifikovat suburbanizaci v úrovni jednotlivých obcí.

Třetí část práce analyzuje připravenost obcí a katastrálních území na proces suburbanizace. Výsledné hodnoty navrženého indikátoru „připravenost“ jsou vypočteny dle navržených dílčích kritérií a vyjadřují intenzitu připravenosti obcí či katastrálních území na další rozvoj.

Závěrečná část popisuje vytvořenou extenzi „Urban Planner“ včetně jejího testování. Pomocí extenze byl vyhodnocen potenciál území pro budoucí rozvoj, navrženo optimální funkční využití území a byly vytvořeny scénáře možného vývoje území ve třech variantách (scénář kompromis, člověk a krajina).

Při řešení práce autor úzce spolupracoval s pracovníky Odboru územního plánování Magistrátu města Olomouce a s pracovníky Odboru strategického rozvoje Krajského úřadu Olomouckého kraje. Část dosažených výsledků již byla využita oběma úřady při pořizování územně analytických podkladů.

**Klíčová slova:** urbanizační procesy, suburbanizace, GIS, analýza, modelování, Olomouc

### Abstract in English

“Implementation of geospatial technologies into modeling of urbanization processes in strategic planning of city development”

PhD thesis represents original author's approach to the modeling of urban processes by using GIS in Olomouc region. In theoretical part, urban processes and spatial structures of the cities are described in connection with geospatial technologies and digital data for studying, analysis, modeling and simulation. Practical part is divided into for separated parts to fluently binding and creating homogenous thematic block.

The first part of the thesis analyses development of Olomouc city by using functional areas derived from historical urban plans (since 1930). The development of urban processes, spatial structures of the city and impacts of urbanization and suburbanization are evaluated.

Second chapter describes identification, analysis and quantification of suburbanization in Olomouc suburban space. The main result is Toolbox “Suburban Analyst” in ArcGIS software that use multi-criteria evaluation method and allows identifying and quantifying suburbanization in municipalities’ level.

Third part analyses the readiness of municipalities and cadastral areas for suburbanization. The final values of readiness represent the intensity of readiness of cadastral areas and municipalities for future development.

The final part describes created extension “Urban Planner” including its testing. Urban planner was used for creation landscape potential for the future development, optimal functional land use and scenarios of three possible future developments (scenario compromise, human and nature).

During the creation of PhD thesis the author cooperated with experts from the municipality of Olomouc (Department of Urban Planning) and Regional Authority of the Olomouc region (Department of strategic development). The part of created results was used by those organizations for creation of planning analytical materials.

**Keywords:** urban processes, suburbanization, GIS, analysis, modeling, Olomouc

### 13. POUŽITÉ ZDROJE

- ALBERTI, M., WADDELL, P. (2003): UrbanSIM - A Tool for Land Use Planners. Georgia Basin/Puget Sound Research Conference. Vancouver.
- ARCDATA PRAHA (2011): Aplikace ArcGIS Desktop, [online, cit. 2010-11-05], dostupné z www: <<http://angel1.symbio.cz/infoglue/DeliverWorking/ViewPage.action?siteNodId=1164&languageId=4&contentId=-1#ArcToolbox>>.
- BARTOŠ, L., MARTOLOS, J. (2007): Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Publikace schválená MD OI – čj. 1086/07-910-IPK/1. Mariánské Lázně: Koura publishing. 50 s., ISBN 978-80-902527-7-6.
- BATTY, M., DENSHAM, P. J. (1996): Decision support, GIS, and urban planning. London. Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, [online, cit. 2010-11-05], dostupné z www: <[http://www.acturban.org/biennial/doc\\_planners/decission\\_gis\\_planning.htm](http://www.acturban.org/biennial/doc_planners/decission_gis_planning.htm)>.
- BAYER, T. (2009a): Automated building simplification using Divide and Conquer approach. In: Sborník sympozia GIS Ostrava 2009, Ostrava.
- BAYER, T. (2009b): Generalizace stavebních objektů s využitím 2D množinových operací. In: Geodetický a kartografický obzor, 2009, č. 1, 12 s.
- BAYER, T. (2008): Algoritmy v digitální kartografii, Nakladatelství Karolinum, 250 s., ISBN: 978-80-246-1499-1 .
- BERG, L. van den, DREWET, R., KLAASEN, L. H., ROSSI, A., VIJVERBERG, C. H. T. (1982): A Study of Growth and Decline. Urban Europe, 1. Pergamon Press, Oxford.
- BĚLKA, L., VOŽENÍLEK, V. (2009): Interaktivní propojení DLM a DCM s využitím kartografických reprezentací v ArcGIS. Geodetický a kartografický obzor, 2009, č. 9, 7 s.
- BLASCHKE, T., STROBL, J. (2001): What's wrong with pixels? Some recent developments interfacing remote sensing and GIS. GeoBIT/GIS. 2001, No. 6, s. 12-17.
- BRAIL, R. K., KLOSTERMAN, R. E. (2001): Planning Support Systems. ESRI Press, Redlands, 443 s., ISBN: 9781589480117.
- BORNING, A., WADDELL, P., FÖRSTER, R. (2007): UrbanSIM: Using Simulation to Inform Public Deliberation and Decision-Making. Digital Government: Advanced Research and Case Studies. Hsinchun Chen et al. (eds.), Springer-Verlag, ISBN: 978-1441944016.
- BOUGROMENKO, V., STAROSSELETS, A. (2000): Demonstration of Geogacom 5W - an expert system for transport strategic planning. EUROPEAN TRANSPORT CONFERENCE (2000: CAMBRIDGE, ENGLAND).
- BURNS, M. C., GALAUP, M. (2004): The use of satellite images in the delimitation of urban areas. [online, cit. 2009-11-08], dostupné z www: <<http://www-cpsv.upc.es/informacions/5aSetmanaGeomatica/5aSetmanaGeomatica/matges/Satellit.pdf>>.
- BURIAN, J., FERKLOVÁ, A. (2011): Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD. Urbanismus a územní rozvoj (v tisku).
- BURIAN, J., ZAPLETALOVÁ, Z. (2011): Analýza vývoje prostorových struktur města Olomouce na základě územních plánů. ArcRevue ARCDATA PRAHA, s. 14 - 17, ISSN: 1211-2135.

- BURIAN, J., PAVELEC, L., DOBRÁ, L. (2011): Harmonizace a generalizace dat územně analytických podkladů. Geodetický a kartografický obzor (v tisku), ISBN: ISSN 0016-7096.
- BURIAN, J. a kol. (2010a): Vývoj města Olomouce v letech 1930-2009 (Na základě analýzy funkčních ploch). Edice M.A.P.S. 2, Univerzita Palackého v Olomouci, 16 s., ISBN: 9788024426983.
- BURIAN, J. a kol. (2010b): Projevy urbanizace a suburbanizace v Olomouci podle stavů územních plánů z let 1985, 1999 a 2009. Odborná mapa, Univerzita Palackého v Olomouci
- BURIAN, J. a kol. (2010c): Změny funkčních ploch v Olomouci v období 1930-2009. Odborná mapa, Univerzita Palackého v Olomouci.
- BURIAN, J. a kol. (2010d): Stabilní funkční plochy v Olomouci v období 1930-2009. Odborná mapa, Univerzita Palackého v Olomouci.
- BURIAN, J., HLADIŠOVÁ, B., CHRUDIMSKÁ, J. (2010e): Metodika č. KÚOK/OSR/ÚAP-3 "Symbologie výkresů ÚAP obcí", datum vydání 15. 4. 2010.
- BURIAN, J., HLADIŠOVÁ, B., NĚMCOVÁ, Z. (2010f): Aspekty tvorby znakového klíče v územním plánování. Urbanismus a územní rozvoj, roč. 2010, č. 4, Ústav územního rozvoje, s. 88-93, ISSN: 1212-0855.
- BURIAN, J., ZAPLETALOVÁ Z. (2009): Kartografický vývoj územních plánů Olomouce ve 20. století. GeoBusiness, 2009, 9, Springwinter, s. r. o., s. 24-26, ISSN: 1802-4521.
- BURIAN, J., ŠTÁVOVÁ, Z. (2009): Kartografické a geoinformatické chyby v územních plánech. Geografie - Sborník České geografické společnosti Česká geografická společnost, roč. 114, č. 3, s. 179-191, ISSN: 1212-0014.
- BURIAN, J., HEISIG, J. (2009): Motivace pohybu návštěvníků centra Olomouce. Urbanismus a územní rozvoj, Ústav územního rozvoje, roč. 2009, č. 4, s. 88-93, ISSN: 1212-0855.
- BURIAN, J. (2008a): GIS analytical tools for planning and management of urban proceses. Sborník sympozia GIS Ostrava 2008. VŠB-TU Ostrava, 2008, ISBN: 978-80-254-1340-1.
- BURIAN, J. (2008b): Prostorové analýzy v GIS pro podporu územního plánování. Geodny Liberec 2008. Výroční mezinárodní konference České geografické společnosti. Sborník abstraktů, Technická univerzita v Liberci, ISBN: 978-80-7372-367-5.
- BURIAN, J. (2007a): Sloučení územních plánů Mikroregionu Hranicko pro fyzickogeografické hodnocení rozvojových aktivit. 16. konference GIS ESRI a Leica Geosystems v ČR. Arcdata Praha, 2007.
- BURIAN, J. (2007b): Analýza konfliktů přírodních podmínek s využitím území Mikroregionu Hranicko. Sborník přednášek z 1. národního kongresu geoinformatiky v Česku - Geoinformatika pro každého. Mikulov, 2007, CD-ROM.
- BURIAN, J., KILIANOVÁ, H. (2007): Říční krajina v územních plánech Mikroregionu Hranicko. Říční krajina 5, recenzovaný sborník příspěvků z konference, Olomouc, 2007, s. 37-47, ISBN: 978-80-244-1890-2.
- BURIAN, J. a kol., VOŽENÍLEK, V., KILIANOVÁ, H., KADLČÍKOVÁ, J. (2007): Mapování indikátorů udržitelného rozvoje životního prostředí. Fyzickogeografický sborník 5 (Fyzická geografie – výzkum, vzdělávání, aplikace), MU Brno, 2007.
- Casa (The Centre for Advanced Spatial Analysis) (2011): The DUEM Cellular Automata, [online, cit. 2010-18-03], dostupné z [www: <http://www.casa.ucl.ac.uk/software/duem.asp>](http://www.casa.ucl.ac.uk/software/duem.asp).

- CLARKE, K. C., GAYDOS, L. J. (1998): Loose-coupling a cellular automaton model and GIS. INT. J. Geographical informatik science, Vol. 12, No. 7, ISSN: 699-714.
- CORINNE LAND COVER (2009): [online, cit. 2010-18-03], dostupné z [www: <http://reports.eea.eu.int/COR0-land cover/en/tab\\_abstract\\_RLR>](http://reports.eea.eu.int/COR0-land%20cover/en/tab_abstract_RLR).
- ČAPEK, R. (1987): Dálkový průzkum Země. Ministerstvo školství ČSR, Praha, 1987, 244 s.
- ČERBA, O. (2004): Geografie města, [online, cit. 2011-18-03], dostupné z [www: <http://gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch06.html>](http://gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch06.html).
- ČSÚ (2003): Sčítání lidu, domů a bytů k 1. 3. 2001 dojíždka do zaměstnání a škol: Okres Olomouc. Praha, 109 s. ISBN: 80-250-0627-1.
- DE KOK, R. a kol. (2003): Analysis of urban structure and development applying procedures for automatic mapping of large area data. In CARSTENS, J. Remote Sensing of Urban Areas 2003. Regensburg: ISPRS, 2003. s. 5. ISSN: 1682-1777.
- DOBROVOLNÝ, P. (1998): Dálkový průzkum Země, digitální zpracování obrazu. Masarykova Univerzita v Brně, Brno.
- ESCH, T., ROTH, A., DECH, S. (2005): Robust approach towards an automated detection of built-up areas from high resolution radar imagery. In Proceedings of the ISPRS WG VII/1 "Human Settlements and Impact Analysis" 3rd International Symposium Remote Sensing and Data Fusion Over Urban Areas (URBAN 2005) and 5th International Symposium Remote Sensing of Urban Areas (URS 2005). Tempe, USA, 2005.
- Esri (2011): Planning Support Systems, [online, cit. 2010-18-03], dostupné z [www: <http://www.esri.com/industries/planning/business/support\\_systems.html>](http://www.esri.com/industries/planning/business/support_systems.html).
- Esri (2000): Automation of Map Generalization. Redlands, USA: [online, cit. 2011-11-06], dostupné z [www: <http://downloads2.esri.com/support/whitepapers/ao\\_/mapgen.pdf>](http://downloads2.esri.com/support/whitepapers/ao_/mapgen.pdf).
- Esri (1996): Automation of Map Generalization: The Cutting-Edge Technology.
- FINA, S., SIEDENTROP, S. (2008): Urban sprawl in Europe identifying the challenge. REAL CORP 008 Proceedings, Wien, 2008.
- FREY, W. H., ZIMMER, Z. (2001): Defining the City. In: Paddison, R. ed.: Handbook of Urban Studies. Sage, London, p. 14-36, ISBN: 9780803976955.
- GEODIS BRNO (2009): Šikmé snímkování [online, cit. 2010-16-06], dostupné z [www: <http://www.geodis.cz/sluzby/sikme-snimkovani-pixoview>](http://www.geodis.cz/sluzby/sikme-snimkovani-pixoview).
- GHARAGOZLU, A. (2004): Urban planning fot Teheran by using environmental modeling and GIS/RS. 1st FIG Internation symposium on Engineering Surveys for Construction Works and Structural Engineering. Nottingham, United Kingdom.
- GEYER, H. S., KONTULY, T. M. (1993): A Theoretical Foundation for the Concept of Differential Urbanization. In Geyer, H. S., Kontuly, T.M. eds. (1996) Differential Urbanization: Integrating Spatial Models. Arnold. London, p. 290-308.
- GRILL, S., VOREL, J., MAIER, K., ČTYROKÝ, J., Drda, F. (2008): Simulation and assesement model of urban development. GIS Ostrava 2008.
- GU, J., CHEN, J., ZHOU, Q. A Hierarchical Object-Oriented Approach for Extracting Residential Areas from High Resolution Imagery. In IPSRS Hannover Workshop: High Resolution Earth Imaging for Geospatial Information : Proceedings. Hannover: ISPRS, 2005. p. 6.
- HAGGETT, P. (1965): Locational Analysis in Human Geography. 1. Issue., Edward

- Arnold, London, 339 pp.
- HALÁS, M. (2006): Územné plánovanie. Geo-grafika Bratislava, 2006, 72 s.
  - HÁKOVÁ, M. (2007): Družicová data s veľmi vysokým rozlíšením - súčasné a plánované družice. Sborník príspevků z konferencie Geoinformatika pro každého. Mikulov, 2007.
  - HE, Ch., OKADA, N., ZHANG, Q., SHI, P., ZHANG, J. (2006): Modeling urban expansion scenarios by coupling cellular automata model and system dynamic model in Beijing, China. *Applied Geography*, Vol. 2006, No. 26, p. 323-345.
  - HEISIG, J., BURIAN, J., MIŘIJOVSKÝ, J. (2011): Změny intenzity osobní automobilové dopravy a vliv na prostorovou diferenciaci suburbanizace. *Perner's Contacts*, roč. 6, č. 1, 9 s.
  - HEISIG, J., BURIAN, J. (2010): Vybrané aspekty pohybu obyvateľstva v centru města Olomouce. In.: Fňukal, M., Frajer, J., Hercik, J.: Sborník príspevků z konferencie 50 let geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, ISBN: 978-80-244-2493-4, s. 687 - 696.
  - HLÁSNÝ, T. (2007): Geografické informačné systémy - Priestorové analýzy. Zephyros & Národné lesnícké centrum - Lesnícký výzkumný ústav Zvolen, Banská Bystrica, 160 s.
  - CHASE-DUNN, CH., WEEKS, J. R. (2004): Measuring the suburbanization of world cities with remote sensing data. *Globalization in the World-System: Mapping Change Over Time*. Santa Barbara, California, [online, cit. 2010-18-06], dostupné z [www: <http://www.irows.ucr.edu/conferences/globgis/papers/Chase-Dunn\\_Weeks.htm>](http://www.irows.ucr.edu/conferences/globgis/papers/Chase-Dunn_Weeks.htm).
  - CHUNFANG, K. – KAI, X. – CHONGLONG, W. (2006): Classification and Extraction of Urban Land Use Information from High-Resolution Image Based on Object Multi-features. In *Journal of China University of Geosciences*, Vol. 17, No. 2, p. 151 – 157.
  - CHURCHILL, R. R. (2004): Urban cartography and the mapping of Chicago. *Geographical Review*, Vol. 94, No. 1, p. 1-22.
  - IURS - Institut pro udržiteľný rozvoj sídel o.s. (2007): Brownfields, [online, cit. 2010-15-03], dostupné z [www: <http://www.brownfields.cz/e107/news.php>](http://www.brownfields.cz/e107/news.php).
  - JACKSON, J. (2002): Urban sprawl. *Urbanismus a územní rozvoj*, roč. 2002, č. 6, Ústav Územního Rozvoje, Brno, s. 21-27, ISSN: 1212-0855.
  - JANKOWSKI, P., STASIK, M. (2001): Design considerations for space and time distributed spatial decision making. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, Vol. 1, No. 1, p. 1-9.
  - JOHNSTON, R. J., GREGORY, D., PRATT, G., WATTS, M., eds. (2000): *The Dictionary of Human Geography*, fourth edition, Blackwell Publishers, Oxford, ISBN: 978-1-4051-3287-9.
  - KARÁSEK, M. (2010): Vývoj obyvateľstva vybraných metropolitních areálů v transformačním období, [online, cit. 2011-28-05], dostupné z [www: <http://www.suburbanizace.cz>](http://www.suburbanizace.cz).
  - KARABEGOVIC, A., AVDAGIS, Z., PONJAVIC, M. (2006): Applications of Fuzzy Logic in Geographic Information Systems for Multiple Criteria Decision Making. In: *CORP 2006, 11th International Conference on Urban Planning & Regional Development in the Information Society*, Vienna.
  - KEENEY, R. L. (1992). *Value focused thinking: A path to creative decisionmaking*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 432 pp., ISBN: 978-0674931985.



- KENDERESSY, P. (2003): Integracia GIS do tvorby krajinoekologického plánu. Životné prostredie, roč. 2003, č. 1, [online, cit. 2010-22-10], dostupné z [www: <http://www.uke.sav.sk/zp/2003/zp1/kenderes.htm >](http://www.uke.sav.sk/zp/2003/zp1/kenderes.htm).
- KILIANOVÁ, H., BURIAN, J., KADLČÍKOVÁ, J. (2008): Prostorové konflikty v územním plánování Mikroregionu Hranicko. Sborník z 24. konference fg. sekce ČGS MU Brno.
- KLOSTERMANN, R. E. (1999): What-If? Collaborative Planning Support System. Environment and Planning B: Planning and Design 26, London, p. 393-408.
- KOLÁŘ, J. (2008a): Radarová obrazová data a jejich využití: studie, Czech Space Office, Praha, 55 s.
- KOLÁŘ, J. (2008b): Principy fungování a využívání pozorovacích satelitů: studie, Czech Space Office, Praha, 62 s.
- KOLEJKA, J. (2003): Geoinformační systémy v aktivním managementu životního prostředí: Data a možnosti hodnocení a modelování rizik. Životne prostredie, roč. 2003, č. 1., [online, cit. 2010-22-10], dostupné z [www: <http://www.uke.sav.sk/zp/2003/zp1/kolejka.htm >](http://www.uke.sav.sk/zp/2003/zp1/kolejka.htm).
- KOLEJKA, J. (2001): Krajinné plánování a využití GIS. Česká geografie v období rozvoje informačních technologií. Sborník příspěvků Výroční konference ČGS. UP Olomouc, 2001, ISBN: ISBN 80-244-0365-X.
- KOLEJKA, J., POKORNÝ, J. (1999): Využití integrovaných prostorových dat v územním plánování na bázi krajinného potenciálu. In: Integrace prostorových dat - Olomouc 99, Univerzita Palackého v Olomouci, s. 51-61, ISBN 80-244-0003-0.
- KRESSLER, F. P., KIM, Y. S., STEINHOCHER, K. (2005): Enhanced Semi-Automatic Image Classification of High-Resolution Data. Proceedings of the IGARSS 2005 Symposium. Seoul, Korea, 25 – 29 July 2005.
- KUMAR, V. R., SATYA, A. V., SINHA, P. K. (2006): Urban Planning with Free and Open Source Geographic Information system. Geological Survey of India, Southern Region, Hyderabad.
- LAPSUT (2009): LAPSUT [online, cit. 2010-18-06], dostupné z [www: <http://www.natur.cuni.cz/~lkupkova/index.htm >](http://www.natur.cuni.cz/~lkupkova/index.htm).
- LAURINI, R. (2001): Information Systems for Urban Planning. London and New York, 368 pp., ISBN: 978-0748409631.
- LAVALLE, C., NIEDERHUBER, M., MCCORMIK, N., DEMICHELI, L. (2000): The MURBANDY / MOLAND methodology, and its potential to support sustainable city development. Proceedings of the 12th International Symposium "Computer science for environmental protection: environmental information for planning, politics and the public", Bonn, Germany - october 4-6, 2000. Cremers, A. B. a Greve, K. (eds.), Metropolis-Verlag, Marburg.
- LeGATES, R. (2005): Think Globally, act Regionally. ESRI Press, Redlands, 517 pp., ISBN: 9781589481244.
- LeGATES, R. T., STOUT, F. (2000): The City Reader. Second edition, Routledge, London, 592 pp., ISBN: 978-0415190701.
- LIZARAZO, I. (2006): Urban land cover and land use classification using high spatial resolution images and spatial metrics : Application & Development. In BRAUN, M. Proceedings of the Second Workshop of the EARSeL SIG on Remote Sensing of Land Use and Land Cover. Bonn, 2006, p. 292-298, dostupné z [www: <http://www.zfl.uni-bonn.de/earsel/papers/292-298\\_lizarazo.pdf >](http://www.zfl.uni-bonn.de/earsel/papers/292-298_lizarazo.pdf). ISBN 3-00-020518-7.

- LYNCH, K. (1960): The city image and its elements. In: Le Gates, T., Stout, F. (eds) (1996): The City Reader, p. 98-102. Routledge., ISBN: 978-0415190701
- MATTHEWS, K. B., SIBBALD, A. R., CRAW, S. (1999): Implementation of a spatial decision support system for rural land use planning: Integrating GIS and environmental models with search and optimisation algorithms. Computer and Electronics in Agriculture, Vol. 23, no. 1, pp. 9-26, ISSN: 01681699.
- MAANTANAY, J., ZIEGLER, J. (2007): GIS for the Urban Environment. ESRI Press, Redlands, ISBN: 978-1589480827.
- MAIER, K. (2009): Metodická pomůcka k aktualizaci rozboru udržitelného rozvoje území v ÚAP obcí. Ministerstvo pro místní rozvoj: Příloha časopisu Urbanismus a územní rozvoj, roč. 2009, č. 5, [cit. 2010-11-08], dostupné z [www: <http://www.uur.cz/images/publikace/uur/2009/2009-05/30\\_IOP.pdf>](http://www.uur.cz/images/publikace/uur/2009/2009-05/30_IOP.pdf).
- MAIER, K. (2002): Právní nástroje a reálné možnosti ovlivnit suburbanizaci. In Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Ústav pro ekopolitiku, Praha, 2002, s. 183-191.
- MAIER, K., DRDA, F., MULÍČEK, O., SÝKORA, L. (2007): Dopravní dostupnost funkčních městských regionů a urbanizovaných zón v České republice. Urbanismus a územní rozvoj, roč. 2007, č. 3, ISSN: 1212-0855.
- MAJ, K., PABISIAK, P., STEPIEN, G. (2008): Detection and identification of objects in applications of GIS. GIS Ostrava 2008. VŠB-TU v Ostravě. Ostrava, 10 s.
- MARCHETTA, F. (2007): Strategic Spatial Planning and Sustainable Environment. Torre Collio Natisone, Comunita Montana, 141 pp.
- MATLESS, D. (1999): The uses of cartographic literacy: mapping, survey and citizenship in twentieth-century Britain. In: Cosgrove, D. (ed.): Mappings. Reaktion Books, London, p. 193–212, ISBN: 978 1 86189 021 4.
- MAYHEW, S. (2010): A Dictionary of Geography. Oxford University Press, London, 576 pp., ISBN: 978-0199231805.
- MESEV, V. (2003): Remotely sensed cities. Taylor&Francis, London and New York, 372 pp., ISBN: 978-0415260459.
- Ministerstvo pro místní rozvoj (2008): Politika územního rozvoje České republiky, Ministerstvo pro místní rozvoj, Praha.
- MOLAND (Monitoring Land Use / Cover Dynamics) (2009): [online, cit. 2010-12-03], dostupné z [www: <http://moland.jrc.it/index.htm>](http://moland.jrc.it/index.htm).
- MORI, M. a kol. (2004): Object-based classification of IKONOS data for rural land use mapping. In Proceedings of XXth ISPRS Congress. 35th edition. Istanbul, Turkey : ISPRS, 2004. Commission III papers, dostupné z [www: <http://www.isprs.org/istanbul2004/comm3/papers/305.pdf>](http://www.isprs.org/istanbul2004/comm3/papers/305.pdf). ISSN 1682-1750>.
- MULÍČEK, O., OLŠOVÁ, I. (2002): Město Brno a důsledky různých forem urbanizace. Urbanismus a územní rozvoj, roč. 2002, č. 5, s. 17-21, ISSN: 1212-0855.
- MURBANDY (2009): [online, cit. 2010-12-03], dostupné z [www: <http://murbandy.jrc.it>](http://murbandy.jrc.it).
- MURAO, O., YAMAZAKI, F. (1999): Use of GIS for the Method of Urban Safety Analysis and Environmental Design. Proceedings of the 20th Asian Conference on Remote Sensing, Hong Kong, Vol. 2, p. 951-956.

- MURAO, O., YAMAZAKI, F. (2000): MUSE (Use of GIS for the Method of Urban Safety Analysis and Environmental Design). Proceedings of the 20th Asian Conference on Remote Sensing, AARS, Vol. 2, p. 951-956.
- MUSIL, J. (1996): Urbanizace. In: Velký sociologický slovník. 2. svazek, P-Z, Karolinum, Praha, s. 1358-1359, ISBN: 80-7184-164-1.
- OUŘEDNÍČEK, M. a kol. (2008): Suburbanizace.cz. Univerzita Karlova v Praze, [online, cit. 2010-12-03], dostupné z [www: <http://www.suburbanizace.cz>](http://www.suburbanizace.cz).
- OUŘEDNÍČEK, M., TEMELOVÁ, J., POSPÍŠILOVÁ, L. eds. (2011): Atlas sociálně prostorové diferenciacie České republiky. Nakladatelství Karolinum, Praha.
- OUŘEDNÍČEK, M. (2006): Sociální geografie pražského městského regionu. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PŘF UK v Praze. 159 s., dostupné z [www: <http://web.natur.cuni.cz/~slamak/gacr/kniha>](http://web.natur.cuni.cz/~slamak/gacr/kniha), ISBN 80-86561-94-1.
- OUŘEDNÍČEK, M. (2003): Suburbanizace Prahy. Sociologický časopis, roč. 39, č. 2, s. 235 - 253, ISSN 0038-0288.
- OUŘEDNÍČEK, M. (2002): Suburbanizace v kontextu urbanizačního procesu. In: Sýkora, L. (ed.): Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Ústav pro ekopolitiku. Praha, str. 39-54.
- OUŘEDNÍČEK, M. (2000): Teorie stádií vývoje měst a diferenciální urbanizace. Sborník ČGS, roč. 105, č. 4, s. 361-369.
- OUŘEDNÍČEK, M., TEMELOVÁ, J. (2008): Současná česká suburbanizace a její důsledky. Veřejná správa, č. 4, ISSN: 1213-6581.
- ODUM, E. P. (1985): The strategy of ecosystem development. Science, New Series, Vol. 164, No. 3877, p. 262-270.
- PÁSZTO, V., TUČEK, P., MAREK, L., KUPROVÁ, L., BURIAN, J. (2010): Statistical inferences - visualization possibilities and fuzzy approach computing, Advances in Geoinformation Technologies 2010, VŠB-TU Ostrava.
- PÁTÍKOVÁ, A. (2000): Sledování dynamiky rozvoje Bratislavy v období 1949-1997 (MURBANDY projekt). In Sborník příspěvků z konference GIS Ostrava 2000. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, 2000, 8 s., dostupné z [www: <http://gis.vsb.cz/GIS\\_Ostrava/GIS\\_Ova\\_2000/Sbornik/Patikova/Referat.htm>](http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2000/Sbornik/Patikova/Referat.htm).
- PECHANEC, V., BURIAN, J., KILIANOVÁ, H., VOŽENÍLEK, V., SVOBODOVÁ, J. (2011a): A participatory approach to spatial and environmental planning in different national perspectives. Rural Studies (po recenzi).
- PECHANEC, V., DOBEŠOVÁ, Z., BURIAN, J. (2011b): Neural networks and cellular automata in modelling land use changes, Neural Network World, (po recenzi).
- PECHANEC, V., BURIAN, J., KILIANOVÁ, H., NĚMCOVÁ, Z. (2011c): Geospatial analysis of the spatial conflicts of flood hazard. Moravian Geographical Reports, Vol. 19, No. 1, ISSN: 1210-8812.
- PECHANEC, V., BURIAN, J., KILIANOVÁ, H., ŠŤÁVOVÁ, Z. (2009): Analysis and prediction of flood hazards in urban planning. Cartography and Geoinformatics for Early Warning and Emergency Management: Towards Better Solutions. Proceedings. January, 19-22, 2009 Prague, Czech Republic Masaryk University, Brno, 493-500s., ISBN: 978-80-210-4796-9.
- PETROV, L. O., BARREDO, J. I., SAGRIS, V., GENOVESE, E., LAVALLE, C. (2006): Simulating

- urban and regional scenarios in Europe: study cases in Algarve Province, Portugal and Dresden-Prague transport corridor, Germany-Czech Republic. In: E. Fendel & M. Rumor (eds.): Proceedings of UDMS '06, 25th Urban Data Management Symposium, Delft University of Technology, The Netherlands.
- PICHER, A., ROMERO-CALCERRADA, R. (2006): GIS-based spatial decision support system for landscape planning. New system of analysis for decision making. Proceeding of Real CORP 2006, Vienna.
  - POUŠ, R., HLÁSNÝ, T. (2005): Knowledge based spatio-functional optimisation of urban environment. In: Růžička, J. (ed.): Proceedings from International symposium GIS Ostrava (CD), ISSN: 1213-2454.
  - PTÁČEK, P., SZCZYRBA, Z. (2004): Olomouc – profil města s identifikací problémů spojených se suburbanizací. In: Gremlica, T. (ed.): Krize měst z neregulovaného růstu. Ústav pro ekopolitiku, Praha.
  - PTÁČEK, P., SZCZYRBA, Z., FŇUKAL, M. (2007): Proměny prostorové struktury města Olomouce s důrazem na rezidenční funkce. Urbanismus a územní rozvoj, roč. 2007, č. 2, s. 14-21, ISSN: 1212-0855.
  - PŮČEK, M. (2009): Strategické versus územní plánování. Urbanismus a územní rozvoj, MMR Praha, ÚÚR Brno, roč. 12, č. 1, ISSN: 1212-0855.
  - PULSELLI R. M., RATTI C. (2005): Mobile Landscapes, [online, cit. 2010-18-06], dostupné z [www](http://senseable.mit.edu/papers/pdf/RattiPulselliWilliamsFrenchman2005E&PB.pdf): <<http://senseable.mit.edu/papers/pdf/RattiPulselliWilliamsFrenchman2005E&PB.pdf>>.
  - RATTI C., SEVTSUK A., HUANG S., PAILER R. (2005): Mobile Landscapes: Graz in Real Time. Proceedings of the 3rd Symposium on LBS & TeleCartography. Vienna, Austria.
  - RIDLEY, H. M. a kol. (1997): Evaluating the Potential of the Forthcoming Commercial U.S. High-Resolution Satellite Sensor Imagery at the Ordnance Survey. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 1997, Vol. 63, No. 8, p. 997 - 1005.
  - RUŽIČKA, M. (2000): Krajinnokoekologické plánovanie - LANDEP I. (Systémový prístup v krajinej ekológii), Bratislava, 119 s., ISBN: 80-968030-2-6.
  - SAATY, T. L. (1983). Priority Setting in Complex Problems, in Hansen, P.(Hrg.), Essays and Surveys on Multiple Criteria Decision Making. Proceedings of the Fifth International Conference on Multiple Criteria Decision Making, Berlin/Heidelberg/New York: Springer-Verlag, p. 326-336, ISBN: 9780387119915.
  - SEDLÁK, P., SZCZYRBA, Z., ZÁVODNÍK, P. (2003): Zjišťování změn ve využití země města Olomouce pomocí DPZ. GIS Ostrava 2003, 6 s.
  - SEDLÁKOVÁ, A. (2005): Komerčná suburbanizácia - nový fenomén post-komunistických miest (prípadová štúdia mesta Prešov). Prírodné vedy. Folia geographica 8. - Prešov: Prešovská univerzita, Fakulta humanitných a prírodných vied, roč. 2005, s. 180-191. ISSN: 1336-6157.
  - SCHAAL, P. (2004): Landscape planning and GIS-based data management. In: ESRI-International UC - Conference Proceedings. San Diego, dostupné z [www](http://gis.esri.com/library/userconf/proc04/docs/pap1823.pdf): <<http://gis.esri.com/library/userconf/proc04/docs/pap1823.pdf>>.
  - SCHALLER, J. (2007): ArcGIS – ModelBuilder Applications for Regional and Development Planning in the Region of Munich (Bavaria). 16. konference GIS ESRI a Leica Geosystems v ČR. Arcdata Praha, ISBN 978-80-254-0299-3.

- SCHØNING, P.; DYSTERUD, M. V.; ENGELIEN, E. (1999): Statistik sentralbyrå [online]. 1999 [cit. 2011-03-24]. Computerised delimitation of urban settlements. dostupné z www: <[http://www.ssb.no/histstat/doc/doc\\_199917.pdf](http://www.ssb.no/histstat/doc/doc_199917.pdf)>.
- SCHULZ, J. (2002): Olomouc: malé dějiny města. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 389 s., ISBN 80-244-0443-1.
- SKLENIČKA, P. (2003): Základy krajinného plánování. Praha, 321 s., ISBN: 80-903206-1-9
- SMALL, CH., MILLER, R. B. (1999): Monitoring the urban environment from space. Digital cities II. Proceeding of the International Symposium on digital Earth, 7 s.
- STUHLÍKOVÁ, M. (2009): Hradecko-pardubická aglomerace - socioekonomické podmínky. Sborník ze semináře AUÚP, Beroun 2009, příloha časopisu Urbanismus a územní rozvoj, roč. 2009, č. 4, s. 58-62.
- SÝKORA, L. (2007): Přednášky z předmětu Geografie města: Definice města. UK PŘF, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje.
- SÝKORA, L. (2003): Suburbanizace a její společenské důsledky. Sociologický časopis, Vol. 39, No. 2, Praha, ISSN: 0038-0288.
- SÝKORA, L. (2002): Suburbanizace a její důsledky: Výzva pro výzkum, usměrňování rozvoje území a společenskou angažovanost. In: Sýkora, L. (ed.): Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Ústav pro ekopolitiku, Praha, s. 9 - 20, ISBN: 80-901914-9-5.
- SÝKORA, L. (2001): Klasifikace změn v prostorové struktuře postkomunistických měst. Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis - Folia Geographica XXXV, 4, s. 194-205.
- SÝKORA, L. (2000) Induktivní a deduktivní přístupy při srovnávacím výzkumu změn vnitřní prostorové struktury postkomunistických měst. In: Matlovič, R., ed., Urbánny vývoj na rozhraní milénií. Urbánne a krajinné štúdie Nr. 3, s. 19-26. Prešov, Filozofická fakulta Prešovskej univerzity.
- SÝKORA, L. (1993): Teoretické přístupy ke studiu města, Teoretické přístupy a vybrané problémy v současné geografii. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PŘF UK Praha, s. 64-99.
- SÝKORA, L., SÝKOROVÁ, I. (2007): Růst a úpadek metropole: věčné téma výzkumu měst. Geografie – Sborník ČGS, 112, 3, s. 237-249, ISSN: 1212-0014.
- SUTTON, P., ROBERTS, D., ELVIDGE, CH., MEIJ, H. (1997): A comparison of nighttime satellite imagery and population density for the continental United States. Photogrammetric engineering and remote sensing, CODEN PERSDV 1997, Vol. 63, No. 11, p. 1303-1313, ISSN: 0099-1112.
- ŠTÁVOVÁ, Z. (2006): Nejednotnost kartografické symboliky v územně plánovací dokumentaci. Česká geografie v evropském prostoru: XXI. sjezd České geografické společnosti. Sborník příspěvků, České Budějovice, ISBN: 978-80-7040-986-2.
- TICHÁK, M. (2005): Když padly hradby. Olomouc, Burian a Tichák, s.r.o., 192 s., ISBN: 9788090368712
- TUOMINEN, S., PEKKARINEN, A. (2005): Performance of different spectral and textural aerial photograph features in multi-source forest inventory. Remote Sensing of the Environment. 2005, Vol. 94, No. 2, pp. 256-268.

- ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ ze zorného úhlu urban sprawl (2003): Veřejná Správa, č. 9. [online]. 2003 [cit. 20010-06-09], dostupné z [www: <http://www.mvcr.cz/2003/casopisy/vs/0509/pril2\\_info.html>](http://www.mvcr.cz/2003/casopisy/vs/0509/pril2_info.html).
- VOREL, J., MAIER, K., GRILL, S. (2007): Urban simulations: Decoding alternative futures, In: REAL CORP Proceedings 2007 [CD-ROM].
- VOŽENÍLEK, V. (2005): Cartography for GIS: Geovisualization and Map Communication. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 142 s., ISBN: 80-244-1047-8.
- WADDEL, P. (2002): UrbanSim: Modeling Urban Development for Land Use, Transportation and Environmental Planning. Journal of the American Planning Association, Vol. 68, No. 3., ISSN: 0194-4363.
- YEH, A. G., LI, X. (2002): A cellular automata model to simulate development density for urban planning. Environment and Planning B: Planning and Design 2002, Vol. 29, No. 3, p. 431-450.
- YIN, Z., XU, S. (2008). Measuring the suburbanization of Shanghai based on GIS. Geoinformatics 2008 and Joint Conference on GIS and Built Environment: The Built Environment and Its Dynamics. Proceedings of the SPIE, Vol. 7144, Guangzhou, China.
- YUAN, F., BAUER, M. E. (2006): Mapping Impervious Surface Area using High Resolution Imagery: A Comparison of Object-Based and Per-Pixel Classification. In Proceedings of the ASPRS: 2006 Annual Conference. Reno, Nevada: ASPRS, 2006, 10 p.
- ZWICK, P., CARR, M. (2007): Smart Land Use Analysis, The LUCIS Model. ESRI Press, Redlands, 292 p., ISBN: 9781589481749.

#### Metodiky a legislativa

- HALUZA, J. (2004): Studie „Návrh standardů územně plánovací dokumentace pro GISovské aplikace - metodika“. [dokument formátu doc], publikováno 2004.
- Jednotný postup digitálního zpracování územního plánu obce pro GIS [dokument formátu .pdf], publikováno 2003.
- Jednotný postup digitálního zpracování územního plánu obce pro GIS - Příručka pro zpracovatele [dokument formátu .pdf], publikováno 2004.
- Kol. autorů ÚÚR (1999): Jednotný standard legend hlavního výkresu územního plánu obce a regulačního plánu. Urbanismus a územní rozvoj. 2, č. 4, 8 s.
- Metodika digitálního zpracování územně plánovací dokumentace pro GIS [dokument formátu .pdf], publikováno 2007.
- Metodika digitálního zpracování územního plánu obce pro GIS ve státní správě na úrovni okresního úřadu verze 1.5 [dokument formátu .pdf], publikováno 2001.
- Minimální standard pro digitální zpracování územního plánu měst a obcí v GIS [dokument formátu .pdf], publikováno 2005.
- Unifikace značek pro grafické části územně plánovací dokumentace [dokument formátu .pdf], publikováno 1976.
- Ústav územního rozvoje v Brně - Odbor územního plánování Ministerstva pro místní rozvoj: Limity využití území - celostátně platné limity. [online, cit. 2009-05-28], dostupné z [www: <http://www.uur.cz>](http://www.uur.cz).
- Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací

- dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti. [online, cit. 2009-03-28], dostupné z www: <<http://www.mmr.cz/Uzemni-planovani-a-stavebni-rad/Pravo-Legislativa/Pravni-predpisy>>.
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon) [online, cit. 2009-03-28], dostupné z www: <<http://www.mmr.cz/Uzemni-planovani-a-stavebni-rad/Pravo-Legislativa/Pravni-predpisy>>.
  - Zákon č. 128 ze dne 12. dubna 2000 o obcích (obecní zřízení)

#### Diplomové a disertační práce

- ADAMEC, M. (2011): Testování robustnosti extenze Urban Planner pro tvorbu scénářů vývoje olomouckého regionu. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- BARAN-ZGŁOBICKA, B. (2004): Badania krajobrazowe wybranych obszarów lessowych jako podstawa oceny możliwości wykorzystania terenu w procesie planowania przestrzennego. Dizertační práce. UMCS Lublin.
- BURIAN, J. (2009): Geoinformační technologie v územním plánování. Rigorózní práce. Karlova Univerzita v Praze.
- DOSTÁL, O. (2008): Suburbanizace na příkladu města Ostrava. Diplomová práce, Masarykova univerzita v Brně.
- FERKLOVÁ, A. (2011): Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- GODER, J. (2007): Poloautomatické určení parametrů klasifikačního modelu objektově orientované klasifikace. Diplomová práce, Praha, UK v Praze, 79 s.
- GOLÁŇ, J. (1999): Analýza územního rozvoje města Třebíč pomocí materiálů DPZ. Diplomová práce, Masarykova univerzita v Brně.
- KOLÁČEK, J. (2011): Nástroje pro automatickou identifikaci prostorových konfliktů v územním plánování. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- KORVINY, P. (2002): Multikriteriální analýza dálkově řízených prvků v distribučních sítích vn. Disertační práce, Ostrava, VŠB - Technická univerzita Ostrava.
- MICHLOVÁ, H. (2011): Hodnocení připravenosti obcí olomouckého regionu na urbanizační procesy. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- PECHANEC, V. (2005): Podpora rozhodování v prostředí GIS a její aplikace do managementu krajiny. Disertační práce. MZLU v Brně.
- ŘEHOŘ, J. (2007): Vymezení funkčních regionů - implementace algoritmu TTWA. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně.
- SYNKOVÁ, L. (2009): Analýza zázemí města s ohledem na suburbanizační procesy. Diplomová práce, Masarykova univerzita v Brně.
- ŠŤASTNÝ, S. (2009): Analytické nadstavby GIS pro územní plánování. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- VOREL, J. (2006): Informace o urbánním prostředí, jejich konceptualizace a komunikace. Disertační práce, ČVUT v Praze.
- ZAPLETALOVÁ, Z. (2010): Analýza vývoje města Olomouce pomocí územních plánů a jeho vizualizace. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.

## 14. PUBLIKACE DISERTANTA SE VZTAHEM K DISERTAČNÍ PRÁCI

### Monografie

- **BURIAN, J. a kol.** (2010): Vývoj města Olomouce v letech 1930 - 2009 (Na základě analýzy funkčních ploch). Edice M.A.P.S. 2, Univerzita Palackého v Olomouci, 16 s.
- **BURIAN, J. (ed.)** (2011): Urban Planning. InTech, ISBN 979-953-307-412-1 (v tisku).

### Kapitoly v monografiích

- **PÁSZTO, V., TUČEK, P., MAREK, L., KUPROVÁ, L., BURIAN, J.** (2010): Statistical inferences - visualization possibilities and fuzzy approach computing. In Horák, J. et al. (eds.): Advances in Geoinformation Technologies 2010, VŠB-TU Ostrava.
- **BURIAN, J., VOŽENÍLEK, V.** (2011): Identification and analysis of urbanization and suburbanization in Olomouc region - possibilities of GIS analytical tools, Urban Planning, InTech, ISBN 979-953-307-412-1 (v tisku).

### Recenzované články

- **BURIAN, J., ŠŤASTNÝ, S., BRUS, J., PECHANEC, V.** (v recenzním řízení): Urban Planner. Environmental Modelling & Software.
- **BURIAN, J., FERKLOVÁ, A.** (2011): Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD. Urbanismus a územní rozvoj (v tisku).
- **BURIAN, J., PAVELEC, L., DOBRÁ, L.** (2011): Harmonizace a generalizace dat územně analytických podkladů. Geodetický a kartografický obzor (v tisku).
- **BURIAN, J.; MIŘIJOVSKÝ, J.; MACKOVÁ, M.** (v recenzním řízení). Suburbanizace Olomouce, Urbanismus a územní rozvoj.
- **PECHANEC, V., BURIAN, J., KILIANOVÁ, H., VOŽENÍLEK, V., SVOBODOVÁ, J.** (2011): A participatory approach to spatial and environmental planning in different national perspectives. Rural Studies (po recenzi).
- **PECHANEC, V., DOBEŠOVÁ, Z., BURIAN, J.** (2011): Neural networks and cellular automata in modelling land use changes, Neural Network World, (po recenzi).
- **PECHANEC, V., BURIAN, J., KILIANOVÁ, H., NĚMCOVÁ, Z.** (2011): Geospatial analysis of the spatial conflicts of flood hazard. Moravian Geographical Reports. Vol. 19, 1/2011.
- **HEISIG, J., BURIAN, J., MIŘIJOVSKÝ, J.** (2011): Změny intenzity osobní automobilové dopravy a vliv na prostorovou diferenciaci suburbanizace. Perner's Contacts. Ročník 6, číslo 1, 446 stran.
- **BURIAN, J., HLADIŠOVÁ, B., NĚMCOVÁ, Z.** (2010): Aspekty tvorby znakového klíče v územním plánování. Urbanismus a územní rozvoj 4/2010, Ústav územního rozvoje, s. 88-93, ISSN: 1212-0855.
- **BURIAN, J., ŠŤÁVOVÁ, Z.** (2009): Kartografické a geoinformatické chyby v územních plánech. Geografie - Sborník České geografické společnosti Česká geografická společnost, 179-191s. ISSN: 1212-0014.
- **BURIAN, J., HEISIG, J.** (2009): Motivace pohybu návštěvníků centra Olomouce. Urbanismus a územní rozvoj 4/2009, Ústav územního rozvoje, s. 88-93, ISSN: 1212-0855.

### Odborné mapy

- **BURIAN, J. a kol.** (2010): Projevy urbanizace a suburbanizace v Olomouci podle stavů



územních plánů z let 1985, 1999 a 2009. Odborná mapa, Univerzita Palackého v Olomouci.

- **BURIAN, J. a kol.** (2010): Změny funkčních ploch v Olomouci v období 1930 - 2009. Odborná mapa, Univerzita Palackého v Olomouci.
- **BURIAN, J. a kol.** (2010): Stabilní funkční plochy v Olomouci v období 1930 - 2009. Odborná mapa, Univerzita Palackého v Olomouci.

#### Certifikovaná metodika

- **BURIAN, J., HLADIŠOVÁ, B., CHRUDIMSKÁ, J.** (2010): Metodika č. KÚOK/OSR/ÚAP-3 "Symbologie výkresů ÚAP obcí", datum vydání 15. 4. 2010.

#### Nerecenzované články

- **BURIAN, J., ZAPLETALOVÁ, Z.** (2011): Analýza vývoje prostorových struktur města Olomouce na základě územních plánů. ArcRevue ARCDATA PRAHA, 14 - 17s.
- **BURIAN, J.** (2009): Kraje a ÚAP. GeoBusiness 4+5/08 Springwinter, s. r. o., s. 24-29s. ISSN: 1802-4521.
- **BURIAN, J.** (2009): Co má společného územní plánování, GIS a kartografie. Urbanismus a územní rozvoj. 1-2/2009, Ústav územního rozvoje, s. 109, ISSN: 1212-0855.
- **BURIAN, J.** (2009): Územní plánování a GIS. Urbanismus a územní rozvoj. 3/2009. Ústav územního rozvoje, s. 60-61, ISSN: 1212-0855.
- **BURIAN, J., ZAPLETALOVÁ Z.**(2009): Kartografický vývoj územních plánů Olomouce ve 20. století. GeoBusiness 9/09 Springwinter, s. r. o., s. 24-26s. ISSN: 1802-4521.

#### Příspěvky ve sborníku

- **BURIAN, J.** (2011): Estimation of Suburbanization intensity of the Olomouc Region By Geographical Information Systems. Sborník abstraktů příspěvků z konference „International symposium - New trends in geographical research of the european space“, Rumunsko - Timisoara, 13-14. 5. 2011
- **BURIAN, J., MIŘIJOVSKÝ, J., SVOBODOVÁ, J.** (2010): Urbanizační procesy olomouckého regionu a jejich výzkum pomocí geoinformačních technologií. Sborník abstraktů příspěvků ze semináře Geomatika v projektech 2010. Státní zámek Kozel, 30. 9. 2010, Tribun EU
- **PECHANEC, V., BURIAN, J., KILIANOVÁ, H., ŠTÁVOVÁ, Z.** (2009): Analysis and prediction of flood hazards in urban planning. Cartography and Geoinformatics for Early Warning and Emergency Management: Towards Better Solutions. Proceedings. January, 19-22, 2009 Prague, Czech Republic Masaryk University, Brno, 493-500s., ISBN: 978-80-210-4796-9
- **BURIAN, J.** (2008): GIS analytical tools for planning and management of urban proceses. Sborník sympozia GIS Ostrava 2008.VŠB-TU Ostrava, 2008, ISBN: 978-80-254-1340-1.
- **BURIAN, J.** (2008): Prostorové analýzy v GIS pro podporu územního plánování. Geodny Liberec 2008. Výroční mezinárodní konference České geografické společnosti. Sborník abstraktů, Technická univerzita v Liberci, ISBN 978-80-7372-367-5.
- **HEISIG, J., BURIAN, J.** (2010): Vybrané aspekty pohybu obyvatelstva v centru města Olomouce. In.: Fňukal, M., Frajer, J., Hercik, J.: Sborník příspěvků z konference 50 let geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, ISBN: 978-80-244-2493-4, s. 687 – 696.

#### Konferenční příspěvky

- New trends in geographical research of the european space - Timisoara, Rumunsko (květen

- 2011) - „Estimation of Suburbanization intensity of the Olomouc Region By Geographical Information Systems“ (**BURIAN, J.**)
- Geomatika v projektech 2010 - Plzeň - „Urbanizační procesy olomouckého regionu a jejich výzkum pomocí geoinformačních technologií“ (**BURIAN, J., MIŘIJOVSKÝ, J., SVOBODOVÁ, J.**)
  - Konference Územní plánování a GIS - Bítov (červen 2010) - „Výzkum POHybu OSob na styku urbánního a suburbánního prostoru olomouckého regionu“ (**BURIAN, J.**)
  - 18. kartografická konference - Olomouc (září 2009) - „Kartografický vývoj územních plánů Olomouce ve 20. století“ (**BURIAN, J., ZAPLETALOVÁ, Z.**)
  - 18. kartografická konference - Olomouc (září 2009) - „Kartografické a geoinformační chyby v územních plánech“ (**BURIAN, J., NĚMCOVÁ, Z.**)
  - 3. kartografický den - Olomouc (únor 2009) - „Atlasové pojetí územního plánování“ (**VOŽENÍLEK, V., BURIAN, J.**)
  - GIS Ostrava (leden 2009) - „Vliv přesnosti DMR na kvalitu územního plánování“ (**SVOBODOVÁ, J., BURIAN, J.**)
  - Konference Územní plánování a GIS (listopad 2008) - „ÚAP - Příležitost pro kartografy“ (**BURIAN, J.**)
  - Konference Územní plánování a GIS - Hrotovice (červen 2008) - „Využití dat o území - Hranicko - atlas rozvoje mikroregionu“ (**BURIAN, J., KADLČÍKOVÁ, J., KILIANOVÁ, H., VOŽENÍLEK, V.**)
  - 24. výroční konference fyzickogeografické sekce ČGS - Brno (únor 2008) – „Prostorové konflikty v územním plánování Mikroregionu Hranicko“ (**KILIANOVÁ, H., BURIAN, J., KADLČÍKOVÁ, J.**)
  - GIS Ostrava (leden 2008) - „GIS analytical tools for planning and management of urban processes“ (**BURIAN, J.**)

#### Postery

- New trends in geographical research of the european space - Timisoara, Rumunsko (květen 2011) - „Estimation of Suburbanization intensity of the Olomouc Region By Geographical Information Systems“ (**BURIAN, J., RŮŽIČKA, O.**)
- GIS Ostrava 2011 - „Modelování suburbanizace olomouckého regionu v prostředí GIS“ (**BURIAN, J., RŮŽIČKA, O.**)
- GIS Ostrava 2010 - „Kartografické chyby v územně plánovací dokumentaci“ (**BURIAN, J., NĚMCOVÁ, Z., CHRUDIMSKÁ, J.**)
- 19. konference ESRI Praha 2010 - „Změny prostorových struktur města Olomouce“ (**BURIAN, J., ZAPLETALOVÁ, Z., RŮŽIČKA, O.**)

#### Vedené bakalářské a diplomové práce

- ADAMEC, M. (2011): Testování robustnosti extenze Urban Planner pro tvorbu scénářů vývoje olomouckého regionu. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
- FERKLOVÁ, A. (2011): Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD. Magisterská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
- KOLÁČEK, J. (2011): Nástroje pro automatickou identifikaci prostorových konfliktů v územním plánování. Magisterská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
- MACKOVÁ, M. (2011): Identifikace suburbanizačních procesů pomocí dat z censů.

- Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
- MICHLOVÁ, H. (2011): Hodnocení připravenosti obcí olomouckého regionu na urbanizační procesy. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
  - PAVELEC, L. (2011): Harmonizace dat pro vizualizaci územně analytických podkladů kraje v prostředí ArcGIS. Magisterská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
  - PAVELEC, L. (2009): Tvorba nadstaveb ArcGIS pro pořizování a aktualizaci územně analytických podkladů. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
  - ROBOTKOVÁ, E. (2010): Optimalizace zpracování podkladů pro RURÚ kraje. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
  - SORBIOVÁ, K. (2010): Vymezování prostorových struktur měst pomocí metod GIS. Magisterská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
  - SZTWIOROKOVÁ, E. (2010): Optimalizace zpracování podkladů pro RURÚ ORP. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
  - ŠŤASTNÝ, S. (2009): Analytické nadstavby GIS pro územní plánování. Magisterská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.
  - ZAPLETALOVÁ, Z. (2010): Analýza vývoje města Olomouce pomocí územních plánů a jeho vizualizace. Magisterská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2011.

#### **Účast v projektech**

- 2010-2011 - SDI EDU - Spatial data infrastructure for regional and urban planning (výzkumný a školící řešitel projektu)
- 2010-2011 - Výzkum pohybu osob na styku urbánního a suburbánního prostoru olomouckého regionu, číslo projektu PrF\_2010\_14 (hlavní řešitel)
- 2010-Zpracování výkresů Územně analytických podkladů ORP Olomouc (vedoucí řešitelského týmu projektu zpracovaného pro Magistrát města Olomouce)
- 2009 - Symbologie a návrh mapové kompozice výkresů územně analytických podkladů obcí (vedoucí řešitelského týmu projektu zpracovaného pro Krajský úřad Olomouckého kraje)

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Ukázka dotazníku z provedeného šetření
Příloha 2	Nejvýznamnější statistické ukazatele pro studium urbanizačních procesů
Příloha 3	Změny intenzity dopravy osobních vozidel na vybraných komunikacích Olomouce
Příloha 4	Vývoj počtu obyvatel v katastrálních územích města Olomouce
Příloha 5	Vývoj počtu obyvatel v obcích FUA Olomouc+
Příloha 6	Vizualizace výsledků modelu
Příloha 7	Míra plánovaného růstu zastavěného území za obce
Příloha 8	Míra plánovaného růstu zastavěného území za katastrální území
Příloha 9	Naplněnost zastavěných ploch za obce
Příloha 10	Naplněnost zastavěných ploch za katastrální území
Příloha 11	Naplněnost zastavitelných ploch za obce
Příloha 12	Naplněnost zastavitelných ploch za katastrální území
Příloha 13	Expanze ploch pro bydlení v bytových domech za obce
Příloha 14	Expanze ploch pro bydlení v bytových domech za katastrální území
Příloha 15	Expanze ploch pro bydlení v rodinných domech za obce
Příloha 16	Expanze ploch pro bydlení v rodinných domech za katastrální území
Příloha 17	Přípravenost obcí na urbanizační procesy
Příloha 18	Přípravenost katastrálních území na urbanizační procesy
Příloha 19	Funkční plochy Olomouce podle historických územních plánů (volná příloha)
Příloha 20	Potenciál krajiny pro bydlení (volná příloha)
Příloha 21	Plochy vhodné pro bydlení (volná příloha)
Příloha 22	Potenciál krajiny pro průmysl (volná příloha)
Příloha 23	Plochy vhodné pro průmysl (volná příloha)
Příloha 24	Potenciál krajiny pro zástavbu (volná příloha)
Příloha 25	Změny současné funkční struktury na optimální (volná příloha)
Příloha 26	Optimální využití území podle scénáře „kompromis“ (volná příloha)
Příloha 27	DVD (volná příloha)

## Struktura DVD

Adresář	Podadresář	Obsah podadresáře
Fotodokumentace	Foto1	Fotografie projevů suburbanizace ve formátu JPG. Adresáře odpovídají číslům v mapě terénního průzkumu (Obr. 25).
	Foto2	
	Foto3	
Projekty	01_uzemni_plany	Použitá data a mapové projekty pro všechny vytvořené výsledky v kapitole 5.
	02_suburbanizace	Použitá data a mapové projekty pro všechny vytvořené výsledky v kapitole 6.
	03_pripravenost	Použitá data a mapové projekty pro všechny vytvořené výsledky v kapitole 7.
	04_scenare	Použitá data a mapové projekty pro všechny vytvořené výsledky v kapitole 8.
Nastroje	Suburban_Analyst	Toolbox „Suburban Analyst“ ve formátu .tbx.
	Urban_Planner	Instalační soubory a zdrojové kódy extenze „Urban Planner“
	Indicator_Calculator	Toolbox „Indicator Calculator“ ve formátu .tbx
Text		Text disertační práce

## Příloha 1 Ukázka dotazníku z provedeného šetření

**Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD**

*\*Povinné pole*

**Zpracování územních plánů v CAD**  
Vyplňte prosím jen v případě, že jste na první otázku odpověděli, že zpracováváte územní plány v prostředí CAD nebo v obou prostředích.

**Jaký konkrétní software používáte?**  
Uveďte verzi a konkrétní nadstavbu.

**Pracovali jste někdy s GIS softwarem při tvorbě územních plánů? \***

Ano  
 Ne

**Pokud ano, stručně vypište rozdíly při práci:**

**Co Vás přimělo pracovat v CAD softwaru?**  
Jaké výhody...

**Jaké jsou důvody, proč nepoužíváte GIS software?**

**Pokud používáte ke zpracování ÚP i GIS software, zaškrtněte políčko GIS. \***  
Pokud ne, zaškrtněte políčko "Další".

GIS  
 Další

Používá technologii [Dokumenty Google](#)

[Ohlásit zneužití](#) - [Smluvní podmínky služby](#) - [Další smluvní podmínky](#)

## Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD

\*Povinné pole

### Zpracování územních plánů v GIS

Vyplňte jen v případě, že jste na první otázku odpověděli, že zpracováváte územní plány v prostředí GIS nebo v obou prostředí.

#### Jaký konkrétní software používáte?

Uveďte verzi i konkrétní nastavbu.

#### Pracovali jste někdy s CAD softwarem při tvorbě územních plánů? \*

- Ano  
 Ne

#### Pokud ano, stručně vypište rozdíly při práci:

#### Co Vás přimělo pracovat v GIS softwaru?

Jaké výhody...

#### Stručně vypište důvody, proč nepoužíváte CAD software?

« Zpět Pokračovat »

Používá technologii Dokumenty Google

[Ohlásit zneužití](#) - [Smluvní podmínky služby](#) - [Další smluvní podmínky](#)

## Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD

\*Povinné pole

### Data

Dostáváte od pořizovatele veškerá potřebná data pro tvorbu ÚP? \*

- Ano
- Ne
- Jen částečně ano

Kolik procent přibližně tvoří data ÚAP ze všech potřebných dat pro tvorbu ÚP? \*

- méně než 50%
- 51-60%
- 61-70%
- 71-80%
- 81-90%
- více než 90%

V jakých formátech dostáváte podkladová data? \*

- formát ESRI (\*.shp, geodatabase)
- formát AutoCAD (\*.dwg, \*.dxf)
- formát Microstation (\*.dgn)
- rektifikovaný rastr
- nerektifikovaný rastr
- Ostatní:

V jakých formátech odevzdáváte Vámi vytvořená nebo upravená data hotových územních plánů? \*

Myšlena grafická část ÚP

- formát ESRI (\*.shp, geodatabase)
- formát AutoCAD (\*.dwg, \*.dxf)
- formát Microstation (\*.dgn)
- formát XML/GML
- rektifikovaný rastr
- nerektifikovaný rastr
- Ostatní:

V jakých formátech odevzdáváte hotové územní plány? \*

Myšlena grafická část ÚP.

- \*.png
- \*.bmp
- \*.tiff
- \*.pdf
- \*.img
- \*.plt (formáty HPGL)
- \*.ps (PostScript)
- Ostatní:

« Zpět Pokračovat »

Používá technologii Dokumenty Google

[Ohlásit zneužití](#) - [Smluvní podmínky služby](#) - [Další smluvní podmínky](#)

## Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD

\*Povinné pole

### Tvorba územních plánů

V jakém softwaru se Vám následující činnosti dělají lépe?

	CAD	GIS
import dat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
rektifikace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
práce s kartografickým zobrazením	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
digitalizace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
editace atributové části dat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
editace geometrické části dat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
změna barev	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
připojení WMS služeb	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tvorba mapové kompozice (legenda, měřítko, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
export dat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tisk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Používáte při tvorbě územních plánů metodiku vytvořenou svou nebo jinou firmou? \*

- Naše metodika
- Metodika jiné firmy (jiného zpracovatelského kolektivu)
- Krajská metodika
- Žádnou
- Ostatní:

Pokud používáte Vámi vytvořenou metodiku, uveďte prosím její název.

Pokud používáte metodiku jiného zpracovatelského kolektivu uveďte prosím jeho název.

Pokud používáte metodiku jiného zpracovatelského kolektivu, uveďte prosím název této metodiky.



Kolik lidí se ve Vaší firmě podílí na tvorbě územního plánu? \*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 a více

Kolik lidí se ve Vaší firmě podílí na tvorbě technické části územních plánů? \*

exporty, importy dat, digitalizace, tisk,...

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 a více

Jaké vzdělání mají ve Vaší firmě lidé zabývající se tvorbou ÚP? \*

- urbanista
- architekt
- stavební inženýr
- krajinný inženýr
- kartograf
- geoinformatik
- geodet
- geograf
- demograf

Rada územních plánů je dnes vytvářena způsobem, který často porušuje základní kartografická pravidla tvorby map (chybná legenda, chybné měřítko, nevhodná mapová kompozice...). Zabýváte se při tvorbě územních plánů i jejich kartografickou správností? \*

- Ano
- Ne

Pokud ano, máte Vy nebo někdo ve firmě kartografické vzdělání? \*

- Ano
- Ne

Pokud se zabýváte kartografickou správností, kolik lidí se na této části práce podílí? \*

Pokud se kartografickou správností nezabýváte, vyplňte 0.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 a více

Pokud máte zájem o zjištění výsledky, uveďte prosím následující údaje: 1. Jméno firmy, u které pracujete.

2. Pozici na které ve firmě pracujete

3. Kontaktní e-mail

Používá technologii Dokumenty Google

[Ohlásit zneužití](#) - [Smluvní podmínky služby](#) - [Další smluvní podmínky](#)

Příloha 2 Nejvýznamnější statistické ukazatele pro studium urbanizačních procesů

Skupina	Ukazatel	Územní jednotka	Periodicita	Zdroj dat
Demografie	Počet obyvatel	Obce	ročně	MOS
	Počet obyvatel do 14 let	Obce	ročně	MOS
	Počet obyvatel nad 65 let	Obce	ročně	MOS
	Počet mužů	Obce	ročně	MOS
	Počet žen	Obce	ročně	MOS
	Průměrný věk	Obce	ročně	MOS
	Narození	Obce	ročně	MOS
	Zemřelí	Obce	ročně	MOS
	Přirozený přírůstek	Obce	ročně	MOS
	Rodinný stav	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
Struktura obyvatel	Vzdělanostní struktura	Obce	ročně	MOS
		Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
	Věková struktura	Obce	ročně	MOS
		Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
Zaměstnanost podle sektoru ekonomické činnosti	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB	
Migrace obyvatel	Přistěhovalí	Obce	ročně	MOS
	Vystěhovalí	Obce	ročně	MOS
	Saldo migrace	Obce	ročně	MOS
	Směr stěhování	Obce	ročně	MOS
	Důvod stěhování	Obce	ročně	MOS
	Vyjíždka a dojíždka za prací a do škol	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
	Vyjíždka a dojíždka podle dopr. prostř.	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
	Vyjíždka a dojíždka podle frekvence	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
Vybavenost domácností	Vybavenost osobním automobilem	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
	Vybavenost počítačem	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
	Vybavenost internetem	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
Vybavenost obcí	Zastavěná plocha v ha	Obce	ročně	MOS
	Vodovod	Obce	ročně	MOS
	Kanalizace	Obce	ročně	MOS
	Plynofikace	Obce	ročně	MOS
	Knihovna	Obce	ročně	MOS
	Zdravotnictví	Obce	ročně	MOS
Nezaměstnanost	Míra registrované nezaměstnanosti	Obce	ročně	MOS
Bytová výstavba	Dokončené byty celkem	Obce	ročně	MOS
	Dokončené byty v rodinných domech	Obce	ročně	MOS
	Trvale obydl. byty podle období výst.	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
	Trvale obydlené byty podle druhu domu a kategorie bytu	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB
	Domovní fond	Obce, ZSJ	desetiletí	SLDB

Příloha 3 Změny intenzity dopravy osobních vozidel na vybraných komunikacích Olomouce

Název komunikace	výpověď třída/číslo silnice sčítací úsek*	Celostátní sčítání v roce			Index srovnání (%), 100 %=základ		
		2000	2005	2010	2010/2000	2010/2005	2005/2000
Chomoutov, Dalimilova	II/446, 7-1915	3564	4790	5045	142	105	134
Chválkovice, Chválkovická	I/46 7-1080	9234	10004	10399	113	104	108
Chválkovice, Švabinského	III/4432, 7-4867	2414	2522	2852	118	113	104
Bělidla, Libušina	MK, -	N	N	4369	N	N	N
Bystrovany	III/4436, -	N	N	5453	N	N	N
Velká Bystřice, ČSA	III/44317, 7-2230	7053	7809	6483	92	83	111
Čechovice	III/43619, 7-4850	390	625	1209	310	193	160
Svésedlice	III/4365, -	N	N	1475	N	N	N
Velký Týnec	III/4359h, -	N	N	4095	N	N	N
Grygov	III/4353, 7-4848	770	1410	1623	211	115	183
N. Sady, Dolní Novosadská	II/435, 7-1923	3863	5075	4947	128	97	131
Nemilany, Lidická	MK, -	N	N	779	N	N	N
Slavonín, Zolova	II/570, 7-4376	2657	1567	2360	89	151	59
Hněvotín	II/570, 7-4380	2550	2846	4173	164	147	112
Neředín, tř. Míru	II/448, 7-3380	4504	4625	4586	102	99	103
Křelov-Břuchotín	II/635, 7-0057	2492	4552	3727	150	82	183
Křelov	II/635, 7-0058	2251	3063	2283	101	75	136
Řepčín, Řepčinská	III/4463, -	N	N	1819	N	N	N

Zdroj: Data z let 2000 a 2005 jsou výsledky "Celostátní sčítání dopravy", data z roku 2010 jsou měření autorů.

Pozn.: Označení „N“ znamená úsek, který není měřen, MK je zkratkou pro kategorii typu komunikace „místní komunikace“, \* označuje sčítací úsek dle číselníku Celostátní sčítání dopravy.

Příloha 4 Vývoj počtu obyvatel v katastrálních územích města Olomouce

Název katastrálního území	Rozloha zastavěných ploch pro bydlení (m <sup>2</sup> )	Rozloha zastavitelných ploch pro bydlení (m <sup>2</sup> )	Počet obyvatel v roce 2001	Počet obyvatel v roce 2010
Bělidla	134 912	50 409	763	795
Černovír	283 528	29 302	804	889
Droždín	306 534	215 236	992	1 137
Hejčín	296 861	73 710	2 003	2 290
Hodolany	686 332	109 485	8 838	8 600
Holice u Olomouce	686 261	322 150	3 911	3 848
Chomoutov	362 449	157 780	933	1 052
Chválkovice	522 004	17 281	2 266	2 211
Klášteří Hradisko	99 617	31 796	2 122	2 008
Lazce	473 623	24 173	6 899	6 170
Lošov	231 621	98 977	572	643
Nedvězí u Olomouce	148 729	132 905	374	409
Nemilany	347 035	99 750	884	950
Neředín	632 478	365 111	9 747	9 733
Nový Svět u Olomouce	114 181	31 502	987	995
Nové Sady u Olomouce	1 103 356	18 926	14 472	13 794
Nová Ulice	1 142 884	389 924	19 391	18 774
Olomouc-město	876 970	88 975	13 137	13 923
Pavlovičky	69 618	0	436	459
Povel	450 390	158 736	8 917	8 407
Radíkov	156 041	32 825	252	294
Řepčín	246 120	329 789	691	1 068
Slavonín	597 373	337 255	1 643	2 118
Svatý Kopeček	233 080	133 513	794	763
Topolany u Olomouce	126 940	73 257	317	344
Týneček	172 750	111 037	462	471

Zdroj: ČSÚ, Magistrát města Olomouce

Příloha 5 Vývoj počtu obyvatel v obcích FUA Olomouc+

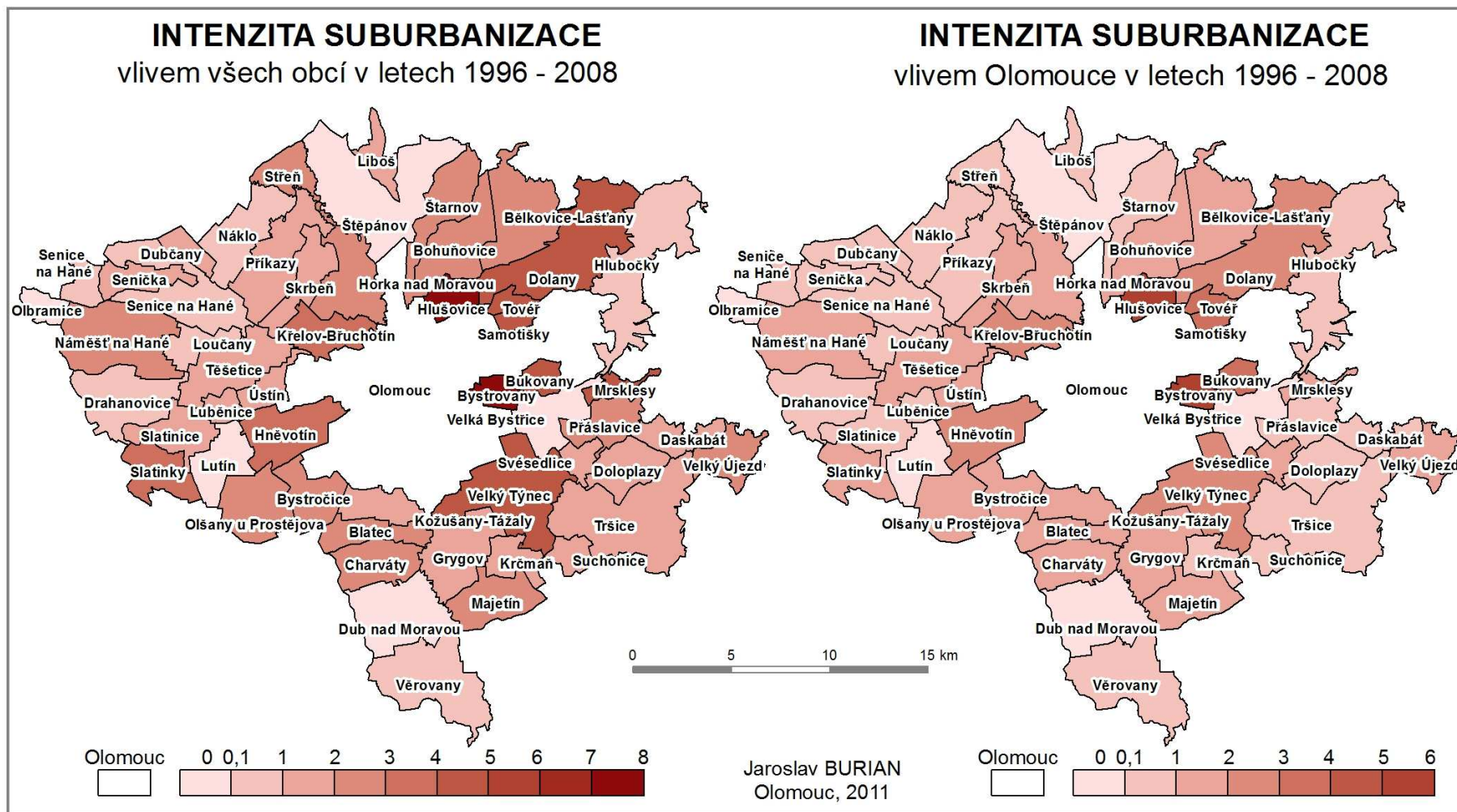
Název obce	Rozloha zastavěných ploch pro bydlení (m <sup>2</sup> )	Rozloha zastavitelných ploch pro bydlení (m <sup>2</sup> )	Počet obyvatel k 31. 12. 2004	Počet obyvatel k 31. 12. 2009	Nárůst počtu obyvatel
Bělkovice-Lašťany	980 158	390 408	1 932	2 099	108,64
Blatec	306 652	61 194	578	601	103,98
Bohuňovice	658 105	336 822	2 434	2 530	103,94
Bukovany	155 308	66 487	464	581	125,22
Bystročice	298 769	106 129	602	681	113,12
Bystrovany	257 298	99 874	760	970	127,63
Daskabát	234 322	35 139	602	596	99,00
Dolany	865 581	372 704	2 216	2 499	112,77
Doloplazy	404 180	203 149	1 258	1 307	103,90

Drahanovice	670 128	222 346	1 698	1 680	98,94
Dub nad Moravou	573 089	150 865	1 508	1 561	103,51
Dubčany	72 170	76 600	205	213	103,90
Grygov	393 192	111 714	1 376	1 441	104,72
Hlubočky	557 845	194 454	4 431	4 409	99,50
Hlušovice	126 135	230 333	401	709	176,81
Hněvotín	370 772	249 834	1 251	1 437	114,87
Horka nad Moravou	596 961	130 991	2 123	2 271	106,97
Charvátý	407 211	57 614	779	846	108,60
Kožušany-Tážaly	225 611	109 458	813	840	103,32
Krčmaň	172 426	40 376	460	469	101,96
Křelov-Břuchotín	505 004	448 688	1 421	1 519	106,90
Liboš	203 480	51 009	578	609	105,36
Loučany	283 555	77 589	626	628	100,32
Luběnice	162 962	91 168	404	419	103,71
Lutín	483 123	247 198	3 202	3 230	100,87
Majetín	233 611	96 122	1 072	1 113	103,82
Mrsklesy	175 526	87 638	564	581	103,01
Náklo	490 727	86 840	1 409	1 514	107,45
Náměšť na Hané	748 134	300 443	1 889	2 004	106,09
Olbramice	102 935	12 177	206	212	102,91
Olomouc	9 798 824	3 415 060	100 752	100 362	99,61
Olšany u Prostějova	351 221	232 392	1 427	1 566	109,74
Přáslavice	324 671	77 162	1 305	1 349	103,37
Příkazy	509 373	121 078	1 203	1 212	100,75
Samotičky	382 117	100 664	1 149	1 260	109,66
Senice na Hané	667 196	189 209	1 821	1 812	99,51
Senička	172 077	16 065	326	353	108,28
Skrbeň	292 002	58 509	1 108	1 173	105,87
Slatinice	372 133	283 929	1 459	1 513	103,70
Slatinky	173 292	154 843	462	543	117,53
Střeň	236 763	28 032	536	569	106,16
Suchonice	91 658	21 315	168	172	102,38
Svéšedlice	79 829	36 487	170	178	104,71
Štarnov	334 066	284 856	583	632	108,40
Štěpánov	892 055	277 864	3 340	3 375	101,05
Těšetice	348 421	207 579	1 212	1 280	105,61
Tověř	139 768	57 495	528	571	108,14
Tršice	660 719	200 906	1 553	1 632	105,09
Ústín	130 044	114 849	371	380	102,43
Velká Bystřice	802 200	393 598	2 902	3 014	103,86
Velký Týnec	758 344	339 510	2 195	2 432	110,80
Velký Újezd	435 869	143 970	1 073	1 245	116,03
Věrovany	538 767	192 647	1 317	1 354	102,81

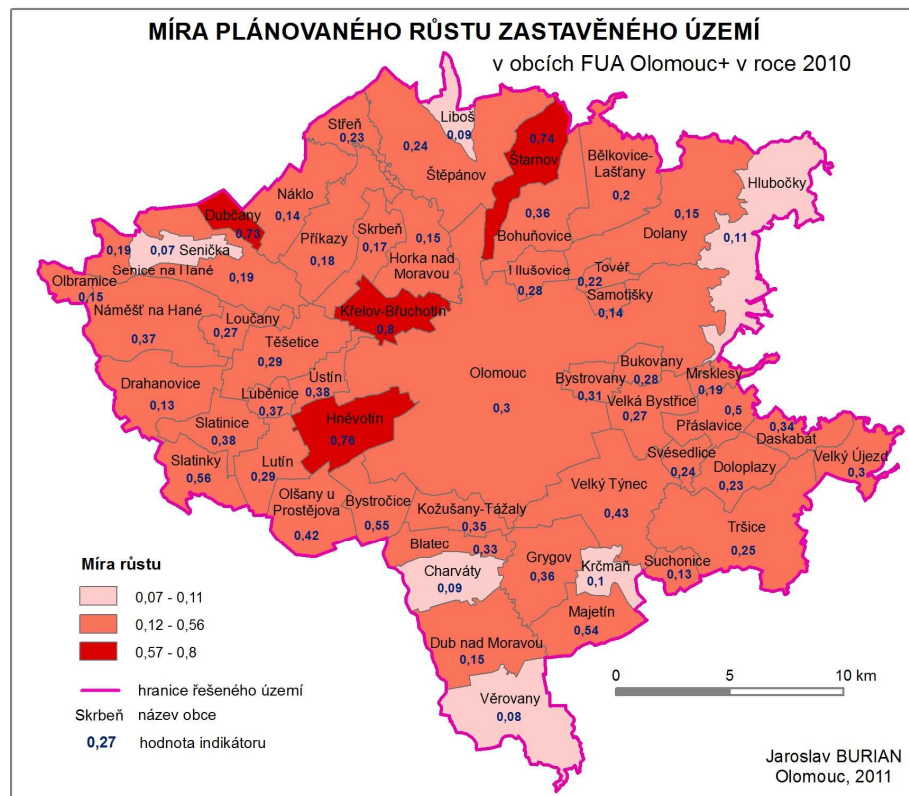
Poznámka:

úbytek obyvatel
mírný nárůst obyvatel
výraznější nárůst obyvatel
nejvýraznější nárůst obyvatel

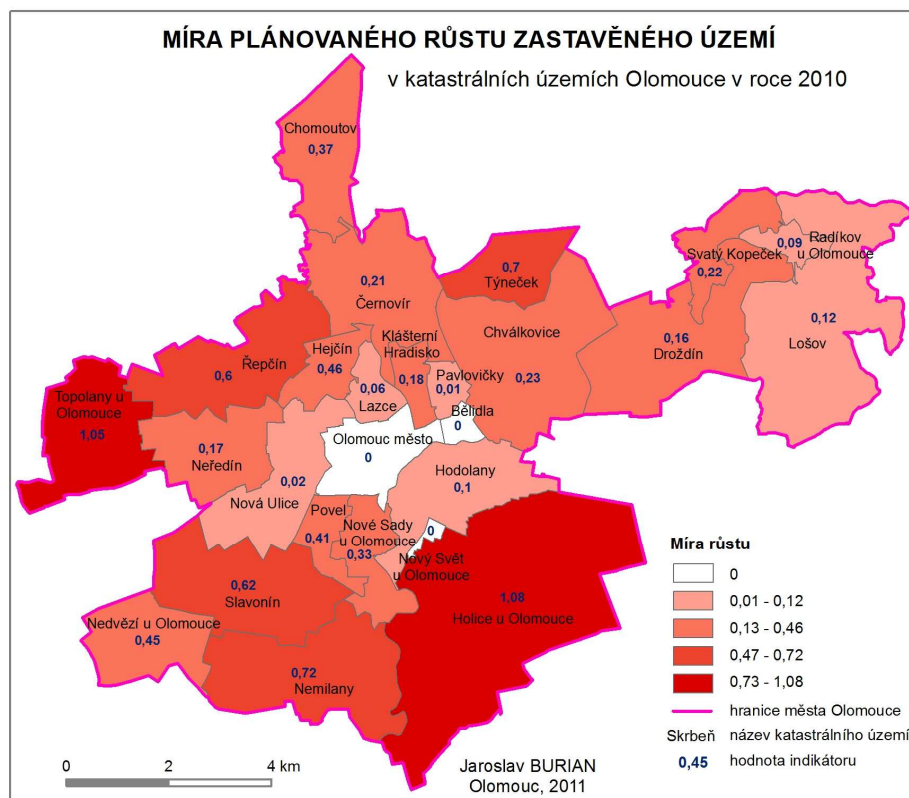
Příloha 6 Vizualizace výsledků modelu



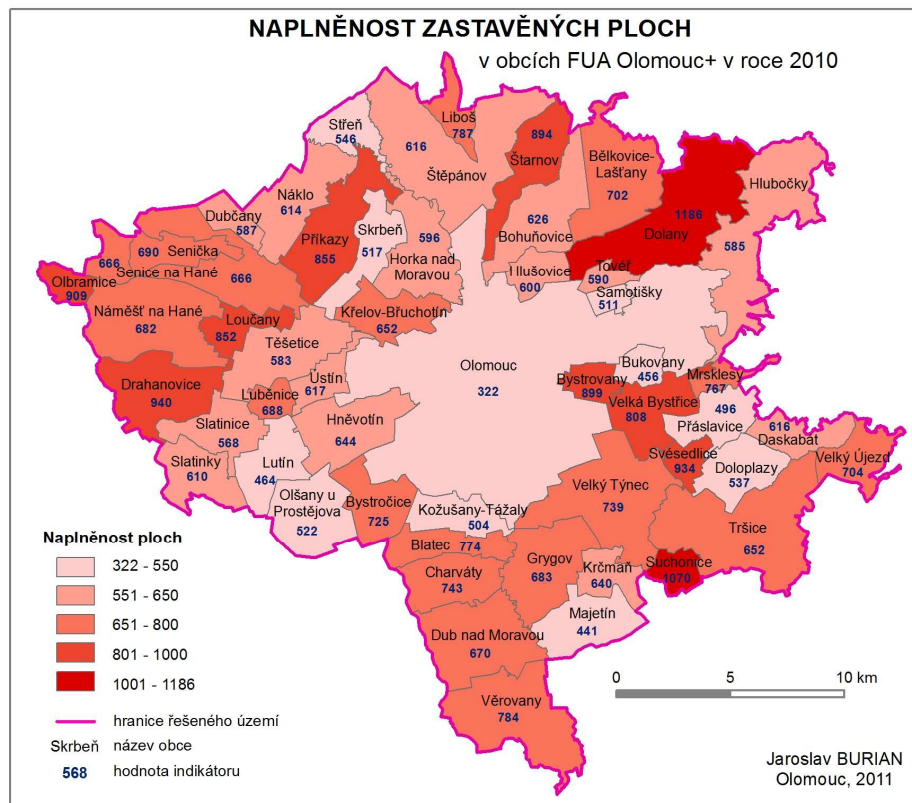
Příloha 7 Míra plánovaného růstu zastavěného území za obce



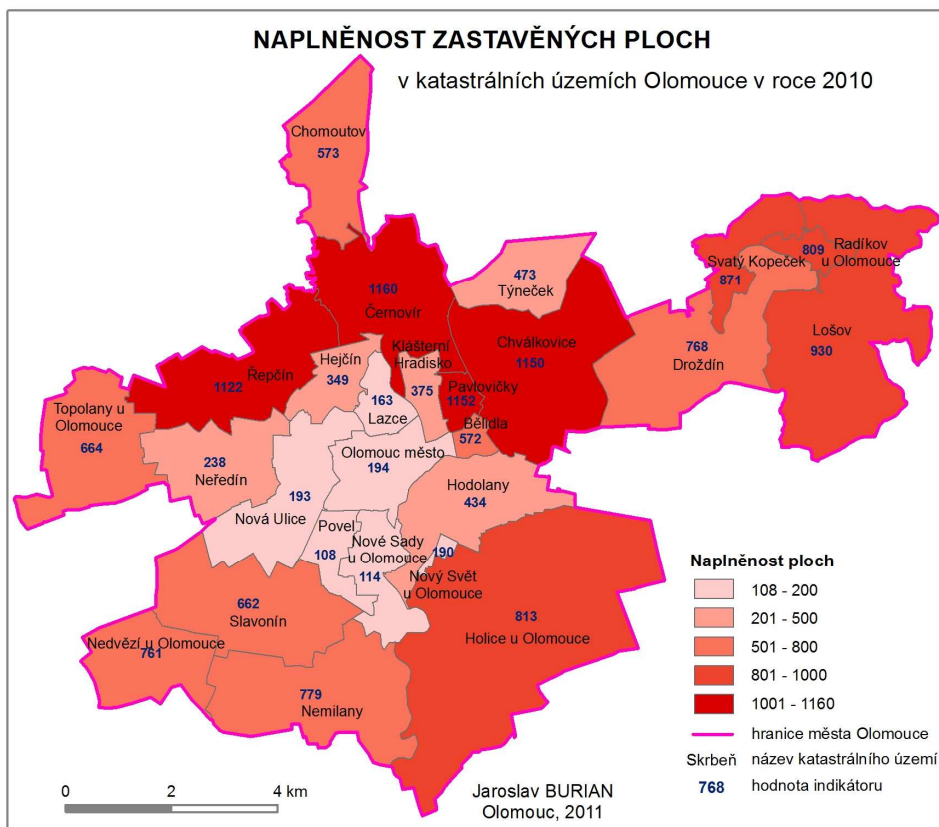
Příloha 8 Míra plánovaného růstu zastavěného území za katastrální území



Příloha 9 Naplněnost zastavěných ploch za obce

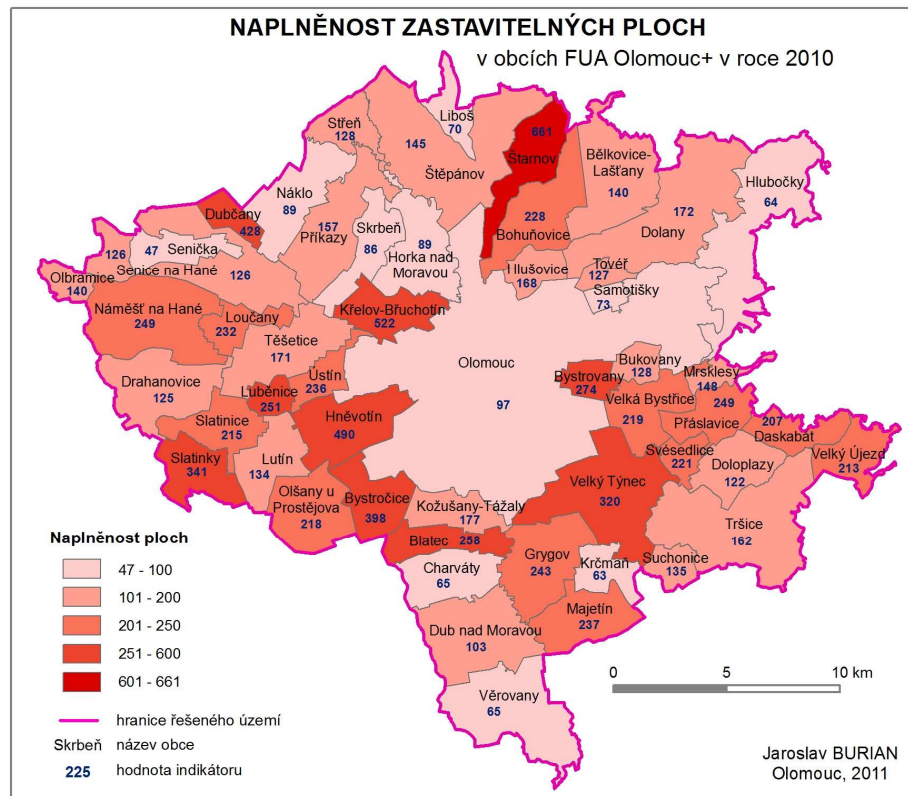


Příloha 10 Naplněnost zastavěných ploch za katastrální území

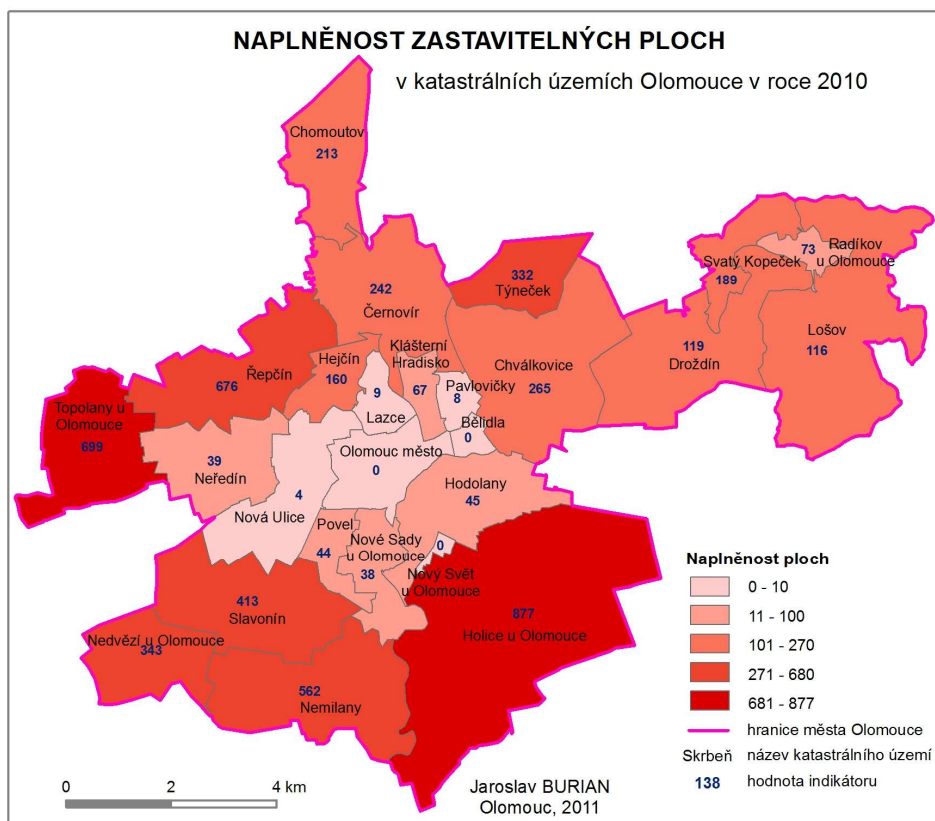




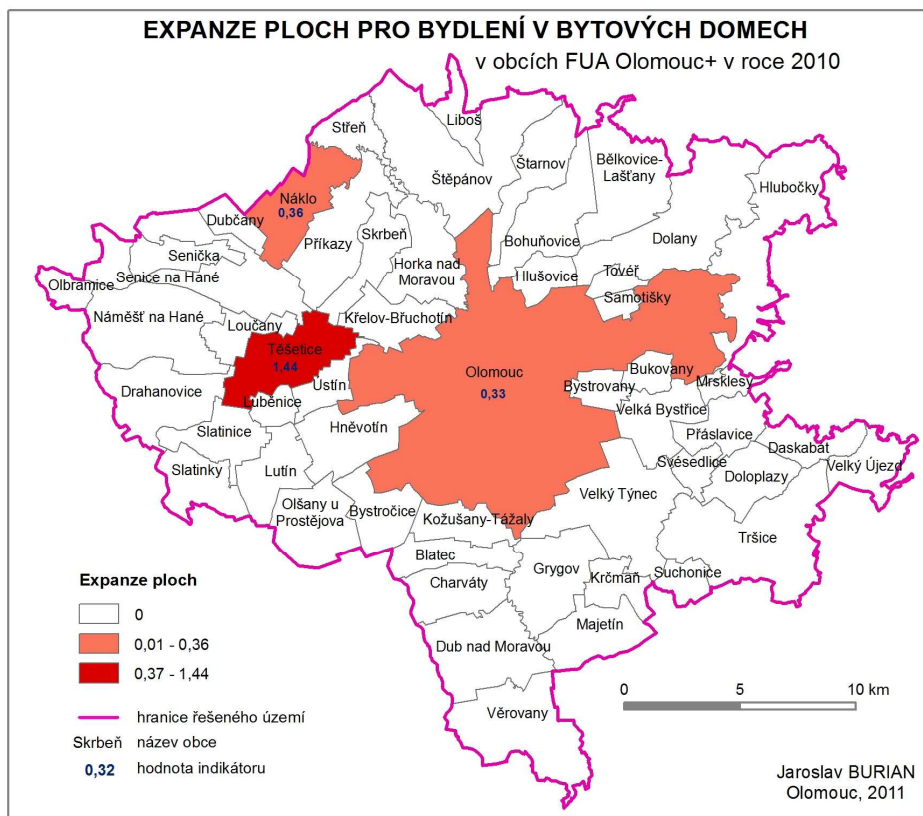
Příloha 11 Naplněnost zastavitelných ploch za obce



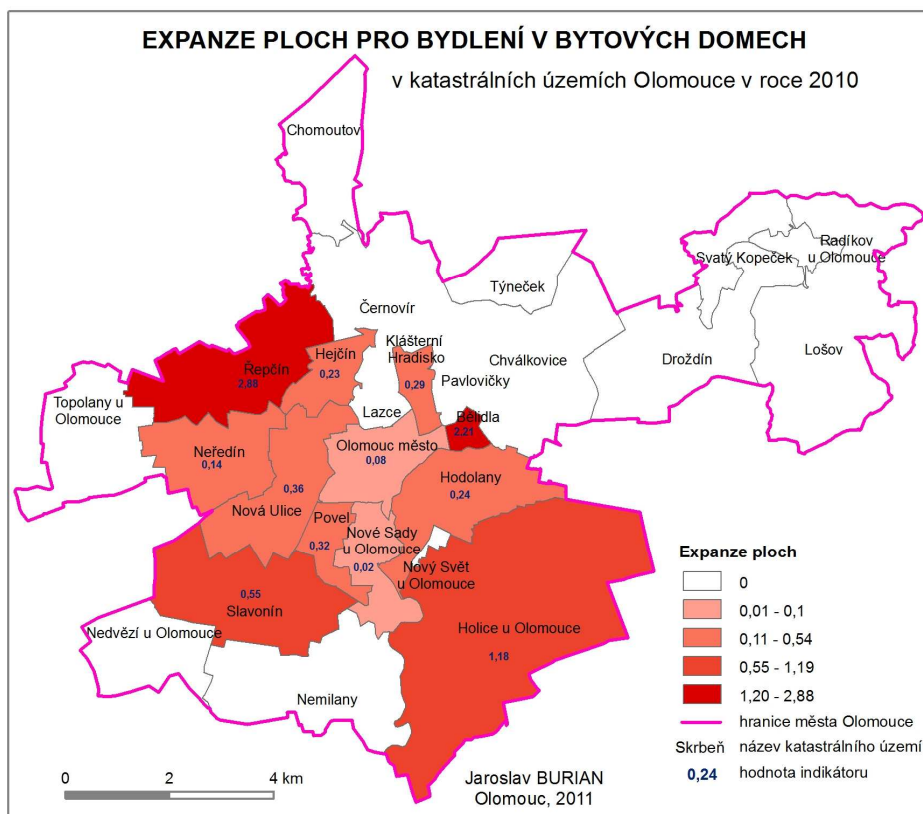
Příloha 12 Naplněnost zastavitelných ploch za katastrální území



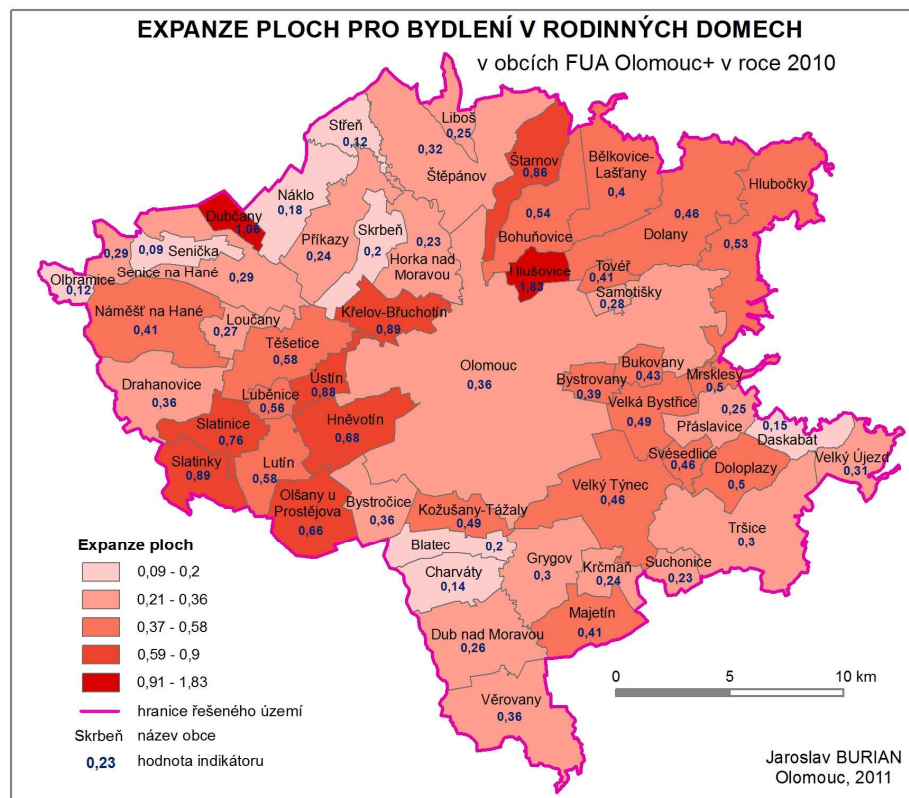
Příloha 13 Expanze ploch pro bydlení v bytových domech za obce



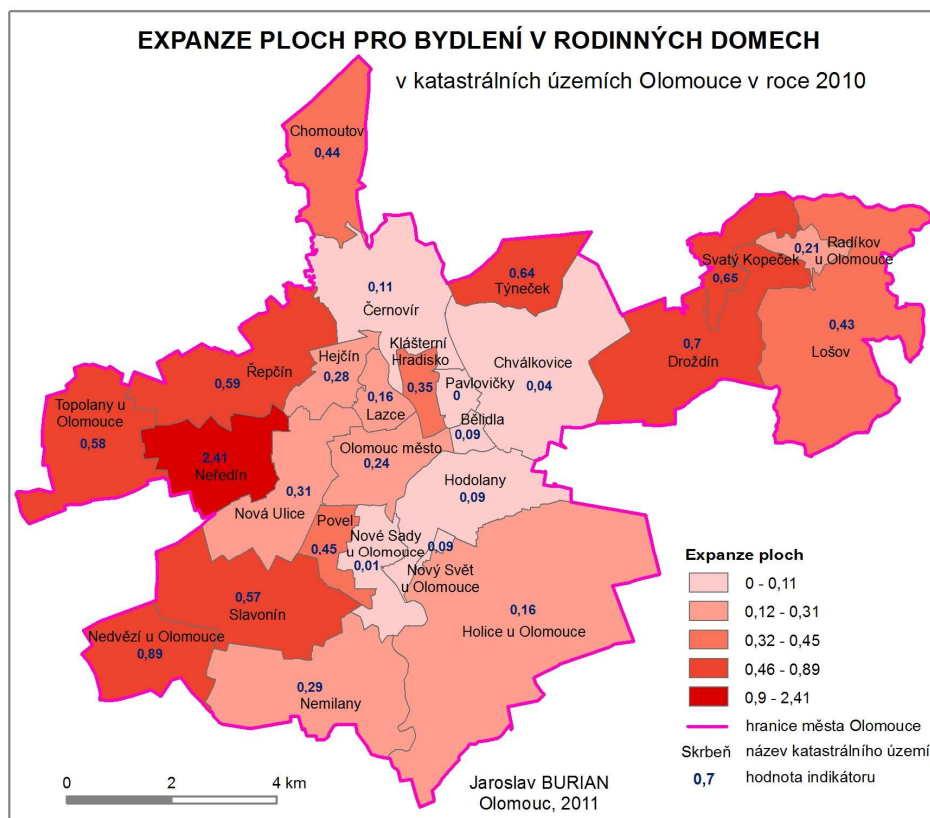
Příloha 14 Expanze ploch pro bydlení v bytových domech za katastrální území



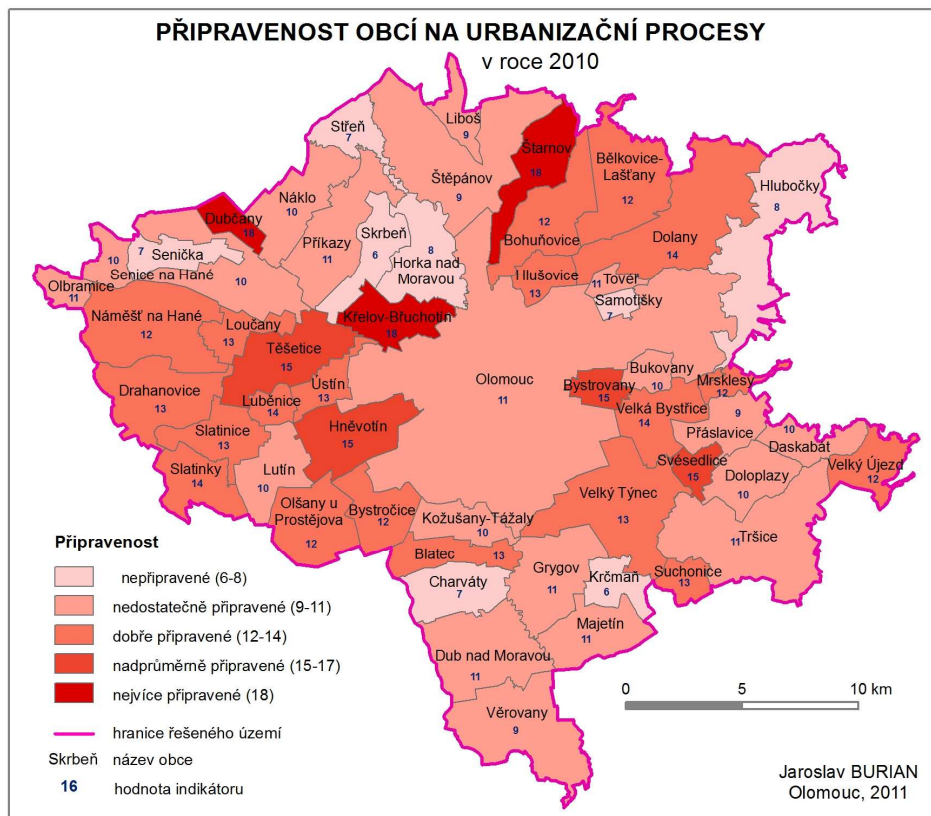
Příloha 15 Expanze ploch pro bydlení v rodinných domech za obce



Příloha 16 Expanze ploch pro bydlení v rodinných domech za katastrální území



Příloha 17 Připravenost obcí na urbanizační procesy



Příloha 18 Připravenost katastrálních území na urbanizační procesy

