

“Symbologie výkresů ÚAP obcí“, datum vydání 15. 4. 2010.

#### Příspěvky ve sborníku/Papers in conference proceedings

- 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
- 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.

#### Vedené bakalářské a diplomové práce/Supervised diploma thesis

- ADAMEC, M. (2011): Testování robustnosti extenze Urban Planner pro tvorbu scénářů vývoje olomouckého regionu. Bakalářská práce, UP v Olomouci, Olomouc.
- FERKLOVÁ, A. (2011): Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD. Magisterská práce, UP, Olomouc.
- KOLÁČEK, J. (2011): Nástroje pro automatickou identifikaci prostorových konfliktů v územním plánování. Magisterská práce, UP, Olomouc.
- MACKOVÁ, M. (2011): Identifikace suburbanizačních procesů pomocí dat z censů. Bakalářská práce, UP, Olomouc.
- MICHLOVÁ, H. (2011): Hodnocení připravenosti obcí olomouckého regionu na urbanizační procesy. Bakalářská práce, UP, Olomouc.
- PAVELEC, L. (2011): Harmonizace dat pro vizualizaci územně analytických podkladů kraje v prostředí ArcGIS. Magisterská práce, UP, Olomouc.
- SORBIOVÁ, K. (2010): Vymezování prostorových struktur měst pomocí metod GIS. Magisterská práce, UP, Olomouc.
- ŠŤASTNÝ, S. (2009): Analytické nadstavby GIS pro územní plánování. Magisterská práce, UP v Olomouci, Olomouc.
- ZAPLETALOVÁ, Z. (2010): Analýza vývoje města Olomouce pomocí územních plánů a jeho vizualizace. Magisterská práce, UP, Olomouc.

#### 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 týmu projektu zpracovaného pro Krajský úřad Olomouckého kraje)

**Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta  
Katedra aplikované geoinformatiky, kartografie a DPZ**

**Charles University in Prague, Faculty of Science  
Department of Applied Geoinformatics  
and Cartography**

Doktorský studijní program: Kartografie, geoinformatika a dálkový průzkum  
Země

Ph.D. study program: Cartography, Geoinformatics and Remote Sensing

Shrnutí disertační práce  
Summary of the Ph.D. Thesis



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

**RNDr. Jaroslav BURIAN**

Školitel/Supervisor: Prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.

**PRAHA 2011**

## 1. ABSTRAKT/ABSTRACT

### Abstrakt v českém jazyce

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. Zhodnocen je vývoj urbanizačních procesů, prostorové struktury měst a projevy urbanizace a suburbanizace. Druhá kapitola popisuje identifikaci, analýzu a kvantifikaci suburbanizace v území města Olomouce. Výsledkem této části práce je Toolbox „Suburban Analyst“ v prostředí ArcGIS, 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.

### Abstract in English

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 four 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. The development of urban processes, spatial structures 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 uses multi-criteria evaluation method for 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). 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.

## 11. SEZNAM PUBLIKACÍ/SELECTED PUBLICATIONS

### Monografie/Books

- 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/Chapters in books

- 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/Reviewed papers

- 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 s.
- 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.
- BURIAN, J., ŠTÁVOVÁ, Z. (2009): Kartografické a geoinformační chyby v územních plánech. Geografie - Sborník České geografické společnosti Česká geografická společnost, 179-191s.

### Odborné mapy/Expert maps

- BURIAN, J. a kol. (2010): Projevy urbanizace a suburbanizace v Olomouci podle stavů územních plánů z let 1985, 1999 a 2009. Odborná mapa, UP 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): Stablní funkční plochy v Olomouci v období 1930 - 2009. Odborná mapa, Univerzita Palackého v Olomouci.

### Certifikovaná metodika/Certified methodology

- BURIAN, J., HLADIŠOVÁ, B., CHRUDIMSKÁ, J. (2010): Metodika č. KÚOK/OSR/ÚAP-3

**Teaching courses (2007 - 2011):**

- GIS software 1, Urban Planning and GIS, GIS in Public Services, Cadaster, Municipality Information Systems, Geoinformatics in Human Geography, Geoinformatics, New Issues of Geosciences, Geoinformatics a GIS

**Research projects memberships/leading:**

- 2010-2011 - SDI EDU (Spatial data infrastructure for regional and urban planning) (researcher, teacher)
- 2010-2015 - Quantification of the risk to the traffic infrastructure of the Czech Republic by natural hazards - 1F84B/019/120 (project team member)
- 2010-2013 - GeoComputation - OPVK (CZ.1.07/2.2.00/15.0276) (project team leader)
- 2010-2011 - Research of citizen movement between urban and suburban space of Olomouc region, project nr. PrF\_2010\_14 (project team leader)
- 2010 - Maps of Planning analytical materials of Olomouc region (project team leader)
- 2009 - Symbolology of Planning analytical materials of Olomouc region (project team leader)
- 2008 - Important observation points of Olomouc region (project team member)
- 2007-2010 - Coordinator for CEEPUS and ERASMUS Program
- 2006-2007 - Strategic Spatial Planning and Sustainability Environment (STRA.S.S.E), program INNOREF (project team member)

**Working experiences:**

- 2010-2011 - Creation of tourist maps (MAS Moštěnka a MAS Hřibčecí hory)
- 2008 - Creation of planning analytical materials (external expert - Berit)
- 2007-till this time - Department of Geoinformatics, Palacký University, Olomouc - lecturer
- 2007-till this time - Journal GeoBusiness - member of editorial board, redactor

**Organization and commission membership:**

- Individual member of Czech association of geoinformatics
- Member of Faculty cooperation group for public relationships

**Chairing conference sections**

- Urban Planning and GIS (ČAGI) - 3 sections chairing

**Language skills:**

- English - advanced (IELTS - 6,5 points - CAE - Certificate in Advanced English), Polish - advanced, German - intermediate

**Certificates and special courses:**

- 2009 - Certificate „Actual topics in Urban Planning,, - AK/PV 283/2006 „Professional educating of officials in geoinformatics“
- 2009 - Course „ArcGIS Server - Introduction“ - ARCDATA PRAHA
- 2007 - Course „Geodatabase“ - ARCDATA PRAHA

**Expert knowledge:**

- GIS a CAD software (Arc View 3.x, ArcGIS 9.x, Geomedia 5.x,6.x Microstation V8, V7, Autodesk Map 200x, IDRISI 32, Minnesota Map Server, GIS GRASS 6.x, QGIS, MapWindow)
- Driving license B

**Hobbies:** playing guitar and violin, climbing, ski-touring, mountain bike, travelling

**2. OBSAH/CONTENT**

<b>1.</b>	<b>ABSTRAKT/ABSTRACT .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>OBSAH/CONTENT .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>CÍLE PRÁCE .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>POUŽITÉ METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ .....</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>VÝSLEDKY PRÁCE A JEJICH DISKUSE.....</b>	<b>8</b>
6.1.	ANALÝZA VÝVOJE MĚSTA OLOMOUCE .....	9
6.2.	IDENTIFIKACE SUBURBANIZACE.....	11
6.3.	ANALÝZA PŘIPRAVENOSTI OBCÍ NA SUBURBANIZAČNÍ PROCESY .....	15
6.4.	SCÉNÁŘE VÝVOJE .....	17
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>21</b>
<b>8.</b>	<b>ENGLISH CONTENT .....</b>	<b>22</b>
8.1.	INTRODUCTION.....	22
8.2.	AIMS OF THE THESIS .....	22
8.3.	METHODS .....	22
8.4.	RESULTS AND DISCUSSION .....	24
8.5.	CONCLUSIONS .....	25
<b>9.</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE/REFERENCES.....</b>	<b>27</b>
<b>10.</b>	<b>ŽIVOTOPIS/CURICULUM VITAE.....</b>	<b>28</b>
<b>11.</b>	<b>SEZNAM PUBLIKACÍ/SELECTED PUBLICATIONS .....</b>	<b>31</b>

### 3. 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 v současnosti 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.

geoinformatiku v socioekonomické geografii

- 2007-dosud - časopis GeoBusiness - člen redakční rady, redaktor

#### Členství v organizacích a komisích

- Individuální člen České asociace pro geoinformace
- Člen Koordinační skupiny pro propagaci fakulty

#### Vedení sekcí na konferencích

- Územní plánování a GIS (ČAGI) - vedení 3 sekcí

#### Jazykové znalosti:

- angličtina - pokročilý (držitel certifikátu IELTS (6,5 bodů), odpovídá zkoušce CAE - Certificate in Advanced English); polština - pokročilý, němčina - mírně pokročilý

#### Získané certifikáty a absolvovaná školení:

- 2009 - Certifikát „Aktuální problémy GIS v praxi územního plánování,“ v rámci akreditovaného vzdělávacího programu AK/PV 283/2006 „Profesní vzdělávání pracovníků veřejné správy v geoinformatic“
- 2009 - Školení „ArcGIS Server - Úvodní školení“ - ARCDATA PRAHA
- 2007 - Školení „Práce s geodatabází“ - ARCDATA PRAHA

#### Profesní znalosti:

- GIS a CAD software (Arc View 3.x, ArcGIS 9.x, Geomedia 5.x,6.x Microstation V8, V7, Autodesk Map 200x, IDRISI 32, Minnesota Map Server, GIS GRASS 6.x, QGIS, MapWindow)
- řídicí průkaz skupiny B

**Zájmy:** hra na housle a na kytaru, horolezectví, skialpinismus, horské kolo, cestování

## Curriculum Vitae

**Name:** RNDr. Jaroslav Burian

**Address:** Hodolanská 1006/24A, Olomouc, 779 00, Czech Republic

**Date and Place of Birth:** 28th of February 1983 in Třebíč in Czech Republic

**Contact:** +420 724 712 953, jaroslav.burian@gmail.com

#### Education

- 2009 - (RNDr.) - Charles University in Prague, Department of Applied geoinformatics and Cartography: Cartography and geoinformatics (Geospatial technologies in urban planning)
- 2005 - 2007 (MSc.) - Palacký University, Olomouc, Applied geoinformatics
- 2002 - 2005 (BSc.) - Palacký University, Olomouc, Geography and geoinformatics

#### Abroad teaching mobilities:

- May 2011 - West university of Timisoara (Romania)
- March 2011 - Ruhr-Universität Bochum (Germany)
- May 2010 - Sofia University St.Kliment Ohridski (Bulgaria)
- March 2009 - Marie Curia University in Lublin (Poland)
- April 2008 - University of Salzburg, Centre for Geoinformatics (Austria)

## 10. ŽIVOTOPIS/CURICULUM VITAE

**Jméno a příjmení:** RNDr. Jaroslav Burian

**Adresa:** Hodolanská 1006/24A, Olomouc, 779 00

**Datum narození:** 28. února 1983

**Kontakt:** +420 724 712 953, jaroslav.burian@gmail.com

### Dosažené vzdělání:

- 2009 - (RNDr.) UK Praha, obor rigorózního řízení: Kartografie a geoinformatika
- 2005-2007 (Mgr.) - Univerzita Palackého v Olomouci, obor Aplikovaná geoinformatika se zaměřením na fyzickou geografii
- 2002-2005 (Bc.) - Univerzita Palackého v Olomouci, obor Geografie a geoinformatika

### Zahraniční pedagogické stáže

- květen 2011 - West university of Timisoara (Rumunsko)
- březen 2011 - Ruhr-Universität Bochum (Německo)
- květen 2010 - Sofia University St.Kliment Ohridski (Bulharsko)
- březen 2009 - Marie Curia University in Lublin (Polsko)
- duben 2008 - University of Salzburg, Centre for Geoinformatics (Rakousko)

### Pedagogická činnost (2007 - 2011)

- Programové prostředky GIS 1, Územní plánování a GIS, GIS ve veřejné správě, Katastr nemovitostí, Informační systémy o území, Geoinformatika v socioekonomické geografii, Geoinformatics, New Issues of Geosciences, Geoinformatika a GIS

### Účast na projektech:

- 2010-2011 - SDI EDU (Spatial data infrastructure for regional and urban planning) (výzkumný a školící řešitel projektu)
- 2010-2015 - Kvantifikace rizika ohrožení dopravní infrastruktury ČR přírodními hazardy - Program bezpečnostního výzkumu ČR v letech 2010 - 2015, 1F84B/019/120 (spoluřešitel)
- 2010-2013 - Zvýšení konkurenceschopnosti studentů geoinformatiky inovací studia výpočetně náročnými metodami - OPVK (CZ.1.07/2.2.00/15.0276) (řešitel)
- 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 týmu projektu zpracovaného pro Krajský úřad Olomouckého kraje)
- 2008 - Významné vyhlídkové body v ORP Olomouc (člen řešitelského týmu projektu zpracovaného pro Magistrát města Olomouce)
- 2006-2007 - Strategic Spatial Planning and Sustainability Environment (STRA.S.S.E), program INNOREF (Itálie, Řecko, ČR), člen řešitelského týmu

### Praxe:

- 2010-2011 - tvorba turistických map pro MAS Moštěnka a MAS Hřibčíc hory
- 2008 - tvorba ÚAP - územně analytických podkladů (externí spolupráce pro společnost Berit)
- 2007-dosud - Katedra geoinformatiky, UP v Olomouci - asistent se zaměřením na

## 4. 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. Všechny tři 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.

## 5. POUŽITÉ METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

### 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 možnosti využití geoinformačních technologií (zejména DPZ a GIS) pro tuto problematiku. 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. Výstupy z každé kapitoly byly vizualizovány do podoby tematických map. Jako další metoda práce tak byly využity kartografické metody zpracování. Další použitou metodou v rámci modelování procesu suburbanizace byla multikriteriální analýza, resp. multikriteriální hodnocení nebo rozhodování. Využita metoda pořadí, bodovací metoda, Saatyho metoda a metoda Fullerova trojúhelníku.

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. Kolečky (Kolečka, 2001, 2003), která nabízí využití integrovaných digitálních dat v územním plánování na bázi krajinného potenciálu. 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).

### Použité softwarové nástroje

Při zpracování disertační práce byl používán ArcGIS verze 9.3 a verze 10 v licenci ArcInfo. Dále bylo využito rozhraní aplikace ModelBuilder pro sestavení vlastního modelu „Suburban Analyst“. Pro multikriteriální analýzu bylo využito nástroje MCA7 (Multicriteria analysis), který umožňuje provádět výpočet pomocí několika metod multikriteriální analýzy. 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). Extenze umožňuje provádět analýzu krajinného potenciálu a optimálního využití území.

### 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. Praktická část práce byla 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

## 9. POUŽITÉ ZDROJE/REFERENCES

- 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., ZAPLETALOVÁ, Z. (2009): Kartografický vývoj územních plánů Olomouce ve 20. století. GeoBusiness, 2009, 9, Springwinter, s. r. o., s. 24-26, ISSN: 1802-4521.
- KLOSTERMANN, R. E. (1999): What-If? Collaborative Planning Support System. Environment and Planning B: Planning and Design 26, London, p. 393-408.
- 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.
- 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).
- MICHLOVÁ, H. (2011): Hodnocení připravenosti obcí olomouckého regionu na urbanizační procesy. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- RUŽIČKA, M. (2000): Krajinnoeologické plánovanie - LANDEP I. (Systémový prístup v krajinej ekológii), Bratislava, 119 s., ISBN: 80-968030-2-6.
- ŠŤASTNÝ, S. (2009): Analytické nadstavby GIS pro územní plánování. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- ZWICK, P., CARR, M. (2007): Smart Land Use Analysis, The LUCIS Model. ESRI Press, Redlands, 292 p., ISBN: 9781589481749.

Next part of the thesis assesses the readiness of municipalities and cadastral units for suburbanization. This analysis was done by new original approach based on criteria that indicate if the municipality is ready to urbanization processes or if it not. The final value of the proposed indicator "preparedness" expressed if the cadastral unit or municipality is ready for further development. The final part of the thesis consisted of extension "Urban Planner", which was programmed in the thesis of Šťastný (2009). By using this extension the functional design of optimal land use and scenarios of possible developments in the three variants (compromise, human and landscape were created).

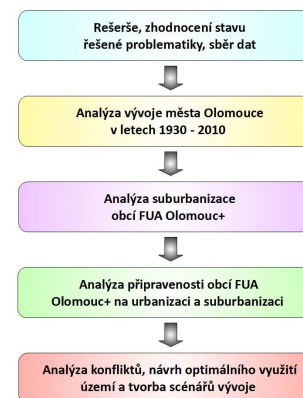
The author closely cooperated with the experts from the Department of City Planning of Olomouc city and with the experts from the Department of Strategic Development of the Regional Authority of the Olomouc region. Part of the results has already been used by both authorities for creation of planning analytical data. The results and procedures prepared in this work have not only a scientific character, but have also practical application in real spatial planning processes.

Part of the thesis (chapter describing the development of Olomouc) has already been reviewed and published in the form of analytical maps issued in the series „MAPS“ (Burian et al., 2010 b, c, d) as a publication "Development of Olomouc in the years 1930-2009" (Burian et al., 2010a). Other parts of the selected works were presented as the conference papers or research papers.

The thesis represents the original author's approach to modeling the urban processes, using GIS tools. Only a small number of similar researches have been published so far. By using the results of the thesis, the spatial planning can become more expert area of study with the positive impact to the accuracy of the decisions.

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 stanoveno 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 období.



Obr. 1 Schéma postupu zpracování disertační práce

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 nejprve 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 byly také využitelné pro územně plánovací činnost. Podrobně jsou jednotlivé kroky praktické části práce popsány v následujících kapitolách.

#### 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. 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.

## 6. VÝSLEDKY PRÁCE A JEJICH DISKUSE

Prvním výsledkem disertační práce je podrobná analýza implementace geoinformačních technologií v oblasti prostorového plánování. Ve stručnosti jsou zmíněna 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 podobně 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., 2011a).

Praktické výsledky dosažené v disertační práci lze rozdělit na geoinformační a aplikační. Do geoinformačních 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, které jsou obvykle výstupem dosaženým pomocí vytvořených geoinformačních nástrojů. Na pomezí mezi aplikačními a geoinformačními výsledky stojí vytvořená digitální data, kterých bylo využito pro tvorbu mapových výstupů.

Mezi geoinformační 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

Použité metody a jejich aplikace pro dosažení představených výsledků je v řadě aspektů původním autorským návrhem přístupu k problematice modelování urbanizačních procesů.

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.

application outputs. The technical outputs consist of methodological guidelines for calculating the individual criteria, values or analysis tools; extension "Urban Planner" and model "Suburban Analyst." The application outputs are mainly commented tables and analytical and synthetic maps. Also the digital data, which was used for creating map outputs, are one of the most important results.

Technical results achieved in this thesis are:

- methodological proposal for quantifying suburbanization using multi-criteria analysis of statistical data
- methodological proposal for the analysis of readiness of municipalities for the urban process
- methodological guidelines for calculating the potential of landscapes for selected activities, design of optimal land use and development of the scenarios
- a set of models "Suburban Analyst" for ArcGIS 9.3
- extension "Urban Planner" for ArcGIS 9.x

Application outputs achieved in this thesis are:

- proposals to facilitate the work of planners and more accurate in their daily routine work using GIS analysis tools
- map, tables and textual outputs describing the development of Olomouc city
- map, tables and textual outputs describing the intensity of suburbanization in Olomouc region
- map and text describing the outputs of the readiness of municipalities in the urbanization process
- map, tabular and text describing the outputs calculated potential landscapes, scenarios and design of optimum land use

The methods and their application used in this thesis are original author's approach to modeling the urban processes.

### 8.5. Conclusions

The main aim of the dissertation was to propose and realize the possible use of GIS analytical tools for modeling of urban processes in strategic planning of the cities and urban regions. In theoretical part the urban processes and urban spatial structure in connection with the use of GIS and digital data were described. The analysis brings detailed overview of existing projects, approaches, models and programs used to study cities in Czech Republic and also abroad.

The practical part of the thesis is divided into four separated blocks that are logically connected to unified form. The first part deals with analysis of development of the Olomouc city based on the old land use plans. The development of urbanization process, development of spatial structures of cities and the process of urbanization and suburbanization was described. The following chapter focuses on quantification of suburbanization in the suburbia of the Olomouc city. The procedure consisted of defining the suburbia, the determination of suburbanization, estimating of evaluation criteria, determining the weights of multi-criteria evaluation and calculating the final intensity of suburbanization. The proposed methodological procedure was partly automated in Toolbox "Suburban Analyst" in ArcGIS 9.3.



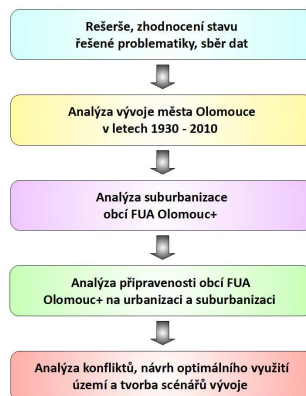


Fig. 1 The scheme of PhD thesis processing procedure

The fourth part of the work focuses on analyzing the readiness of municipalities for urbanization and suburbanization. On the basis of methodological manuals recommended by The Ministry of Regional Development for the creation of spatial analytical data (Maier, 2009), original methodological approach was released.

The final part of the dissertation includes the establishment of the procedure for spatial conflicts assessment and practical implementation in the FUA Olomouc+. Extension "Urban Planner" was used for calculation of potential for individual socio-economic activities. Also the proposal of optimal land use and 3 possible scenarios of future development were created by this extension. All practical details of the work were discussed with experts from the City of Olomouc.

#### Data

Studied area of thesis was delimited as Functional urban area of Olomouc city (FUA Olomouc+) that includes all municipalities in Olomouc region and also some other municipalities in surroundings. Many data and databases had to be collected. The most of them were served by Czech Statistical Office and by Municipality of Olomouc. The data in raster or analog format were digitized in master thesis leaded by the author of this thesis.

#### 8.4. Results and discussion

The first result of the thesis is detailed analysis of the implementation of geospatial technologies in the field of spatial planning. The starting points of urbanization processes and spatial planning in the world and in the Czech Republic are discussed. Detailed analysis described the possibilities of using GIS and remote sensing for urban environment studies. The most used models and programs in spatial planning are discussed. Detailed description is given in the publications of the author (Burian 2008a, 2008b). The part of this analysis is also results of comparative analysis, which is described in another publication (Burian and Ferklová, 2011). Also the process of data harmonization in spatial planning is described marginally (Burian et al., 2011).

The practical results achieved in the thesis can be divided into technical outputs and

#### 6.1. Analýza vývoje města Olomouce

Tato kapitola přináší detailní analýzu urbanizačních procesů v městě Olomouci a jeho těsném okolí. Výsledkem této kapitoly je vektorová databáze (File Geodatabase) starých územních plánů z let 1930, 1955, 1985 a 1999, zobrazující stav území k daným rokům.

Na základě této databáze byla provedena v prostředí GIS analýza změn prostorových struktur města a analýza urbanizačního procesu. Analýza prostorové struktury města Olomouce se neomezila pouze na souborný popis funkčních ploch, ale také na hodnocení změn a stability funkčních ploch. Vše je zdokumentováno na sestavených mapách (ukázka na Obr. 2 a Obr. 3).

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. Pomocí analýzy změn rozlohy ploch pro bydlení a změn počtu obyvatel byl kromě projevů urbanizace a suburbanizace také popsán možný proces vzniku urban sprawl. Výsledkem analýzy je vymezení konkrétních lokalit rezidenční i komerční suburbanizace, resp. urbanizace v podobě tabulárních 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). 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.

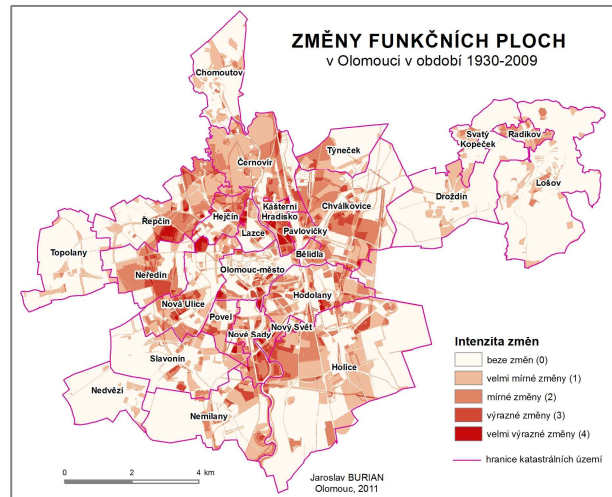
Tato kapitola disertační práce byla již opublikována v podobě článků (Burian a Zapletalová, 2009, 2011) v podobě série analytických map vydaných v rámci edice M.A.P.S. (Burian a kol., 2010 b, c, d) jako odborná publikace „Vývoj města Olomouce v letech 1930-2009“ (Burian a kol., 2010a) ve Vydavatelství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

Nedostatek využití územních plánů, lze spatřovat ve třech oblastech. První z nich je odlišná kategorizace funkčních ploch v územních plánech, které musely být převedeny do jednotné podoby (atributová generalizace). Územní plán z roku 1930 zahrnoval výrazně menší počet kategorií než v dalších UP. Podrobnější informace z roku 1999 tak musely být zgeneralizovány do úrovně, která byla vzájemně porovnatelná. Došlo tím ke ztrátě informační hodnoty, avšak toto řešení bylo jediným možným.

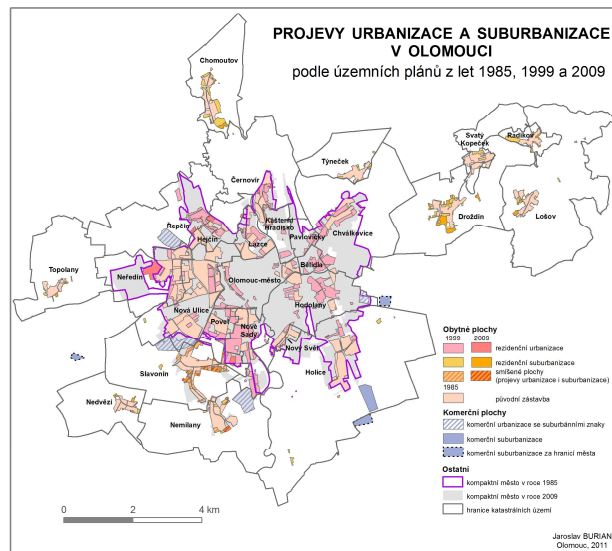
Druhým problémem byl odlišný přístup k zobrazování stavových, návrhových a výhledových ploch. Nejstarší územní plán výhledové plochy vůbec nezobrazoval a územní plán z roku 1955 v místech návrhu nezobrazoval aktuální stav území. Proto v případech, kdy návrh staršího územního plánu nebyl realizován, nelze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

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.

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.



Obr. 2 Změny funkčních ploch (v práci uvedeno v dvojnásobném měřítku)



Obr. 3 Projevy urbanizace a suburbanizace (v práci uvedeno v dvojnásobném měřítku)

of the Olomouc region (predictive model) were modeled. According to the evaluation of development of suburbanization by time series of statistical data, the significant trend was observed and analyzed.

In addition many analytical tools of GIS in the most of practical parts of the dissertation were used. Outputs from each chapter were visualized in analytical or synthetic maps. As another method, cartographic processing was used for the most of graphical outputs. For modeling of process of suburbanization, multi-criteria analysis (multi-criteria evaluation and decision making) was used (method of ranking, scoring method, Saaty method and Fuller's triangle method).

For creation methodological concept of functionality of extension "UrbanPlanner" functionality, following methodologies and models were used: LUCIS (Zwick and Carr, 2007), LANDEP (Ruzicka, 2000), What if ! (Klostermann, 1999) and methodology of optimal arrangement of functional landscape by J. Kolečka (Kolečka, 2001, 2003). To evaluate the readiness of municipalities for urban process, the methodology "Methodological tools to update the analysis of sustainable development in the municipality" (Maier, 2009) was used.

#### Software

ArcGIS version 9.3 and version 10 in ArcInfo license were used for PhD thesis processing. Also the ModelBuilder interface was used to build own model of "Suburban Analyst." For multi-criteria analysis was used MCA7 (Multi-criteria analysis) that allows to calculate results by several methods of multi-criteria analysis. The extension "Urban Planner", programmed by Stanislav Šťastný (Šťastný, 2009) in diploma thesis (led by the author of this thesis) was used to create scenarios of future development. Urban Planner is an extension of the ESRI ArcGIS 9.3 (ArcView license). The extension allows analyzing land potential and optimal future land use.

#### Processing procedure

The thesis can be divided into 5 main parts (Fig. 1). The first part consists of detailed study of available sources with a focus on the use of geospatial technologies in the field of spatial planning and related disciplines. The practical part of the work was divided into several subsections (section 2-5) for its strong thematic interconnection. The main aim was to create a comprehensive view on the issue of modeling of urbanization processes in the strategic planning of cities.

The development of Olomouc city, as the natural center of the studied region, was done as first. The analysis was based on statistical data and on old land use plans created between 1930-2010. By the analysis of functional areas and spatial structures of cities, the process of urbanization and suburbanization, partly in Olomouc and the surrounding area, were evaluated. The third part of thesis represents the new methodological approach for quantifying the urbanization process, especially suburbanization. After the creation of the conceptual model, containing a multi-criteria assessment method, delimitation of studied area (FUA Olomouc +) was done. Next step was to establish period of suburbanization and select partial ranking criteria. In ArcGIS ModelBuilder the computer model "Suburban Analyst" was created. Model allows calculating the values of suburbanization intensity for every municipality in the studied area.

## 8. ENGLISH CONTENT

### 8.1. Introduction

Spatial aspect of all planning processes leads to using modern geospatial technologies that are especially in last decade natural part of organizing and managing of the states and its administrative regions and districts. Sophisticated geospatial technologies are the most suitable tool for managing cities and regions in terms of spatial and strategic planning.

GIS methods can help to analyze the city or the regional development in spatial relationships. The predictions of future development and scenarios of possible changes can be created, unsuitable areas for urbanization can be delimited and development strategies can be aimed to the most suitable localities.

The important part of this process is to identify and to evaluate suitable localities for human activities. The scenarios of future development and their comparison can be described as useful results of urban process modeling. Use of spatial analysis in GIS can introduce many useful tools based on scientific methods and knowledge about spatial data.

These ideas are the most significant preconditions that influence the final shape of this Ph.D. thesis. The thesis describes the combination of several geospatial technologies for more sophisticated and more accurate spatial planning in Olomouc region.

### 8.2. Aims of the thesis

The main aim of the thesis is to create and to realize method for identification and quantification of urban processes (especially urbanization and suburbanization) and to create optimal land use based on possible scenarios of future development. The most steps should be automatized by GIS methods and tools.

The main benefit is in development of sophisticated geoinformatics methods for spatial and strategic planning of the cities. These methods consist of analysis, modeling and prediction, based on statistical data. The most important effort is to develop methods (as accurate as possible) for identification and evaluation of landscape potential for human activities and for delimitation suitable areas for new planned activities.

As a first aim of the thesis the author set up to analyze and evaluate urban processes, especially suburbanization and urbanization in Olomouc city and its surroundings. Second aim was to evaluate and analyze readiness or municipalities in Olomouc region for future urban processes. Third aim was to evaluate potential areas for future development, to eliminate possible spatial conflicts and to create the proposal of optimal land use.

The author aims was strong cooperation with the relevant planning authorities. The results and procedures prepared in this work should not be only scientific character, but also should be possible to be implemented in real land use planning processes.

### 8.3. Methods

Several methods were used for Ph.D. thesis creation. Detailed research and detailed analysis of existing resources about spatial planning, urbanization processes and the possibility of using geospatial technologies (especially remote sensing and GIS) was done. An important method used for processing of many particular aims was modeling. Especially the process of urbanization and suburbanization (explanatory models) and possible scenarios

## 6.2. Identifikace suburbanizace

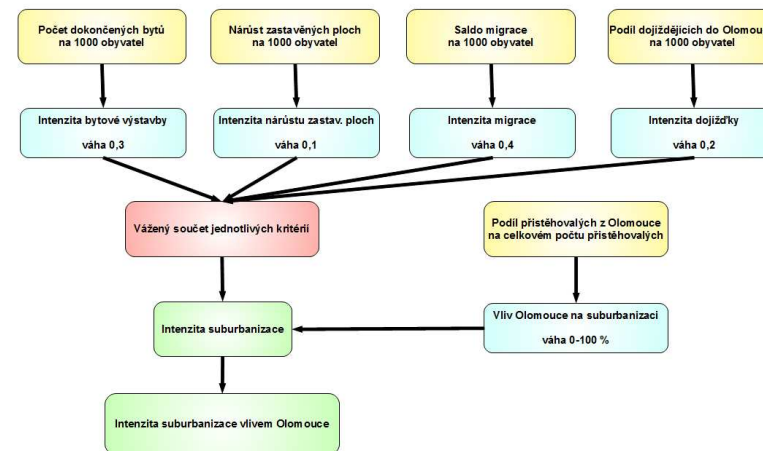
Suburbanizace a její projevy je řadou odborníků popisována a studována nejrůznějšími způsoby. Kvantifikace tohoto jevu je přístupem méně častým, avšak jeho řešení je v prostředí GIS nejen možné, ale relativně bezproblémové. Tato kapitola se zabývá problematikou kvantifikace suburbanizace, která zásadním způsobem ovlivňuje vývoj území FUA (Functional Urban Area) Olomouce v posledním desetiletí. Výsledkem této kapitoly je návrh metodologického postupu kvantifikace suburbanizace, jehož část je automatizována pomocí vytvořeného Toolboxu „Suburban Analyst“ pro program ArcGIS 9.3. Model využívá agregovaných statistických dat, která jsou většinou autorů označována jako nejvhodnější pro studium suburbanizace.

Pro provedené analýzy bylo nejprve pomocí FUA 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.

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. Schematicky je postup stanovení intenzity suburbanizace zobrazen na Obr. 4 a detailněji potom jeho část na Obr. 5.



Obr. 4 Konceptuální model stanovení intenzity suburbanizace



Obr. 5 Schématický postup při stanovení intenzity suburbanizace

Pro stanovení vah a výběr kritérií, která ovlivňují hodnoty intenzity suburbanizace, postup využívá metodu multikriteriálního hodnocení 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. 1). 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). V další fázi jsou jednotlivá kritéria vynásobena vypočtenými váhami a v prostředí modelu zkombinována do výsledné vrstvy vyjadřující intenzitu suburbanizace.

Tab. 1 Stanovení vah pomocí multikriteriálního hodnocení

Název kritéria	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
Zaokrouhlení	0,4	0,2	0,1	0,3

Kromě navrženého postupu a Toolboxu „Suburban Analyst“ jsou výsledkem této části práce také hodnoty intenzity suburbanizace za každou obec ve sledovaném území. 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. Na základě výsledků z modelu „Suburban Analyst“ (Obr. 6) je možné vymezit 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 Hlušovcích (7,3), Bystrovanech (7,2), Dolanech (4,7), Bukovanech (4,4), Tovéři (4,2), Samotíškách (4,2), Velkém Týnci (4,2) a Mrsklesech (4,1), tedy v obcích které jsou na první pohled charakteristické intenzivní výstavbou rodinných domků.

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. Ze získaných výsledků vybočuje v obou způsobech stanovení intenzity suburbanizace nejvýrazněji obec Hlušovice, která je nejtípicťějším příkladem satelitního městečka, které mezi lety 1996 a 2009 více než zdvojnásobilo počet obyvatel.

## 7. ZÁVĚR

Hlavním cílem disertační práce bylo navrhnout možné využití analytických nástrojů GIS pro analýzu a modelování urbanizačních procesů, jejichž výsledky by byly využitelné při strategickém plánování měst a městských regionů. V řešeršní části práce byly popsány urbanizační procesy a prostorové struktury měst v souvislosti s využíváním GIT a digitálních dat pro jejich studium, analýzu, modelování a simulaci. Rešerše přináší přehled 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 základě funkčních ze starých územních plánů. Popsán byl vývoj urbanizačních procesů, vývoj prostorových struktur měst a projevy urbanizace a suburbanizace.

Následující kapitola se zaměřila na kvantifikaci suburbanizace v zázemí města Olomouce. Postup spočíval ve vymezení zázemí města Olomouce, stanovení období suburbanizace, návrhu hodnotících kritérií, stanovení jejich vah pomocí multikriteriálního hodnocení a ve výpočtu výsledné intenzity suburbanizace. Navržený metodologický postup byl částečně automatizován do podoby Toolboxu „Suburban Analyst“ v prostředí ArcGIS 9.3.

Další část práce hodnotí připravenost obcí a katastrálních území na suburbanizaci. Tato část práce byla zrealizována pomocí návrhu vlastních kritérií, která indikují, zda je obec na urbanizační procesy připravená či nikoliv. Výsledné hodnoty navrženého indikátoru „připravenost“ vyjadřují jak je obec či katastrální území připravené na další rozvoj v podobě nové výstavby.

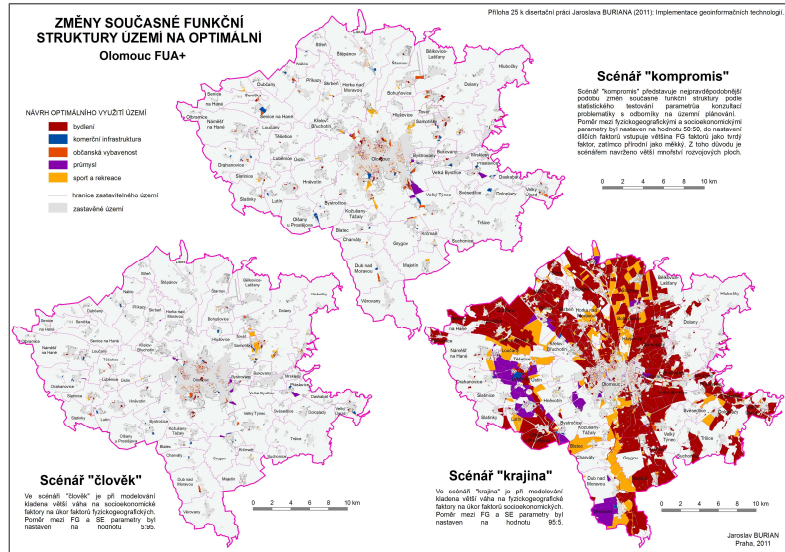
Závěrečná část práce spočívala nejprve ve vytvoření samostatné extenze s názvem „Urban Planner“, která byla naprogramována v rámci diplomové práce (Šťastný, 2009). Pomocí extenze byl sestaven návrh optimálního funkčního využití území a byly vytvořeny scénáře možného vývoje území ve třech variantách (scénář 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. Výsledky a postupy sestavené v rámci této práce tak nejsou pouze vědeckého charakteru, ale nacházejí také praktické uplatnění v reálných územně plánovacích procesech.

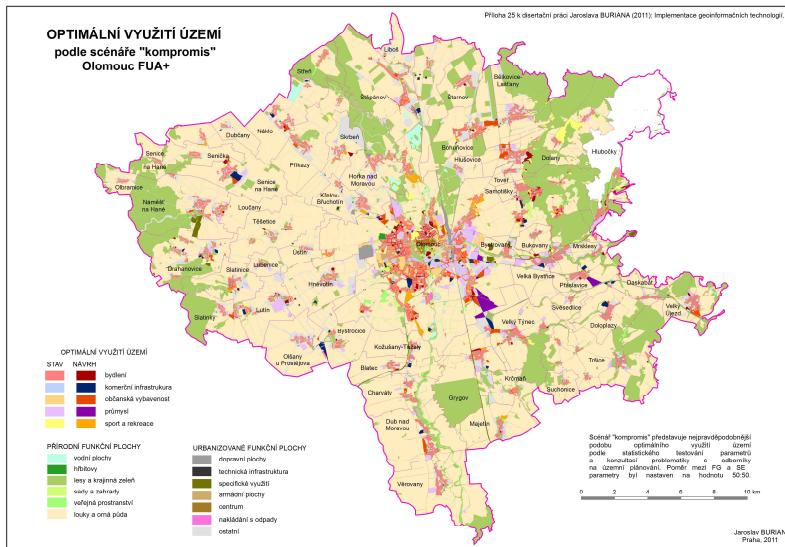
Část disertační práce (kapitola popisující vývoj města Olomouce) již byla recenzována a publikována v podobě série analytických map vydaných v rámci edice M.A.P.S. (Burian a kol., 2010 b, c, d) jako odborná publikace „Vývoj města Olomouce v letech 1930-2009“ (Burian a kol., 2010a) ve Vydavatelství Univerzity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

Disertační práce představuje původní autorský přístup k 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.



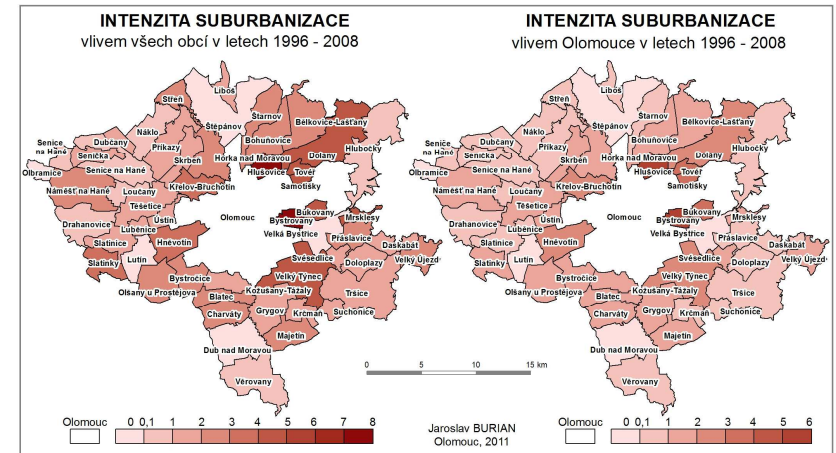


Obr. 12 Scénáře vývoje olomouckého regionu (v práci uvedeno ve formátu A3)

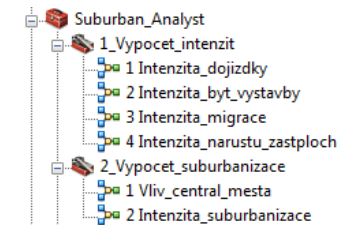


Obr. 13 Návrh optimálního využití území (v práci uvedeno ve formátu A3)

Sestavený model „Suburban Analyst“ využívá pro určení výsledných hodnot intenzity suburbanizace multikriteriální analýzu a vážené překrývání vektorových vrstev. Model je založen na zpracování tabulárních 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.



Obr. 6 Výsledek modelu „Suburban Analyst“ – intenzita suburbanizace (v práci uvedeno v dvojnásobném měřítku)



Obr. 7 Toolbox „Suburban Analyst“

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.). Model v prostředí

ArcGIS je zobrazen na Obr. 7. Výsledky modelu byly ověřeny v rámci podrobného terénního průzkumu (léto 2010), který zdokumentoval všechny významné lokality rezidenční a komerční suburbanizace.

Pro podrobnější analýzy 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 a přesnost v souvislosti se suburbanizací. Řada přistěhovalých si trvalé bydliště z důvodu lepší dostupnosti služeb v centru mění později nebo vůbec a stávají se tak statistickými daty prakticky nepostihnutelnými.

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.

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 důvodu velkého množství použitých dat a absence některých dat pro vybrané regiony ČR (např. historické územní plány).

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).

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.

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.

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.

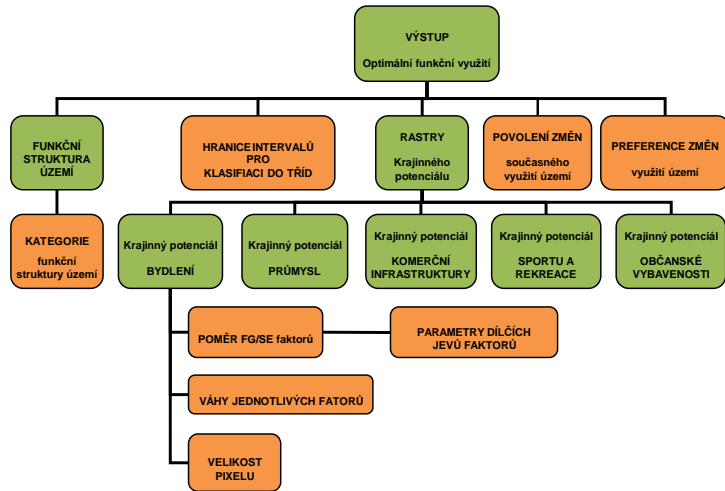
Krajinné potenciály jsou na mapách zobrazeny vždy ve třech variantách (scénářích). Scénář kompromis zobrazuje nejpravděpodobnější vývoj území - optimální využití území, sestavené na základě nastavení parametrů založeném na testování a konzultacích s odborníky z Magistrátu města Olomouce. Parametry jednotlivých vstupních faktorů a poměr FG a SE faktorů (50:50) byly navrženy tak, aby co nejlépe modelovaly charakteristiky krajiny a přiblížily výsledky analýzy skutečnému stavu v budoucnosti. Scénář zobrazuje přiměřené množství nově navrhovaných ploch, z nichž většina se nachází v místech zastavěného nebo zastavitelného území. Nejvýznamnější je predikce velkých průmyslových ploch na jihovýchodě města Olomouce a jihovýchodě Přáslavic, mimo zastavěné či zastavitelné území.

Zbývající dva scénáře (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. Scénář krajina ukazuje predikci vývoje krajiny více podmíněné socioekonomickými faktory. V mapě je patrný úbytek veškerých typů navrhovaných ploch. Zajímavá je výrazná koncentrace průmyslu v jihovýchodní části města Olomouc a extrémní koncentrace ploch sportu a rekreace v okolí obcí Samotičky a Továř. Scénář člověk zobrazuje predikovaný stav krajiny při výrazném ovlivnění vývoje FG faktory. Na rozdíl od předešlých scénářů navrhované plochy pokrývají více jak 50 % celého území. Predikované plochy průmyslu se vyskytují především na území obce Věrovaný 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 Obr. 13. Zobrazena je optimální struktura krajiny zájmového území v podobě kombinace ploch současného a navrhovaného využití. Z výstupů je patrné pravděpodobné rozšiřování průmyslových ploch v jihovýchodní části města Olomouce (v části Holice). Nové průmyslové objekty by dle vypočteného scénáře měly navazovat na současnou zástavbu směrem k silniční křižovatce u obce Velký Týnec. Růst obytných ploch je možné rozdělit celkem do tří kategorií. Prvním typem růstu je výstavba obytných objektů v okrajových částech města v návaznosti na současnou kompaktní zástavbu města (Nová Ulice, Neředín, Povel, Hejčín, Nemilany a Holice). Druhým typem růstu ploch bydlení bude pravděpodobný nárůst zástavby ve východní části města (Svatý Kopeček a Drozdín a o obce Samotičky a Továř). Poslední tendencí bude klasická výstavba obytných objektů v jednotlivých menších obcích v zázemí města Olomouce.

Výsledky práce byly prezentovány širší skupině zaměstnanců MmOI 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.

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 výstupů razantním způsobem.



Obr. 11 Schéma výpočtu vrstvy optimálního využití území

Velký význam má také prvotní nastavení velikosti pixelu, se kterým budou počítány veškeré analýzy. 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.

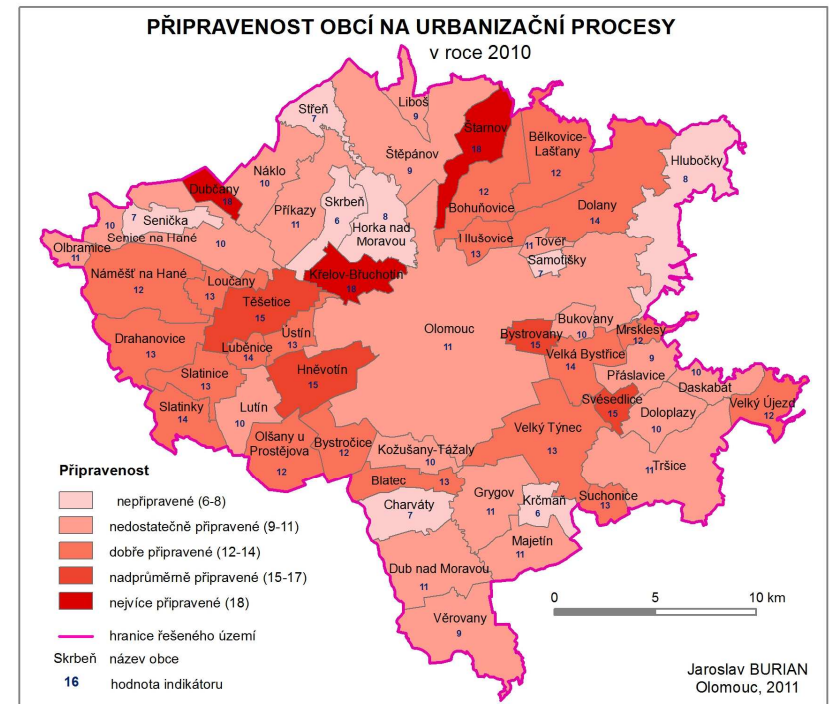
Všechna nastavení pro vypočtené výsledky extenze Urban Planner vznikla na základě studia příslušných dokumentů vymezujících limity ve využití území a dále na základě detailních diskusí s pracovníky Magistrátu města Olomouce (MmOl) a Krajského úřadu Olomouckého kraje (KúOk) Tato nastavení uvedená v textu 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.

### Scénáře vývoje

Vedle extenze samotné je důležitým výsledkem práce sada syntetických map, které jsou zobrazeny na volných přílohách disertační práce. 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 (Obr. 12) a návrh optimálního využití území (Obr. 13).

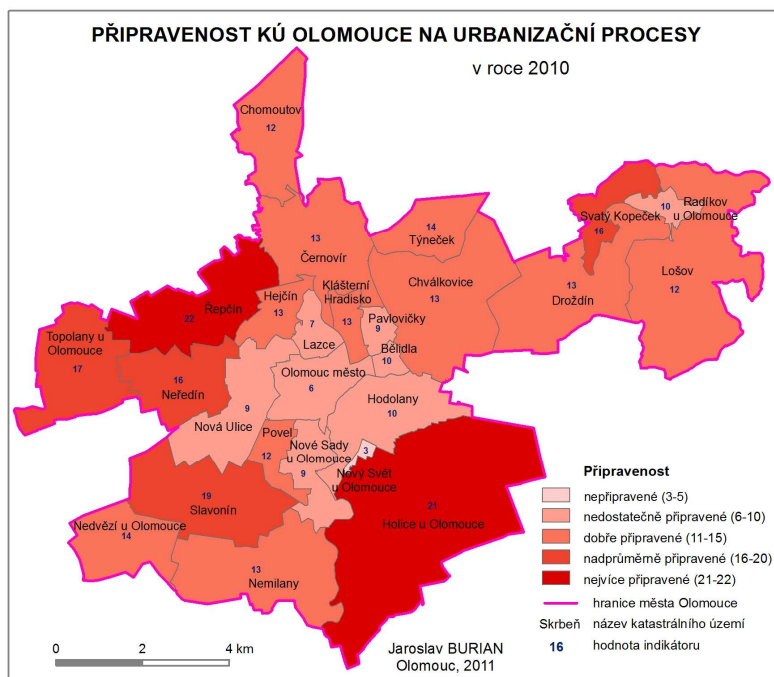
### 6.3. Analýza připravenosti obcí na suburbanizační procesy

Jak bylo zmíněno již dříve v textu, jsou možnosti predikce urbanizačních procesů s jejich přesnou lokalizací velmi slabé. V dostupné literatuře se autor neseťkal 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. V návaznosti na výsledky modelu „Suburban Analyst“ byl navržen postup při hodnocení připravenosti obcí. Postup je založen na výpočtu celkem pěti klíčových indikátorů, které popisují připravenost obce k dalšímu rozvoji (míra plánovaného růstu zastavěného území, naplněnost zastavěných ploch, naplněnost zastavitelných ploch, expanze ploch pro bydlení v bytových domech a expanze ploch pro bydlení v rodinných domech). Pro výpočet všech vybraných indikátorů byl v rámci bakalářské práce Michlové (2011) vytvořeny v prostředí ArcGIS ModelBuilder Toolboxu s názvem „Indicator Calculator“. Následně byly jednotlivé indikátory sečteny dohromady pro každou obec (Obr. 8) a každé katastrální území města Olomouce (Obr. 9). Výsledné číslo má určitou vypovídací hodnotu o připravenosti obce, hodnoty připravenosti byly opět znázorněny areálovou metodou.



Obr. 8 Připravenost obcí na urbanizační procesy (v práci v dvojnásobném měřítku)

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.



Obr. 9 Připravenost KÚ na urbanizační procesy (v práci v dvojnásobném měřítku)

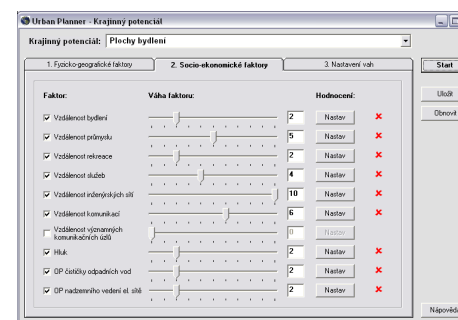
Kromě odděleného hodnocení dílčích indikátorů byl také navržen součtový indikátor, který vyjadřuje vysokou míru připravenosti na možné urbanizační procesy. Postup se přibližuje principu predikčního modelu a poskytuje tak základní představu o stavu jednotlivých území. Výsledná podoba jednotlivých indikátorů 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. Výsledky jsou částečně zkráceny 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 rozdílné kvality, rozdílného členění funkčních ploch a především rozdílného stáří. Z toho důvodu jsou následné výpočty dílčích indikátorů mírně zkrácené, avšak vhodnější data podobného měřítku v současnosti neexistují.

#### 6.4. Scénáře vývoje

Zásadním výsledkem disertační práce je extenze „Urban Planner“ a 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.

#### Extenze „Urban Planner“

Extenze „Urban Planner“ 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.



Obr. 10 Ukázka extenze Urban Planner-nastavení výpočtu krajinného potenciálu

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, která umožňuje detailní nastavení analýz, na druhé straně to však může být chápáno jako bariéra pro snadné ovládnutí extenze a její možné rozšíření do plánovací praxe. Jako limitní se 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.

#### Testování extenze

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