

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká Fakulta

Katedra Geoinformatiky

Anna FERKLOVÁ

**SROVNÁVACÍ ANALÝZA TVORBY ÚZEMNÍCH
PLÁNŮ V PROSTŘEDÍ GIS A CAD**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Jaroslav BURIAN

Olomouc 2011

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci magisterského studia oboru Geoinformatika vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Jaroslava Buriana.

Všechny použité materiály a zdroje jsou citovány s ohledem na vědeckou etiku, autorská práva a zákony na ochranu duševního vlastnictví.

Všechna poskytnutá i vytvořená digitální data nebudu bez souhlasu školy poskytovat.

V Olomouci 27. dubna 2011

Děkuji RNDr. Jaroslavu Burianovi za odborné vedení, cenné rady a připomínky při tvorbě diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Arch. Ireně Čehovské za poskytnutí dat a Ing. Arch. Viktoru Čehovskému za odborné konzultace při tvorbě územních plánů v programu MicroStation.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	6
ÚVOD.....	7
1 CÍL PRÁCE.....	8
2 POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	9
2.1 Použitá data.....	9
2.2 Použité programy.....	9
2.3 Postup zpracování.....	11
3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY.....	12
3.1 Tvorba územních plánů v Evropě.....	12
3.2 Projekty Evropské Unie.....	12
3.2.1 Projekt ESPON 2006.....	12
3.2.2 Projekt ESPON 2013 Programme.....	13
3.2.3 Projekt Plan4all.....	14
3.3 Územní plánování v zahraničí.....	15
3.3.1 Spojené Státy Americké (USA).....	15
3.4 Metodiky tvorby územních plánů v České republice.....	18
4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	25
4.1 Dotazníkový formulář.....	25
4.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	27
4.3 Kvantifikace a porovnání tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD.....	38
5 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – TVORBA ÚZEMNÍHO PLÁNU MĚSTYSE NÁMĚŠŤ NA HANÉ.....	43
5.1 Převod dat z formátu *.dgn do formátu <i>ESRI File Geodatabase</i>	43
5.1.1 Úprava převedených dat.....	45
5.2 Tvorba topologie dílčích tematických prvků.....	46
5.2.1 Tvorba topologie DKM.....	47
5.2.2 Topologie dalších tříd prvků vůči DKM.....	48
5.2.3 Topologie dalších tříd prvků.....	50
5.3 Převod topologicky správných dat z <i>ESRI File Geodatabase</i> do formátu *.dgn.....	50
5.4 Realizace výkresů v prostředí GIS.....	50
5.4.1 Tvorba nových symbolů pomocí <i>Style Manager</i>	51
5.4.2 Využití kartografických reprezentací.....	51
5.4.3 Tvorba popisků pomocí extenze <i>Maplex</i>	52
5.4.4 Realizace tiskových výstupů.....	52

5.5	Realizace výkresů v prostředí CAD.....	53
5.5.1	Tvorba znakového klíče v prostředí CAD.....	54
5.5.2	Tvorba výkresů.....	56
5.5.3	Tvorba popisků.....	56
5.5.4	Realizace tiskových výstupů.....	57
5.6	Kvantifikace kroků tvorby ÚP dle vlastní tvorby.....	57
5.7	Vizualizační problémy a návrhy jejich řešení	59
6	VÝSLEDKY.....	61
7	DISKUZE.....	63
8	ZÁVĚR.....	66
	POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE	
	SUMMARY	
	PŘÍLOHY	

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Zkratka	Význam
AIP	American Institute of Planners
APA	American Planning Association
ASPO	American Society of Planning Officials
BMP	BitMaP
CAD	Computer Aided Design
ČSSR	Československá socialistická republika
DGN	Design (formát Bentley Systems)
DKM	digitální katastrální mapa
DWG	DraWinG
DXF	Drawing Exchange Format
ESPON	European Spatial Planning Observation Network
ESRI	Environmental System Research Institute
EU	Evropská Unie
GIS	geografický informační systém
GML	Geography Markup Language
IMG	IMaGe
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
PDF	Portable Document Format
PLT	plot
PNG	Portable Network Graphics
PS	PostScript
SHP	Shapefile
TIFF	Tagged Image Format File
ÚAP	Územní analytické podklady
ÚP	územní plán
ÚP VÚC	Územní plán velkého územního celku
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
ÚPN	Územní plán
USA	United States of America
ÚSES	Územní systém ekologické stability
WMS	Web Map Service
XML	eXtensible Markup Language
ZÚR	Zásady územního rozvoje

ÚVOD

V poslední době zaznívají ze strany geoinformatiků diskuze, zda by zpracovatelé územních plánů neměli tyto plány zpracovávat spíše v GIS než v CAD, protože systémy GIS nabízejí větší možnosti správy dat, topologie nebo i kartografických nástrojů. Pro lidi, kteří se setkali nejdříve s GIS programy než s CAD, je nepochopitelné, jak je možné, že urbanisté ještě nepřišli na „kouzlo“ práce v GIS a snaží se lidi pracující v CAD přesvědčit, aby přešli na GIS.

Na druhou stranu architekti urbanisté zvyklí na práci v CAD programech se většinou nechtějí „přeučovat“ na jiný program, než jsou zvyklí. GIS programy jim připadají složitější a nedokážou v nich najít žádné výhody. To se však určitě netýká všech zpracovatelů územních plánů, někteří se snaží jít s dobou a zkoumají nové možnosti GIS programů. Vede je k tomu nejen touha poznat něco nového, ale i praktická opatření, protože většina krajských a městských úřadů používá právě programy GIS a po zhotovitelích územního plánu požadují data dodaná ve formátech GIS. Další nutností, proč se seznámit s programy GIS, je vznik územně analytických podkladů (ÚAP), které kraje spravují většinou také ve formátech GIS, a tak je předávají i zpracovatelům územního plánu. Nastává tak často situace, kdy vyhotovitel územního plánu si musí data převést do formátu CAD a po dokončení územního plánu musí data převést zpět do formátu GIS. Z těchto konverzí pak vzniká spousta problémů, kdy se data mohou „rozpadnout“, posunout atd.

Občas pak může docházet ke konfliktům mezi urbanisty-zastánci CAD prostředí a geoinformatiky-zastánci GIS prostředí. V současné době proto vznikají různé snahy o analýzy tvorby územních plánů v obou prostředích se snahou jednoznačně říci, které prostředí se hodí pro tvorbu územních plánů více. Tato práce se nesnaží o tuto jednoznačnost, ale spíše o celkovou analýzu, kdy by měla říci, co se v jakém prostředí dá udělat lépe a v čem mají obě prostředí výhody a nevýhody.

1 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo sestavit dotazník, který by hodnotil tvorbu územních plánů v České republice. Dotazník by měl hodnotit tvorbu v prostředí GIS a CAD. Prostřednictvím dotazníku by mělo být prozkoumáno, jaké programy se při tvorbě územních plánů používají, jaký názor mají zpracovatelé na prostředí GIS a prostředí CAD, jaká data a metodiky používají, kdo se na tvorbě územního plánu podílí, jaké vzdělání mají lidé podílející se na tvorbě grafické části územního plánu, jak zpracovatelé hodnotí určité kroky v prostředí GIS a v prostředí CAD apod. Na základě výsledků by mělo být sestaveno zhodnocení tvorby územních plánů.

Dalším cílem bylo provést rozhovory s vybranými zpracovateli územních plánů, které by kvantifikovaly dílčí kroky při tvorbě územního plánu z časového hlediska v prostředí GIS a v prostředí CAD. V těchto rozhovorech by měly zaznít technické i kartografické postupy při tvorbě grafické části územního plánu a jejich časová náročnost.

Posledním cílem bylo sestavit grafickou část územního plánu městyse Náměšť na Hané, která by byla zhotovena jednak v prostředí GIS, tak v prostředí CAD. Měly by být vybrány takové programy, které by zastupovaly věrohodně obě prostředí. Výchozím bodem pro výběr těchto programů by měly být výsledky z předchozího dotazníkového šetření. Tvorba by měla být kvantifikována také z časového hlediska a porovnána s výsledky kvantifikace vzniklé z rozhovorů se zhotoviteli územních plánů. Na zřetel by měly být brány všechny problémy vyvstávající při tvorbě a řádně okomentovány.

Při samostatné tvorbě grafické části územního plánu měly být určeny nejzávažnější vizualizační problémy při tvorbě územního plánu v prostředí GIS a CAD a na jejich základě by mělo být navrženo jejich řešení v obou prostředích.

2 POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

2.1 Použitá data

Ke zpracování diplomové práce byla použita data získaná od architektky Ireny Čehovské z Atelieru R. Data byla ve formátu programu MicroStation, tedy *.dgn verze 8. Pro práci bylo nutné data uložit do formátu *.dxf, což je výměnný formát programů MicroStation a AutoCAD, který zachovává připojené atributy. Tyto soubory byly pak dále vyexportovány pomocí programu ArcCatalog do databáze (File Geodatabase), s jejímiž formáty bylo dále pracováno.

Data byla zapůjčena pouze pro tuto diplomovou práci a týkala se městyse Náměšť na Hané.

2.2 Použité programy

Pro převedení dat z formátu *.dgn byl použit program ArcCatalog 10 s Toolboxem (podrobný převod dat je popsán v kapitole 5.1). Naopak pro převedení z formátů ESRI byl použit program FME Desktop 2011 SP1 (Build 6512) a jeho část FME Universal Viewer. Tento program je možné stáhnout přímo ze stránek výrobce zdarma na 14 dní (<http://www.safe.com/products/fme-desktop/trial-download/>) a dovoluje zobrazení a převod několika stovek různých formátů.

Pro zpracování výsledných výkresů územního plánu městyse Náměšť na Hané byly použity programy ArcGIS Desktop 10 a MicroStation V8i Select Series.

Program MicroStation byl získán přímo od firmy Bentley, která poskytla studentskou licenci na potřebnou dobu na zpracování diplomové práce.

Při zpracování této práce byly použity následující nástroje a extenze:

- **souborová geodatabáze (File Geodatabase)**

Geodatabáze je původní datovou strukturou firmy ESRI pro program ArcGIS. Přímou souborovou geodatabáze obsahuje tři typy dat – třídy prvků, rastrové datové sady a tabulky. Data jsou uspořádána v systému složek souborů. V rámci geodatabáze (nejen souborové) lze vytvářet topologická pravidla, síťové analýzy a další.

- **nástroj Topology a Editor**

Pomocí nástroje Topology lze v mapě editovat vytvořenou topologii v rámci geodatabáze. Je nutné mít také zapnutý nástroj Editor, který dovoluje přímou editaci prvků v mapě.

- **extenze Maplex + nástroj Labeling**

Extenze Maplex rozšiřuje možnosti nástroje Labeling pro popisování prvků v mapě, respektive jejich umístování. Je nutné ji aktivovat v okně *Extensions* z nabídky *Tools* a následně v liště Labeling zapnout *Use Maplex Label Engine*.

- **extenze Hawth's Tools**

Tato extenze byla vyvinuta původně pro ekologické potřeby, ale velmi brzy byla rozšířena o spoustu užitečných funkcí a prostorových analýz, kterých nelze pohodlně dosáhnout v běžném prostředí ArcGIS. Celkem extenze obsahuje tři hlavní sady nástrojů – jednoduché nástroje umožňující automatizaci časově náročných úkolů (jako je mazání mnoha polí z atributové tabulky), nástroje, které jsou součástí komplexnějších postupů (workflow) a nakonec nástroje, které se zaměřují na analýzy související s ekologií. V této práci byla extenze využita k definování kladu listů, který byl následně využit pro tisk. Extenze je volně dostupná ke stažení (<http://www.spatial ecology.com/htools/download.php>).

- **nástroj Data Driven Pages**

Tento nástroj umožňuje vytvořit více mapových výstupů pomocí pouze jednoho layout za podmínky předem vytvořeného kladu listů. Je to velice šikovný pomocník a byl použit pro tisk výkresů.

Aby bylo možné vytisknout výkresy z programu MicroStation do formátu *.pdf, bylo nutné mít nainstalovaný program CutePDF Writer, který se chová jako tiskárna a je možné pomocí ní tisknout právě do formátu *.pdf.

Pro vytvoření dotazníku byl použit formulář aplikace *GoogleDocs*, kde si každý, kdo se do služby zaregistruje, může vytvořit vlastní dotazník. Formulář výsledky automaticky ukládá do formy grafů a do tabulky ve formátu *.xls, která je následně ke stažení. Automaticky vytvořené grafy nepodávaly takové výsledky, jaké byly třeba, proto byla v práci využita pouze výsledná tabulka, z jejíž dat byly následně připraveny všechny grafy v programu MS Excel 2003.

Text práce byl sepsán v programu MS Word 2003.

2.3 Postup zpracování

Postup zpracování diplomové práce je znázorněn níže pomocí diagramu.



3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

3.1 Tvorba územních plánů v Evropě

Každý stát v Evropě má vlastní zákony týkající se územního plánování. Od druhé poloviny 20. století začaly být do těchto zákonů začleňovány i požadavky týkající se vztahu výstavby k životnímu prostředí. Také se začaly objevovat první pokusy o ucelení územního plánování v Evropě, potažmo v Evropské unii. K těmto změnám vedly Evropskou unii především rostoucí obavy o sociální a environmentální dopady ekonomických změn. Od roku 1985 začalo být u členských států Evropské unie (EU) vyžadováno u velkých projektů posuzování jejich vlivů na životní prostředí. Tyto požadavky měly být zakomponovány do všech dalších plánů a projektů, avšak nebylo to povinné. Jednotný Evropský Akt z roku 1986 dal Unii silný mandát zasahovat do životního prostředí a regionálních záležitostí jednotlivých členských států. Evropská komise pak začala klást velmi silný důraz na územní plánování jako na nástroj pro dosažení cílů ochrany životního prostředí (Newmann and Thornley, 1996).

Maastrichtská dohoda z roku 1993 posílila regionální rozměr zřízením strukturálního fondu – „Fondu soudržnosti“, jehož prostřednictvím dochází pomoci nejchudším státům unie (z tehdejších členských států se jednalo o Irsko, Řecko, Španělsko a Portugalsko). Tato dohoda dala poprvé možnost Evropské unii přijmout opatření týkající se územního plánování. Avšak tato schopnost je podmíněna jednak jednomyslným souhlasem všech členských států, a pak také tím, že EU bude zasahovat jen tehdy, pokud nemůže zasáhnout sám členský stát. Pravděpodobnost zásahu do územního plánování je proto velmi malá. Nicméně mnoho jiných aktivit může mít vliv na plánování v rámci jednotlivých států, jako například v rámci ochrany životního prostředí (Newmann and Thornley, 1996).

3.2 Projekty Evropské Unie

3.2.1 Projekt ESPON 2006

Od roku 2003 probíhal v rámci Evropské unie projekt *ESPON 2006* (European Spatial Planning Observation Network 2006 - Monitorovací síť pro evropské územní plánování). Zabýval se aplikovaným výzkumem a studií týkající se územního rozvoje a územního plánování z evropské perspektivy na podporu rozvoje regionální politiky. Národní, regionální i místní znalosti již částečně existují a jsou dostupné jednotlivým členským státům – pokrývají jen jejich území. Evropská komise a členské státy od programu očekávají, že budou mít dostupné tyto studie:

- Diagnózu hlavních územních trendů na úrovni EU, stejně jako možnosti nerovnováhy v rámci evropského území;
- Analýzu dopadu politik EU a jejich vliv na území a soudržnost;
- Evropské mapy velkých územních struktur a regionální rozmanitosti v široké škále témat důležitých pro rozvoj regionů a větších území;

- Integrované, mezi-sektorové analýzy prostorových scénářů nabízející pohled na evropské regiony a větší území pro rozvoj jejich příležitostí;
- Ukazatele a typologii pomocí monitorování a stanovení evropských priorit pro vyvážené rozšíření evropského území;
- Integrované a vhodné nástroje (ESPON databáze, ukazatele, metodologie pro analýzy územních dopadů a prostorové analýzy, možnosti mapování) pro zlepšení územní spolupráce. (ESPON – Objectives, 2003)

3.2.2 Projekt ESPON 2013 Programme

Na předešlý projekt navázal v roce 2007 program *ESPON 2013 Programme* (European Observation Network for Territorial Development and Cohesion). Programu se účastní 27 států EU, Island, Lichtenštejnsko, Norsko a Švýcarsko. Cílem programu je:

„Podporovat rozvoj politiky s cílem územní soudržnosti a harmonického rozvoje evropského území; poskytovat srovnatelné informace, důkazy, analýzy a scénáře pro územní dynamiku a odhalovat územní kapitál a potenciál pro rozvoj regionů a větších území, které přispívají k evropské konkurenceschopnosti, územní spolupráci a udržitelnému a vyváženému rozvoji.“ (ESPON – Mission, 2010)

Dle úvodní projektové prezentace (ESPON - Mission, 2010) má program **5 hlavních priorit**:

1. Aplikovaný výzkum na územní rozvoj, konkurenceschopnost a soudržnost

Hledání nových důkazů o evropských trendech, perspektiv a politických dopadů pomocí tematických analýz (vymezení územních možností) včetně studií územních trendů a výhledové studie.

2. Cílená analýza založená na požadavcích uživatelů / Evropská perspektiva pro různé typy území

Tato priorita využívá stávající výsledky programů ESPON v procesech na evropské, nadnárodní, národní, přeshraniční, regionální a místní úrovni. Zahrnuje integrované tematické studie a analýzy, experimentální činnosti a společné akce týkající se Programů strukturálních fondů.

3. Vědecké platformy a nástroje / Územní ukazatele, data, analytické nástroje a vědecká podpora

Cílem je rozvoj a průběžná aktualizace vědecké platformy pro aplikovaný výzkum území. Jedná se o databázi programu ESPON, vývoj dat včetně jejich ověření a zpřesnění, územní monitorovací systém zpráv a cílená opatření pro aktualizaci indikátorů a map.

4. Kapitalizace, vlastnictví a účast / Budování kapacit, dialogů a sítí

Záměrem je rozšíření Evropské evidence územních trendů, perspektiv a politických dopadů pomocí Strategie kapitalizace, médií, Evropských seminářů a workshopů a nadnárodních sítí.

5. *Technická pomoc, analytická podpora a komunikační plán*

Smyslem této priority je zajistit provádění programu ESPON 2013 díky technické pomoci, analytické podpory a komunikačního plánu.

3.2.3 Projekt Plan4all

V letech 2009 – 2011 probíhá další evropský projekt *Plan4all* (European Network of Best Practices for Interoperability of Spatial Planning Information - Harmonizace dat územního plánování založená na existujících “best practices” v regionech a obcích Evropské unie a na výsledcích současných výzkumných projektů). Tento projekt zahrnuje konsorcium 24 partnerů zahrnující univerzity, soukromé společnosti, mezinárodní organizace a orgány veřejné správy. Harmonizuje data a metadata územního plánování s ohledem na principy INSPIRE a má přispět ke zlepšení přístupu a využití dat územního plánování. Je koordinován Západočeskou univerzitou v Plzni (Plan4all, 2009).

Pracovní plán je rozdělen do 9 pracovních balíčků (dle Plan4all, 2009):

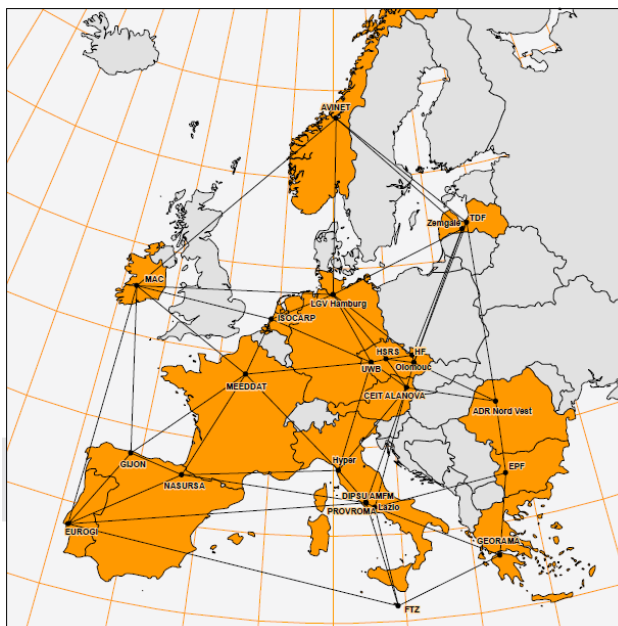
- *WP1 Projektový management a koordinace*
- *WP2 Analýza současného stavu – popis systémů územního plánování a infrastruktur prostorových dat ve většině států Evropy na lokálních, regionálních a národních úrovních; sběr nejlepších zkušeností v oblasti územního plánování a klasifikace softwarových produktů; ...*
- *WP3 Návrh metadatových profilů pro prostorová data územního plánování*
- *WP4 Definování modelů pro vybraná témata*
- *WP5 Návrh a realizace síťové architektury*
- *WP6 Testování vytvořených modelů pomocí existujících a používaných technologií*
- *WP7 Distribuce a publikování existujících dat a metadat*
- *WP8 Validace a evaluace výsledků projektu*
- *WP9 Diseminace výsledků projektu*

Cíle projektu Plan4all (dle Plan4all, 2009):

1. Podpora a propagace Plan4all a INSPIRE ve státech, regionech a obcích
2. Návrh metadatového profilu pro územní plánování
3. Návrh datových modelů pro vybraná témata prostorových dat spojených s územním plánováním
4. Návrh síťové architektury pro sdílení dat a služeb v územním plánování
5. Validace metadatového profilu, datových modelů a síťové architektury na lokální a regionální úrovni
6. Tvorba evropského portálu pro územní plánování
7. Zpřístupnění dat a metadat územního plánování na lokální a regionální úrovni

Projekt se zaměřuje na 7 témat prostorových dat směrnice INSPIRE, jimiž jsou půdní kryt, využití půdy, veřejné služby a služby veřejné správy, výrobní a průmyslová zařízení, zemědělská a vodohospodářská zařízení, správní oblasti/chráněná

pásma/regulovaná území a jednotky podávající hlášení, oblasti ohrožené přírodními riziky (Plan4all, 2009).



Obr. 1 Síť partnerů projektu (Plan4all, 2009)

3.3 Územní plánování v zahraničí

3.3.1 Spojené Státy Americké (USA)

Spojené Státy Americké tvoří celkem 50 federálních států, federální území s hlavním městem, přidružené státy s vnitřní samosprávou (Portoriko, Severní Mariany, a další) a samosprávných území Spojených států (Guam, Panamské ostrovy, Americká Samoa a další). Sousedí s Kanadou na severu a Mexikem na jihu (Wikipedia, 2010).

Alan Greenberger (2009) uvádí za počátek historie územního plánování v USA rok 1682, kdy William Penn navrhl plán města Philadelphia, který je tvořen pravouhloú sítí ulic s velkým náměstím v centru města a čtyřmi menšími náměstími, každé v jednom kvadrantu.

Státní plánování (*State Planning*) má v USA dlouhou historii. Podle Americké plánovací asociace (American Planning Association, 2002, kap. State Planning) byly počátky státního plánování ve 20. století zaměřeny především na rozvoj daného státu. Hlavním úkolem byla správa přírodního bohatství. Federální vláda se do Státního plánování začala zapojovat až po světové hospodářské krizi ve 30. letech 20. století. Federální agenturou, která toto plánování podporovala, se stala *National Planning Board*.

Ve 20. letech 20. století byly kodifikovány první zákony zabývající se plánováním ve všech státech (*Standard City Planning and Zoning Enabling Acts*). Tyto zákony byly postupně novelizovány podle vývoje společnosti a jejich potřeb (American Planning Association, 2002, kap. Preface).

V období kolem 2. světové války došlo k útlumu tohoto plánování, ale během 50., 60., a 70. let docházelo opět k obnově, a to zejména díky Hawaii, která v roce 1961 zveřejnila „*General plan of a state*“, kde došlo k rozzónování státu na vodní plochy, chráněná území, zemědělskou půdu a zastavěnou půdu. Kalifornie připravila státní rozvojový plán v roce 1962 a následovaly další státy (American, Planning Association, 2002, kap. State Planning).

Regionální plánování (*Regional Planning*) je plánování pro území přesahující hranice správních jednotek, avšak toto území má stejné sociální, politické, přírodní, kulturní nebo dopravní charakteristiky. Regionální plánování připravuje plán, který slouží jako kostra pro jednotlivé místní vlády (American, Planning Association, 2002, kap. Regional Planning).

Lokální plánování (*Local Planning*) poskytuje možnost zjistit, co je potřebné v oblastech bydlení, ekonomického rozvoje, veřejné infrastruktury a služeb, ochrany životního prostředí a jejich vzájemných vztazích a na co z toho by se měla místní vláda zaměřit. Toto plánování je často nejpřímější a nejúčinnější způsob, jak zapojit všechny občany do popisu komunity, tak jak chtějí, aby vypadala (American, Planning Association, 2002, kap. Local Planning).

Hlavním výstupem je *Local Comprehensive Plan*, který by měl obsahovat minimálně tyto části: land-use, dopravu, veřejně prospěšné stavby, bydlení, problémy a příležitosti. Dále může (ale nemusí) obsahovat například kulturní památky, ochranu přírody atd. To, zda „volitelné“ části budou v plánu zahrnuty, závisí především na časové a finanční situaci. Každý komplexní plán také obsahuje program implementace daných akcí. Ten může být buď krátkodobý (1-5let), nebo dlouhodobý (až 20 let) (American, Planning Association, 2002, kap. Local Planning).

Hlavní profesní organizací, sdružující lidi zabývající se regionálním a lokálním plánováním, je **APA** (*American Planning Association*), která vznikla roku 1978 sloučením dvou organizací – *American Institute of Planners* (AIP) a *American Society of Planning Officials* (ASPO). Její hlavní funkcí je poskytnout platformu pro sdílení názorů (Farmer, 2008).

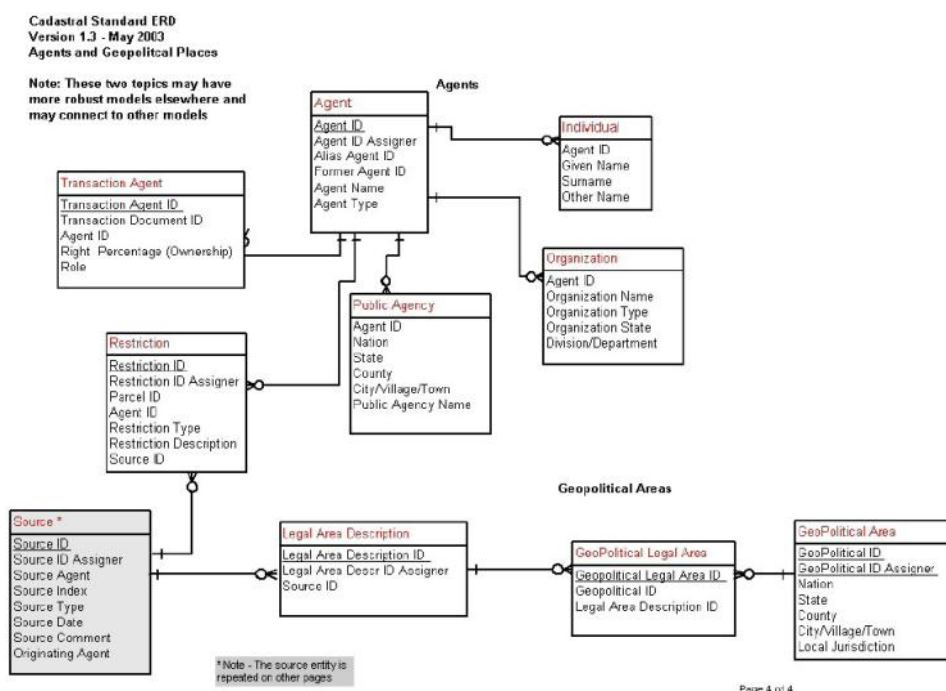
Dnešním největším nástrojem plánování je tzv. **zoning**, který však zahrnuje na 19 000 různých systémů. Slovo je odvozeno z praxe s vyznačením povolených využití půdy na základě mapování zón, které oddělují jednu sadu využívání půdy od druhé. Může být založen na využití půdy nebo může regulovat stavební výšku, vhodné pokrytí a podobné vlastnosti, nebo jejich kombinace (Wikipedia, 2010).

V roce 2003 vydal Federální výbor geografických dat (*Federal Geographic Data Committee*) a jeho Podvýbor Katastrálních dat (*Subcommittee on Cadastral Data*) *Standard obsahu katastrálních dat pro Národní infrastrukturu prostorových dat*, který poskytuje definice objektů spojených se zeměměřičstvím, pozemkovými záznamy a informacemi o vlastnických poměrech půdy (Federal Geographic Data Committee, 2003).

Cíle tohoto standardu jsou např. stanovit společné definice pro katastrální informace ve veřejných záznamech, navrhnout takové atributy, které zlepší sdílení dat, nebo poskytnout návod a směr pro pozemkové záznamy, které zlepší automatizaci a užívání (Federal Geographic Data Committee, 2003).

Obsahuje definice entit a atributů (s navzájemnými hodnotami domén) a vztahy mezi atributy v podobě logického datového modelu. Tento model je prostředkem vyjádření norem definic a vztahů katastrálních dat. Každé entitě jsou přiřazeny určité atributy, které jsou přesně definovány a zda se jedná o primární či cizí klíč (Federal Geographic Data Committee, 2003).

Na níže uvedeném obrázku je vidět část datového modelu.



Obr. 2 Část datového modelu standardu pro katastrální data v USA (Federal Geographic Data Committee, 2003)

Ve státu Massachusetts byl vytvořen standard pro katastrální data parcel zpracovávaná v prostředí GIS. Tento standard pracuje se třemi úrovněmi katastrálních dat, čím vyšší číslo, tím větší přesnost a podrobnost. Nejnižší úroveň je zaměřena na soukromé osoby a jednotlivce, kteří používají parcely jako součást GIS databáze. Druhá úroveň je aplikovatelná na stát nebo jakoukoli regionální veřejnou správu. Tato úroveň je také požadována pro určení oficiálních hranic měst. Třetí a zároveň nejvyšší úroveň tvoří nejpřímější propojení mezi expertní databází a GIS (MassGIS, 2004).

Pro každou úroveň jsou v příslušných kapitolách popsány jednotlivé entity a jejich atributy (MassGIS, 2004).

ELEMENT IN STANDARD	STANDARD		
	LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
Parcel Boundary Compilation (P. 11)	REQ	REQ	REQ
Required Parcel File Attributes (P. 14, 19)	REQ	REQ	REQ
Assessor's Records Attributes (P.14)	REQ	REQ	REQ
Horizontal Datum (NAD83) (P. 16)	REQ	REQ	REQ
Metadata (P. 16)	REQ	REQ	REQ
Street Network Datalayer (P. 17)	rec	rec	rec
Text Labels (2) (P. 18)	rec	rec	rec
Intersection Table (P. 21)	N/A	REQ	N/A
Municipal Boundary (1) (P.23)	rec	REQ	REQ
File Format (P. 24)	rec	REQ	REQ
Recommended LOC_ID Archive (P. 25)	rec	rec	rec
Integrate Loc_ID into Assessor's Database (P. 26)	N/A	rec	REQ
Master Address File (P. 26)	N/A	rec	REQ
Unique Building Identifier (P. 28)	N/A	N/A	rec
Deliver Data Files to MassGIS	rec	REQ (3)	REQ(3)

REQ = Required; rec = Recommended





Obr. 3 Požadované a doporučené entity u jednotlivých standardů (MassGIS, 2004)

3.4 Metodiky tvorby územních plánů v České republice

V současné době neexistuje na území České republiky jednotná a právně závazná metodika upravující tvorbu územních plánů. Avšak 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).

Unifikace značek pro grafické části územně plánovací dokumentace

Tento dokument byl součástí Stavebního zákona z roku 1976 a snažil se o sjednocení používání kartografických znaků pro grafické části Územně plánovací dokumentace (ÚPD) (Burian, 2009). Zároveň jej lze považovat za první pokus o sjednocující metodiku. Pro prvky znázorněné v ÚPD udával pouze barvu, tvar a velikost použitých znaků (Burian, 2009). Jednotlivým zobrazovaným jevům byly přiděleny určité barvy v základní škále barev od červené přes hnědou, žlutou, šedou, zelenou a modrou (ČSSR, Stavební zákon, 1976). Také byly stanoveny zásady pro obměňování jednotlivých značek – jejich barev i symbolů (ČSSR, Stavební zákon, 1976). Dále zde byla uvedena pravidla popisující vnější úpravu ÚPD.

Pořadové číslo	Zobrazovaný jev	Značky ve výkresech	
		vícebarevných	jednobarevných
203.01	Hranice památkově chráněných území	 1,27	
203.02	Hranice chráněných území přírody	 11,27	
203.03	Hranice rekreačních území, sportovních areálů, ochranných pásem lázní a oblastí klidu	 3,27	27

Obr. 4 Ukázka z dokumentu Unifikace značek pro grafické části ÚPD (ČSSR, Stavební zákon, 1976)

Jednotný standard legend hlavního výkresu územního plánu obce a regulačního plánu

V roce 1999 vyšel tento dokument v příloze časopisu Urbanismus a územní rozvoj a jeho cílem byl návrh jednotného standardu legendy hlavního výkresu územního plánu obce a regulačního plánu (Ústav územního rozvoje Brno, 1999). Stejná legenda u všech územních plánů měla vést k jejich lepší srovnatelnosti. Byl navržen minimální obsah této legendy a dále pak její vlastní návrh pro tři časové horizonty – stav, návrh, výhled; ve třech úrovních podrobnosti, s členěním území na plošné a liniové prvky a vytyčením vyznačovaných hranic (Burian, 2009). Dále byly navrženy zásady tvorby grafických značek, do čehož patří také přiřazení určité barvy skupině jevů (Ústav územního rozvoje Brno, 1999). Také bylo stanoveno, že grafická značka podrobnější úrovně by měla vycházet ze značky vyšší úrovně, což bylo doloženo příklady (Ústav územního rozvoje Brno, 1999). Avšak ani tento standard se nezabýval problematikou tvorby z hlediska digitálního zpracování.
















v nezastavěném a nezastavitelném území				
vodní toky a plochy				bleděmodrá
lesy				tmavozelená
zemědělský půdní fond				béžová
plochy rekreace				světle žlutá
plochy dopravy				oranžová
plochy technického vybavení				modrošedá
plochy specifické				zelenošedá

Obr. 5 Ukázka z Jednotného standardu legend hlavního výkresu územního plánu obce... (Ústav územního rozvoje Brno, 1999)

Metodika digitálního zpracování ÚPN obce pro GIS ve státní správě na úrovni okresního úřadu verze 1.5

Za první metodiku, zabývající se tvorbou ÚP z hlediska digitální tvorby, může být považován právě tento dokument, který byl vytvořen v letech 1999 až 2001 společnostmi Hydrosoft Praha s r. o. a VARS Brno a. s. (Burian, 2009). Vznikla z podnětů devíti okresních úřadů a Magistrátu města Brna. Za cíl si kladla vytvoření metodiky pro převzetí ÚPN od projektanta a jejich převod do GIS, návrh na způsob užívání digitálních dat ve vazbě na existující technologie a návrh na způsob aktualizace dat (HYDROSOFT Praha, 2001). Metodika vymezila dvě GIS technologie (ESRI, Intergraph) a dvě CAD technologie (Autodesk, Bentley). Součástí byl také návrh datového modelu digitálního územního plánu obce a jednotná legenda pro tři časové horizonty – stav, návrh, výhled (Burian, 2009). Byly navrženy tři typy datových modelů – datový model z pohledu tvorby ÚPD (datový model vstupních dat pro systémy CAD), obecný a reflektující konkrétní koncový systém uživatele (datový model výstupních dat pro systémy GIS) (Ústav územního rozvoje Brno, 1999).

Dále byl dán návrh struktury jednotlivých výkresů pro systém CAD – popis jednotlivých vrstev (hladin) a k tomu barvy, tloušťka a typ čáry. Byly popsány závazné metodické pokyny pro digitální zpracování a závazné technické pokyny týkající se např. datového formátu - *.dgn (MicroStation) nebo *.dwg (AutoCAD). Také byla popsána různá technická omezení jak pro software MicroStation, tak pro AutoCAD a byly deklarovány požadavky na čistotu dat. To vše (návrh struktury, metodické pokyny, technické pokyny, technická omezení a čistota dat) bylo také popsáno pro prostředí GIS. Autoři doporučili i softwarové nástroje pro podporu kontroly digitálních dat, metodiku pro obecný převod výkresů a databází do GIS prostředí a pracovní postupy, softwarové nástroje pro převod dat z MicroStation a AutoCAD do GIS ESRI a Intergraph a také nástroje pro převod z ESRI do Intergraph a opačně (Ústav územního rozvoje Brno, 1999).

stav	návrh	výhled	
			FP zeleň sídelní
			FP rekreace individuální
			FP smíšená bydlení + VD + služby
			FP vodní toky a plochy
			FP bydlení v rodinných domech

Obr. 6 Ukázka z Metodiky digitálního zpracování ÚPN obce pro GIS ve státní správě ... (HYDROSOFT Praha, 2001)

Jednotný postup digitálního zpracování územního plánu obce pro GIS – Příručka pro zpracovatele

Tuto metodiku vytvořila firma T-Mapy spol. s r. o. v roce 2004 na zakázku pro Krajský úřad Karlovarského kraje a navázala tak na předchozí metodiku z roku 2003 s názvem „Jednotný postup digitálního zpracování územního plánu obce“, která byla

vytvořena pro Krajský úřad Jihomoravského kraje (Burian, 2009). Byl vytvořen katalog zastoupených jevů, seznam výkresů, seznam datových vrstev a definice vlastní symboliky, tj. popis plošných, liniových a bodových symbolů, ale jen pro kategorie stav a návrh, kategorie výhled chybí (T-MAPY, 2004).

V metodice jsou popsány závazné metodické pokyny pro digitální zpracování, které určují jak přímo kresbu jednotlivých prvků, tak také jejich atributy. Zároveň jsou zde uvedeny závazné technické pokyny, které se týkají datového formátu odevzdání (jedná se o formát *.dgn (MicroStation) nebo *.dwg (AutoCAD 2000), popřípadě výměnný formát XML/GML či ESRI shapefile). Dále byly dodány odpovídající tiskové soubory ve formátu PostScript. Při použití dalších atributových dat, která nejsou obsažena přímo ve výkresech, je nutné je dodat v databázovém formátu (ne tabulkový dokument) (T-MAPY, 2004).

Součástí metodiky jsou tabulky barev definovaných modelem RGB, knihovny značek a uživatelských stylů čar, fontů a buněk použitých ve výkresech. Fyzický datový model byl řešen pro MicroStation a AutoCAD, v přílohách jsou podrobně rozkresleny (T-MAPY, 2004).

Jsou zde uvedena také některá technická omezení, jako např. že se v jedné vrstvě nemohou kombinovat entity různých geometrických typů s výjimkou textů – k tomu slouží následující tabulka (Tab. 1). Kromě toho jsou také uvedeny požadavky na čistotu dat (T-MAPY, 2004).

Tab. 1 Povolená kombinace entit různých geometrických typů

	bod	linie	plocha	text
bod	*			*
linie		*		*
plocha			*	*
text			*	*

V organizační části jsou popsány např. softwarové nástroje pro podporu kontroly digitálních dat, tedy použití utility EDG.exe v instalaci programu MicroStation; nebo výměnný formát grafických dat (popsány základní atributy entit) ve dvou verzích – v binární podobě se jedná o ESRI shapefile, v textové formě je to formát GML.

téma	jev - fce	atribut	jev_id	top.	stav	návrh	RGB
	ÚSES regionální biokoridor		140250	P			38 115 0 255 170 0
	ÚSES místní biocentrum		140260	P			38 115 0 255 170 0
	ÚSES místní biokoridor		140270	P			38 115 0 255 170 0
	ÚSES interakční prvek		140280	P			38 115 0 255 170 0
				L			38 115 0 255 170 0

Obr. 7 Ukázka z Jednotného postupu digitálního zpracování územního plánu obce pro GIS (T-MAPY, 2004)

Návrh standardů územně plánovací dokumentace pro GISové aplikace

V roce 2004 vznikla na objednávku Moravskoslezského kraje tato studie (metodika). Obsahuje dvě části, v první z nich je řešen datový model a ve druhé grafické znázornění jevů v ÚPD a ÚPP (Územně plánovací podklady). Autorem J. Haluzou (2004) byly zavedeny pojmy jako *základní barva* a *základní tvar symbolu*. Základní barvou rozumí barvu základní funkční plochy, linií a bodů, resp. charakteristickou barvu určenou pro zobrazení skupiny jevů jednoho druhu, nebo jedné podskupiny (např. funkční plochy pro sport a rekreaci – základní barva žlutá). Základní tvar symbolu tvoří grafická značka jevu určená pro jeho zobrazení (Haluz, 2004).

V datovém modelu jsou jednotlivé prvky rozděleny do skupin, podskupin, ..., každé z nich je přiřazen atribut KÓD, zkratka pro IT a definice daného prvku. Kromě toho je také popsána jeho topologie, název coverage a jméno výkresu, ve kterém je obsažen (Haluz 2004).

V symbolice jsou prvky rozděleny do jednotlivých jevů podle místa výskytu a je jim přiřazena základní barva s dalším popisem, např. použití rastru (šrafy) apod. Jsou zde uvedeny především symboly pro prvky územních plánů, ale také symboly pro prvky zobrazované v Zásadách územního rozvoje (ZÚR) a Územních plánech velkého územního celku (ÚP VÚC) (Haluz, 2004).

Čís. POŘ.	SYMBOL ZUR/VUC	SYMBOL UP	ZOBRAZOVANÝ JEV	ZÁSAHY PRO BAREVNOST	POZNÁMKA
			Plochy sídelní zeleně		
68			plochy sídelní zeleně	zelená	4.12.19
69			plochy veřejné - parky	zelená	4.12.19
70			plochy zeleně s ochrannou funkcí	zelená s rastrům	4.12.32,43,45
71			plochy náboženské (veřejná pohřebiště)	zelená s rastrům	4.12.30,44,45
72			plochy zeleně soukromé a vyznačené	zelená s rastrům	4.12.30,44,45
73			plochy sídelní zeleně ostatní	zelená s rastrům	4.12.30,43,45

Obr. 8 Ukázka z Návrhu standardů územně plánovací dokumentace... (Haluz, 2004)

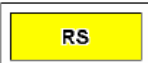
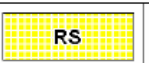



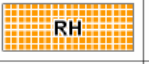




Minimální standard pro digitální zpracování územního plánu měst a obcí v GIS (MINIS)

Tento standard vznikl v roce 2005 na zakázku Krajského úřadu Pardubického kraje a na jeho vzniku se podílely firmy Hydrosoft Veleslavin s r. o. a Urbanistický ateliér UP-24. MINIS představuje minimální pojetí standardizace digitálního zpracování územního plánu a měl by sjednotit zpracování jevů územního plánu a získat standardně zpracované vrstvy těchto jevů v GIS pro potřeby dalšího využití (Poláčková, 2005). Urbanistická část metodiky sjednocuje v základních otázkách urbanistický přístup ke tvorbě územního plánu obce a definuje strukturu a výklad nejvýznamnějších urbanistických jevů a stanoví pro tyto jevy jejich standardní grafický projev v hlavním výkresu (Poláčková, 2005).

Stanovuje standardní jevy územního plánu, do kterých řadí funkční plochy, současně zastavěné území obce a zastavitelné území, rozvojové plochy, veřejně prospěšné stavby a asanace a Územní systém ekologické stability (ÚSES). Všechny tyto jevy podrobněji rozebírá a dělí je z časového hlediska na stavové a návrhové, opět tedy chybí kategorie výhledu. Je zde možné nalézt zkratky pro všechny možné typy jednotlivých jevů (Poláčková, 2005).

Kromě toho definuje povinný obsah hlavního výkresu a doporučuje grafický projev těchto jevů v hlavním výkresu (Poláčková, 2005). S tím souvisí stanovení doporučené vizualizace s barvami definovanými modelem RGB (Burian, 2009).

Stanovuje standardy pro GIS i CAD pro zpracování vektorových dat i rastrových ekvivalentů vybraných výkresů. S tím souvisí obecné požadavky na zpracování vektorových dat, jako je např. nastavení souřadného systému na S-JTSK. Definuje grafické typy pro prostředí GIS i CAD – texty (pouze CAD), body, linie (lomené čáry – polylines), plochy, pokrytí (speciální plošný typ); a zavádí značení vrstev s koncovkami „_b“ pro bodové vrstvy, „_l“ pro liniové a „_p“ pro plošné. Jako standardní datový formát GIS stanovuje formát ESRI shapefile (*.shp) a jako standardní datový formát CAD stanovuje textovou variantu formátu *.dxf. Dále se věnuje popisu jednotlivých vrstev a jejich atributů (Poláčková, 2005).

	<i>stav</i>	<i>návrh</i>	<i>územní rezerva</i>	
255, 255, 0				REKREACE - SPORT
255, 204, 51				REKREACE INDIVIDUÁLNÍ POBYTOVÁ
255, 153, 0				REKREACE HROMADNÁ POBYTOVÁ
153, 153, 0				REKREACE - ZAHRÁDKÁŘSKÉ OSADY
153, 102, 204				LÁZEŇSKÁ ÚZEMÍ

Obr. 9 Ukázka z MINIS (Poláčková, 2005)

Tato metodika byla aktualizována v roce 2007, nejnovější aktualizace pochází z dubna roku 2010. Tuto nejnovější verzi již doporučuje pro zpracování územních plánů na území svého kraje 6 krajů – Pardubický, Královéhradecký, Středočeský, Vysočina, Olomoucký a Karlovarský. Asi největší změnou je požadavek na rastrové ekvivalenty všech výkresů grafické části ÚP. Cílem je také získat standardně zpracovaná digitální data potřebná k zajištění jednotné digitální prezentace grafické části územních plánů obcí na Internetu. Dále specifikuje souřadný systém na S-JTSK „EastNorth“, tedy v záporných souřadnicích. Detailní definice barev v RGB a symbolů zůstává (Poláčková a kol., 2010).

Metodika digitálního zpracování územně plánovací dokumentace pro GIS

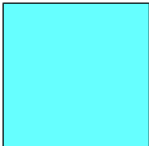


Tato novější metodika vznikla v roce 2007 ve spolupráci Krajského úřadu Kraje Vysočina, Karlovarského, Olomouckého, Moravskoslezského a Zlínského kraje a byla vypracována firmou T-MAPY spol. s r. o. (T-MAPY, 2007). Avšak jak je zmíněno výše, některé ze zmíněných krajů již přešly na metodiku MINIS.

V metodice je detailně popsán jak konceptuální, tak také logický a fyzický datový model včetně návrhu symboliky a podrobného popsání převodu dat z CAD do GIS (Burian, 2009). U symboliky ovšem chybí její označení kódem barevného modelu RGB či CMYK, které by umožňovalo její jednoznačnou identifikaci (Burian, 2009). Fyzický datový model je členěn pro CAD (systémy MicroStation a AutoCAD) a pro GIS (ESRI geodatabase) (T-MAPY, 2007).

Urbanistická část řeší samostatně katalog jevů ÚPD a symboliku. Organizační část doporučuje referenční mapové podklady, mezi které patří katastrální mapy v digitální formě, technická mapa a účelová mapa povrchové situace, a další (T-MAPY, 2007).

Text této metodiky vychází z textu metodiky Jednotného postupu digitálního zpracování územního plánu obce pro GIS – Příručka pro zpracovatele, která byla vytvořena také firmou T-Mapy, proto se většina doporučení a opatření často shoduje (T-MAPY, 2007).

Katalog jevů definuje symboly pro plochy, linie a body, z časového hlediska pak vyjadřuje jevy stávající (stabilizovaný stav), návrh a rezerva. U plochy se stávající jev vyjadřuje plnou plochou, jev v návrhu čárkovaně orámovanou plochou a jev v rezervě tečkovaně orámovanou plochou. U linií se stávající jev vyjadřuje plnou čarou, návrh čárkovanou čarou, rezerva tečkovanou čarou a rušení plnou přeškrtnutou čarou. Dále se rozlišují symboly pro ochranná pásma, a ochranná pásma s různou funkcí. Kromě toho definuje jednotlivé jevy, které se vyjadřují bodovým znakem. Základní barvy jednotlivých skupin jevů popisuje pouze slovním vyjádřením, jak je zmíněno výše, chybí jakákoli specifikace. Dále v katalogu následují tabulky jednotlivých skupin jevů s definicemi jejich prvků a podrobnějším popisem (T-MAPY, 2007).

symbolika			
definice pojmu	výchozí symbolika	odvozená	pozn
Vodní plochy a toky, vodo hospodářské plochy a zařízení pro sledování a regulaci vodního režimu. Plochy vodní a vodo hospodářské se vymezují za účelem zajištění podmínek pro nakládání s vodami, ochranu před jejich škodlivými účinky a suchem, regulaci vodního režimu území a plnění dalších účelů stanovených právními předpisy upravujícími problematiku na úseku vod a ochrany přírody a krajiny. Plochy vodní a vodo hospodářské zahrnují pozemky vodních ploch, koryt vodních toků a jiné pozemky určené pro převážující vodo hospodářské využití.			
Plochy vodních toků a vodních nádrží			
Plochy související s využíváním vodních zdrojů; plochy a kondony zahrnující provozní pásma pro údržbu a protipovodňová opatření při vodních tocích (poliany, ...)			

Obr. 10 Ukázka z Metodiky digitálního zpracování územně plánovací dokumentace pro GIS (T-MAPY, 2007)

4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

4.1 Dotazníkový formulář

Po seznámení s používanými metodikami byl sestaven dotazníkový formulář pro zjištění, zda zpracovatelé územních plánů používají pro svoji práci CAD nebo GIS software nebo obojí, podrobnější informace o používaném software a jejich pohled na rozdíly těchto dvou prostředí. Dále pak byly kladeny otázky na data, která dostávají a která odevzdávají, jaké používají metodiky ke zpracování územních plánů, zda se zajímají o kartografickou správnost, kolik lidí pracuje na územním plánu a další otázky, které jsou rozebrány níže ve vlastním popisu dotazníku.

Dotazník byl vytvořen pomocí aplikace *GoogleForm*. Otázky, kde měli respondenti zaškrtnout jednu z nabízených odpovědí, nebo vybrat jednu a více možností, byly vytvořeny jako povinné. Zbylé otázky, které byly zaměřeny na větší rozepsání, povinné nebyly, protože zde byla obava, že by to většinu respondentů odradilo a dotazník by nevyplnili vůbec.

Obsah a forma dotazníku byla konzultována s vedoucím práce a dále s Mgr. Libuše Dobrá (Oddělení územního plánu a stavebního řádu, Krajský úřad Olomouckého kraje), Mgr. Lea Maňáková, Mgr. Miloslav Dvořák (oba dva z Oddělení územního plánování a architektury, Magistrát města Olomouce).

Dotazník byl rozdělen celkem na pět částí:

1) Úvodní strana

Na úvodní straně se nacházel uvítací text, kde bylo vysvětleno, proč a kým byl dotazník vytvořen. Následovala první otázka, která rozdělovala respondenty na tři kategorie:

- ti, co zpracovávají územní plány v prostředí CAD
- ti, co zpracovávají územní plány v prostředí GIS
- ti, co zpracovávají územní plány v prostředí CAD i GIS (*Obr. 2*)

Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD

Vítejte!

Tento dotazník byl vytvořen jako součást projektu "Srovnávací analýza tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD", řešeném na Katedře geoinformatiky, Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Jedním z cílů projektu je kvalifikovaně srovnat tvorbu územních plánů v prostředí GIS a v prostředí CAD. Projekt by měl mimo jiné vyhodnotit současný stav tvorby územních plánů z technického hlediska a poskytnout zjištěné výsledky odborné veřejnosti.

Předem děkujeme za spolupráci a vyplnění dotazníku, který má celkem 5 stránek a nezabere více než 15 minut. Dotazník je anonymní, ale pokud by Vás zajímaly výsledky, závěry a srovnání, můžete na konci dotazníku uvést kontaktní e-mail.

Bc. Anna FERKLOVÁ, RNDr. Jaroslav BURIAN (Katedra geoinformatiky, PPF, UP v Olomouci)

***Povinné pole**

Zpracováváte územní plány v prostředí CAD nebo GIS? *

CAD

GIS

Obojí

Ostatní:

Pokračovat >

Používá technologii Dokumenty Google

[Chlášit zneužití](#) - [Smluvní podmínky služeb](#) - [Další smluvní podmínky](#)

Obr. 11 První strana dotazníku (vlastní tvorba)

Po zaškrtnutí jednoho z políček a zmáčknutí tlačítka „Pokračovat“ se respondent dostal na další stranu dotazníku.

2) Zpracování územních plánů v CAD, Zpracování územních plánů v GIS

Pokud respondent na první stránce zaškrtnul políčko „CAD“ dostal se na stránku s otázkami, kde bylo zjišťováno, jaký konkrétní software používá, zda někdy pracoval v GIS prostředí (pokud ano, jaké jsou podle něj hlavní rozdíly při práci), proč pracuje v CAD prostředí a jaké jsou důvody, proč nepoužívá GIS prostředí (*Příloha 1*).

Na této stránce nastávalo rozdělení zpracovatelů pracujících jen v CAD prostředí a těch, kteří pracují také v GIS prostředí. Jestliže respondent pracoval jen v CAD, zaškrtnul v poslední otázce políčko „Další“ a dostal se na stránku zabývající se daty, pokud ale pracoval i v GIS prostředí, zaškrtnul zde políčko „GIS“ a otevřela se mu stránka se stejnými otázkami, jen s prohozením CAD a GIS prostředí.

V případě, že respondent zaškrtnul na první straně políčko „GIS“, dostal se přímo na stránku s otázkami týkajícími se GIS prostředí (*Příloha 2*) a předešlou stránku o CAD prostředí vynechal.

3) Data

V této části dotazníku (*Příloha 3*) byl kladen důraz na data, která zpracovatelé ÚP dostávají (data z územně analytických podkladů (ÚAP)) – zda dostávají všechna potřebná. Následně pak v jakých formátech tato data dostávají, v jakých formátech odevzdávají hotová data a hotové územní plány (u těchto otázek bylo možno zaškrtnout více možností).

Stupnice pro získání přehledu o procentuálním podílu dat ÚAP ze všech potřebných dat byla vytvořena následovně:

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

Formáty vstupních dat byly zvoleny následující: formát ESRI (*.shp, geodatabase), formát AutoCAD (*.dwg, *.dxf), formát MicroStation (*.dgn), rektifikovaný rastr, nerektifikovaný rastr a položka „Ostatní“, kam mohli respondenti doplnit další formáty.

Formáty dat hotových ÚP byly navrženy následující: formát ESRI (*.shp, geodatabase), formát AutoCAD (*.dwg, *.dxf), formát MicroStation (*.dgn), formát XML/GML, rektifikovaný rastr, nerektifikovaný rastr, a opět položka „Ostatní“ pro doplnění dalších formátů či poznámek.

Pro formáty hotové grafické části ÚP bylo možno vybírat z následujících: *.png, *.bmp, *.tiff, *.pdf, *.img, *.plt (formáty HPGL), *.ps (PostScript), a znovu položka „Ostatní“ pro další formáty a poznámky.

Všechny možnosti vycházely z prostudovaných metodik.

4) Tvorba územních plánů

Poslední část dotazníku se zabývala metodikami používanými při tvorbě ÚP (název metodiky, kdo ji vytvořil), dále pak počty lidí zabývajících se tvorbou ÚP a technické části ÚP, vzděláním pracovníků, kteří se podílejí na tvorbě ÚP a zda se zabývají kartografickou správností ÚP (pokud ano, zda má někdo kartografické vzdělání). Také zde byla vytvořena „mřížka“ srovnávací činnosti v prostředí CAD a GIS. Na závěr strany, a zároveň dotazníku, byla dána možnost zanechat kontakt pro zaslání výsledků práce.

V první otázce měli respondenti zaškrtnout, v jakém prostředí se jim dělají lépe následující činnosti: import dat, rektifikace, práce s kartografickým zobrazením, digitalizace, editace atributové části dat, editace geometrické části dat, změna barev, připojení WMS služeb, tvorba mapové kompozice (legenda, měřítko,...), export dat a tisk – zda v prostředí CAD nebo GIS (*Příloha 4, 5*).

Další otázka se zajímala o to, zda při tvorbě ÚP používají respondenti vlastní metodiku, metodiku jiného zpracovatelského kolektivu, krajskou, žádnou či jinou metodiku. Následující otázky se týkaly používané metodiky – její název a název jiného zpracovatelského kolektivu.

V otázkách zjišťujících počet pracovníků zabývajících se tvorbou ÚP a tvorbou technické části ÚP měli respondenti na výběr z možností 1, 2, 3, 4 nebo 5 a více.

Následovala otázka týkající se vzdělání pracovníků, kteří se zabývají tvorbou ÚP – zde měli na výběr následující: urbanista, architekt, stavební inženýr, krajinný inženýr, kartograf, geoinformatik, geodet, geo graf, demo graf.

Předposlední část dotazníku se zabývala kartografickou správností – zda ji respondenti řeší při tvorbě ÚP a pokud ano, zda má někdo ve firmě kartografické vzdělání a následně, kolik lidí se podílí na řešení kartografické správnosti.

V poslední části dotazníku mohli respondenti uvést jméno firmy, kde pracují, pozici, na které pracují a kontaktní e-mail pro zaslání zjištěných výsledků.

4.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Dotazník byl rozeslán celkem na 150 e-mailových adres v polovině února 2010. Adresy byly získány hledáním na internetu společností, které se zabývají tvorbou územních plánů, hledáním na internetových stránkách České komory architektů, kde jsou vypsaní autorizovaní architekti pro územní plánování, a získáním kontaktů od známých pohybujících se ve stavitelství apod.

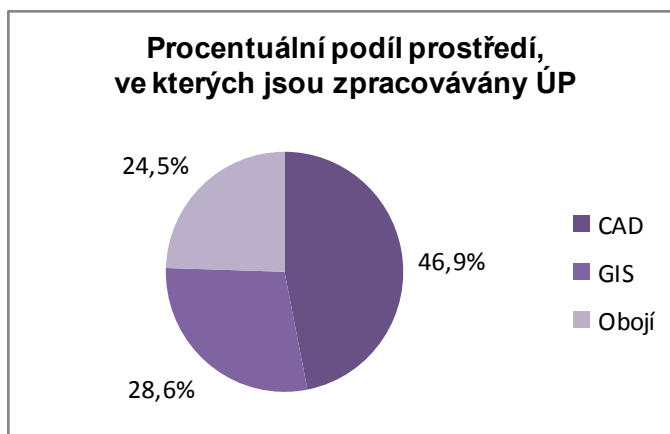
Na konci února bylo vyplněno 20 dotazníků, proto bylo provedeno druhé kolo rozeslání, aby bylo docíleno relevantnějšího počtu odpovědí. Na toto kolo rozeslání zareagovalo více lidí, a na začátku dubna se konečný počet odpovědí zastavil na čísle 49.

Prostředí, ve kterém jsou zpracovávány územní plány

Prvním dílčím výsledkem dotazníku je znázornění, jaké procento zpracovatelů územních plánů pracuje v prostředí GIS, CAD nebo používá obě prostředí. Z tabulky níže

(Tab. 2) je dobře vidět, že skoro polovina respondentů pracuje v prostředí CAD, 28,5% pracuje v prostředí GIS a 24,5% využívá obě prostředí.

Dále byl zpracován graf zastoupení jednotlivých prostředí na trhu a to sečtením počtu odpovědí respondentů, kteří používají CAD, a respondentů, kteří používají GIS a CAD. Stejně bylo postupováno pro výpočet pro zastoupení GIS prostředí (Tab. 3).



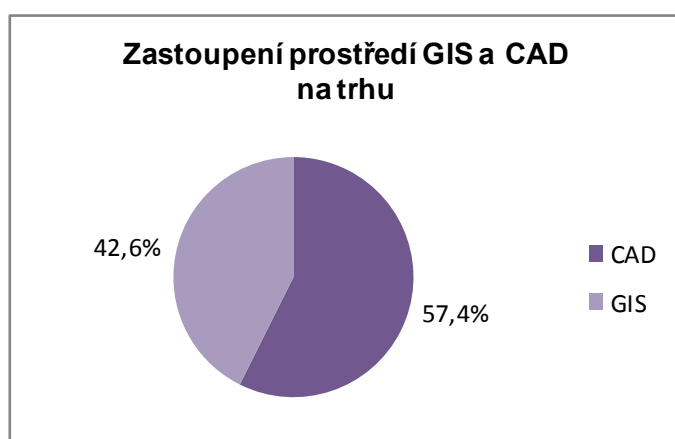
Graf 1 Procentuální podíl prostředí

Tab. 2 Podíl prostředí, ve kterých jsou zpracovávány územní plány

Prostředí	Počet odpovědí	Podíl (%)
CAD	23	46,9
GIS	14	28,6
Obojí	12	24,5
Celkem	49	100,0

Tab. 3 Zastoupení prostředí GIS a CAD na trhu

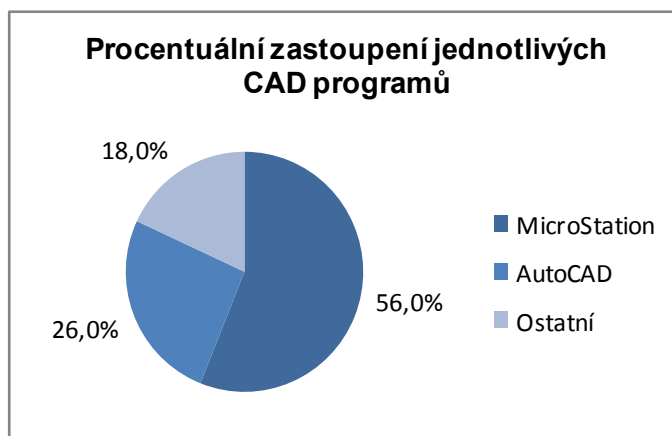
Prostředí	Počet odpovědí	Podíl (%)
CAD	35	57,4
GIS	26	42,6
Celkem	61	100,0



Graf 2 Zastoupení jednotlivých prostředí na trhu

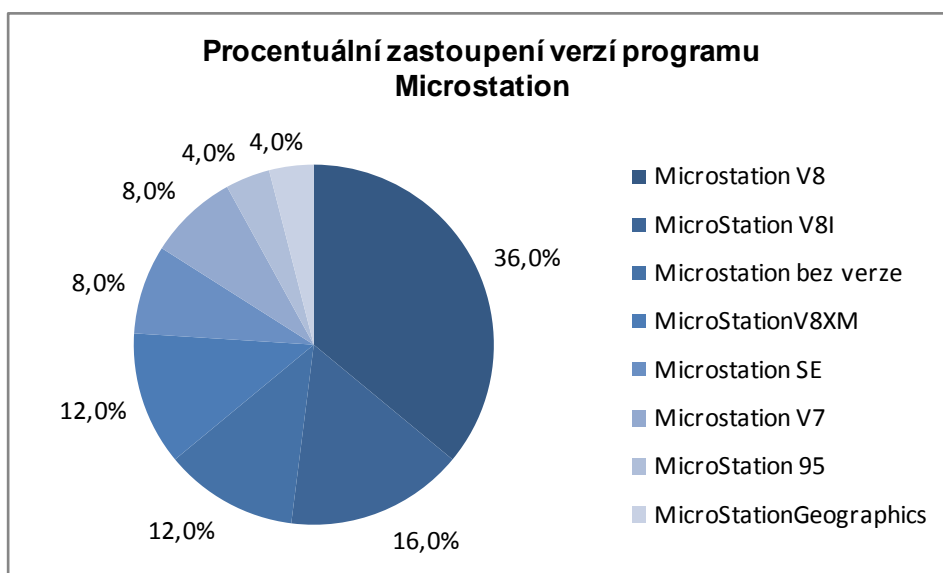
Prostředí CAD

V této části byly podrobně rozebrány výsledky na dotazy týkající se prostředí CAD. Z odpovědí vyplynulo, že nejvíce používaným CAD software je MicroStation (56%), dále pak AutoCAD (26%) a zbytek tvoří další CAD programy (18%).



Graf 3 Procentuální zastoupení CAD programů

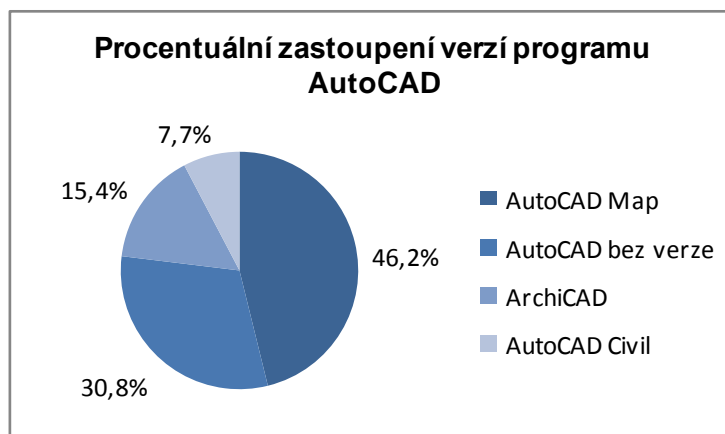
Dále byly rozděleny dvě hlavní skupiny programů MicroStation a AutoCAD na jejich jednotlivé verze, které jsou používány.



Graf 4 Procentuální zastoupení verzí programu MicroStation

Jak je vidět z grafu, nejvíce je zastoupena verze V8 s 36%, druhá je novější verze V8i s 16%. Na třetím místě společně s verzí V8XM je uveden MicroStation, u kterého nebyla napsána jeho verze, a nebylo možné ji dohledat.

Z níže uvedeného grafu, který znázorňuje zastoupení jednotlivých verzí programu AutoCAD, je jasně vidět, že největší zastoupení má AutoCAD Map s 46%. Dále pak bylo uvedeno velké množství odpovědí, kde nebyla napsána žádná specifikace – tyto odpovědi tvoří 30%. Dále si je možné v grafu povšimnout, že se při tvorbě územních plánů používá také ArchiCAD a AutoCAD Civil.



Graf 5 Procentuální zastoupení verzí programu AutoCAD

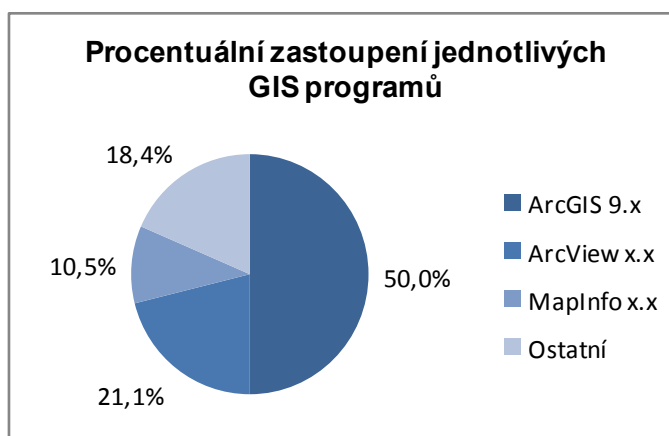
Nakonec byla také sestavena tabulka tzv. „ostatních“ CAD programů (Tab. 4). Jedná se o CAD programy, které nespádají ani do kategorie MicroStation ani do kategorie AutoCAD.

Tab. 4 Další CAD programy pro tvorbu ÚP

Software	Počet odpovědí
AllPlan Nemetschek	5
BIM AEC AllPlan	1
LIDS	1
BentleyMap	1
Datacad	1
Celkem	9

Prostředí GIS

V této části dotazníku byla práce poměrně jednoduchá, protože se jednalo převážně o produkty společnosti ESRI, které jsou používány pro tvorbu ÚP. Dále byl zastoupen více odpověďmi program MapInfo a po jedné odpovědi získaly programy GRAMIS, Kristýna GIS 3:1, Maplex, MGE Intergraph, MISYS – Gepro a Topol xT.



Graf 6 Procentuální zastoupení GIS programů

Porovnání práce v opačném prostředí

Další součástí dotazníku byly otázky na to, zda zpracovatelé mají zkušenosti i s opačným prostředím, než ve kterém v současnosti pracují. Z níže uvedených grafů jasně vyplývá, že lidé pracující nyní v GIS prostředí mají zkušenosti s prací v CAD prostředí. Naopak lidé v současnosti pracující v CAD prostředí nemají mnoho zkušeností s prací v GIS prostředí.



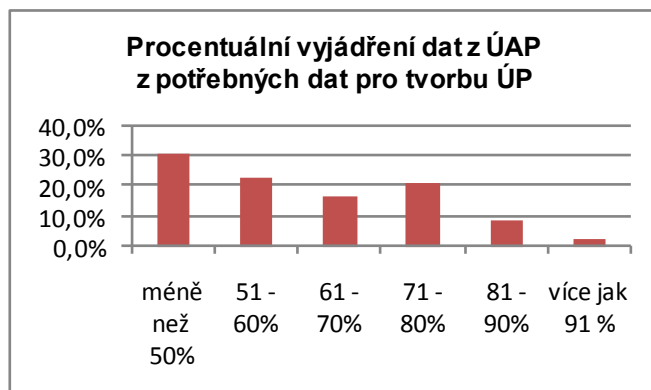
Graf 7 Zkušenosti s CAD prostředím



Graf 8 Zkušenosti s GIS prostředím

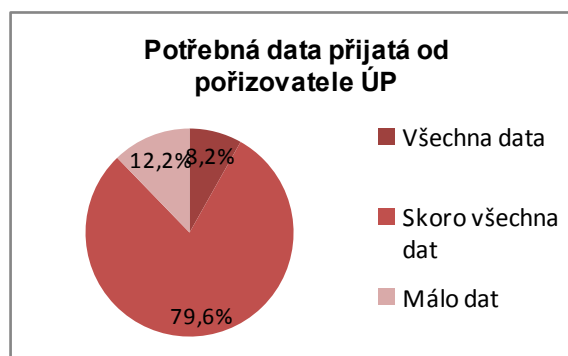
Data

První otázka v tomto bloku se zabývala tím, zda zpracovatelé dostávají od pořizovatele ÚP všechna potřebná data pro jeho vytvoření. Z níže uvedeného grafu (Graf 9) je vidět, že většina zpracovatelů nedostává úplně všechna potřebná data.



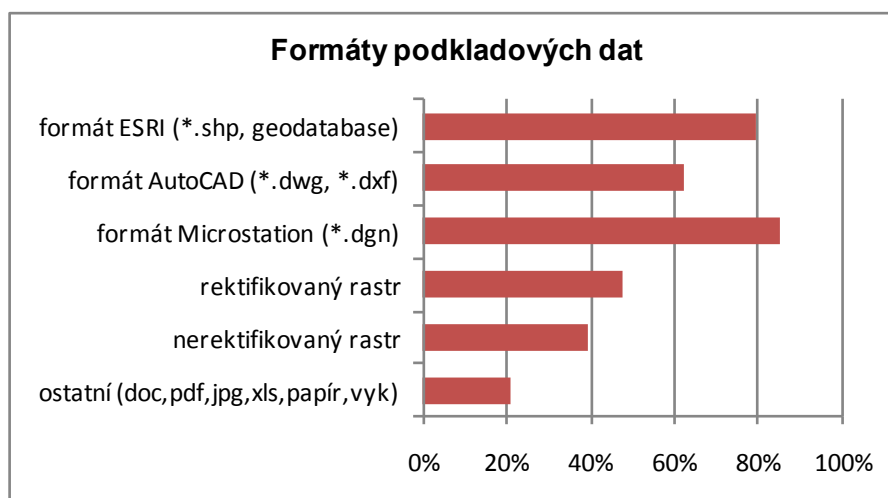
Graf 9 Podíl dat z ÚAP na všech potřebných datech pro tvorbu ÚP

Dále bylo zjišťováno, kolik procent z potřebných dat tvoří data z ÚAP. Z níže uvedeného grafu (Graf 10) je možné vidět, že data z ÚAP tvoří většinou méně než 50% všech potřebných dat pro tvorbu územního plánu.



Graf 10 Potřebná data přijatá od pořizovatele ÚP

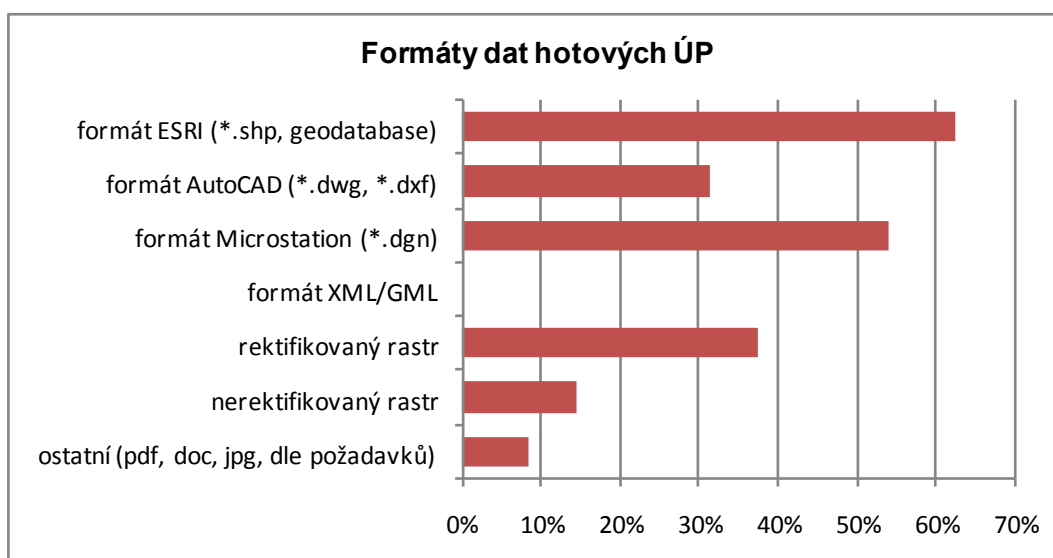
Jako další byl uveden dotaz na typy formátů, ve kterých zpracovatelé dostávají podkladová data. Zdrojem formátů dat byly jednotlivé metodiky uvedené výše (Kapitola 3) a samotné odpovědi.



Graf 11 Formáty podkladových dat

Z grafu vyplývá, že nejvíce podkladových dat je ve formátu **.dgn*, tedy formát MicroStation, těsně za ním je to formát *ESRI *.shp* či *geodatabase*. Občas se také vyskytnou jiné formáty, jako např. **.doc*, **.xls* či data jen v analogové podobě.

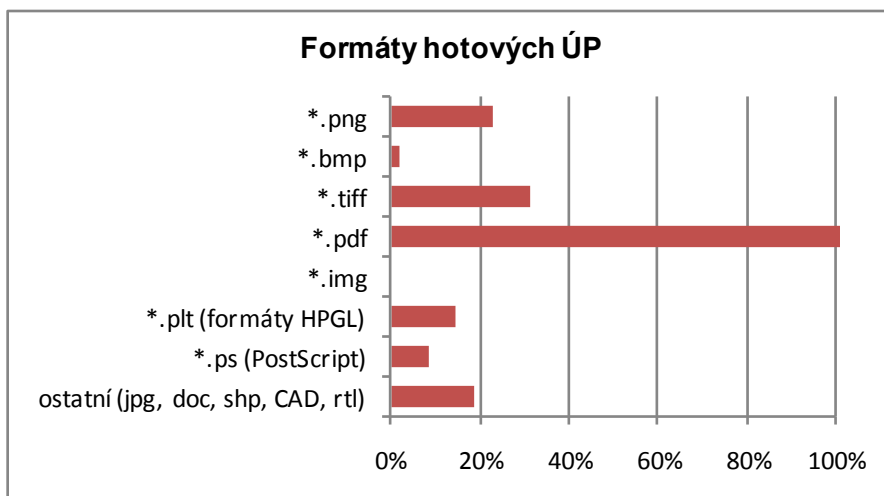
Na tento dotaz navázala další otázka, která zjišťovala, v jakých formátech zpracovatelé odevzdávají nově vytvořená nebo upravená data hotových územních plánů. Zde nejvíce zpracovatelů odevzdává data ve formátu *ESRI *.shp* či *geodatabase* (přes 60%), následuje formát MicroStation **.dgn* (skoro 55%).



Graf 12 Formáty odevzdávaných dat ÚP

Následoval poslední dotaz na formáty, ve kterých se odevzdávají hotové územní plány. Zde jasně vede formát **.pdf*, následuje formát **.tiff* a **.png*. Jelikož zde bylo

možné zaškrtnout více možností (stejně jako u předchozích dvou otázek), přesahuje podíl formátu *.pdf* 100%.

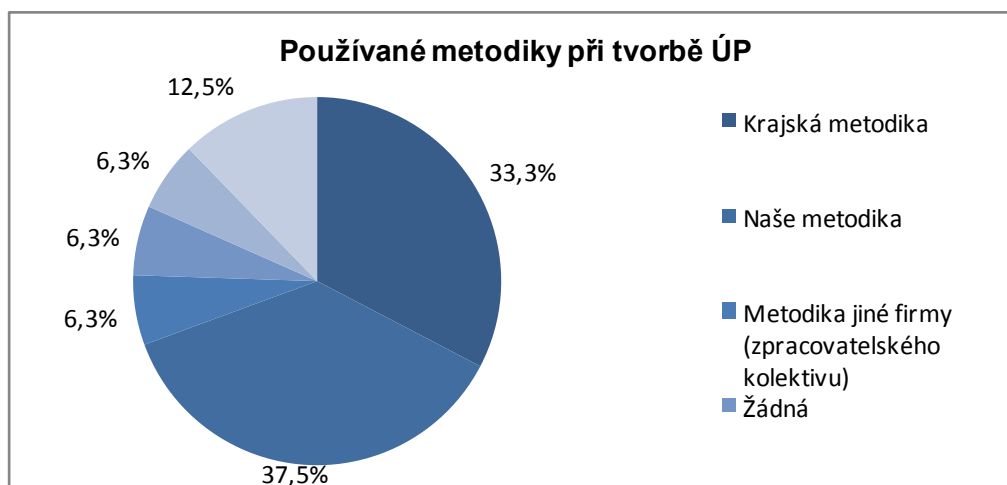


Graf 13 Formáty odevzdávaných ÚP

Používané metodiky

V této části dotazníku nejdříve zpracovatelé vybírali, jakou metodiku používají při tvorbě územních plánů. Z grafu vyplývá, že nejvíce využívají vlastní a krajské metodiky.

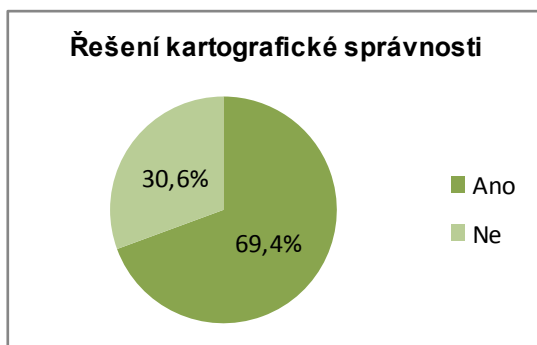
Jako nejvíce používaná metodika je metodika MINIS a její různé obdoby, které si jednotliví zpracovatelé vytvářejí. Dále je také využívána metodika HKH (Projekt sjednocení digitálního zpracování územně plánovací dokumentace pro GIS) a různé její obdoby. Stejně tak tomu je i u krajských metodik.



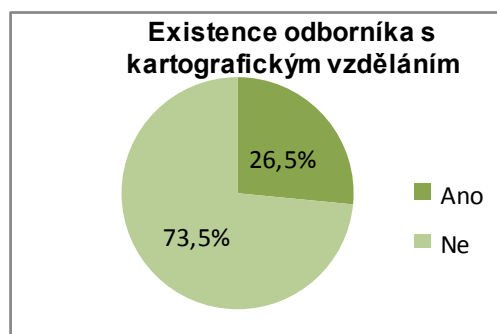
Graf 14 Používané metodiky při tvorbě ÚP (obecně)

Kartografická správnost

Jelikož je tato práce zaměřena také na kartografickou správnost územních plánů, byla v dotazníku položena otázka, zda se jí zpracovatelé vůbec nějak zabývají a pokud ano, zda je ve firmě někdo, kdo má kartografické vzdělání. Potěšující je zjištění, že skoro 70% zpracovatelů se kartografickou správností zabývá, ale přes 70% z nich nemá a ani nikdo jiný ve společnosti nemá kartografické vzdělání, což ukazuje na to, že je v oboru relativně málo pracovníků s kartografickým vzděláním.

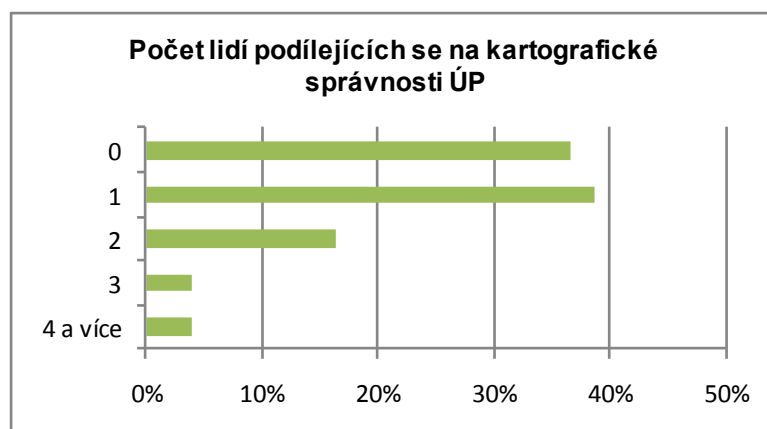


Graf 15 Řešíte kartografickou správnost?



Graf 16 Má někdo ve firmě kartografické vzdělání?

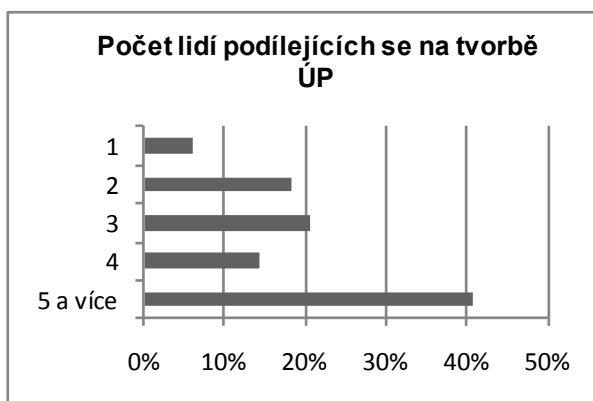
Následovala otázka na počet lidí, kteří se ve firmě kartografickou správností zabývají. Zde měli respondenti možnost vybrat jen jednu eventualitu, nejčastěji to byl právě jeden člověk zabývající se kartografickou správností nebo žádný pracovník.



Graf 17 Počet lidí zabývajících se kartografickou správností

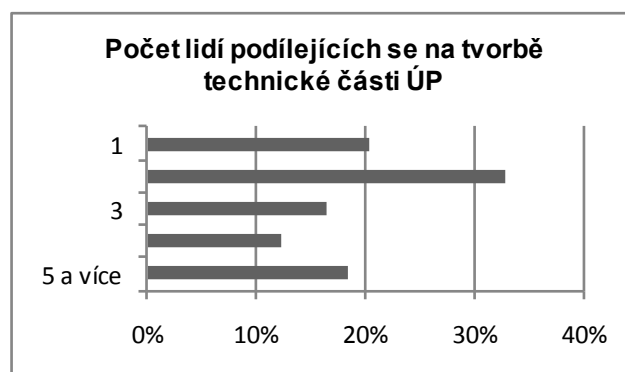
Lidé podílející se na tvorbě ÚP

Dalším předmět dotazníku bylo zjistit, kolik lidí se podílí na tvorbě samotného územního plánu, na technické části tvorby a jaké vzdělání tito lidé mají. U prvních dvou otázek měli respondenti opět možnost vybírat z nabízených počtů lidí, u poslední otázky mohli zaškrtnout i více profesí.

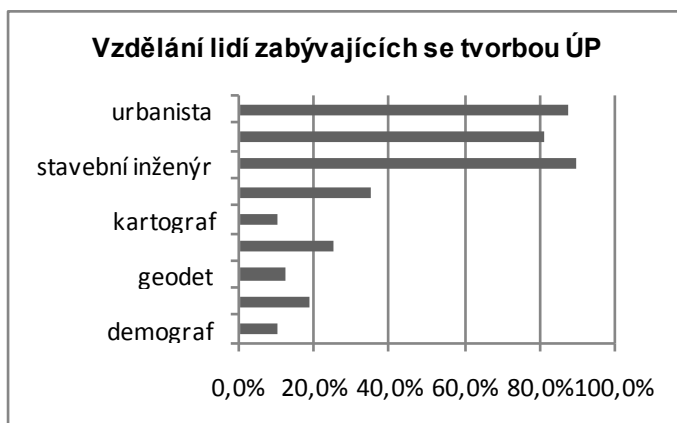


Z níže uvedených grafů vyplývá, že na územním plánu se většinou podílí 5 a více lidí, na tvorbě technické části to jsou pak dva pracovníci.

Graf 18 Počet lidí zabývajících se tvorbou ÚP



Graf 19 Počet lidí zabývajících se tvorbou technické části



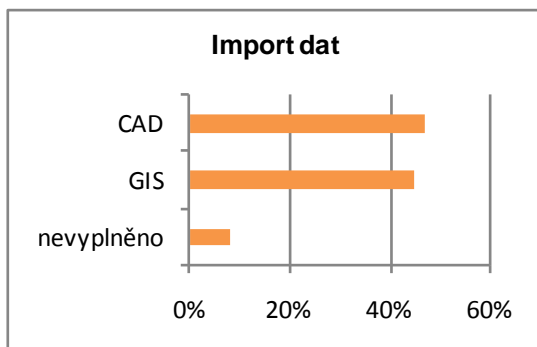
Graf 20 Vzdělání

Z nabízených možností vzdělání, které mají lidé zabývajících se tvorbou územních plánů, je nejvíce stavebních inženýrů (89,5%), těsně za nimi pak urbanisté (87,5%) a architekti (81,5%). Menší procento je pak krajinných inženýrů a geoinformatiků.

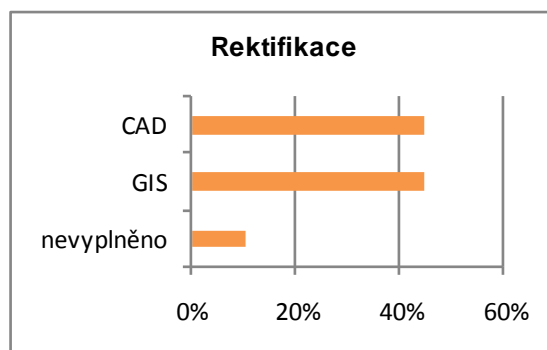
Porovnání činností v GIS a CAD prostředí

Poslední částí dotazníku, kterou zbývá probrat, je srovnávací tabulka činností, respektive jejich provedení v prostředí GIS a CAD. Jedná se celkem o jedenáct činností, u kterých respondenti zatrhávali, zda se jim lépe provádí v GIS nebo CAD prostředí.

Tato otázka nebyla povinná, protože někteří respondenti neměli možnost pracovat v obou prostředích, proto se v grafech vyskytuje také kolonka „nevyplněno“.



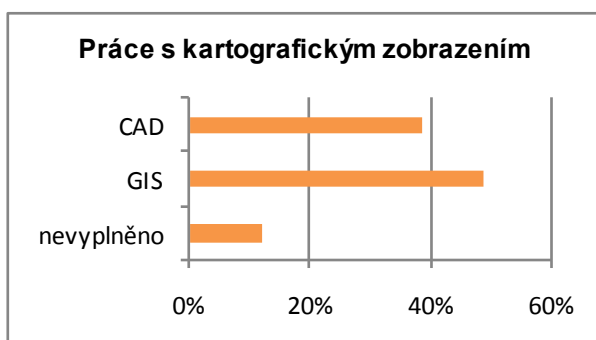
Graf 21 Porovnání importu dat



Graf 22 Porovnání rektifikace

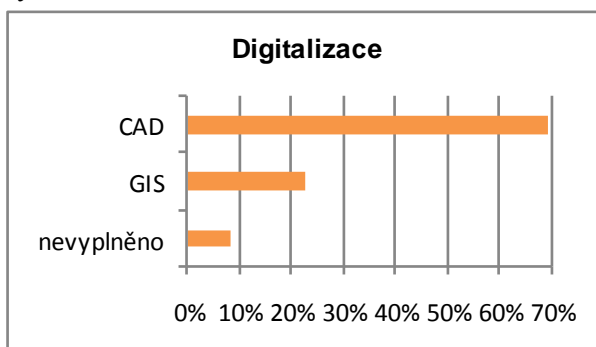
První z těchto činností je *Import dat*. U této operace těsně zvítězilo prostředí CAD, i když rozdíl tvoří jen jedna odpověď. Proto lze říci, že u importu dat jsou si obě prostředí rovna.

Druhou činností je *Rektifikace*. Zde dosahují obě prostředí naprosto stejných výsledků.



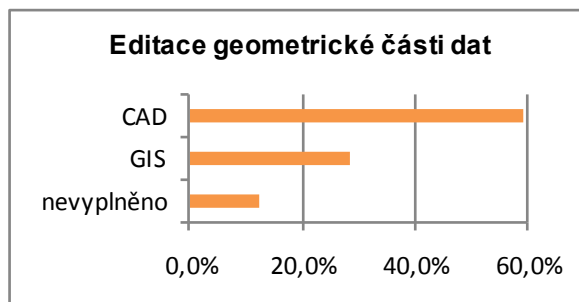
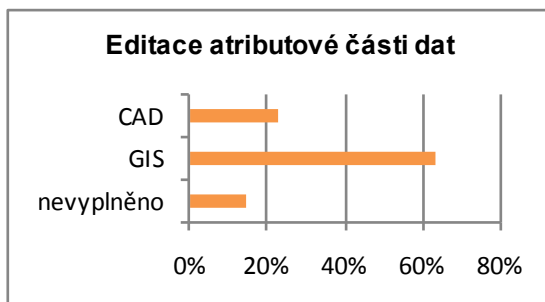
Graf 23 Porovnání práce s kartografickým zobrazením

U práce s kartografickým zobrazením celkem jednoznačně vyhrává prostředí GIS (49%, 24 odpovědi).



Graf 24 Porovnání digitalizace

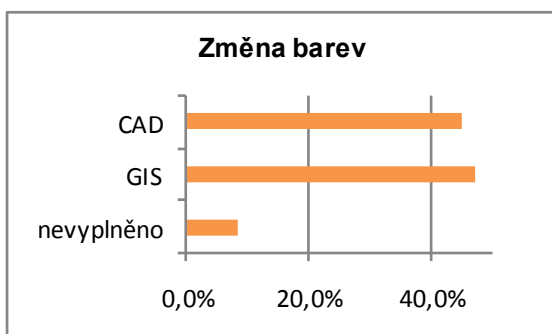
Na rozdíl od práce s kartografickým zobrazením, u *Digitalizace* vyhrává naprosto jednoznačně prostředí CAD (69%, 34 odpovědi), které má podle tohoto grafu pro ni mnohem lepší podmínky.



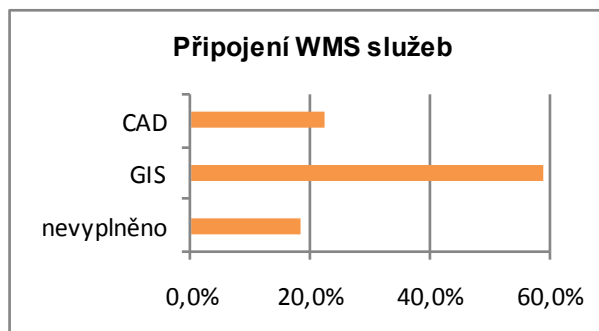
Graf 25 Porovnání editace atributové části dat Graf 26 Porovnání editace geometrické části dat

Další zkoumanou činností byla *Editace atributové části dat*, na kterou navázala *Editace geometrické části dat*. Jak je možné vidět z obou grafů, pro editaci atributové části se jeví jako lepší prostředí GIS, naopak pro editaci geometrické části se jeví jako lepší prostředí CAD. V obou případech dané prostředí velmi převažuje nad druhým.

U činnosti *Změna barev* vycházejí opět obě prostředí prakticky nastejno. O jednu odpověď vede prostředí GIS nad CAD prostředím.

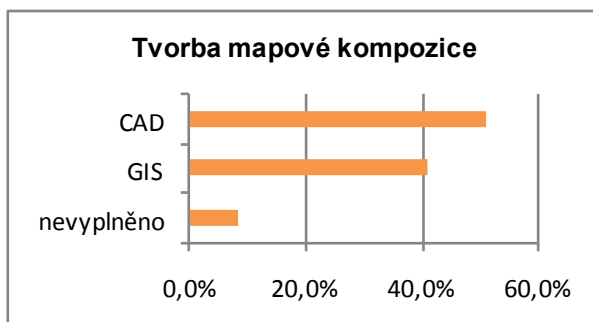


Graf 27 Porovnání změn barev



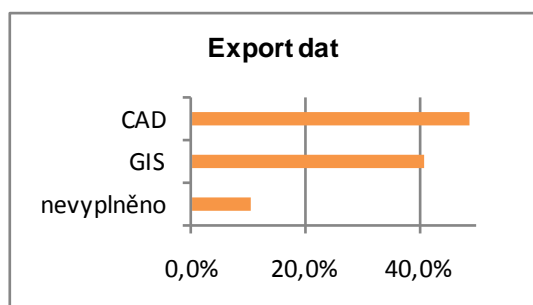
Graf 28 Porovnání možností připojení WMS služeb

Naopak u možnosti *Připojení WMS služeb* silně převažuje GIS prostředí, i když u této činnosti je nejvíce nevyplněných odpovědí. Z toho lze usuzovat, že s touto činností se nesetkali všichni respondenti.

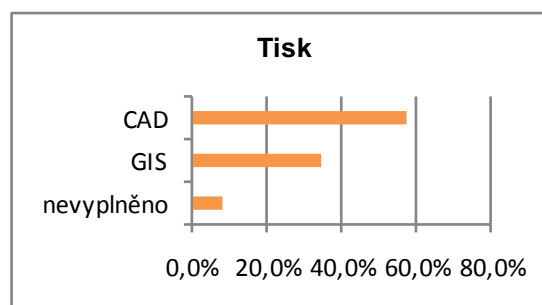


Graf 29 Porovnání tvorby mapové kompozice

Možná pro někoho překvapivý výsledek podává porovnání *Tvorby mapové kompozice*, kdy převažuje prostředí CAD (51%, 25 odpovědí). Je to dáno zřejmě tím, že ne všem vyhovuje nastavení nejdříve velikosti papíru, měřítka a rovnání všech komponent přímo na papíře, jak tomu je např. u programu ArcGIS.



Graf 30 Porovnání možností exportu dat



Graf 31 Porovnání možností tisku

Předposlední činnost, *Export dat*, se podle průzkumu lépe provádí v prostředí CAD, i když i zde není rozdíl nijak veliký.

Podobný výsledek je také u *Tisku*, kde však prostředí CAD převažuje výrazněji nad prostředím GIS.

4.3 Kvantifikace a porovnání tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD

Pro kvantifikaci a porovnání tvorby územních plánů v prostředí GIS a CAD byly vypracovány tabulky podle jednotlivých témat vycházejících z dotazníkového šetření. Jednalo se o jednotlivé technické kroky při tvorbě územního plánu. Každému kroku bylo přiděleno několik „atributů“ – počet kliknutí potřebných k provedení daného kroku v daném programu, čas trvání tohoto procesu a cesta popisující proces.

V rámci šetření bylo navštíveno několik firem zabývajících se tvorbou územních plánů jak v prostředí CAD, tak v prostředí GIS. Jednou z firem byla olomoucká firma ALFAPROJEKT Olomouc, a. s. tvořící územní plány převážně v prostředí programu MicroStation V8, ale vlastníci také program ArcGIS 9 v licenci ArcView. Bylo jednáno s Ing. arch. Evou Tempírovou a pracovníkem z oddělení GIS. Při debatě o technologické části tvorby ÚP vzešlo několik problémů a zároveň podnětů pro další zkoumání:

- koncepční a technická část tvorby ÚP nelze od sebe jednoduše oddělit
 - obě části na sebe navazují, nelze se zabývat pouze technickou částí
- prostředí MicroStation lépe vyhovuje potřebám architektů, urbanistů – jedná se o jednoduché kreslení bez definování topologie
- čas potřebný k provedení určitého kroku nelze samostatně kvantifikovat – záleží na rozsahu dat (rozloze daného ÚP), ale také na zvyklostech urbanisty (vždy je možné více postupů, každý trvá jinak dlouho)
- přehlednější a rychlejší tiskové výstupy z prostředí MicroStation – stačí definovat měřítko, vyznačit „ohradu“ a lze tisknout – není potřeba nastavovat velikost papíru, měřítko, posunovat objekty po papíru
- k definování popisů je možné použít vlastních nadefinovaných souborů (prostředí MicroStation) – pro každý ÚP jiné soubory

- podkladová data nejsou jen z ÚAP – často je nutné i samostatné šetření v oblasti
- GIS používán převážně pouze pro analýzy nad daným územím
- GIS jako správa databáze – lepší propojení dat a atributů
- definice barev hned na začátku projektu pro každou hladinu (vrstvu) – respektive definice celé tabulky barev použité v daném výkresu → během práce není nutné měnit barvy

Bohužel nebylo možné získat konkrétní časovou kvantifikaci jednotlivých kroků tvorby územního plánu, protože vybrané kroky se zdály být příliš konkrétní.

Další navštívenou firmou byla pražská společnost Hydrossoft Veleslavín s r. o., kde bylo jednáno s Ing. Jindřichem Poláčkem. Tato společnost se zabývá především technologickou částí územních plánů, na koncepční části spolupracují s urbanistickým ateliérem UP-24. Pracují v GIS software MapInfo (Pitney Bowes). Projekty tohoto produktu jsou na textové bázi (ne binární), proto je s nimi velmi jednoduchá manipulace a oprava. Společnost si vytvořila několik pomocných programů, které jí pomáhají s automatizací celého procesu tvorby ÚP.

Na základě konzultace s panem Poláčkem bylo získáno několik základních informací o procesu tvorby ÚP z technického hlediska:

- Zpracování počátečních dat je nejnáročnější na čas – většinou trvá i několik týdnů, u velkých územních plánů např. i měsíc. Technologická práce se ale prolíná s koncepční, protože ji provádějí sami architekti, proto je potřeba vzít v úvahu i spolupráci s architekty.
- Většina podkladových dat pochází z ÚAP nebo v digitální formě od specialistů (použitelnost dat ÚAP je zatím slabá), probíhá málo přípravy vlastních dat a digitalizace – z toho důvodu k používání WMS služeb dochází jen zřídka.
- K popisu objektů se používají dva způsoby – ten nejpoužívanější, kdy dochází ke generování textu a následnému ručnímu doladění jeho polohy, trvá přibližně 1 hodinu pro jeden složitý výkres (např. hlavní).
- K tvorbě ÚP je používán standard MINIS (Minimální standard pro digitální zpracování územních plánů v GIS – vlastní tvorba), ve kterém je vytvořena adresářová struktura, kde jsou definovány barvy a symboly pro všechny standardní jevy dle MINIS → není nutné tedy měnit či vymýšlet jiné barvy či symboly.
- Tvorba výkresů je pomocí šablon, podle kterých dochází ke shodnému osazení všech výkresů stejného měřítka. Programově je zajišťováno shodné přiblížení a umístění mapových oken výkresů a automatická tvorba specifické urbanistické legendy. Příprava všech výkresů z již hotových mapových oken trvá asi 1 den.

- Export výkresů probíhá do formátu *.png, při rozlišení 250 dpi trvá asi jednu minutu.
- Export výkresů do tiskového souboru trvá přibližně několik minut, nanejvýše do 10 minut.

Předposlední navštívenou firmou byla společnost Asseco Central Europe, a. s. sídlící v Brně, kde byla konzultována tvorba územních plánů s Mgr. Radimem Čechákem. Asseco Central Europe, a.s. je součástí skupiny Asseco, která se řadí mezi nejsilnější evropské softwarové společnosti. Jednou z mnoha činností, kterými se zabývá divize Geographical & Network Systems, je také zpracování územně analytických podkladů a územních plánů.

Zpracování územních plánů probíhá s využitím programového vybavení především společnosti ESRI. Dále je využíváno programu MicroStation a vlastního software LIDS pro správu geografických dat. Část podkladových dat je sice ve formátech CAD, ale všechna data jsou převáděna do formátu ESRI shapefile. I z této konzultace vzešlo jak pár časových údajů o tvorbě ÚP, tak také různé podněty:

- Především časově náročnou částí je získání a úprava zdrojových dat. Velkou skupinu dat tvoří data ÚAP, která tvoří podklad pro terénní průzkum a další zpřesňování podkladových dat týkajících se území dané obce. Tento balík dat je dále rozšiřován dalšími daty, která jsou nezbytná pro kvalitní zpracování územního plánu. Lze odhadnout, že veškerá příprava těchto dat trvá okolo 1 měsíce.
- Kartografickým zobrazením se není nutné tolik zabývat, protože veškerá data ÚAP jsou již v zobrazení S-JTSK.
- Pracuje se se standardem MINIS, kde jsou stanoveny všechny barvy pro jednotlivé jevy, proto není nutné vymýšlet nové barvy. Pokud je dána symbologie určenou metodikou nebo předpisem, je tato část zpracování územního plánu méně náročná a lze uvést, že může zabrat přibližně tři až čtyři hodiny.
- Popis jednotlivých prvků v mapě zabere okolo čtyř až pěti hodin. Pokud je symbologie vytvářena společně s textovými popisy prvků v mapě, trvá tato část společně přibližně 1 den.
- Náročnou etapou je také tvorba základní mapové kompozice plánu. Vytváří se vždy jedna kompozice, do které jsou postupně dodávány všechny výkresy a dochází jen k úpravě legendy. Proces vytvoření vhodné mapové kompozice, respektive umístění všech popisů a vytvoření správné legendy, trvá okolo 1 dne.
- Poslední částí tvorby ÚP je export hotových plánů a jejich tisk. Tato etapa včetně pokusných nátisků trvá také okolo jednoho dne.

Nakonec byl navštíven pan Ing. arch. Ivo Motl, který sídlí v Brně a dlouhodobě se zabývá tvorbou územních plánů. Zpracovává je pomocí kombinace softwarů MicroStation a ArcGIS 9. I z této poslední konzultace vzešlo několik časových údajů týkajících se tvorby ÚP.

- Nejnáročnější etapou tvorby ÚP je sběr a příprava dat, i když záleží na „pochopitelnosti“ zpracovatelů. Pokud se zpracovatelé drží pouze dodaných ÚAP, pak je možné, že příprava dat trvá okolo dvou dní, pokud jsou ale zpracovatelé nároční a data si upravují tak, aby odpovídala skutečnosti, pak zabere příprava dat asi jeden až dva týdny. Vše ovšem velmi záleží na velikosti zpracovávaného území, zkušenostech zpracovatele apod.
- Co se týče změn barev, pracuje pan architekt s vlastní nadefinovanou tabulkou barev v programu MicroStation. Dále má vytvořen program, kde jsou nadefinovány pro jednotlivé hladiny výkresu barvy podle metodiky od T-Map, kterou vyžaduje Zlínský kraj. Pokud potřebuje územní plán odevzdat v této metodice, spustí tento program, který mu celý výkres „překlopí“ do barev daných metodikou. Díky tomuto programu nepotřebuje další změny barev v procesu tvorby ÚP. Pokud by měl ale vytvářet novou tabulku barev či stávající nějak změnit, nezabere to více jak jeden den.
- Co se týče popisů výkresu (jedná se např. o kódy funkčních ploch), lze stáhnout katastrální mapu s databází SPI (Soubor popisných informací), kde se u každých parcel nachází určení, jaké je její využití pozemků. Pomocí skriptu v ArcGIS následně tuto katastrální mapu převede na mapu s kódy pro územní plán, která se skládá z linií a kódů. Po té je nutné postupně projít celý výkres a zkontrolovat, zda byly kódy přiřazeny správně. Následně je spuštěn ještě program, který dle těchto spojených linií a kódů uvnitř dané plochy vybarví podle předdefinovaných barev pro každý kód funkční plochy. Celý tento proces zabere zhruba týden práce.
- Co se týče přípravy výkresů k tisku, je to velmi podobné jako u předchozích konzultací. I zde je připraven výkres velmi jednoduše, protože se otevře např. výkres z minulého územního plánu, a všechny výkresy, které do daného výkresu patří, se seskládají automaticky, protože jsou vždy pojmenované stejně jako v předešlém územním plánu. Pokud by se výkres musel skládat znovu, trvalo by to asi dvě hodiny.
- Export hotových výkresů trvá asi jednu až dvě hodiny. Závěrečný tisk i s ořezáním a skládáním výkresů trvá ve dvou lidech asi jeden den, pokud by se připočetl nátisk, kontrola a úprava ÚP, pak dva dny.

Po zpracování všech konzultací byla sestavena následující tabulka (Tab. 5) srovnávající jednotlivé dílčí kroky tvorby územního plánu podle času, který tyto kroky zaberou. Je nutné podotknout, že časy jsou velmi orientační, protože vždy záleží, o jaké

území se jedná, o jeho velikost a skladbu, ale také záleží na tom, kolik lidí se na tvorbě daného územního plánu podílí, jaké mají zkušenosti apod. V neposlední řadě také záleží na kvalitě poskytnutých dat, na jejich úplnosti a aktuálnosti.

Tab. 5 Kvantifikace jednotlivých kroků tvorby ÚP

úkon	GIS - přibližný čas		CAD - přibližný čas
	Hydrosoft Veleslavín s.r.o.	Asseco Central Europe a.s.	Ing. arch. Motl
zpracování a příprava dat	1 měsíc	1 měsíc	1 - 2 týdny
změna barev	---	3-4 hodiny	1 den
popis	1 hodina	4-5 hodin	1 týden
příprava výkresů	1 den	1 den	2 hodiny
export výkresů	1 min/1 výkres	---	1 - 2 hodiny
tisk výkresů	1 hodina	1 den	2 dny

Závěrem této kapitoly lze říci, že je velmi obtížné kvantifikovat tvorbu územních plánů z časového hlediska, protože nikdy není možné obsáhnout všechna dílčí omezení.

5 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – TVORBA ÚZEMNÍHO PLÁNU MĚSTYSE NÁMĚŠŤ NA HANÉ

Jak je uvedeno v kapitole 2.1, data pro tvorbu územního plánu byla poskytnuta architektkou Irenou Čehovskou a architektem Viktorem Čehovským. Data zahrnovala veškeré tematické skupiny územního plánu v souborech *.dgn. Dále se mezi daty nacházely dva výkresy – hlavní a koordinační, oba taktéž v souborech *.dgn. Všechna data byla již architekty zpracována do hotového územního plánu, proto to nebyla přímo „surová“ data z ÚAP, ale po konzultaci s architektem Čehovským bylo zjištěno, že většina dat je pouze z ÚAP přebrána a nijak neupravována.

Územní plán, který byl získán od architektů Čehovských, nebyl zpracován podle metodiky MINIS, ale podle dřívější platné metodiky od firmy T-Mapy. Jelikož však v průběhu této diplomové práce vydal kraj doporučení používat metodiku MINIS, byl územní plán v rámci této diplomové práce zpracován podle této metodiky.

Celá tvorba územního plánu se skládala z následujících etap:

1. převod dat z formátu *.dgn do formátu *ESRI File Geodatabase*
 - úprava takto vzniklých dat
2. tvorba topologie dílčích tematických prvků
 - vzhledem k DKM (Digitální katastrální mapa)
3. převod topologicky správných dat z *ESRI File Geodatabase* do formátu *.dgn
4. realizace výkresů v prostředí GIS
 - tvorba znakového klíče podle metodiky MINIS
5. realizace výkresů v prostředí CAD
 - tvorba znakového klíče podle metodiky MINIS

Jednotlivé etapy jsou rozepsány níže, v dalších podkapitolách.

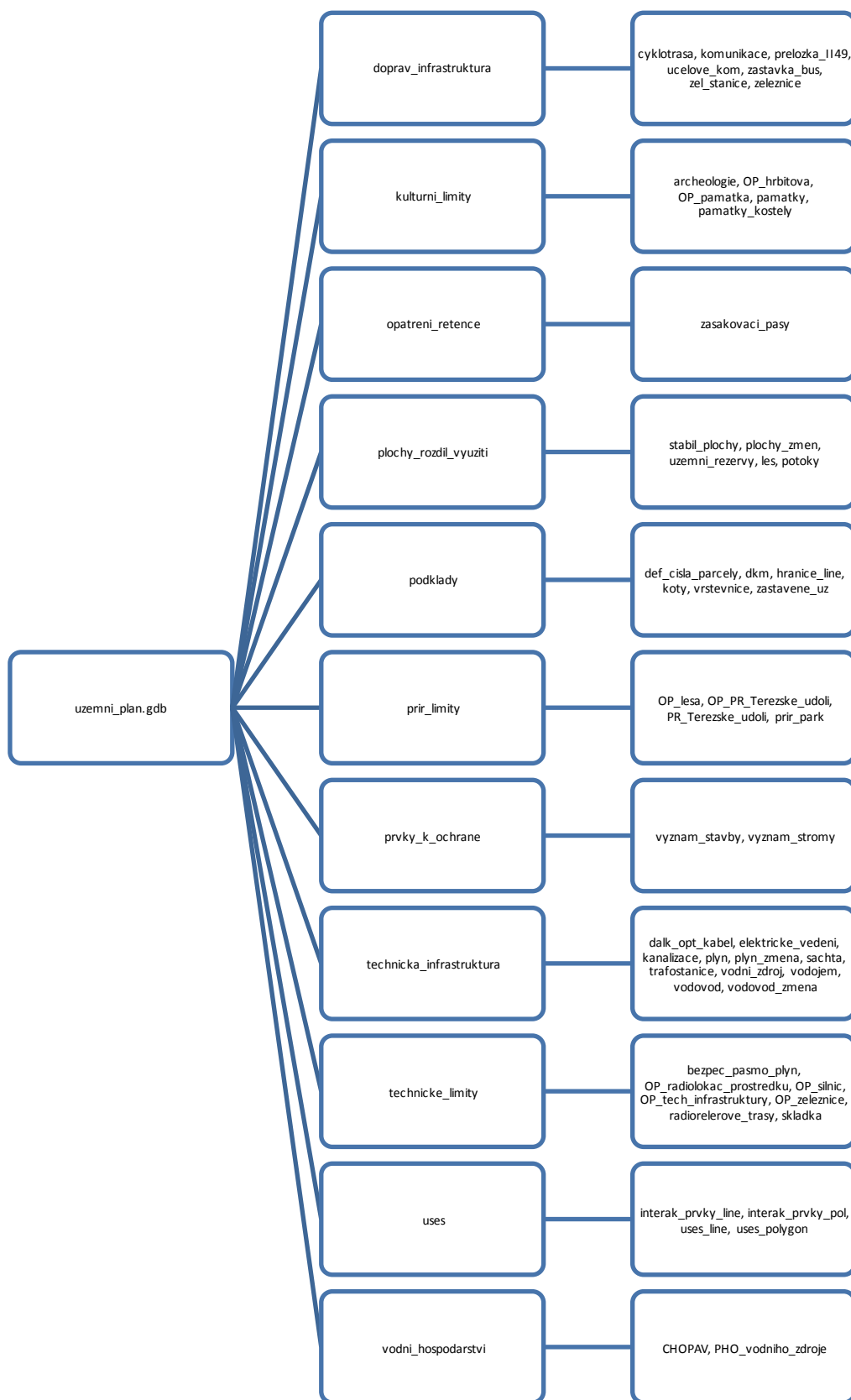
Územní plán má celkem šest výkresů, ale po konzultaci s Ing. Arch. Čehovským a vedoucím práce bylo rozhodnuto, že v rámci diplomové práce stačí vytvořit základních pět výkresů, jimiž jsou:

- Výkres základního členění
- Hlavní výkres – urbanistická koncepce
- Hlavní výkres – technická infrastruktura
- Výkres veřejně prospěšných staveb, opatření a asanací
- Koordinační výkres

5.1 Převod dat z formátu *.dgn do formátu *ESRI File Geodatabase*

V této první etapě bylo potřeba nejprve převést všechna data z formátu CAD do formátu GIS a zařadit je do správných tříd. Byl vytvořen datový model souborové geodatabáze, který vycházel z metodiky MINIS, i když ta hovoří o uchovávání dat v souborech *ESRI shapefile* a nikoli v souborových geodatabázích. Pro tvorbu topologie však bylo nutné mít data právě v souborových geodatabázích.

Datový model dále vycházel z jednotlivých kategorií jevů zobrazovaných v územním plánu a je následující.



Obr. 12 Datový model

Nejprve však byla všechna data převedena do několika pomocných geodatabází a až ve druhé etapě byla topologicky správná data nahrána do datového modelu.

Jelikož byla data ve formátu *.dgn verze 8, se kterou si program *ArcGIS* není schopen dostatečně dobře poradit, byla všechna data nejprve převedena v programu *MicroStation* do výměnného formátu *.dxf, který zachovává také připojené atributy, pokud nějaké jsou.

Následný převod dat do formátu *ESRI File Geodatabase* byl prováděn následujícími dvěma způsoby:

1. v programu *ArcCatalog* byla data přímo vyexportována a naimportována do formátu *File Geodatabase*
 - výhody – bylo možné si prohlédnout data a jejich atributovou tabulku a pak se teprve rozhodnout, které atributy jsou potřeba pro další práci a které ne
 - nevýhody – takto importovaná data obsahovala velké množství atributů, které byly většinou zbytečné, a bylo nutné je jeden po druhém ručně smazat
2. v programu *ArcMap* byl využit toolbox *Samples – Conversion – To/From CAD* nástroj *CAD to Feature Class*, kde byl vybrán zdrojový soubor, výstupní třída prvků v geodatabázi, typ geometrie (Polyline) a atributy, které se mají přenést.
 - výhody – hned při konverzi bylo možné vybrat, jaké atributy se mají převést do výsledné třídy prvků, a tím pádem následně nebylo nutné ruční mazání zbytečných atributů
 - nevýhoda – pokud byly smazány atributy, které se následně ukázaly jako potřebné pro určité rozlišení prvků ve vrstvě, musel se celý import opakovat

Při práci byly využity oba způsoby konverze dat.

5.1.1 Úprava převedených dat

Převedená data bylo nutné projít a vizuálně zkontrolovat podle hotového územního plánu, zda se dané linie či polygony někde nekříží, kde nemají a podobně. Některé vrstvy bylo nutné vytvořit vyexportováním jejich prvků z vrstvy, kde se neměly vyskytovat. Jedná se například o vodovod, kde bylo nutné z liniové vrstvy vyjmout bodové vrstvy vodojemu a vodního zdroje, které byly zakresleny liniově. Byly vytvořeny dvě nové bodové vrstvy *vodojem* a *vodní zdroj* – vztažné body těchto objektů byly určeny středem těchto liniových objektů v liniové vrstvě *vodovod*, odkud byly následně tyto linie odmazány.

V některých liniových vrstvách bylo potřeba vytvořit nové atributy pro rozlišení různých druhů prvků a navrhovaných změn. Zde se jednalo například o vrstvu plynovodu (*plynovod*), kde bylo nutné rozlišit vysokotlaký a střednětlaký plynovod a návrh na změnu. Rozlišení bylo vytvořeno pomocí atributu *popis*. Dále bylo nutné vyexportovat z této vrstvy novou liniovou vrstvu bezpečnostního pásma plynovodu (*OP_plyn*).

Kombinace obou těchto úprav byla využita ve vrstvě elektrického vedení (*elektrina*). Jednak bylo nutné vytvořit novou bodovou vrstvu trafostanic (*trafostanice*) a liniovou vrstvu ochranného pásma technické infrastruktury (*OP_tech_infrastruktura*). Trafostanice byly vytvořeny stejným způsobem jako vrstvy vodojemu a vodního zdroje, ochranné pásmo technické infrastruktury bylo pouze označeno a následně vyexportováno (*Data* → *Export data*) do nové vrstvy a v původní vrstvě smazáno. U trafostanic byl opět vytvořen atribut *popis*, ve kterém je rozlišeno, zda se jedná o stávající nebo o navrhovanou trafostanici. V upravené vrstvě elektrického vedení byl také vytvořen atribut *popis*, ve kterém jsou rozlišeny jednotlivé kategorie elektrického vedení a navrhované změny.

Prakticky ve všech vytvořených vrstvách byl vytvořen atribut *popis* k rozlišení jednotlivých kategorií prvků nebo jejich změn.

Problém nastal u vrstvy železniční stanice (*zel_stanice*), kterou bylo nutné zcela vytvořit na základě budovy železniční stanice (podle vrstvy digitální katastrální mapy – *DKM*), protože v podkladových datech tato vrstva nebyla, znak železniční stanice nebyl nijak lokalizován, byl pouze vytvořen a dosazen na místo budovy železniční stanice.

Bylo nutné také upravit vrstvu autobusových zastávek (*zastavka_bus*), protože tato vrstva obsahovala také prvky vrstvy architektonicky významných staveb (*vyznam_stavby*) – tyto prvky bylo tedy nutné vyexportovat a ve vrstvě autobusových zastávek je smazat.

Velkou částí této práce byla také úprava digitální katastrální mapy (*DKM*, vrstva *dkm*), která byla rovněž vyexportována z podkladových dat. Bohužel ani zde nebyl import do ArcGIS povedený a bylo nutné projít celou vrstvu *DKM* s podkladem *WMS* služby Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK). Bylo nezbytné digitalizovat chybějící linie hranic parcel či dalších prvků katastrální mapy. Dále bylo zapotřebí upravit vrstvu definičních čísel parcel (*def_cisla_parcely*), protože naimportovaná vrstva anotací s těmito čísly byla neúplná, a některé popisy byly v jiných parcelách, než měly být. I při této práci byla využita *WMS* služba ČÚZK.

Problematickou vrstvou byla vrstva komunikací, protože se naimportovaly tak, že jedna linie tvořila hranici polygonu silnice. Bylo tedy nutné vytvořit linii probíhající středem tohoto „polygonu“. Nejprve byly linie „rozsekány“ nástrojem *Split Tool* z lišty *Editor* tak, aby vznikly pouze dvě paralelní linie naproti sobě. Následně byl použit nástroj *Collapse Dual Lines To Centerline* z toolboxu *Data Management Tools - Generalization* k vytvoření středových linií. Po vytvoření těchto linií byla vrstva pojmenována jako *komunikace*.

Když byly všechny vrstvy upravené, nastoupila další etapa.

5.2 Tvorba topologie dílčích tematických prvků

Topologie prvků byla tvořena dvěma postupy:

1. topologie *DKM*
 - odstranění topologických chyb

2. topologie dalších prvků vůči DKM
 - odstranění topologických chyb

5.2.1 Tvorba topologie DKM

Nejprve bylo nutné zkontrolovat vrstvu digitální katastrální mapy (*dkm*) z hlediska topologie. V geodatabázi nazvané *Topologie* byl vytvořen dataset prvků (*Feature Dataset*) s názvem *DKM*, do kterého byla nahrána vrstva DKM jako třída prvků *dkm_top*. Následně byla v tomto datasetu vytvořena vrstva topologie s názvem *DKM_Topology* pomocí pravého kliknutí na dataset a vybrání možnosti *New* → *Topology*. V možnosti *Add Rule* byla vybrána následující topologická pravidla:

Tab. 6 Popis použitých pravidel pro tvorbu topologie vrstvy DKM a počet nalezených chyb

Název pravidla	Popis	Počet nalezených chyb
Must Be Single Part	Linie z jedné vrstvy nesmí mít víc jak jednu část.	2468
Must Not Have Dangles	Linie z jedné vrstvy se musí dotýkat linií z té samé vrstvy v obou koncových bodech.	18
Must Not Self-Overlap	Linie z jedné vrstvy nesmí protínat ani překrývat sama sebe.	5
Must Not Self-Intersect	Linie z jedné vrstvy nesmí protínat samu sebe.	5

Po vytvoření topologie ji bylo nutné zvalidovat a tím byly nalezeny všechny chyby (počet uveden ve výše uvedené tabulce). Je nutné podotknout, že všechny chyby nalezené pravidlem *Must Be Single Part* se týkaly kótovaných prvků – kruhů, proto byly označeny jako výjimky.

Odstranění topologických chyb

Pro odstranění chyb bylo nutné si nahrát vytvořenou topologii do ArcGIS spolu s příslušející vrstvou a zapnout nástroje *Editor* a *Topology*. V nástroji *Topology* v políčku *Topology* bylo potřebné vybrat vytvořenou topologii, v nástroji *Editor* pak v políčku *Target* vybrat příslušnou vrstvu, na kterou se vytvořená topologie vztahuje, v tomto případě vrstvu *dkm_top*. V nástroji *Editor* se pak k topologii vztahují celkem tři možnosti (políčko *Task*) v podnabídce *Topology Tasks*. Jedná se o následující možné úpravy:

- *Modify Edge* – dovoluje pracovat s vertexy chybných linií
- *Reshape Edge* – přesunutí celé chybné linie
- *Auto-Complete Polygon* – tvorba polygonu

Pro práci s chybnými liniemi bylo použito nástroje *Topology Edit Tool* z nabídky *Topology*. S tímto nástrojem a pomocí výše zmíněných modifikací byly upraveny chybné linie. Pomocí nástrojů validace bylo možné po každé úpravě zvalidovat současný mapový rozsah, zda byla úprava dostatečná nebo ne. Toto bylo možné pomocí nástroje *Validate Topology in Current Extent*. Pro validaci celé topologie byl použit nástroj *Validate Entire*

Topology pro celý mapový rozsah. Pomocí nástroje *Error Inspector* bylo možné zjistit, kolik chyb se v každém pravidle ještě nachází a popřípadě se na tyto chyby přiblížit.

Na konci všech úprav byla opravená třída prvků vyexportována do nové třídy prvků s názvem *dkm_spravne* do dalšího datasetu prvků.

5.2.2 Topologie dalších tříd prvků vůči DKM

V geodatabázi *Topologie* byly následně vytvořeny další datasety prvků pojmenované podle jednotlivých vrstev, kterým byla opravována topologie. Jednalo se o třídy prvků funkčních ploch (*funkcni_plochy_line*), rozvojových lokalit (*rozvoj_lokal_l*), územních rezerv (*uzemni_rezervy_l*), zastavěného území (*zastavene_uz_l*), lesů (*lesy_line*) a topologicky správně opravené třídy prvků digitální katastrální mapy (*dkm_spravne* – vždy s příslušným číslem do každého datasetu).

V každém datasetu pak byla vytvořena topologie dané třídy prvků vůči DKM – aby všechny linie ležely na liniích DKM, pokud to bylo možné. Všechny třídy prvků byly liniové, aby se pravidlo lépe aplikovalo. Dále byla vytvořena stejná pravidla jako u samotné třídy prvků DKM.

Níže uvedené tabulky ukazují použitá pravidla a počet chyb u každé třídy prvků:

Tab. 7 Topologická pravidla a počet nalezených chyb pro třídu prvků funkčních ploch

Třída prvků <i>funkcni_plochy_line</i>	
Název pravidla	Počet nalezených chyb
Must Be Covered By Feature Class Of	1693
Must Be Single Part	2
Must Not Have Dangles	15
Must Not Self-Overlap	6
Must Not Self-Intersect	6

Tab. 8 Topologická pravidla a počet nalezených chyb pro třídu prvků rozvojových lokalit

Třída prvků <i>rozvoj_lokal_l</i>	
Název pravidla	Počet nalezených chyb
Must Be Covered By Feature Class Of	181
Must Be Single Part	0
Must Not Have Dangles	2
Must Not Self-Overlap	1
Must Not Self-Intersect	1

Tab. 9 Topologická pravidla a počet nalezených chyb pro třídu prvků územních rezerv

Třída prvků <i>uzemni_rezervy_l</i>	
Název pravidla	Počet nalezených chyb
Must Be Covered By Feature Class Of	124
Must Be Single Part	2
Must Not Have Dangles	4
Must Not Self-Overlap	1
Must Not Self-Intersect	1

Tab. 10 Topologická pravidla a počet nalezených chyb pro třídu prvků zastavěného území

Třída prvků <i>zastavene_uz_l</i>	
Název pravidla	Počet nalezených chyb
Must Be Covered By Feature Class Of	108
Zbytek pravidel	0

Tab. 11 Topologická pravidla a počet nalezených chyb pro třídu prvků lesa

Třída prvků <i>lesy_line</i>	
Název pravidla	Počet nalezených chyb
Must Be Covered By Feature Class Of	23
Must Not Have Dangles	6
Zbytek pravidel	0

Jiné z vrstev na vrstvě DKM neleží, proto na nich nebyla provedena topologie vůči DKM.

Odstranění topologických chyb

Odstranění chyb probíhalo stejným způsobem jako u odstraňování chyb třídy prvků DKM. (viz. Kap.5.2.1) Na několika místech nebylo možné vrstvu opravit tak, aby linie ležela na linii DKM, protože v daných místech se nacházejí např. návrhové lokality rozvoje, které se nedrží ve všech stranách aktuální DKM a počítají s její změnou v budoucnu. Tyto chyby bylo nutné označit nástrojem *Fix Topology Error Tool* jako výjimku (příkaz *Make As Exception*). V následující tabulce je vypsán počet těchto výjimek u každé z tříd prvků.

Tab. 12 Počet topologických výjimek v třídách prvků

Třída prvků	Počet výjimek
funkcni_plochy_line	116
rozvoj_lokal_l	56
uzemni_rezervy_l	25
zastavene_uz_l	41
lesy_line	0

5.2.3 Topologie dalších tříd prvků

Jako poslední část této etapy byla tvorba topologie dalších významných prvků, především technické infrastruktury. Třídy prvků byly kontrolovány dle stejných pravidel jako předchozí třídy, ale chyby byly nalezeny pouze u pravidla *Must Not Have Dangles*. Výjimku tvořila třída prvků *plyn*, kde bylo nalezeno 45 chyb u pravidla *Must Be Single Part*. Následující tabulka ukazuje, pro které třídy prvků byla topologie vytvářena a kolik chyb bylo opraveno či ponecháno jako výjimky.

Tab. 13 Topologie dalších tříd prvků – počet chyb a výjimek

Třída prvků	Počet chyb	Počet výjimek
kanalizace	61	0
vodovod	82	0
vodovod_zmena	2	2
plyn	57	0
plyn_zmena	2	2
dalk_opt_kabel	3	3
elektricke_vedeni	28	0

5.3 Převod topologicky správných dat z *ESRI File Geodatabase* do formátu **.dgn*

Nejprve bylo nutné převést v aplikaci ArcCatalog data z geodatabáze do formátu **.shp* pomocí nástroje *Conversion Tools – To Shapefile – Feature Class to Shapefile (multiple)*. Tento krok byl potřebný, protože jak se ukázalo, ArcCatalog není schopen data správně převést do formátu **.dgn* (výsledná data byla velikostně deformovaná). Proto byl pro převod použit program FME Desktop 2011 SP1 a jeho část FME Universal Viewer, který sice umí bez problémů zobrazit souborovou databázi, ale není pak možné data ukládat zvlášť do formátu **.dgn*. Proto bylo nezbytné převést data do formátu *shapefile*.

Jakmile byla data převedená, došlo k jejich postupnému načítání do aplikace FME Universal Viewer a pomocí příkazu *File – Save Data As* byla postupně ukládána do formátu **.dgn*.

5.4 Realizace výkresů v prostředí GIS

Výkresy v prostředí GIS byly zpracovány v programu ArcGIS 10. Jako první byl vytvořen hlavní výkres územního plánu, který následně posloužil jako šablona pro zbytek výkresů.

Do výkresů byla nahrána všechna potřebná data pro daný výkres, pro která byla vytvořena symbologie dle metodiky MINIS 2010 (nejnovější verze). Tato metodika uvádí symbologie pouze pro standardní jevy ve výkresu základního členění, pro standardní jevy v hlavním výkresu a pro standardní jevy ve výkresu veřejně prospěšných staveb, opatření

a asanací. Pro ostatní jevy byla ponechána symbologie podkladových dat od Ing. Arch. Ireny Čehovské.

Znakový klíč byl v prostředí GIS vytvářen třemi způsoby:

- Standardní úprava základních symbolů programu ArcGIS
- Tvorba nových symbolů pomocí *Style Manager*
- Využití kartografických reprezentací

Druhý a třetí způsob je popsán níže v podkapitolách 5.4.1 a 5.4.2.

Pro popis jednotlivých prvků byla využita extenze *Maplex (Tools – Extensions – Maplex)*, nástrojová lišta *Labeling*. Tvorba popisků je popsána níže v podkapitole 5.4.3.

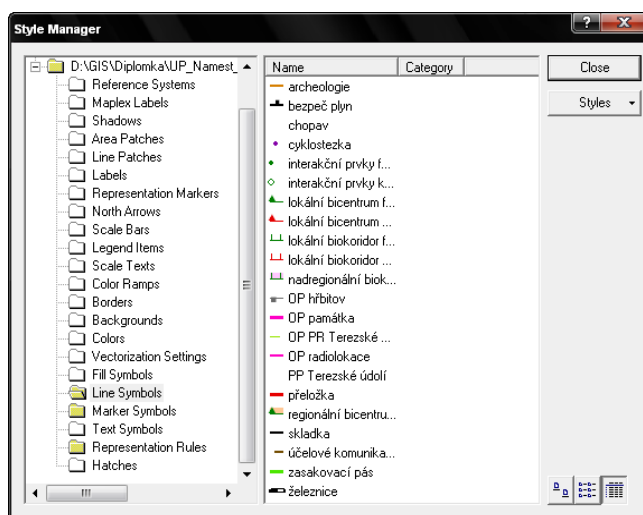
Po vytvoření veškerého znakového klíče a v každém výkrese byly také popsány všechny prvky tak, jak mají, byly připraveny tiskové výstupy, jejichž vznik je popsán níže v podkapitole 5.4.4.

5.4.1 Tvorba nových symbolů pomocí *Style Manager*

Pro potřeby této diplomové práce byla vytvořena sada vlastních stylů s názvem *uzem_plan.style*. Do tohoto souboru byly uloženy veškeré vytvořené styly jak ze *Style Manager*, tak také z kartografických reprezentací.

Pomocí voleb *Tools – Styles – Style Manager* byl otevřen manažer stylů. Pomocí volby *Styles – create New* byla vytvořena výše zmíněná sada stylů. Při tvorbě nové liniové symbologie bylo nutné kliknout na volbu *Line Symbols* a v pravém prázdném okně pomocí pravého kliku vybrat *New – Line Symbol*. Následně se otevřel *Symbol Property Editor*, kde bylo možné vytvořit nový liniový styl.

Stejným způsobem se tvořily i bodové symboly, zde však bylo nutné stát na menu *Marker Symbols*.



Obr. 13 Okno *Style Manager* s nově vytvořenými styly

5.4.2 Využití kartografických reprezentací

Některé liniové symbologie se nepodařilo vytvořit pomocí *Symbol Property Editor*, proto bylo nutné některé třídy prvků převést na kartografické reprezentace pomocí volby

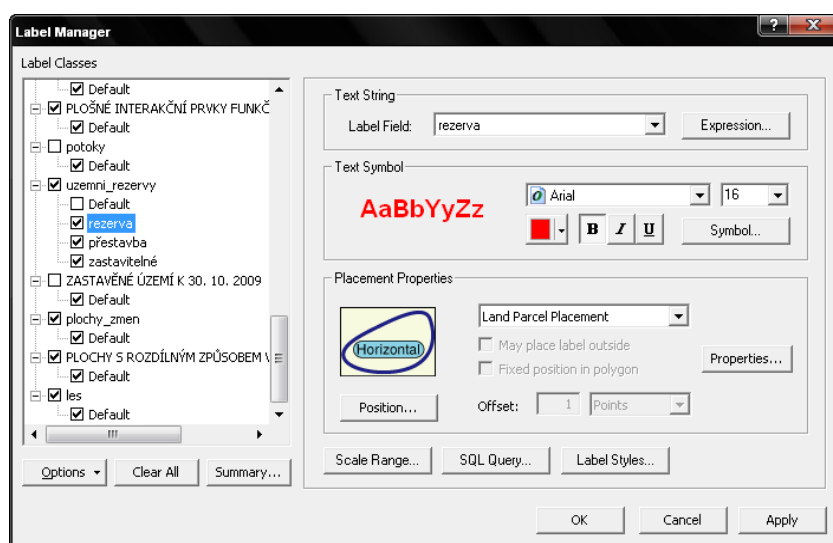
Convert Symbology to Representation. V objeveném okně se ponechalo původní vyplnění políček, tedy název reprezentace a názvy nově vytvořených polí v atributové tabulce pro *Rule ID* a *Override*. V prvním z těchto polí jsou uložena reprezentační pravidla, ve druhém pak způsob přepisu jednotlivých reprezentací.

Pro práci s reprezentacemi je nutné zapnout nástroj *Representation*. Po převedení vrstvy na reprezentace je nutné v jejích vlastnostech v záložce *Symbology* a skupině *Representations* definovat jednotlivá reprezentační pravidla, tedy vzhled prvků. K dispozici jsou různé nástroje, je také možné nakreslit vlastní bodové znaky pomocí *Representation Marker Selector – Marker Editor*.

Výhodou reprezentací je, že je možné takto vytvořenou symbologii dále upravovat pomocí různých nástrojů – otáčet je, měnit velikost atd. Další výhodou také je, že pro jednu vrstvu je možné vytvořit několik reprezentací s různými pravidly. Této výhody bylo využito u třídy prvků *kanalizace*, protože v koordinačním výkrese je jednotná i splašková zobrazena černou barvou, ale ve výkrese technické infrastruktury jsou každé zobrazeny jinou barvou.

5.4.3 Tvorba popisků pomocí extenze *Maplex*

Pro tvorbu popisků byl využit *Label Manager* z nástrojové lišty *Labeling*. Pro každou třídu prvků, která měla být popsána, bylo možné vytvořit různé kategorie popisu a jejich stylů, nastavit odlišné váhy jak mezi popisky navzájem, tak mezi popisky a prvky.



Obr. 14 Ukázka různých možností nastavení popisků v *Label Manager*

5.4.4 Realizace tiskových výstupů

Původní tiskové výstupy byly v měřítku 1:5 000, proto bylo toto měřítko zachováno i v této diplomové práci. Jelikož je území městyse Náměšť na Hané rozsáhlé, standardní velikosti papíru nestačily, proto byl zvolen formát 144 x 84,1 cm, tedy o něco málo větší formát A0. Výkresy byly připraveny na tento rozměr papíru, aby bylo možné je publikovat do formátu *.pdf.

Po konzultaci s vedoucím práce bylo rozhodnuto, že je zbytečné a náročné tisknout všechny výkresy, proto byly pro samotný tisk připraveny pouze dva výkresy, které byly vybrány za nejdůležitější – Hlavní výkres – urbanistická koncepce a Koordinační výkres. Aby bylo možné s výkresy lépe manipulovat, byly vytištěny na papíry formátu A2.

Pro samotný tisk byly připraveny výstupy pomocí extenze *Hawths Tools* a nástroje *Data Driven Pages*. Extenze *Hawths Tools* posloužila k vytvoření polygonové vrstvy jako kladu listů, podle kterého bylo následně možné vytvořit sadu mapových listů na tisk. Byla použita sada nástrojů *SimpY Tools* a příkaz *Create Vector Grid (line/polygon)*, který vytvoří podle jedné vstupní vrstvy a zadaných parametrů vektorový grid. Byla použita vrstva hranice řešeného území a velikostní parametry byly zadány tak, aby se výsledný jeden obdélník vešel na papír velikosti A2. Funkce vygenerovala celkem devět „mapových listů“.

Výsledná vrstva byla pojmenována *klad_listu.shp* a byl v ní vytvořen atribut *klad_listu*, do kterého byly pomocí editace zapsány názvy jednotlivých listů – odleva směrem vpravo v první řadě to byly názvy A1, A2 a A3, další řada pak B1, B2 a B3 a poslední řada C1, C2 a C3. Tento atribut následně sloužil nejen k pojmenování jednotlivých listů, ale také k jejich správnému seřazení.

Jakmile byla vrstva vytvořena, byla dohrána do výkresu s ostatními vrstvami, které tvoří hlavní výkres a následně i koordinační výkres územního plánu. Byla zapnuta nástrojová lišta *Data Driven Pages* a pomocí příkazu *Data Driven Pages Setup* bylo spuštěno úvodní okno této funkce. Zde se nastavila vrstva, která má být brána jako vrstva, podle které se budou všechny ostatní vrstvy indexovat, v tomto případě to byla dříve vytvořená vrstva *klad_listu*. Dále se nastavil atribut, podle kterého se řadily mapové listy, zde byl nastaven atribut *klad_listu*. Dále bylo možné nastavit atribut s čísly mapových listů, zde byl opět nastaven atribut *klad_listu*. Ve druhé záložce okna nastavení bylo nutné určit rozsah jednotlivých mapových listů. Zde byla zvolena možnost *Center And Maintain Current Scale*, která zachovala měřítko na požadovaných 1:5 000. Bylo však nutné toto měřítko předem nastavit v měřítkové liště. Pak již následovalo stisknutí tlačítka *OK* a mapová sada byla vytvořena. Do zobrazení výkresu bylo následně možné dodat ještě čísla jednotlivých mapových listů pomocí příkazu *Data Driven Page Number*, což umožňovalo, že se při každém přepnutí z jednoho mapového listu do dalšího měnilo také jejich označení. Pomocí běžného exportu (*File – Export*) bylo možné vyexportovat buď všechny listy do jednoho souboru **.pdf*, nebo jednotlivě každý mapový list zvlášť. V této práci bylo využito exportu do zvláštních souborů, protože do mapového listu s označením C1 byla vložena legenda a v mapovém listu s označením A3 byla vytvořena legenda.

5.5 Realizace výkresů v prostředí CAD

Jelikož filosofie CAD programů je odlišná od filosofie programů GIS, byl postup tvorby výkresů v CAD prostředí také rozdílný.

Prvním krokem při tvorbě výkresů byl převod vyexportovaného souboru *.dxf do souboru *.dgn, který je „mateřským“ souborem programu MicroStation.

Poté bylo nutné vytvořit symbologii podle metodiky MINIS 2010 pro prostředí programu MicroStation. Jelikož byla symbologie jevů technické infrastruktury brána podle původních výkresů, byla zde práce malinko jednodušší, protože s podkladovými daty byly dodány také knihovny vytvořených znaků pro MicroStation. Avšak většina symbolů byla v prostředí GIS trochu upravena, proto bylo nutné liniové symboly upravit u těchto prvků také. Tvorba liniové a bodové symbologie je popsána níže v podkapitole 5.5.1.

Po vytvoření celého znakového klíče bylo nutné spojit jednotlivé soubory do jednoho souboru *.dgn tak, aby se vytvořily postupně všechny výkresy. Postup je popsán níže v podkapitole 5.5.2.

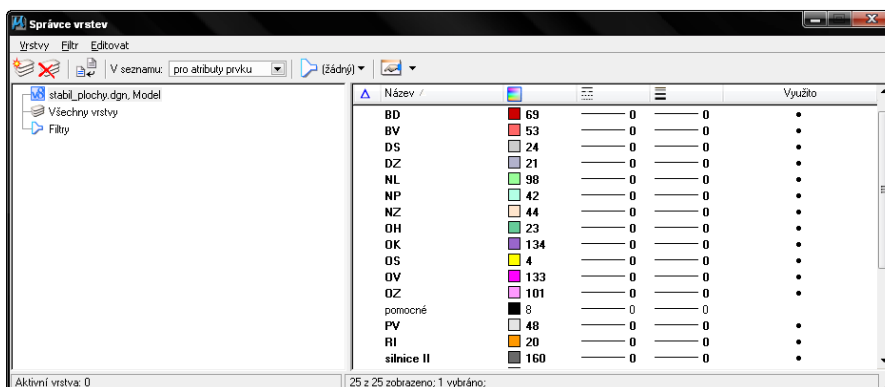
Stejně jako u prostředí GIS, tak i zde bylo nutné popsat ty prvky, které mají být popsány. Tvorba popisů je popsána v podkapitole 5.5.3.

Nakonec bylo zapotřebí připravit tiskové výstupy stejně jako v prostředí GIS, což je popsáno níže v podkapitole 5.5.4.

5.5.1 Tvorba znakového klíče v prostředí CAD

Nejprve bylo zapotřebí vytvořit novou tabulku barev podle metodiky MINIS 2010. Pomocí možnosti *Nástroje – Tabulka barev* byla otevřena aktuální tabulka barev, kde pak byly jednotlivé barvy celkem náhodně změněny na barvy, které byly potřeba nejen pro standardní jevy, ale i pro všechny ostatní jevy. Tato tabulka barev pak byla uložena (volby *Soubor – Uložit jako*) a poté připojena do každého souboru dgn pomocí volby v tabulce barev *Soubor – Otevřít*. Tento krok byl nutný k tomu, aby se u každého souboru nemusely definovat barvy znovu.

Následně bylo nutné vytvořit v každém souboru dgn dostatečný počet hladin podle jednotlivých kategorií, které mají být zobrazeny. Pro soubor se stabilními plochami to například znamenalo vytvořit hladiny podle jednotlivých typů ploch – tedy pro plochy bydlení v bytových domech, plochy bydlení v rodinných domech atd. Tvorba hladin byla realizována pomocí možnosti *Nastavení – Vrstvy – Správce – Nová vrstva*.

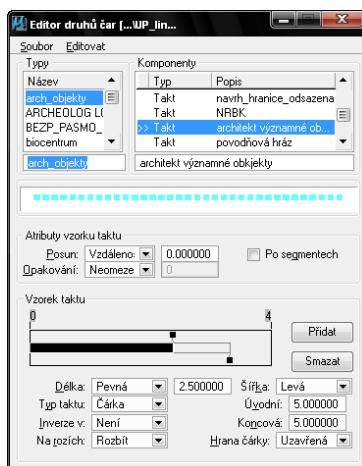


Obr. 15 *Správce vrstev* v souboru stabilních ploch

U každé hladiny byla nastavena barva, typ čáry a tloušťka čáry.

Po vytvoření všech potřebných hladin bylo postupně klikáno na jednotlivé prvky a ty byly zařazovány do příslušných hladin.

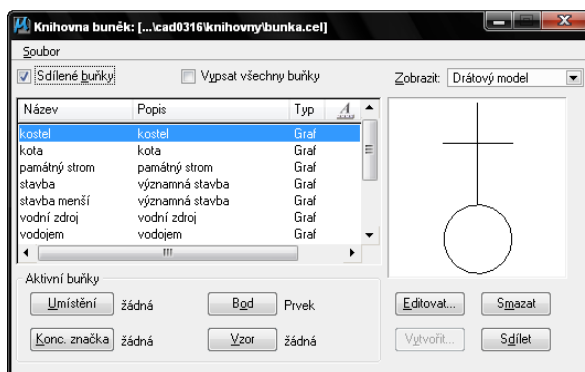
V případě liniových prvků, které měly složitější symbologii již vytvořenou v podkladových knihovnách, bylo zapotřebí tyto linie nalézt v knihovnách a neimportovat je do výkresu. Import linií a jejich další úprava byl prováděn pomocí možnosti *Prvek – Druhy čar – Editovat* pro otevření *Editoru druhů čar* a dále *Soubor – Otevřít* (pro náhled linií v knihovně) nebo *Soubor – Import – MicroStation zdrojový soubor (RSC)* (pro import konkrétní linie).



Obr. 16 *Editor druhů čar* pro úpravu a tvorbu jednotlivých typů čar

Bodové značky byly nově vytvořeny a uloženy do nově vytvořené knihovny značek *bunka.cel*. Bodovým značkám se v programu MicroStation říká „buňky“ a postup přidání buňky do knihovny buněk je následující:

- Otevření knihovny buněk, do které se budou buňky ukládat – *Prvek – Buňky – Soubor – Připojit soubor* (pokud se má buňka vložit do již existující knihovny) nebo *Nová* (pokud žádná knihovna buněk neexistuje)
- Vybrání objektu, který se má uložit jako buňka (nástroj *Vybrat prvek*)
- Určení vztažného bodu buňky (nástroj *Určit vztažný bod buňky*)
- V *Knihovně buněk* kliknout na *Vytvořit*
- Pojmenování buňky



Obr. 17 *Knihovna buněk* s vytvořenými buňkami

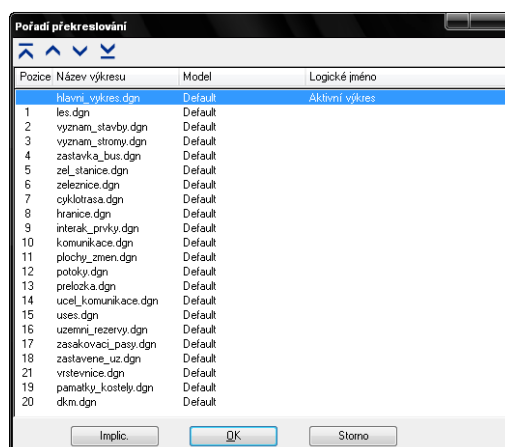
Pro umístění buňky je postup následující:

- V knihovně buněk vybrat buňku, která se má umístit
- Nástroj *Umístit buňku*
- Kliknutí na místo, kde má daná buňka být

Je nutné však v Knihovně kliknout na tlačítko *Umístění*, aby bylo zřejmé, která buňka se má umístit.

5.5.2 Tvorba výkresů

Celé výkresy byly tvořeny v nových souborech *.dgn se základním výkresem funkčních ploch (*stabilni_plochy.dgn*). Tento původní soubor byl vždy uložen a pojmenován podle daného výkresu a následně do něj byly připojeny pomocí referencí všechny nezbytné soubory tak, aby vytvořily daný výkres. Těmto připojovaným souborům se říká *referenční výkresy*. Pro připojení referenčních výkresů bylo použito příkazu *Referenční výkresy – Připojit referenci*, kde byl vybrán připojovaný soubor, a ten byl pak potvrzen. Vše se nechávalo v původním nastavení. V okně s referencemi bylo možné dále s referencemi pracovat – posunout je, otočit atd., ale žádná z těchto možností nebyla potřeba. Byla však využita možnost v menu *Nastavení – Pořadí překreslování*. Zde bylo možné upravit pořadí jednotlivých souborů tak, aby se důležité věci nepřekrývaly.



Obr. 18 Okno *Pořadí překreslování*

5.5.3 Tvorba popisků

Jelikož soubory ve formátu *.dgn neuchovávají popisné atributy, hledal se způsob, jak popisy co nejjednodušeji vygenerovat. Po prozkoumání různých internetových fór bylo rozhodnuto vytvořit popisy následujícím způsobem:

1. Ve vytvořeném projektu v aplikaci ArcMap byly vytvořeny z již připravených popisků anotace, tzn. pomocí volby *Convert Labels to Annotation*. Zvolila se možnost vytvořit anotace přímo do databáze, čímž se vytvořila samostatná třída prvků s popisky, kde byly uchovány všechny atributy popisů.
2. V aplikaci ArcCatalog byly tyto popisné třídy prvků převedeny na formát *coverage* pomocí volby *Conversion Tools – To Coverage – Feature Class to*

Coverage. Díky tomuto převodu bylo možné uchovat všechny potřebné atributy a načíst je v programu FME Universal Viewer.

3. Pomocí programu FME Universal Viewer byly postupně převedeny všechny vytvořené soubory *coverage* do formátu **.dgn*.

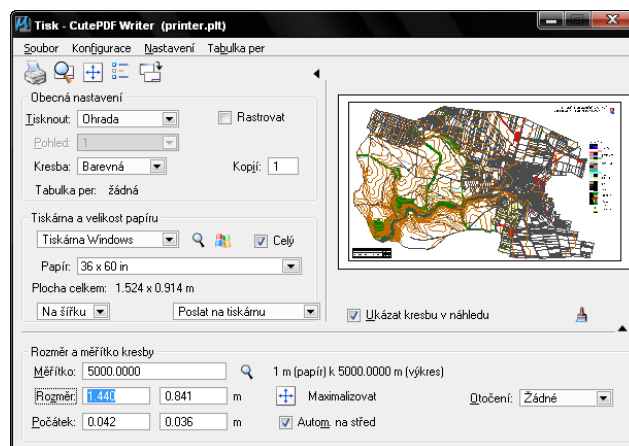
Jakmile byly soubory vytvořeny, byl každý postupně otevřen a pomocí editace textu byly texty upraveny do správné podoby – font textu, velikost, barva písma atd.

Po potřebné úpravě byly soubory připojeny do souborů s výkresy (viz kapitola 5.5.4).

5.5.4 Realizace tiskových výstupů

Tvorba tiskových výstupů byla v programu MicroStation náročnější než v programu ArcGIS, protože zde nebyla žádná možnost automatické tvorby legendy. Byly vytvořeny hladiny pro pomocný rám, tiráž, text legendy, prvky legendy, nadpis a podnadpis, do kterých byly vloženy vytvořené kompoziční prvky.

Při samotném tisku bylo nezbytné nejdříve označit celý výkres pomocí nástroje *Ohrada – Umístit ohradu* a pak teprve dát *Soubor – Tisk*. V okně tisku se následně nastavila velikost papíru a měřítko 1:5 000.



Obr. 19 Okno tisku

Stejně jako v prostředí GIS, i zde byly vytvořeny výstupy pro všechny výkresy v měřítku 1:5 000 ve formátu 144 x 84,1 cm a následně hlavní a koordinační výkres ve formátech A2 pro závěrečný tisk. Pro formáty A2 byl vytvořen pomocný rám, na který se umístila ohrada, a tím bylo možné postupně vytisknout všechny části výkresu.

5.6 Kvantifikace kroků tvorby ÚP dle vlastní tvorby

Pro srovnání s kvantifikací kroků tvorby územního plánu dle zpracovatelů (kap. 4.3) byla vytvořena tabulka (Tab. 14) obsahující stejné kroky, ale čas byl zapsán dle skutečnosti při vytváření územních plánů v rámci této diplomové práce.

Při srovnání s informacemi od zpracovatelů ÚP (kap. 4.3) lze říci, že zpracování a příprava dat zabrala stejný čas jako u zpracovatelů, tedy jeden měsíc. V prostředí GIS to bylo kvůli převádění dat z formátu **.dgn* do formátu *File Geodatabase* a následná úprava atributových dat a topologie. V prostředí CAD to pak znamenalo převést všechna data

zpět do formátu *.dgn, kde byl tento postup zkomplikován špatným exportem z prostředí ArcGIS (popsáno v kap. 5.3) a bylo nutné provést více kroků. Hodně času zabralo také rozvrstvení dat v jednotlivých souborech do správných hladin (jako ekvivalent atributů), aby bylo možné jednodušeji použít barvy a znakový klíč.

I krok změny barev trval přibližně stejně dlouho jako u zpracovatelů. Stejný čas v obou prostředích je zajímavým údajem, který je však poměrně jasný z postupu tvorby barev, kdy v prostředí GIS bylo nutné pro každou vrstvu vytvořit vlastní barvy a znakový klíč, zatímco v prostředí CAD sice stačilo vytvořit jednu tabulku barev, ale v každém souboru ji bylo nutné připojit a použít ji při definování hladin.

Co se týče popisků, zde je časové rozpětí větší jak u zpracovatelů, tak u vlastního zpracování. Ve firmě Hydrossoft Veleslavín stačí na popsání jedna hodina, u firmy Asseco již tři až čtyři hodiny a u Ing. Arch. Motla je potřeba již jeden týden. Čím jsou tyto rozdíly způsobeny je možné se dočíst v kap. 4.3, nyní zjednodušeně – firma Hydrossoft Veleslavín používá pro popis prográmek, firma Asseco využívá ArcGIS a jeho extenzi Maplex, architekt Motl využívá skriptu v ArcGIS a následnou transformaci do programu MicroStation. V případě této práce, kdy byly využity programy ArcGIS a MicroStation, odpovídají časové údaje právě firmě Asseco (použití ArcGIS) a architektu Motlovi (použití MicroStation).

U přípravy výkresů byl v této práci potřebný čas větší než u zpracovatelů, což je především dáno tím, že zpracovatelé mají větší zkušenosti a jistě vyvinuté i vlastní zlepšení.

Export výkresů je však relativně hodně rozdílný, především s firmou Hydrossoft Veleslavín, která ale používá pro export výkresů vlastní prográmek. Export z prostředí GIS nelze správně porovnat, protože ve firmě Asseco nebyli schopni říci, jak dlouho jim export výkresů trvá. V prostředí CAD je to odlišné, zde možnost porovnání existuje a vyplývá z ní, že export v této práci trval o trochu déle, než trvá architektu Motlovi.

Tisk samotných výkresů trval v této práci přibližně stejně dlouhou dobu jako trvá u zpracovatelů.

Tab. 14 Kvantifikace kroků tvorby ÚP dle vlastního zpracování

úkon	GIS	CAD
zpracování a příprava dat	1 měsíc	1 měsíc
změna barev	4 hodiny	4 hodiny
popis	2-3 hodiny	3 dny
příprava výkresů	2 dny	3 dny
export výkresů	1 hodina	2 hodiny
tisk výkresů	1 den	1 den

5.7 Vizualizační problémy a návrhy jejich řešení

Poslední částí této diplomové práce bylo určení vizualizačních problémů při zpracování územního plánu a navržení způsobů jejich řešení. Při zpracování územních plánů byly zjištěny následující vizualizační problémy a byl popsán postup jejich řešení, který se jevil jako nejlepší.

Jeden z prvních problémů nastal, pokud ležely dvě nebo více hranic nad sebou. 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, proto byla snaha problém řešit vhodným zvolením znakového klíče, tedy 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. I tento přístup měl dobré výsledky. Přímo znakový klíč nebylo možné měnit, protože bylo potřebné ponechat znakový klíč dle metodiky MINIS, která byla výchozí pro tvorby územních plánů. Poslední možností bylo přímé posunutí geometrie, avšak v této práci tato možnost použita nebyla.

Jak je zmíněno výše, nebylo možné se příliš odchylovat od metodiky MINIS, proto nastal menší problém při tvorbě znakového klíče. Program ArcGIS má relativně dobře vyvinuté nástroje pro tvorbu znakového klíče, avšak bylo nutné zkombinovat více způsobů, aby bylo dosaženo dobrého výsledku – jak z hlediska správné kartografické vizualizace, tak z hlediska metodiky MINIS. Program MicroStation umožňuje také tvorbu vlastního znakového klíče, i když práce s těmito nástroji je poněkud obtížnější a uživatelsky méně příjemná, avšak i zde bylo dosaženo vysoké shody s kartografickou vizualizací a metodikou MINIS.

Relativně velkým problémem vizualizace byly popisky jednotlivých ploch či liniových jevů a to hlavně v prostředí MicroStation, kde se jako nejlepší ukázalo vyexportovat popisky z prostředí ArcGIS a následně je převést do formátu *.dgn a ten upravit, jak je popsáno v kapitole 5.5.3. Bylo nutné ručně kliknout na každý převedený text, který se tím naformátoval podle zadání (font, velikost atd.). Dále byl pak popis upravován dle potřeby jednotlivých ploch či linií. Místo exportu z prostředí GIS by se jistě dalo využít nějaké připojené databáze, která by obsahovala všechny potřebné popisy a jejich formátování, avšak toto řešení by muselo být v rámci celého urbanistického ateliéru či podobně. V této práci tento přístup řešen nebyl. V programu ArcGIS byla tvorba popisků a jejich vizualizace příjemnější a snazší, protože bylo využito extenze Maplex, která dovoluje mnoho různých nastavení pro popisky vrstev. Bylo také využito převedení vytvořených popisků na anotace v tom případě, kdy ani sebelepší nastavení neumožnilo správný popis prvku.

Pro barevnou vizualizaci jednotlivých vrstev a prvků bylo využito v programu ArcGIS nadefinování barev pro každou vrstvu zvlášť, respektive její kategorie, a následně byla vrstva uložena do souboru *.lyr, který zachovává nadefinované rozdělení prvků v rámci vrstvy, ale také barvy. V programu MicroStation byla vytvořena jedna tabulka barev, která se následně připojila do každého souboru a tím pádem byla zachována stejná barevnost ve všech souborech.

Posledním vizualizačním problémem byla tvorba legendy. Bylo nutné zachovat stejnou barevnost jako v mapě, stejné linie atd. V programu ArcGIS nebyla tvorba legendy tolik náročná, protože ArcGIS umožňuje automatické generování legendy, kde je možné nastavit všechny vrstvy, které se mají v legendě zobrazit, rozestup mezi jednotlivými prvky legendy, písmo popisků, odstup popisků od prvků legendy a další nastavení. Avšak ani tyto všechny nástroje nepostačovaly k vytvoření potřebné legendy, občas bylo nutné legendu převést na grafiku a s ní pak různě posouvat. Toto převedení však mělo velkou nevýhodu, protože pokud pak došlo ke změně znakového klíče, tato změna se již v legendě neprojevila, a proto musela být legenda vygenerována znovu a znovu upravena. Avšak tento malý detail nebyl tak problematický, jako tvorba legendy v programu MicroStation, kde neexistuje prakticky žádná automatizace, veškeré prvky legendy musely být vytvořeny ručně.

Tab. 16 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/annotace	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

6 VÝSLEDKY

Z provedeného dotazníkového šetření mezi zpracovateli územních plánů vyplývá, že většina územních plánů je zpracovávána v prostředí CAD (skoro 50%), ale je nutné dodat, že zbylé čtvrtiny tvoří územní plány zpracováváné v prostředí GIS a v obou prostředích. Z těchto výsledků je tedy možné usuzovat, že prostředí GIS nabývá na důležitosti při zpracování územních plánů.

Co se týče zastoupení jednotlivých programů, pak šetření potvrdilo, že nejpoužívanějším programem z prostředí CAD je program MicroStation (56%), a to ve verzi 8. Druhým nejpoužívanějším programem je pak program AutoCAD Map. V prostředí GIS se pak potvrdilo dominantní postavení firmy ESRI se svým produktem ArcGIS (50%) a ArcView (21%).

Zajímavým zjištěním bylo, že zpracovatelé územních plánů dostávají ve většině případů všechna potřebná data od pořizovatele územního plánu. Avšak ne jistě lichotivým zjištěním byl fakt, že většina respondentů má méně než 50% potřebných dat z dat ÚAP (přes 30%). Na druhou stranu je nutné dodat, že 20% respondentů má data z ÚAP mezi 71 a 80%.

U výsledků týkajících se formátů jak podkladových, tak výstupních dat, nedošlo k nijak výraznému překvapení. Jako formát podkladových dat převažoval formát společnosti Bentley, tedy *.dgn (přes 80%) následován formáty společnosti ESRI, tedy *.shp, geodatabase (skoro 80%). U formátu odevzdávaných dat územního plánu se pořadí prohodilo – nejvíce dat je odevzdáváno ve formátu firmy ESRI (přes 60%) následováno formátem firmy Bentley (přes 50%). Jako formát hotových územních plánů jasně „vyhrál“ formát *.pdf, protože je nejrozšířenějším formátem a může jej otevřít prakticky každý, aniž by potřeboval nějaký speciální program.

Většina zpracovatelů používá při tvorbě územních plánů vlastní metodiku nebo metodiku doporučenou krajem. U této otázky byla v dotazníku ponechána možnost pro napsání názvu metodiky, kterou zpracovatelé používají. Nejčastěji se jednalo o metodiku MINIS v různých verzích, ale objevilo se také spoustu metodik bez uvedení názvu.

U odpovědí na otázky týkající se kartografické správnosti došlo k poměrně zajímavému paradoxu, kdy většina respondentů odpověděla, že se kartografickou správností zabývají, ale ve firmě nemají většinou nikoho s kartografickým vzděláním.

Jak se dalo očekávat, tvorbou územního plánu se v rámci jedné firmy zabývá pět a více lidí, technickou částí územního plánu pak většinou dva lidé nebo jeden člověk. Lidé zabývající se tvorbou územních plánů mají většinou vzdělání jako stavební inženýr, urbanista nebo architekt. Překvapivým zjištěním bylo, že přes 20% tvoří lidé se vzděláním geoinformatika.

Nejzajímavější částí výsledků dotazníkového šetření byla část zabývající se porovnáváním jednotlivých úkonů v prostředí GIS a CAD. Asi nejpřekvapivější byla odpověď na otázku týkající se tvorby mapové kompozice, kdy většina zpracovatelů uvedla, že lépe se jim tvoří mapová kompozice v prostředí CAD. Výsledky na otázky

týkající se editace atributové a geometrické části dat byly potvrzením očekávání, kdy většina respondentů odpověděla, že atributy se jim lépe editují v prostředí GIS a geometrie v prostředí CAD. Celkově porovnání „vyhrálo“ prostředí CAD, i když ve většině případů se jednalo o velmi těsná vítězství.

Z osobních konzultací se zpracovateli územních plánů vyplynulo, že je velmi obtížné hodnotit časovou náročnost technické tvorby územního plánu v dílčích krocích. Proto bylo vybráno šest hlavních skupin kroků, které byly časově ohodnoceny – zpracování a příprava dat, změna barev, popis, příprava výkresů, export výkresů a tisk výkresů. Tyto obsáhlejší kroky již byli zpracovatelé schopni časově ohodnotit. Z analýzy výsledků vyplývá, že rozdíly mezi systémy GIS a CAD jsou celkem odlišné, ale rozdíly mezi jednotlivými systémy GIS se zase tolik neliší. Celkově vychází z porovnání lépe systémy GIS, ale jelikož nebyl počet konzultací rozsáhlý, nelze to říci s vysokou určitostí.

Při porovnání vlastní tvorby územního plánu městyse Náměšť na Hané s časovými výsledky zpracovatelů vychází, že v některých krocích jsou si výsledky velmi podobné, v některých jsou naprosto odlišné. Podobné si jsou například časy týkající se zpracování a přípravy dat, rozdílná je například doba tvorby popisků.

U srovnání vlastní tvorby územního plánu v prostředí GIS a CAD se ukazuje, 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 však u tvorby popisků, kdy realizace tohoto kroku v prostředí CAD zahrnuje mnohem více času než v prostředí GIS.

Z vlastního provedení výkresů územního plánu bylo vytipováno několik vizualizačních problémů, které se při jejich tvorbě vyskytly. Každý problém se týká obou prostředí a v každém z nich je určitým způsobem vyřešen. Jedná se o problémy odsunutí, znakového klíče, popisků, definic barev a legendy.

7 DISKUZE

Základní součástí tvorby dotazníku, který měl především zjistit, v jakých programech jsou v současné době vytvářeny územní plány nejvíce, jaká data a metodiky jsou používány, kolik lidí se na tvorbě územního plánu podílí a jaké mají vzdělání, byla rozsáhlá rešerše bývalých i současných metodik vytvářených společnostmi a na zakázky krajů. Z těchto metodik byly do dotazníku převzaty především části týkající se formátů dat – ve kterých zpracovatelé data dostávají a ve kterých je odevzdávají. Po konzultacích s vedoucím práce a dalšími odborníky byl vytvořen výsledný dotazník, který obsahoval otázky na získání potřebných informací. V určitých oblastech mohl být i více konkrétnější či doplněný, avšak pokud by byl, snižovala by se pravděpodobnost, že ho zpracovatelé opravdu vyplní. Už při obsahu čtyř/pěti stran a délce vyplnění přibližně 15 minut nebyla odezva zpracovatelů nijak vysoká. Faktorem, který jistě ovlivnil rozhodnutí, zda dotazník vyplnit či ne, byl nejspíš pocit zpracovatelů, že je tento dotazník pro ně zbytečný, že jim osobně nijak nepomůže, což může pramenit z neochoty „pouštět si k sobě gisáky“, kteří územnímu plánování nerozumí a jen jim „šourají“ do jejich práce. Zajisté nemusí být tyto důvody pravdivé u všech zpracovatelů, kteří neodpověděli.

Pro získání většího počtu respondentů by bylo určitě dobré zkusit najít více zpracovatelů územních plánů, ale jelikož neexistuje žádná databáze firem a soukromníků, kteří se tímto oborem zabývají, nezbývá nic jiného než využít hledání na internetu, poptávání se známých apod., jak bylo využito v této práci. Sice existuje Česká komora architektů, která má na internetu dostupnou databázi architektů, kteří mají autorizaci v územním plánování, ale u těchto architektů nelze vždy najít jejich e-mailovou adresu či jiný kontakt.

Ke konzultacím se zpracovateli územních plánů byly vybrány čtyři firmy, respektive osoby, které zpracovávají územní plány v GIS (2) a v CAD (2) tak, aby zastoupení obou prostředí bylo rovnoměrné. Bohužel došlo k tomu, že první firma zpracovávající ÚP v CAD nebyla schopná sdělit žádný relevantní časový údaj. Vliv mělo především to, že tato firma byla u konzultace jako první, proto zde nastaly nějaké problémy s vhodnými otázkami, ale ani po ujasnění si pojmů firma později nereagovala a nebylo možné ani zajistit autorizaci pořízeného zápisu. Z hlediska nedostatku času pak již nebyla zvolena jiná firma pracující v prostředí CAD, a proto se ve výsledném srovnání objevují pouze tři sloupečky. Pokud by bylo na realizaci více času, než bylo v rámci této diplomové práce rozvrhnuáno, bylo by jistě lepší navštívit více zpracovatelů.

Dále je nutné říci, že všechna časová srovnání jsou pouze odhadem, nikoli striktním časovým údajem, který je při tvorbě každého územního plánu stejný. Ani by to nebylo možné, protože jinou dobu trvá zpracování ÚP pro obec s plochou zabírající 190 ha, 2 000 ha nebo 10 000 ha a více. Jelikož městy Náměšť na Hané zabírá necelých 1 900 ha, byli zpracovatelé požádáni o časový odhad tvorby územního plánu pro takto velkou obec. Rovněž nebylo možné strávit se zpracovateli tolik času, kolik jim

zpracování ÚP zabere, protože jednak by to bylo většinou nepříjemné a za druhé to nebylo cílem této diplomové práce.

Kromě toho je nezbytné zmínit, že všichni zpracovatelé se zabývají tvorbou ÚP (několik) desítek let, proto jsou v časových srovnáních zahrnuta všechna jejich vylepšení, která používají. Z tohoto důvodu je jasné, že srovnání s vlastní tvorbou v rámci této diplomové práce nemůže přímo odpovídat, protože zde nejsou zastoupeny všechny jejich zkušenosti, ale pouze zkušenosti, které byly nabyty za dobu studia. Na druhou stranu však ani nelze očekávat od zpracovatelů, že by byli schopni odhadnout, kolik času trvá takové zpracování u někoho, kdo se tvorbou ÚP zabývá pouze pár let. Řešením by mohlo být nalézt zpracovatele, kteří vytvářejí územní plány opravdu pouze pár let, ale hledání by bylo velice zdlouhavé a i tak by šetření nemuselo být naprosto srovnatelné.

U samotné realizace výkresů územního plánu bylo nalezeno několik problémů, jedním z nich byla například špatná konverze parcelních čísel z formátu CAD do formátu GIS a naopak. Při první konverzi byly definiční body těchto čísel posunuty do jiných parcel nebo dokonce chyběly. Proto bylo nutné projít celé území parcelu po parcelě a čísla opravit. Tento krok trval velice dlouho. Následně byla vrstva DKM převedena z linií na polygony a jako popisující vrstva byla připojena vrstva těchto parcelních čísel. V tomto kroku vznikly chyby, kdy došlo ke špatnému přiřazení parcelního čísla k parcelě. Proto bylo nutné opět projít celé území a chyby opravit, i když není možné vyloučit, že byly opraveny všechny chyby. Tento krok byl nutný k tomu, aby bylo možné v prostředí GIS popsat parcely tak, aby popisy nepřekrývaly hranice parcel. Jelikož však byly některé parcely tak malé, že ani nejmenší popis s velikostí 3 body se do nich nevešel, tyto parcely popsané nejsou. Aby mohly být popsané, bylo by nutné pomocí anotací opět projít celé území a do těchto parcel čísla umístit např. jejich pootočením o 90° nebo jiný úhel. Jelikož však tvorba výkresů byla již tak velmi pracná, k tomuto úkonu nedošlo a některé parcely popsány nejsou. Protože ale výsledné výkresy neslouží jako podklady pro různá rozhodnutí a šlo pouze o pokus vlastní tvorby, neplynou z tohoto nedostatku žádné problémy. Podobný nedostatek mají i výkresy v CAD, protože ani zde nebyly popisy otáčeny, aby byly srovnatelné s výkresy z GIS. Jelikož bylo nezbytné naformátovat každý popis v CAD zvlášť, je možné, že některé popisy budou navíc, protože ruční manipulací se popisy mohly do parcel vejít.

Další velice časově náročnou částí práce byla tvorba a oprava topologie vybraných dat, protože především u funkčních ploch bylo velice mnoho topologických chyb. Jistě jich mnoho vzniklo převedením z formátu CAD do formátu GIS, z čehož vyplývá, že konverze nebyla dokonalá. Na druhou stranu nebylo možné ověřit, zda chyby vznikly i při opačné konverzi z GIS do CAD, protože program MicroStation nemá žádný nástroj zabývající se topologií. Z tohoto pohledu je zřejmé, že pro kontrolu a správu topologie bylo rozhodně dobrým řešením použít program ArcGIS.

Poněvadž bylo nutné data konvertovat nejdříve z formátu CAD do formátu GIS a pak opačně, bylo nakonec vyzkoušeno několik způsobů této konverze. Původně se předpokládalo, že obě konverze budou provedeny pouze pomocí prostředí ArcGIS. Jak se

ukázalo, konverze z formátu CAD byla programem ArcCatalog provedena relativně bez problémů, i když vždy bylo převedeno něco ne úplně dokonale, ale nikdy to nebyl žádný výrazný problém. Naopak u převodu do formátu CAD nastal velký problém, kdy byla data převedena na první pohled správně, ale při podrobnějším zkoumání bylo zjištěno, že byla data zmenšena, a proto nebylo možné vytvořit správné výkresy v programu MicroStation a musel být hledán jiný způsob konverze. Po dlouhém hledání dostupných programů byl nakonec zvolen program FME Desktop, který dokázal data převést správně. Jelikož na začátku práce nebyly hledány žádné programy ke konverzi, bylo by jistě zajímavé vyzkoušet tento program, nebo i jiné, i k převodu z formátu CAD do formátu GIS a porovnat výsledky s výsledky převodu programu ArcCatalog.

Jedním z cílů práce bylo kvantifikovat tvorbu grafické části územního plánu. V této diplomové práci byla využita kvantifikace pomocí času, kolik zaberou jednotlivé kroky. Jistě by bylo zajímavé provést kvantifikaci i z jiného hlediska, nabízí se například hledisko cenové, tedy kolik peněz stojí tvorba územního plánu. Zde by však mohl nastat problém, kdy by zpracovatelé územních plánů nebyli moc ochotní podělit se o tuto informaci, ale určitě by mohla být práce v budoucnu rozšířena o toto hledisko.

Zajímavé by jistě bylo i srovnání dalších programů, jako je MapInfo nebo AutoCAD Map, ve kterých jsou územní plány také zpracovávány.

8 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo provést co nejvíce obsáhlou analýzu tvorby územních plánů a její srovnání v prostředích GIS a CAD. Celá diplomová práce byla rozdělena do tří stěžejních částí, z čehož první dvě se zabývaly zjišťováním postupů při tvorbě územního plánu a jejich časovou kvantifikací v rozličných prostředích. Poslední praktická část byla především o vlastní tvorbě územního plánu a snaze také časově kvantifikovat jeho tvorbu.

Provedené dotazníkové šetření mezi zpracovateli územních plánů potvrdilo předpoklad, že většina územních plánů je vytvářena v prostředí CAD, především v programu MicroStation. Avšak dále ukázalo, že systémy CAD mají sice převahu, ale již ne tak významnou, čtvrtina zpracovatelů používá buď obě prostředí, tedy CAD i GIS, ale čtvrtina používá pouze GIS prostředí, což není nijak bezvýznamné. Je zde tedy vidět trend, kdy je prostředí GIS čím dál více zastoupeno při tvorbě územních plánů.

V rámci dotazníkového šetření bylo také snahou zjistit, zda se již plně využívají územně analytické podklady pro zpracování ÚP, což nebylo plně potvrzeno, protože většina zpracovatelů využívá jako podklady data z ÚAP pouze okolo 50%.

Stěžejní částí dotazníku bylo porovnání jednotlivých kroků v prostředí GIS a CAD, tedy, ve kterém prostředí se dané kroky provádí lépe, snáze. Z výsledků vyplynulo, že většina kroků se provádí lépe v prostředí CAD, ale u každého kroku rozhodoval v podstatě pouze jeden hlas. Příklady kroků, kdy je lepší použít prostředí CAD, mohou být například digitalizace a s tím související editace geometrické části dat, kdy mají systémy CAD mnohem lepší nástroje pro hladké křivky. V systémech GIS se naopak lépe řeší editace atributové části dat nebo připojení WMS služeb.

Z konzultací se zhotoviteli územních plánů vyplynulo, že je velmi obtížné pokoušet se hodnotit tvorbu grafické části územního plánu z časového hlediska, protože na čas, který tvorba zabere, má vliv mnoho faktorů, např. velikost zájmového území, kvalita podkladových dat, počet lidí pracujících na tvorbě, možnosti používaných programů atd. Z výsledků konzultací nelze tedy jednoznačně říci, ve kterém z prostředí se územní plány dělají lépe či rychleji.

Při vlastní tvorbě grafické části územního plánu byly vyzkoušeny celkem dva programy – jeden zahrnující prostředí GIS (program ArcGIS Desktop 10) a druhý zahrnující prostředí CAD (program MicroStation V8i Select Series). Byl vypracován územní plán městyse Náměšť na Hané, podkladová data byla dodána ve formátu *.dgn. V porovnání potřebného času na tvorbu ÚP vychází lépe program ArcGIS, protože obsahuje velké množství nástrojů, které mohou ušetřit spoustu času. Jedná se například o extenzi Maplex, pomocí níž je usnadněna tvorba popisků, nástroj Kartografických reprezentací, kdy je usnadněna tvorba znakového klíče a další nástroje. Program MicroStation naopak vyniká v lepší editaci geometrie, kdy umožňuje lepší práci se zaoblenými křivkami, avšak pokud není spojen s žádnou databází, pomocí které by bylo možné vkládat jednodušeji popisky, je práce s nimi velmi náročná a zabere velkou část

času z tvorby ÚP. Co je však rozhodně velkou předností GIS, je příprava mapových výstupů, protože je možné velkou část legendy automaticky generovat a pokud je něco ve výkresu změněno, legenda se automaticky změní také. Tuto možnost prostředí CAD prakticky nenabízí, je nutné vše připravit ručně.

Závěrem lze říci, že 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.

POUŽITÁ LITERATURA

American Planning Association. *Growing Smart Legislative Guidebook: Model Statutes for Planning and the Management of Change* [online]. 2002 Edition. Chicago: APA's Publications office, 2002 [cit. 2010-05-27]. State Planning. Dostupné z WWW: <<http://www.planning.org/growingsmart/guidebook/print/index.htm>>. ISBN 1-844829-67-8.

American Planning Association. *Growing Smart Legislative Guidebook: Model Statutes for Planning and the Management of Change* [online]. 2002 Edition. Chicago: APA's Publications office, 2002 [cit. 2010-05-27]. Preface. Dostupné z WWW: <<http://www.planning.org/growingsmart/guidebook/print/index.htm>>. ISBN 1-844829-67-8.

American Planning Association. *Growing Smart Legislative Guidebook: Model Statutes for Planning and the Management of Change* [online]. 2002 Edition. Chicago: APA's Publications office, 2002 [cit. 2010-05-27]. Regional Planning. Dostupné z WWW: <<http://www.planning.org/growingsmart/guidebook/print/index.htm>>. ISBN 1-844829-67-8.

American Planning Association. *Growing Smart Legislative Guidebook: Model Statutes for Planning and the Management of Change* [online]. 2002 Edition. Chicago: APA's Publications office, 2002 [cit. 2010-05-27]. Local Planning. Dostupné z WWW: <<http://www.planning.org/growingsmart/guidebook/print/index.htm>>. ISBN 1-844829-67-8.

BURIAN, Jaroslav. *Geoinformační technologie v územním plánování*. Praha, 2009. 154 s, s. 53 - 58. Rigorózní práce. Univerzita Karlova v Praze.

Cadastral Data Content Standard for the National Spatial Data Infrastructure, Version 1.3. Reston, Virginia: Federal Geographic Data Committee., Subcommittee on Cadastral Data. Edition 2003. [cit. 2010-09-20] Dostupné z WWW: <<http://www.nationalcad.org/data/documents/CADSTAND.v.1.3.pdf>>

Československá socialistická republika. Unifikace značek pro grafické části územně plánovací dokumentace. *Stavební zákon*. 1976, s. 1-19.

European Union. *ESPON - Objectives* [online]. 2003 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <http://www.espon.eu/main/Menu_Programme/Menu_ESPON2006Programme/>.

European Union. *ESPON - Mission* [online]. 2010 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <http://www.espon.eu/main/Menu_Programme/Menu_Mission/>.

European Union. *ESPON - Mission* [online]. 2010 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Programme/MissionStatement/slides_espon_2013_13-12-2007.ppt>.

FARMER, Paul. *American Planning Association* [online]. 2008 [cit. 2010-05-27].

American Planning Association History and Organization. Dostupné z WWW: <<https://myapa.planning.org/APAHistory/FactSht.htm>>.

GREENBERGER, Alan. Philadelphia, Pennsylvania: 21st Century Progress. *Strategies: Publication of the City Planning and Management Division of the American Planning Association* [online]. 2009, 1, [cit. 2010-05-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.planning.org/divisions/cityplanning/newsletter/2009/pdf/spr.pdf>>.

HALUZA, J.: Studie „Návrh standardů územně plánovací dokumentace pro GISovské aplikace – metodika“. [dokument formátu doc] publikováno 2004 [cit. 2010-05-30]

HYDROSOFT Praha s.r.o. - VARS BRNO a.s.: Metodika digitálního zpracování ÚPN obce pro GIS ve státní správě na úrovni okresního úřadu ver. 1.5. [dokument formátu *.pdf] publikováno 2001 [cit. 2010-05-29]

Hydrosoft Veveslavín s r. o. - POLÁČKOVÁ, V.: Minimální standard pro digitální zpracování ÚP měst a obcí v GIS. [dokument formátu pdf] publikováno 2005 [cit. 2010-05-30]

Hydrosoft Veveslavín s r. o. - POLÁČKOVÁ, V., POLÁČEK, J., BENEŠ, J.: Minimální standard pro digitální zpracování územních plánů v GIS. [dokument formátu pdf] publikováno 2010 [cit. 2010-11-03]

CHRUDIMSKÁ, Jana. *Inovace cenové mapy města Olomouce*. Olomouc, 2010. 79 s. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

MassGIS Standard for Digital Parcel Files, Version 1.5.1. Boston : The Massachusetts Office of Geographic and Environmental Information (MassGIS), November 2004. 40 s. [cit. 2010-09-20] Dostupné z WWW: <http://www.mass.gov/mgis/ParstndrdVer1_5_1.pdf>.

NEWMAN, Peter, THORNLEY, Andy. *Urban planning in Europe: international competition, national systems, and planning projects*. London: Routledge, 1996. 291 s. Dostupný z WWW: <<http://www.linkon.cz/xisuh>>. ISBN 041511179X.

Plan4all [online]. 2009, 21 September 2010 [cit. 2010-09-29]. Plan4all_Czech. Dostupné z WWW: <http://www.plan4all.eu/wk/images/6/66/Plan4all_Czech_2xA4_e-form.pdf>.

T-MAPY spol. s r.o.: Jednotný postup digitálního zpracování územního plánu obce pro GIS (Příručka zpracovatele). [dokument formátu pdf] publikováno 2004 [cit. 2010-05-30]

T-MAPY spol. s r.o.: Metodika digitálního zpracování územně plánovací dokumentace pro GIS. [dokument formátu pdf] publikováno 2007 [cit. 2010-05-30]

USA. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2007, poslední revize 27. 5. 2010 [cit. 2010-05-27]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/USA>>.

Ústav územního rozvoje Brno. Jednotný standard legend hlavního výkresu územního plánu obce a regulačního plánu. *Urbanismus a územní rozvoj* [online]. 1999, II, 4, [cit. 2010-05-29]. Dostupný z WWW: <http://www.uur.cz/images/publikace/uur/1999/1999-04/16_legendy.pdf>.

Zoning. *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikipedia Foundation, 2005, poslední revize 27 May 2010 [cit. 2010-05-27]. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Zoning>>.

SUMMARY

The objective of the master thesis was comparative analysis of the creation of spatial plans in the Czech Republic and the differences of their creation within the GIS (Geographic Information System) and CAD (Computer Aided Design) environment. The work was divided into three parts – examination via questionnaire of the spatial plans processors, consultation with the chosen spatial plans processors, and own creation of a spatial plan of the township of Náměšť na Hané in the GIS and CAD environment.

The first part was focused on assembling a questionnaire which was then sent to spatial plans processors. The questions were about the software they use in creating the spatial plans, what is their opinion on the GIS and CAD environment, what data and methodologies they use, who is involved in the making of the spatial plans, and what education they have, how they assess certain steps in the GIS and CAD environments, etc.

In the second part, interviews were conducted with four spatial plans processors to quantify certain steps of the spatial plans creation in terms of time, distinguishing the GIS and CAD environment.

The last part was practical – the creation of the graphic part of a spatial plan in the GIS and CAD environment. The software was selected based on the results elicited from the questionnaires – ArcGIS Desktop 10 as the GIS environment, and MicroStation V8i Select Series as the CAD environment. The creation was quantified in terms of time, too. The most serious rendering problems were determined in the creation of the spatial plan and the proposals of their solution were suggested based on them.

The examination via questionnaires confirmed the assumption that for the most part, spatial plans are created in the CAD environment using the program MicroStation. Although the CAD environment prevails, this prevalence is not high because one-fourth of the processors use both environments, while another 25 % use the GIS environment only. This indicates a trend in the increasing use of the GIS systems in urban planning.

The main part of the questionnaire was the comparison of various steps in the GIS and CAD environment, that is, finding out in which environment the action is done better, easier. The results showed that most steps are performed better in the CAD environment, but for every step, a mere one vote was decisive. Examples of steps where it is better to use the CAD environment include digitalization and related editing of geometric data, and, moreover, tools for smooth curves are much better the CAD systems. On the other hand, editing of attribute data or access to the WMS services are better in the GIS systems.

The consultation with the spatial plans processors showed that it is very difficult to try to assess the creation of the graphical part of a spatial plan from the viewpoint of time, since the time it takes is influenced by many factors, such as the size of the area, the quality of underlying data, the number of people working at the spatial plan, programs used, etc.

Considering the time required for the creation of a spatial plan, the program ArcGIS is better as it contains a large number of time-saving tools. These include the Maplex

extension which facilitates the creation of labels, the Cartographic Representation tool which facilitates the creation of character keys, and others. In contrast, MicroStation is better in the editing of geometry, which allows better work with rounded curves. However, if it is not interconnected with a database through which it is possible to insert the labels easily, the work with them is very difficult and takes much time to work on the spatial plan. The greatest advantage of the GIS environment is admittedly the preparation of map outputs because a big part of the legend can be automatically generated and if something is changed in the drawing, the legend changes accordingly. The CAD environment does not offer this opportunity so it is necessary to perform everything by hand.

Some problems were noticed in converting data from the CAD format to the GIS format and vice versa. The conversion from the CAD format was done by ArcCatalog relatively easily. Even though data was not transferred perfectly in its entirety, there were no significant problems. By contrast, conversion to the CAD format occurred as a big problem. At first glance, data was transferred correctly, but after a closer examination, the data was scaled down. Therefore, a different converting method had to be found. After a long search for available programs, FME Desktop was eventually selected as it converted the data correctly.

The comparison of time between own creation of the spatial plan and the processor's creation shows that in some steps, the results are very similar, while some are completely different. For example, the preparation and processing of data was similar, while the time for making the labels varied. By comparing the time of own creation in the GIS and CAD environments, it appears that the processing and data preparation, development of appropriate colours and printing of drawings are identical. Minor differences were found in the preparation of drawings and their export; these steps lasted a bit longer in the CAD environment than in the GIS environment. The biggest difference was in the creation of labels, where the implementation of this step involved much more time in the CAD environment than in the GIS environment.

In conclusion, it is possible to state that the GIS environment itself offers a multitude of tools that facilitate and accelerate work by creating the graphic part of the spatial plan. On the other hand, after adding additional extensions to the CAD environment, the usage of CAD is comparable.

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Přílohy vázané

Příloha 1 – Druhá stránka dotazníku – Prostředí CAD

Příloha 2 – Druhá/Třetí stránka dotazníku – Prostředí GIS

Příloha 3 – Třetí/Čtvrtá stránka dotazníku – Data

Příloha 4 – Čtvrtá/Pátá stránka dotazníku, část první – Tvorbě územních plánů

Příloha 5 – Čtvrtá/Pátá stránka dotazníku, část druhá – Tvorbě územních plánů

Přílohy volné

Příloha 6 – Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6a – List A1 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6b – List A2 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6c – List A3 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6d – List B1 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6e – List B2 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6f – List B3 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6g – List C1 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6h – List C2 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 6i – List C3 Hlavní výkres v prostředí GIS

Příloha 7 – Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7a – List A1 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7b – List A2 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7c – List A3 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7d – List B1 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7e – List B2 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7f – List B3 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7g – List C1 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7h – List C2 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 7ai – List C3 Koordinační výkres v prostředí GIS

Příloha 8 – Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8a – List A1 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8b – List A2 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8c – List A3 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8d – List B1 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8e – List B2 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8f – List B3 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8g – List C1 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8h – List C2 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 8i – List C3 Hlavní výkres v prostředí CAD

Příloha 9 – Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9a – List A1 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9b – List A2 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9c – List A3 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9d – List B1 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9e – List B2 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9f – List B3 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9g – List C1 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9h – List C2 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 9i – List C3 Koordinační výkres v prostředí CAD

Příloha 10 – DVD

Příloha 1

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 vypíšte 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

« Zpět Pokračovat »

Používá technologii Dokumenty Google

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

Příloha 2

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?

Uvedte verzi i konkrétní nadstavbu.

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](#)

Příloha 3

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:

Používá technologii Dokumenty Google

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

Příloha 4

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.

Příloha 5

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

Řada 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 zjištěné 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](#)