

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geoinformatiky

Lukáš PAVELEC

**HARMONIZACE DAT PRO VIZUALIZACI ÚZEMNĚ
ANALYTICKÝCH PODKLADŮ KRAJE V PROSTŘEDÍ ARCGIS**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Jaroslav BURIAN

Olomouc 2011

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci magisterského studia oboru Geoinformatika vypracoval 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 25. dubna 2011

Lukáš PAVELEC

Děkuji vedoucímu práce RNDr. Jaroslavu Burianovi za podněty a připomínky při vypracování práce. Dále děkuji za konzultantce Mgr. Libuši Dobré, zaměstnankyni Krajského úřadu Olomouckého kraje za odbornou pomoc a ochotu při vytváření mé diplomové práce.

Vysoká škola: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta: Přírodovědecká

Katedra: Geoinformatiky

Školní rok: 2009–2010

ZADÁNÍ MAGISTERSKÉ PRÁCE

pro Lukáše PAVELCE

obor Geoinformatika

Název tématu: HARMONIZACE DAT PRO VIZUALIZACI ÚZEMNĚ ANALYTICKÝCH PODKLADŮ KRAJE V PROSTŘEDÍ ARCGIS

DATA HARMONIZATION FOR VISUALIZATION OF REGIONAL PLANNING ANALYTICAL MATERIALS IN ARCGIS

Zásady pro vypracování:

Hlavním cílem diplomové práce je v teoretické i praktické rovině provést harmonizaci dat určených pro vizualizaci 4 povinných výkresů v rámci územně analytických podkladů (ÚAP) Olomouckého kraje. V rešerši používaných dat bude kladen zejména důraz na rozdílná měřítká s ohledem na jejich způsob pořízení. V praktické části práce budou nejprve určeny vizualizační problémy s návrhy jejich řešení pomocí kartografické generalizace. Dále bude stanoven obsah 4 povinných výkresů ÚAP, pro které bude navržena a sestavena vhodná legenda.

Student vyplní údaje o všech datových sadách, které vytvořil nebo získal v rámci práce, do Metainformačního systému katedry geoinformatiky a současně zálohu údajů ve formě validovaného XML souboru. Celá práce (text, přílohy, výstupy, zdrojová a vytvořená data, XML soubor) se odevzdá v digitální podobě na CD (DVD) a text práce s vybranými přílohami bude odevzdán ve dvou svázaných výtiscích na sekretariát katedry. O magisterské práci student vytvoří webovou stránku v souladu s pravidla dostupnými na stránkách katedry. Práce bude zpracována podle zásad dle Voženílek (2002). Na závěr magisterské práce připojí student jednostránkové resumé v anglickém jazyce.

Rozsah grafických prací:

- Minimálně výtisky 4 hlavních mapových výstupů – povinných výkresů ÚAP

Rozsah průvodní zprávy:

- *Max 50 stran textu bez příloh*

Seznam odborné literatury:

Voženílek, V. (2002): *Diplomové práce z geoinformatiky*. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, UP, 31 s.

Burian, J. (2009): *Geoinformační technologie v územním plánování. Rigorózní práce*. Karlova Univerzita, Praha.

Burian, J., Štávová, Z.(2009): *Kartografické a geoinformační chyby v územních plánech. Geografie - Sborník České geografické společnosti Česká geografická společnost, 179-191s. ISSN: 1212-0014*

Burian, J. (2009): *Kraje a ÚAP, GeoBusiness 4+5/08, s. 24-29. Springwinter, s. r. o., ISSN 1802-4521*

Burian, J. (2008): *Územně analytické podklady krajů po roce pořizování. GeoBusiness, 3/07, s. 23-26. ISSN 1802-4521*

Burian, J., Voženílek, V., Kiliánová, H., Štávová, Z. (2006): *Kartografická úskalí při tvorbě vektorového bežešvého územního plánu. Kartografické listy, Bratislava, Aktivity v kartografii 2006.*

Metodiky používané při tvorbě územních plánů

Voženílek, V., Kiliánová, H., Kadlčíková, J., Burian, J. (2008): *Hranicko – atlas rozvoje mikroregionu . UP v Olomouci, 174s.ISBN: 978-80-244-1696-0*

Voženílek, Vít. *Aplikovaná kartografie. I. : tematické mapy [Voženílek, 2001]. 2. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2001. 187 s. ISBN 80-244-0270*

Kaňok, Jaromír. *Tematická kartografie. Vyd. 1. Ostrava : Ostravská univerzita, 1999. 318 s. ISBN 80-7042-781-7*

Veverka, Bohuslav. *Topografická a tematická kartografie. 1. vyd. Praha : České vysoké učení technické, 1988. 298 s.*

Čapek, Richard - Mikšovský, Miroslav - Mucha, Ludvík. *Geografická kartografie. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 373 s. ISBN 80-04-25153-6*

Ústav územního rozvoje v Brně - Odbor územního plánování Ministerstva pro místní rozvoj: *Limity využití území – celostátně platné limity. Dostupné z <http://www.uur.cz>.*

Vedoucí magisterské práce: RNDr. Jaroslav Burian

Konzultant magisterské práce: Mgr. Libuše Dobrá

Datum zadání magisterské práce: leden 2010

Termín odevzdání magisterské práce: květen 2011

Vedoucí katedry

Vedoucí magisterské práce

V Olomouci dne 13. 1. 2010

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	8
ÚVOD	9
1 CÍLE PRÁCE.....	10
2 POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ	11
2.1 Metody zpracování.....	11
2.2 Použité programy	11
2.3 Použitá data	12
2.4 Postup zpracování	13
3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	14
3.1 Teoretické přístupy k ÚAP	14
3.1.1 Účel ÚAP.....	14
3.1.2 Právní předpisy	14
3.1.3 Pořizovatelé ÚAP	14
3.1.4 Údaje o území	15
3.1.5 Obsah ÚAP	15
3.2 Hodnocení výkresů krajských ÚAP	16
3.2.1 Jihomoravský kraj.....	17
3.2.2 Jihočeský kraj	18
3.2.3 Karlovarský kraj	20
3.2.4 Královéhradecký kraj.....	21
3.2.5 Liberecký kraj	23
3.2.6 Moravskoslezský kraj	24
3.2.7 Olomoucký kraj	26
3.2.8 Pardubický kraj	27
3.2.9 Plzeňský kraj.....	28
3.2.10 Středočeský kraj.....	30
3.2.11 Ústecký kraj	31
3.2.12 Kraj Vysočina	32
3.2.13 Zlínský kraj	34

3.2.14 Srovnání znakových klíčů ÚAP.....	35
3.2.15 Shrnutí.....	37
4 PŘÍPRAVA PODKLADŮ PRO VIZUALIZACI VÝKRESŮ	38
4.1 Obsah povinných výkresů	38
4.2 Postup vytvoření obsahu	38
4.3 Rešerše používaných dat	41
4.4 Určení vizualizačních problémů a jejich řešení	42
4.5 Měřítko výkresů	45
5 VÝSLEDKY	47
5.1 Toolbox na převod JDM do geodatabáze.....	47
5.2 Harmonizace dat.....	49
5.2.1 Převod polygonů na bod	50
5.2.2 Sloučení bodů	52
5.2.3 Posunutí bodů	53
5.2.4 Zjednodušení hranic polygonů	56
5.2.5 Vyhlazení linie.....	59
5.3 Toolbox na zjištění prvků v mapě	62
5.4 Povinné výkresy	63
6 DISKUZE	65
7 ZÁVĚR	67
POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE	
SUMMARY	
PŘÍLOHY	

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Zkratka	Význam
ÚAP	územně analytické podklady
ÚPD	územně plánovací dokumentace
ESRI	Environmental System Research Institute
GIS	geografický informační systém
GIT	geoinformační technologie
JDM	jednotný datový model
ORP	obec s rozšířenou působností
KÚOK	Krajský úřad Olomouckého kraje
SHP	Shapefile
PDF	Package Definition File
DOC	formát textového dokumentu
XLS	formát tabulkového souboru
MXD	formát mapového dokumentu
JPEG	Joint Picture Experts Group
KGI	Katedra geoinformatiky
CAD	Computer Aided Design
ÚSES	územní systém ekologické stability
CHKO	chráněná krajinná oblast

ÚVOD

Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ukládá krajským úřadům a úřadům územního plánování na ORP povinnost pořizovat ÚAP a každé dva roky provést jejich úplnou aktualizaci. Grafická část územně analytických podkladů obsahuje výkres hodnot území, výkres limitů využití území, výkres záměrů na provedení změn v území a výkres problémů k řešení v územně plánovacích dokumentacích (dále jen „povinné výkresy“). Tyto čtyři výkresy pro Olomoucký kraj vytvářela externí firma. Pro další aktualizace je snahou vytvořit automatizovaný proces pro tvorbu výkresů přímo pracovníky KÚOK.

Při tvorbě výkresů je potřeba hledat kompromis mezi kartografickými pravidly, automatizovaným procesem tvorby a velkým množstvím prvků obsahu výkresů. Většina dat vstupujících do výkresů byla různými subjekty vytvářena v měřítku více než 5x větším než je výsledné měřítko výkresů a je tedy nutné tato data generalizovat. Jelikož jsou známy konkrétní vrstvy JDM vstupující do výkresů, lze pro ně vytvořit automatizovaný proces generalizace.

KÚOK pracuje v programech společnosti ESRI (ArcGIS), jehož součástí je v základním vybavení ArcToolbox. Jako nejvhodnější řešení pro automatizovaný proces generalizace a tvorby výkresů bylo vybráno vytvoření nových toolboxů v prostředí ModelBuilder, který je také součástí základního vybavení ArcGIS.

Vytvoření automatizovaných procesů generalizace a tvorby výkresů umožní KÚOK vytvářet stále aktuální výkresové sestavy.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je vytvořit automatizovaný proces tvorby povinných výkresů v prostředí ArcGIS 10, který bude dále využitelný pracovníky KÚOK.

V teoretické části bude vytvořena rešerše povinných výkresů třinácti krajů České republiky, kde bude kladen důraz na obsah výkresů a jejich znakový klíč. Dále bude popsána rešerše používaných dat, jejich rozdílná měřítka a způsob pořízení.

V praktické části bude nejprve stanoven obsah čtyř povinných výkresů vycházející z rešerše výkresů krajů a následně bude obsah výkresů konzultován s odborným pracovníkem KÚOK. Jelikož JDM obsahuje složkovou strukturu naplněnou soubory formátu Shapefile, který nelze použít pro práci s kartografickou reprezentací, bude vytvořen toolbox na převod JDM do geodatabáze. Dále budou určeny vizualizační problémy konkrétních vrstev JDM a pro tyto vrstvy bude vytvořena sada toolboxů v prostředí ModelBuilder, která bude řešit generalizaci a harmonizaci dat.

Pro každý výkres bude přichystaný template ve formátu MXD, ve kterém bude navržena vhodná legenda pro prvky obsahu výkresů. Dále bude pro každý template vytvořen model zjišťující, jaké prvky obsahu jsou v mapě, což bude potřeba pro pozdější sestavení legendy.

Na závěr budou o diplomové práci vytvořeny webové stránky a vše bude zaznamenané na samospustitelném CD, jehož součástí bude manuál pro vytvoření výkresů.

2 POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

2.1 Metody zpracování

Metody GIS

Metoda umožňující požadovanou úpravu dat. Produkt ESRI ArcGIS 10 umožňuje sestavení automatizovaných procesů (toolboxů) v prostředí ModelBuilder. Pro sestavení jednotlivých modelů bylo využito zejména nástrojů *Cartography tools* obsahující nástroje pro generalizaci:

- *Agregate Polygons* – slučuje malé polygony do větších
- *Simplify Polygon* – zjednodušuje hranice polygonů
- *Smooth polygon* – vyhlazuje hranice polygonů
- *Disperse Markers* – odsouvá překrývající se body

Poté nástroje pro práci s kartografickou reprezentací:

- *Add Representation* – přidá kartografickou reprezentaci
- *Calculate Representation Rules* – vytvoří pravidla kartografické reprezentace

Dále byly použity nástroje toolsetu *Data Management Tools*, kde nejčastěji byly použity funkce:

- *Append* – přidá data do vrstvy
- *Delete Rows* – vymaže řádky
- *Calculate Field* – dosadí hodnotu do pole
- *Dissolve* – spojí prvky podle daného atributu

Dále byly použity také funkce extenze ArcScan, které zvektorizují rastrové linie. V některých případech vzhledem k velkému počtu vrstev vstupujících do modelu bylo výhodnější použít skriptovací jazyk Python, který je popsán níže.

2.2 Použité programy

ArcMap

Hlavní aplikace ArcGIS Desktop, která slouží pro všechny mapové úlohy včetně kartografie, prostorových analýz a editace dat. [upraveno podle 1]

Aplikace ArcMap poskytuje dva různé pohledy na mapu: zobrazení geografických dat a zobrazení výkresu mapy. V zobrazení geografických dat je pracováno s geografickými

vrstvami a je zde možné měnit symboliku, analyzovat a upravovat datové sady GIS. Rozhraní tabulky obsahu napomáhá organizovat a ovládat vlastnosti vykreslení datových vrstev GIS v datovém rámci. Zobrazení dat je jakýmsi oknem do datových sad GIS, které jsou k dispozici pro danou oblast. [upraveno podle 1]

V zobrazení výkresu mapy je pracováno s mapovými stránkami, které obsahují nejen rámce geografických dat, ale i další mapové prvky, jako jsou legendy, měřítko, severky a referenční mapy. ArcMap slouží pro tvorbu mapových kompozic připravených pro tisk a publikaci. [upraveno podle 1]

ArcCatalog

Aplikace ArcCatalog je vhodná pro organizaci, vyhledávání a využití GIS dat stejně jako pro tvorbu dokumentace geografických dat pomocí metadat odpovídajících standardům. Administrátoři GIS databáze používají ArcCatalog pro návrhy, tvorbu a správu geodatabáze. Administrátor ArcGIS Server spravuje pomocí aplikace ArcCatalog rámec GIS serveru. [1]

ModelBuilder

Rozhraní aplikace ModelBuilder poskytuje grafické modelovací prostředí pro návrh a implementaci modelů zpracování prostorových dat, které mohou zahrnovat nástroje, skripty a data. Modely jsou diagramy postupů zpracování dat, které seřazují řadu nástrojů a dat za účelem vytvoření progresivních procedur a postupů zpracování dat. [2]

Python 2.4

Python je dynamický objektově-orientovaný programovací jazyk, který se může využít v mnoha oblastech vývoje softwaru. Nabízí významnou podporu k integraci s ostatními jazyky a nástroji a přichází s mnoha standardními knihovny. [upraveno podle 3]

2.3 Použitá data

Praktická část diplomové práce byla vytvářena přímo pro Krajský úřad Olomouckého kraje. Jako vstupní data byly použity vrstvy z jednotného datového modelu Olomouckého kraje. Dále byly použity styly a písma vytvořené na Katedře geoinformatiky pro územně analytické podklady obcí s rozšířenou působností v rámci zakázky zpracované pro Krajský úřad Olomouckého kraje. [4]

Do výkresu problémů vstupují data konfliktů v území vytvořená v rámci diplomové práce Josefa Koláčka s názvem *Nástroje pro automatickou identifikaci prostorových konfliktů v územím plánování*. Všechny vrstvy vstupující do výkresů jsou zaznamenány v tabulce *JDM_obsah_vykresu.xls*, která se nachází v přílohách na přiloženém CD a která je popsána v kapitole 4.1 Obsah povinných výkresů.

2.4 Postup zpracování

Při zpracování diplomové práce bylo postupováno následovně:

- Rešerše povinných výkresů ÚAP třinácti krajů České republiky.
 - Srovnání obsahu, znakového klíče a zvolených kartografických metod.
- Rešerše používaných dat, jejich rozdílná měřítka a způsob pořízení.
 - Vytvoření seznamu vrstev vstupujících do výkresů včetně jejich měřítka a pořizovatele.
- Stanovení obsahu čtyř povinných výkresů.
 - Vychází z rešerše povinných výkresů krajů a konzultace s odborným pracovníkem KÚOK.
- Tvorba toolboxu na převod JDM do geodatabáze.
 - KÚOK má svá data ve složkové struktuře ve formátu SHP. Pro práci s kartografickou reprezentací je potřeba převést data do geodatabáze.
- Tvorba toolboxů pro harmonizaci dat.
 - Nejdůležitější částí celé práce je tvorba automatizovaného procesu harmonizace dat.
 - Vytvoření pěti toolboxů pro generalizaci dat: posunutí bodů, sloučení bodů, zjednodušení hranic polygonů, vyhlazení linie a převod polygonů na body.
- Tvorba toolboxu pro vytvoření legendy.
 - Zjištění, jaké prvky obsahu jsou zobrazeny v mapě.
- Tvorba manuálu pro tvorbu povinných výkresů.
- Tvorba samospustitelného CD a vytvoření webových stránek.

Jednotlivé kroky jsou dále detailně popsány v textu.

3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

3.1 Teoretické přístupy k ÚAP

3.1.1 Účel ÚAP

Územně analytické podklady jsou od 1. ledna 2007 nástrojem územního plánování. ÚAP patří mezi územně plánovací podklady, zjišťují a vyhodnocují stav a vývoj území. ÚAP slouží zejména jako podklad pro pořizování politiky územního rozvoje a pro pořizování územně plánovací dokumentace, jejich změn a aktualizací. Územně analytické podklady slouží také jako podklad pro vyhodnocování vlivu ÚPD na udržitelný rozvoj, posuzování vlivu záměrů na životní prostředí, poskytování územně plánovacích informací a v neposlední řadě jsou podkladem pro rozhodování stavebních úřadů v územích obcí, které nemají platný územní plán. Územně analytické podklady jsou obdobou průzkumů a rozborů podle zrušeného zákona č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. Avšak na rozdíl od bývalé praxe, kdy se stav území zjišťoval jednorázově za účelem zpracování územně plánovací dokumentace, mají být ÚAP povinně pořizovány a průběžně aktualizovány pro celé území České republiky, a to ve dvojí podrobnosti: obcí s rozšířenou působností a krajů. [upraveno podle 5]

3.1.2 Právní předpisy

Povinnost pořizování ÚAP obcí a krajů vyplývá ze zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění zákona č. 68/2007 Sb. (dále jen „stavební zákon“). Náležitosti obsahu ÚAP stanoví vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti (dále jen „vyhláška“). [upraveno podle 5]

3.1.3 Pořizovatelé ÚAP

ÚAP pořizují:

- úřady územního plánování pro své správní obvody (ORP) v podrobnosti a rozsahu nezbytném pro pořizování územních plánů a regulačních plánů
- krajské úřady pro území kraje v podrobnosti a rozsahu nezbytném pro pořizování zásad územního rozvoje [4]

3.1.4 Údaje o území

Územně analytické podklady pořizuje příslušný pořizovatel zejména na základě údajů o území, průzkumů území a statistických údajů. [upraveno podle 5]

Údaje o území zahrnují informace nebo prostorová data:

- o stavu území
- o právech, povinnostech a omezeních, která se váží k určité části území (například ploše, pozemku, přírodnímu útvaru nebo stavbě) a která vznikla nebo byla zjištěna zejména na základě právních předpisů
- o záměrech na provedení změn v území. Údaje o území zahrnují také informace o jejich vzniku, pořízení, zpracování, případném schválení nebo nabytí platnosti a účinnosti, které se vyplňují do tzv. pasportu údaje o území. [upraveno podle 5]

Údaj o území obsahuje:

- textovou část, která obsahuje popis údaje o území (parametry údaje o území, které nelze vyjádřit v grafické části)
- grafickou část (pokud je údaj o území zobrazitelný v mapovém podkladu), která obsahuje zobrazení údaje o území včetně použitého měřítka a legendy
- informace o jeho vzniku, pořízení, zpracování, případném schválení nebo nabytí účinnosti, obsažené v pasportu údaje o území. [upraveno podle 5]

3.1.5 Obsah ÚAP

Náležitosti obsahu ÚAP stanoví vyhláška. Obsah ÚAP je jednotný pro obce i kraje. Rozdíl je v jejich podrobnosti a rozsahu. [5]

ÚAP obsahují:

a) podklady pro rozbor udržitelného rozvoje území sestávající:

- z textové části, která obsahuje vyhodnocení stavu a vývoje území, hodnoty území, limity využití území a vyhodnocení záměrů na provedení změn v území
- z grafické části, která obsahuje výkres hodnot území, výkres limitů využití území a výkres záměrů na provedení změn v území

b) rozbor udržitelného rozvoje území sestávající:

- 1) z textové části, která obsahuje vyhodnocení udržitelného rozvoje území pomocí SWOT analýzy
- 2) z grafické části, která obsahuje problémový výkres [upraveno podle 5]

3.2 Hodnocení výkresů krajských ÚAP

Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ukládá krajům povinnost pořizovat ÚAP, jejichž grafická část obsahuje čtyři povinné výkresy. Není vytvořena metodika stanovující obsah a znakový klíč pro výkresy ÚAP. Proto každý kraj řeší tvorbu ÚAP samostatně, některé kraje pomocí soukromé firmy, jiné si vytvářejí výkresy samy.

Byly srovnány povinné výkresy ÚAP třinácti krajů České republiky. Výkresy hlavního města Prahy nebyly srovnávány vzhledem ke svojí rozloze a rázu území. Byly srovnávány pouze tři povinné výkresy: výkres hodnot, výkres limitů a výkres záměrů. Výkres problémů srovnáván nebyl, jelikož každý kraj řeší vstupy, generování a určování problémů jiným způsobem.

U třech povinných výkresů krajů byly sledovány parametry:

- Obsah
- Způsob vizualizace
- Kartografické metody
- Měřítko
- Datum zveřejnění
- Forma publikování
- Zpracovatel

Obsah výkresů je podrobněji popsán v kapitole 4.1. Stanovení obsahu výkresů. Výsledkem sledování způsobu vizualizace jsou čtyři dokumenty zaznamenané na CD: *znakovy_klic_hodnoty.doc*, *znakovy_klic_limity.doc*, *znakovy_klic_zamery1.doc* a *znakovy_klic_zamery2.doc*.

Tab. 3.1 Počet prvků v povinných výkresech

	Celkem (včetně opakujících se)	Průměr
Hodnoty území	640	49
Limity území	913	70
Záměry území	370	28

3.2.1 Jihomoravský kraj

Tab. 3.2 Hodnocení výkresů ÚAP Jihomoravského kraje

Zpracovatel:	Atelier T-plan s.r.o.	
Forma publikování:	PDF	
Datum publikování:	červen 2009	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 200 000

Obsah výkresů

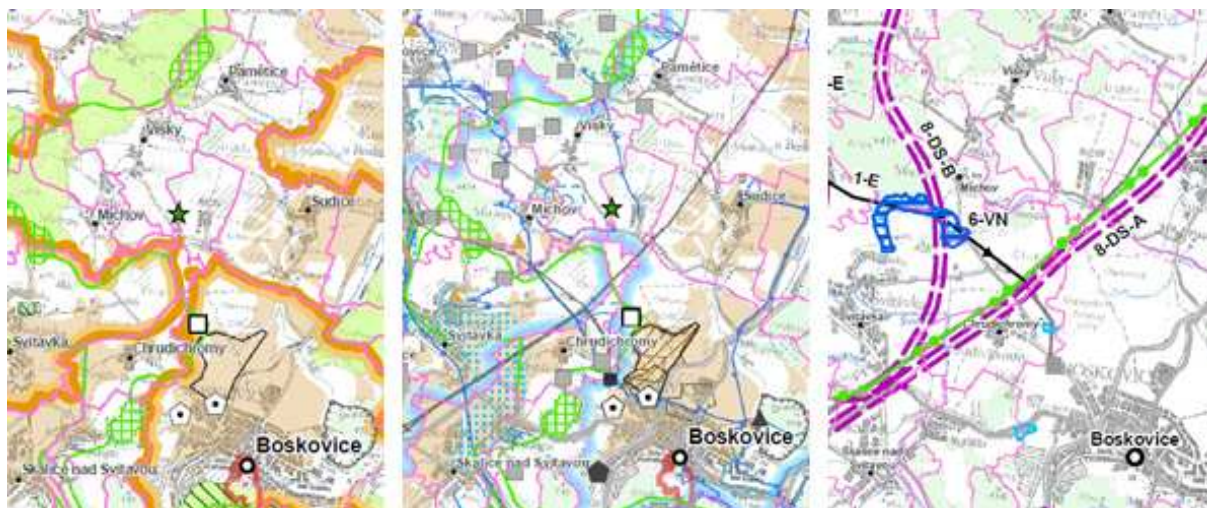
Výkres hodnot obsahuje 45 prvků obsahu, což je lehce pod průměrem obsahu všech výkresů. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: urbanistické a architektonické hodnoty, přírodní a krajinné hodnoty, území se zvýšenou hodnotou přírodního prostředí povrchové a podzemní vody, horninové prostředí a další vybrané hodnoty.

Ve výkrese limitů je obsaženo 87 prvků, což je asi o 25 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: veřejná dopravní a technická infrastruktura, kulturní a historické dědictví, lázeňství povrchové a podzemní vody, příroda a krajina a horninové prostředí.

Výkres záměrů obsahuje 41 prvků, tedy o 45 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: dopravní infrastruktura, technická infrastruktura–energetika a technická infrastruktura–vodní hospodářství.

Způsob vizualizace

Pro výkresy byla jako podkladová mapa použita Základní mapa ČR v potlačených barvách, což zvýšilo vizuální zaplnění výkresu a ubralo na přehlednosti. Výkresu hodnot dominují silné oranžové hranice rekreační krajinné zóny a přírodní a krajinné hodnoty znázorněné zeleným čárovým rastrem. Dále byl vhodně použit bodový rastr pro přírodní park. Ve výkrese limitů dominují silné modré hranice hospodářsky zranitelné oblasti a modrý bodový rastr pro záplavové území. Ve výkrese záměrů bylo použito žluté výrazné podsvícení převzatých záměrů a záměry silniční dopravní infrastruktury byly zobrazeny fialovou barvou.



Obr. 3.1 Výkresy ÚAP Jihomoravského kraje: hodnot, limitů a záměrů. [6]

3.2.2 Jihočeský kraj

Tab. 3.3 Hodnocení výkresů ÚAP Jihočeského kraje

Zpracovatel:	Krajský úřad Jihočeského kraje	
Forma publikování:	PDF	
Datum publikování:	duben 2009	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 49 prvků obsahu, což je přesně průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: civilizační hodnoty, sídelní struktura, kulturní hodnoty, přírodní hodnoty a administrativní členění

Ve výkrese limitů je obsaženo 81 prvků, což je o 15 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: horninové prostředí, hygiena životního prostředí, ochrana přírody a krajiny, dopravní a technická infrastruktura, vodní režim a ZPF a PUPFL.

Výkres záměrů obsahuje 29 prvků, o jeden prvek více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: dopravní infrastruktura, záměry na provedení změn, rozvojové oblasti a specifické oblasti.

Způsob vizualizace

Každý výkres je publikován na čtyřech mapových listech formátu PDF. Legenda a tiráž je zobrazena pouze na jednom mapovém listu. Tímto rozdělením lze lépe pracovat s PDF souborem, který je rychlejší, a tak načítání prvků zabere mnohem méně času. Na druhou stranu tímto rozdělením nelze na území nahlížet jako na celek a pro získání uceleného pohledu na toto území je potřeba mapové listy vytisknout.

Pro výkresy byl použit rastrový podklad ve špatné kvalitě. Popisky, liniové a bodové prvky jsou ve vektorovém formátu a polygonové vrstvy byly převedeny do rastru ve velmi malém rozlišení, což působí velice neesteticky. Navíc v legendě jsou polygonové vrstvy zobrazeny vektorově v dobré kvalitě, a tudíž porušují kartografické pravidlo – prvky musí být zobrazené stejným způsobem v legendě i v mapě.

Ve výkrese hodnot a limitů je velmi dominantní žlutá barva znázorňující půdy – ZPF I. třída ochrany. Ve výkrese záměrů jsou polygonové prvky vyplněny pouze barvou. Tímto znázorněním vznikají topologické chyby u překrývajících se polygonů.



Obr. 3.2 Výkresy ÚAP Jihočeského kraje: hodnot, limitů a záměrů. [7]

3.2.3 Karlovarský kraj

Tab. 3.4 Hodnocení výkresů ÚAP Karlovarského kraje

Zpracovatel:	Krajský úřad Karlovarského kraje	
Forma publikování:	PDF	
Datum publikování:	červen 2009	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 50 000
	výkres limitů	1: 50 000
	výkres záměrů	1: 50 000
	problémový výkres	1: 50 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 52 prvků obsahu, což téměř odpovídá průměru obsahu výkresů. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: kulturní dědictví, využití území, geologie, ochrana vod, vodní hospodářství, energetika, doprava, půdní fond a přírodní podmínky.

Ve výkrese limitů je obsaženo stejně jako u Jihočeského kraje 81 prvků, což je o 15 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: geologie, ochrana vod, záplavové území, energetika, telekomunikace, doprava, půdní fond, přírodní podmínky, využití území, kulturní dědictví a ostatní jevy.

Výkres záměrů obsahuje pouze 20 prvků, o více než 30 % méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do kategorií: přírodní podmínky, kulturní dědictví a ZÚR.

Způsob vizualizace

Výkresy zaujmou již na první pohled. Mapová kompozice byla velmi dobře zvolena. Dominuje jí hlavní mapové pole podpořené dvěma malými mapovými poli znázorňující umístění kraje na mapě České republiky a mapka obcí s rozšířenou působností. Vše je velmi vhodně rozmístěno a estetický dojem umocňují dva horizontální pruhy vyplněné pro každý výkres jinou barvou. V těchto pruzích je umístěn název, tiráž a loga projektů EU.

Kraj svojí rozlohou umožnil znázornění výkresů v měřítku větším než u ostatních výkresů, proto je znakový klíč mnohem podrobnější než u jiných krajů. Avšak v některých oblastech ve výkrese hodnot je díky podrobnému znakovému klíči území nepřehledné a není rozeznatelné, kde začínají a končí hranice prvků. Nepřehlednost je také dána nevhodným zvolením čárového rastru pro půdy a pro lesy. Jako topografický

podklad byla zvolena vektorová data. Ve výkrese záměrů je velmi málo prvků a mapa tak působí velice prázdně. Také byla špatně zvolena barva pro prvky záměru, kdy světle červená splývá s hranicemi. Řešením by bylo zvolit výraznější barvu.



Obr. 3.3 Výkresy ÚAP Karlovarského kraje: hodnot, limitů a záměrů. [8]

3.2.4 Královéhradecký kraj

Tab. 3.5 Hodnocení výkresů ÚAP Královéhradeckého kraje

Zpracovatel: Krajský úřad Královéhradeckého kraje a Ekotoxa		
Forma publikování:		PDF a mapová služba
Datum publikování:		duben 2009
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 28 prvků obsahu, což je nejméně ze všech výkresů (o 44 % méně, než je průměr). Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

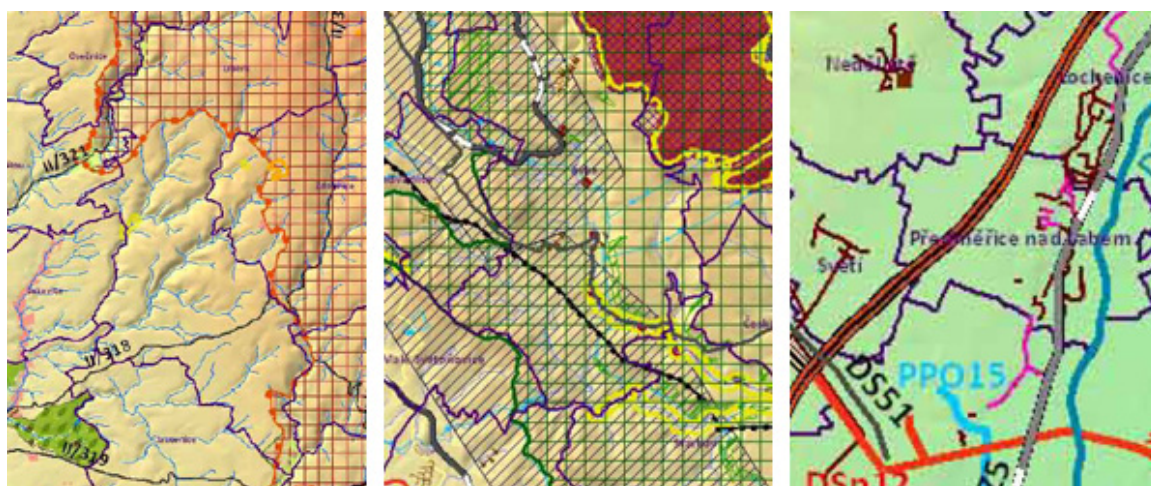
Ve výkrese limitů je stejně jako ve výkrese hodnot nejméně prvků ze všech krajů (o 46 % méně). Prvky obsahu má členěny pouze do dvou následujících kategorií: dopravní, technické a kulturní limity a přírodní limity.

Ve výkrese záměrů počet 25 prvků téměř odpovídá průměru. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: technická infrastruktura, dopravní infrastruktura,

ekonomický rozvoj, vodní hospodářství a záměry dle plánu rozvoje vodovodů a kanalizací KHK.

Způsob vizualizace

Již na první pohled jsou výkresy odlišné od ostatních krajů. Je to dáno zvoleným podkladem – digitální model reliéfu (DMR). Celkový pohled na výkres navodí představu o fyzicko-geografickém členění kraje. Barevná škála DMR v legendě chybí. Při současném pohledu na výkres limitů a záměrů se zdá, že pro obě území byla zvolena jiná barevná škála pro DMR. Nejvýrazněji se to projevuje na severním cípu území. Je to způsobeno ne příliš vhodně zvoleným modrým hustým rastru pro ptačí oblast, což nám výrazně zkreslí barevný podklad DMR. Kvůli zvolenému podkladu byla potřeba výkresy rastrovat a publikovat je ve formě rastru. To způsobuje nekvalitní znázornění při přiblížení. Oproti ostatním krajům byl pro znázornění lesů zvolen rastr a pro maloplošná zvláště chráněná území byla zvolena plná barva.



Obr. 3.4 Výkresy ÚAP Královéhradeckého kraje: hodnot, limitů a záměrů. [9]

3.2.5 Liberecký kraj

Tab. 3.6 Hodnocení výkresů ÚAP Libereckého kraje

Zpracovatel:	SAUL	
Forma publikování:	JPEG	
Datum publikování:	únor 2008	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 43 prvků obsahu, což je o 13 % méně než je průměr. Prvky obsahu má členěny do kategorií: civilizační hodnoty, kulturní hodnoty, přírodní hodnoty, geologie, hydrologie, hospodářská základna, dopravní infrastruktura, technická infrastruktura, půdní fond a ochrana přírody a krajiny.

Výkres limitů obsahuje 54 prvků, což je oproti průměru o 25 % méně. Prvky obsahu má členěny pouze na tři následující pilíře: hospodářský, soudržnosti společenství obyvatel a environmentální.

Naopak ve výkrese záměrů má o 15 % více prvků, než je průměr – 33 prvků obsahu. Má je členěny do následujících kategorií: hospodářská základna, dopravní základna, technická infrastruktura, bezpečnost, hydrologie, ochrana přírody a krajiny, územní jednotky a ostatní jevy.

Způsob vizualizace

Liberecký kraj jako jediný publikoval svá data ve formátu JPEG, což se projevilo na kvalitě zobrazení výkresu. Oproti jiným krajům také zvolil fialovou barvu pro popis obcí, kde ale nevyužil masek nebo halo efektu, a proto některé popisy zanikají. Jako podklad byly použity vektorové vrstvy. Pro znázornění velkého množství polygonových přírodních prvků byla zvolena kombinace bodového a čárového rastru. V některých oblastech toto znázornění splývá, ale není jasné, zda je to způsobeno nevhodným znakovým klíčem nebo nižší kvalitou rastrového obrázku.



Obr. 3.5 Výkresy ÚAP Libereckého kraje: hodnot, limitů a záměrů. [10]

3.2.6 Moravskoslezský kraj

Tab. 3.7 Hodnocení výkresů ÚAP Moravskoslezského kraje

Zpracovatel:		Atelier T-plan s.r.o.
Forma publikování:		PDF
Datum publikování:		únor 2009
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 87 prvků obsahu, což je nejvíce ze všech krajů (o 76 % více, než je průměr). Je to ale dáno tím, že výkres hodnot je rozdělen do třech výkresů: 2x přírodních hodnot a 1x civilizačních hodnot. Ty jsou dále členěny na kategorie: příroda a krajina, povrchové a podzemní vody, půda a horninové prostředí, urbanistické a architektonické hodnoty a ostatní civilizační hodnoty.

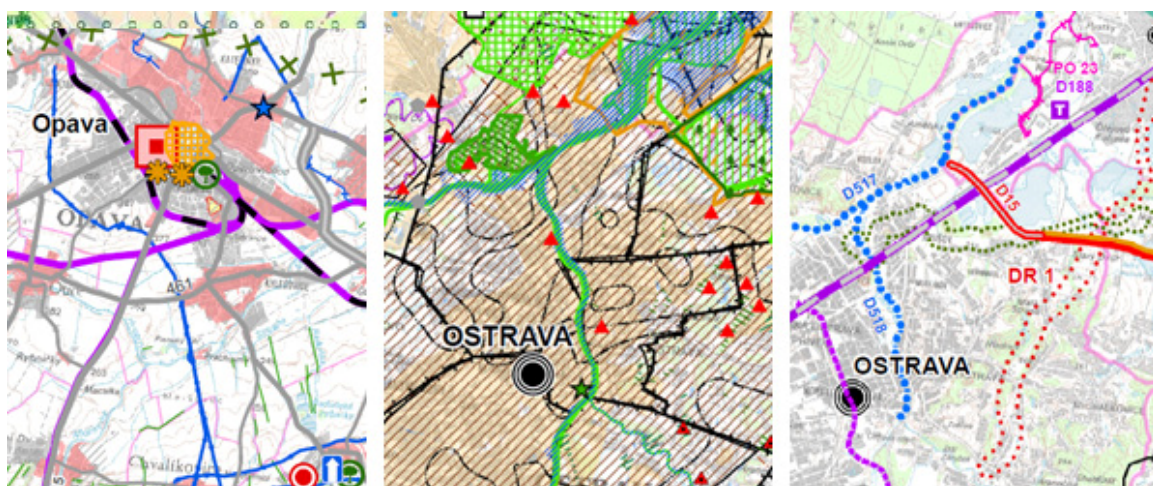
Ve výkrese limitů je obsaženo 80 prvků, což je o 14 % více, než je průměr. I výkres limitů je zobrazen ve dvou výkresech: limity přírodní a limity civilizační. Prvky obsahu má dále členěny do následujících kategorií: veřejná dopravní a technická infrastruktura, odpadové hospodářství, kulturní a historické hodnoty území, administrativní členění, příroda a krajina, povrchové a podzemní vody.

Výkres záměrů obsahuje 38 prvků, což je o 30 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: sídla, doprava, vodní hospodářství a energetika.

Způsob vizualizace

Jako topografický podklad byla zvolena Základní mapa ČR v potlačených barvách, díky čemuž se náplň výkresů zvýšila. V porovnání s ostatními kraji však působí nepřehledně a hůře se ve výkrese orientuje. Rozdělením výkresů na více částí vyřešili problém s velkým množstvím prvků v obsahu. Otázkou však zůstává, zda je toto rozhodnutí správné, jelikož tímto přicházíme o celkový pohled na území, kdy je potřeba brát v úvahu území jako celek.

Ve výkrese přírodních hodnot byl nevhodně zvolen způsob znázornění přírodního parku a Nature, kdy pro oba prvky byla zvolena technika bodového rastru, a v případě překryvu těchto dvou prvků dochází k zaniknutí a splynutí. Řešením by zde byla kombinace čárového a bodového rastru.



Obr. 3.6 Výkresy ÚAP Moravskoslezského kraje: hodnot, limitů a záměrů. [11]

3.2.7 Olomoucký kraj

Tab. 3.8 Hodnocení výkresů ÚAP Olomouckého kraje

Zpracovatel:	Institut regionálních informací, s.r.o.	
Forma publikování:	PDF a mapová služba	
Datum publikování:	prosinec 2008	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 200 000
	výkres limitů	1: 250 000
	výkres záměrů	1: 200 000
	problémový výkres	1: 250 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 41 prvků obsahu, což je o 17 % méně, než je průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

Ve výkrese limitů je obsaženo 59 prvků, což je o 16 % méně, než je průměr. Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

Výkres záměrů obsahuje 41 prvků, což nejvíce ze všech výkresů (o 45 % více, než je průměr). Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

Způsob vizualizace

Olomoucký kraj jako jediný má výkresy v měřítku 1: 200 000 a 1: 250 000. Výhodou je, že není potřeba výkresy tisknout na velké archy papíru a že jsou skladnější, ale území je na nich značně zgeneralizované. U výkresů Olomouckého kraje byla vhodně zvolena metoda čárových rastrů v kombinaci s velkou škálou barev. Proto i na území Litovelského Pomoraví, kde se překrývá velké množství polygonových prvků, jsou dobře rozeznatelné prvky obsahu. Celkově jsou pro výkresy typické silné čáry a rozmanitost barev. Podkladem pro výkresy jsou vektorové vrstvy.



Obr. 3.7 Výkresy ÚAP Olomouckého kraje: hodnot, limitů a záměrů. [12]

3.2.8 Pardubický kraj

Tab. 3.9 Hodnocení výkresů ÚAP Pardubického kraje

Zpracovatel:	Atelier T-plan s.r.o. a Krajský úřad Pardubice	
Forma publikování:	PDF	
Datum publikování:	únor 2009, září 2008	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 32 prvků obsahu, což je o 35 % méně, než je průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

Ve výkrese limitů je obsaženo 66 prvků, což je jen o 5 % méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: ochrana přírody a krajiny, ochrana vod, ochrana památek, ochrana nerostných surovin, technická infrastruktura, obrana státu, dopravní infrastruktura, základní informace o území.

Výkres záměrů obsahuje 28 prvků a rovná se průměru. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: záměry převzaté z ÚP VÚC, záměry řešené v ZÚR.

Způsob vizualizace

Jako topografický podklad byla použita Základní mapa ČR. Ve výkrese hodnot jsou dominantní a v jiných výkresech krajů nevyskytující se fialové polygony značící jádra

městských zón s 5000 a více obyvateli a světlejší fialovou příměstské oblasti, dále široké hnědé hranice generalizovaného krajinného ohraničení. Neméně výrazným prvkem je také dynamická a harmonická krajina, která je zobrazena tyrkysovou barvou. Výkres hodnot je zobrazen vektorově, zatímco výkresy limitů a záměrů rastrově, přestože legendy jsou zobrazeny vektorově. Vyskytuje se tu problém se správností legendy, který byl popsán dříve. Ve výkrese limitů a záměrů je silniční doprava zobrazena červeně, což v jiných výkresech krajů značí spíše návrhy, nebo rezervu. Zajímavým způsobem je zobrazeno hlukové ochranné pásmo letiště, které svým tvarem připomíná ruku.



Obr. 3.8 Výkresy ÚAP Pardubického kraje: hodnot, limitů a záměrů. [13]

3.2.9 Plzeňský kraj

Tab. 3.10 Hodnocení výkresů ÚAP Plzeňského kraje

Zpracovatel: DHV CR, AURS, Regionální rozvojová agentura		
Forma publikování:		PDF a mapová služba
Datum publikování:		duben 2009
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 63 prvků obsahu, což je o 28 % více, než je průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: přírodní hodnoty, lesy, půdy, vodní zdroje, ložiska nerostných surovin, centra osídlení, významné rekreační areály, památkově chráněná území, dopravní infrastruktura, technická infrastruktura.

Ve výkrese limitů je obsaženo 79 prvků, což je o 12 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: ochrana přírody a krajiny, ochrana lesa, ochrana vodních zdrojů, ochrana před povodněmi, ochrana ložisek nerostných surovin, ochrana území před nepříznivými geologickými vlivy, ochrana památek, ochrana dopravní infrastruktury, technická infrastruktura, obrana a ochrana státu.

Výkres záměrů obsahuje 26 prvků, o dva prvky méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: ochrana přírody, vodní režim, územní rozvoj, dopravní infrastruktura pro obsluhu území, technická infrastruktura

Způsob vizualizace

Výkresy Plzeňského kraje mají velmi dobře členěnou legendu. Je přehledně seřazená do příslušných kategorií a vizuálně působí kompaktně. Jako podkladová mapa byla zvolena Základní mapa ČR. Na území Národního parku Šumava se vyskytuje velké množství překrývajících se polygonů. Pro jejich znázornění byla zvolena metoda čárového rastru s velkou intenzitou, což působí nepřehledně. Řešením by bylo zvolit čárový rastr s rozlišeným směrem, barvou a rozestupy čar. Ve výkrese záměrů jsou prvky rozlišeny na návrh a rezervu a jsou znázorněny červenou barvou. Pro drážní dopravu byla zvolena fialová barva.



Obr. 3.9 Výkresy ÚAP Plzeňského kraje: hodnot, limitů a záměrů. [14]

3.2.10 Středočeský kraj

Tab. 3.11 Hodnocení výkresů ÚAP Středočeského kraje

Zpracovatel:	Hydrosoft Veleslavín s.r.o.	
Forma publikování:	mapová služba – Java PlugIn	
Datum publikování:	červen 2008	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje 47 prvků obsahu, což je jen o 5 % méně, než je průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: památkové hodnoty a hodnoty krajinného rázu, přírodní hodnoty – ochrana přírody, přírodní zdroje, ekonomický potenciál krajiny, investice vložené do území.

Ve výkrese limitů je obsaženo 48 prvků, což je o 32 % méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: dopravní a technická infrastruktura, vodní hospodářství, ochrana přírody a krajiny, ochrana památek a nerostné suroviny.

Výkres záměrů obsahuje nejméně ze všech krajů, jen 12 prvků, což je o 58 % méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: limity území, neregionální a regionální ÚSES, koridory návrhů a výhledů nadřazené dopravní infrastruktury a vybrané technické infrastruktury, problematické návrhy z ÚP/ÚPg VÚC a další záměry.

Způsob vizualizace

Středočeský krajský úřad jako jediný nepublikuje svoje výkresy v PDF nebo JPEG. Mapová služba má své výhody v rychlejší načítání, možnosti měření vzdáleností nebo v možnosti zvolení, kterou obec zobrazit, ale to jsou veškeré rozdíly mezi formátem PDF ostatních krajů a touto mapovou službou. Mapová služba má mnohem větší potenciál, který lze využít. Naopak PDF je možno stáhnout, přenášet, přeposílat a pro tisk nabízí také lepší možnosti než tato mapová služba. Proto by bylo ideálním řešením publikovat výkresy jak ve formě PDF, tak v podobě mapové služby, jak je tomu například u Královéhradeckého kraje.



Obr. 3.10 Výkresy ÚAP Středočeského kraje: hodnot, limitů a záměrů. [15]

3.2.11 Ústecký kraj

Tab. 3.12 Hodnocení výkresů ÚAP Ústeckého kraje

Zpracovatel:	Atelier T-plan s.r.o.	
Forma publikování:	PDF	
Datum publikování:	duben 2009	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

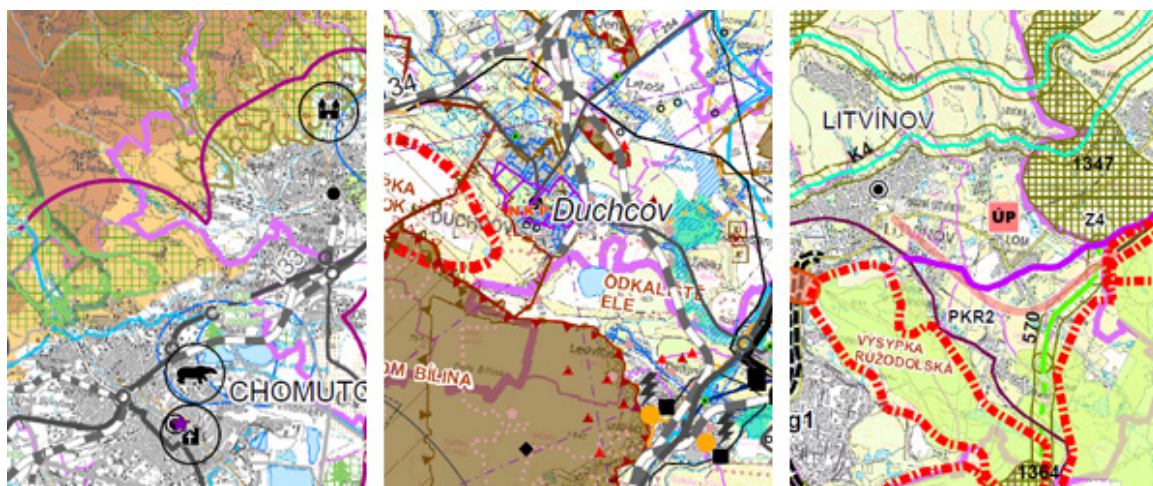
Výkres hodnot obsahuje 73 prvků obsahu, což je o 48 % více, než je průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: sídla, správní hranice, kulturní a architektonické památky, přírodní krajinářské hodnoty, civilizační hodnoty.

Ve výkrese limitů je obsaženo 114 prvků, což je nejvíce ze všech krajů a je to o 62 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: sídla, správní hranice, ochrana památek, horninové prostředí, ochrana přírody, vodní hospodářství, energetika a spoje, dopravní infrastruktura.

Výkres záměrů obsahuje 35 prvků, což je o 23 % více, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: sídla, správní hranice, plochy a koridory nadmístního významu, záměry převzaté bez věcné změny z platných ÚP VÚC, návrh ÚSES.

Způsob vizualizace

Ústecký kraj zvolil pro podklad Základní mapu ČR, kterou ve výkrese hodnot doplnil barevnou výškovou škálou, která je správně zobrazena i v legendě. Výkresy mají velmi dobře členěnou a popsanou legendu, která je přehledná. Výkresu hodnot dominuje výšková škála, která poskytuje dobrý pohled na fyzicko-geografické členění kraje, a také oranžový čárový rastr přes třetinu území značící chráněnou krajinnou oblast. Výrazným prvkem jsou také silné červené přerušované čáry, u kterých jsou popisky v mapě, ale úplně chybí v legendě. Výkres limitů obsahuje nejvíce prvků ze všech krajů, což se odráží v zaplněnosti mapy, která je ještě umocněna zvoleným topografickým podkladem. Ve výkrese jsou dominantní fialové čerchované čáry značící radioreléovou trasu tvořící jakoby paprsky.



Obr. 3.11 Výkresy ÚAP Ústeckého kraje: hodnot, limitů a záměrů. [16]

3.2.12 Kraj Vysočina

Tab. 3.13 Hodnocení výkresů ÚAP kraje Vysočina

Zpracovatel:	Atelier T-plan s.r.o.	
Forma publikování:	PDF	
Datum publikování:	prosinec 2008	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

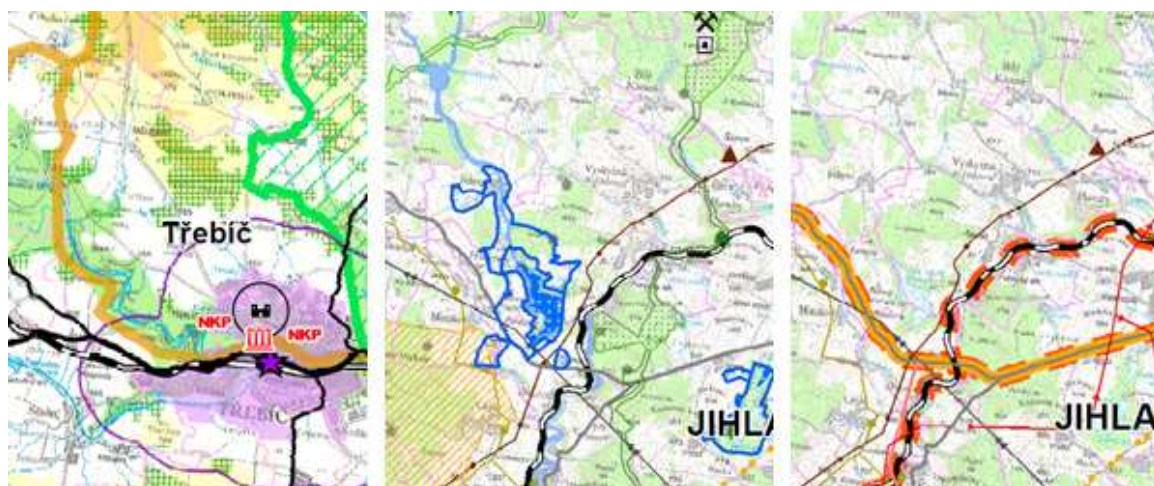
Výkres hodnot obsahuje 50 prvků obsahu, což je jen o jeden prvek více, než je průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

Ve výkrese limitů je obsaženo 58 prvků, což je o 18 % méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: silniční doprava, železniční doprava, letecká doprava, cyklistická doprava, výroba elektřiny, elektrická stanice, elektrické vedení, plynoenergetika, ostatní infrastruktura, horninové prostředí, ochrana přírody a vodní hospodářství.

Výkres záměrů obsahuje 19 prvků, o 34 % méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: dopravní infrastruktura, technická infrastruktura, ostatní záměry.

Způsob vizualizace

Kraj Vysočina zvolil stejně jako Ústecký kraj pro podklad Základní mapu ČR a ve výkrese hodnot přidal barevnou výškovou škálu. Ve výkrese hodnot není legenda vhodně uspořádaná. Prvky jsou seřazeny podle kategorií, ale jednotlivé kategorie nejsou od sebe nikterak odděleny, ani popsány. Některé prvky jsou v legendě špatně zaznamenány, jako například chráněná krajinná oblast, která je v mapě označena silnou zelenou čarou, ale v legendě se hranice obdélníku spojily a není z toho patrné, zda je to polygon vyplněný barvou, nebo jen hranice polygonu.



Obr. 3.12 Výkresy ÚAP kraje Vysočina: hodnot, limitů a záměrů. [17]

3.2.13 Zlínský kraj

Tab. 3.14 Hodnocení výkresů ÚAP Zlínského kraje

Zpracovatel:	Krajský úřad Zlínského kraje, IRI, s.r.o.	
Forma publikování:	PDF	
Datum publikování:	březen 2007, prosinec 2008	
Měřítko:	výkres hodnot	1: 100 000
	výkres limitů	1: 100 000
	výkres záměrů	1: 100 000
	problémový výkres	1: 100 000

Obsah výkresů

Výkres hodnot obsahuje jen 30 prvků obsahu, což je o 40 % méně, než je průměr obsahu výkresů. Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

Ve výkrese limitů je obsaženo 66 prvků, což je o 6 % méně, než je průměr. Prvky obsahu má členěny do následujících kategorií: stávající prvky informativního charakteru ovlivňující území, limity využití území stanovené v právních předpisech a správních rozhodnutích, stávající prvky informativního charakteru ovlivňující využití území, ochrana letecké infrastruktury, ochrana podzemních a povrchových vod, ochrana přírodních léčivých zdrojů a léčebných lázní, ochrana památek, ochrana přírody a krajiny, ochrana před záplavami, ochrana nerostných surovin, ochrana dopravní infrastruktury, ochrana speciálních zájmů, ochrana území před nepříznivými geologickými vlivy a ochrana ploch významných pro obranu státu.

Výkres záměrů obsahuje 23 prvků, což je o 20 % méně, než je průměr. Prvky obsahu nemá členěny do žádných kategorií.

Způsob vizualizace

Jako podkladová mapa byla zvolena černobílá Základní mapa ČR vyexportovaná ve špatné kvalitě. Ve výkrese limitů jsou pro podklad zvoleny pouze hranice obcí. Ve výkrese hodnot se objevuje problém s rastrovým exportem mapového pole, ale současně s legendou ve vektorové podobě. Některé prvky obsahují nevhodný znakový klíč. Například hranice správního území obce není označena standardní linií čarou růžové barvy (přestože hranice kraje tak označeny jsou), ale tečkovanou čarou, kdy místo teček jsou zvoleny malé křížky. Za velmi nevhodné označení bych dále považoval znakový klíč pro ochranné pásmo horizontů nadregionálního významu, ochranné pásmo

dominanty a území se zvýšenou hodnotou krajinného rázu. Pro tyto prvky bylo zvoleno označení rastrovým nepravidelným vzorkem, který v mapě působí velmi neuspořádaně a nekvalitně, což je ještě umocněno nekvalitním exportem výkresů. Výkres limitů je naopak celý ve vektorovém formátu. Pravděpodobně tu nebyla řešena žádná generalizace a ani označení polygonových prvků není vhodné. Hranice území jsou označena kombinací liniových a bodových prvků, což u malých polygonů vytvoří shluk bodů a linií a nejsou patrné hranice prvku.



Obr. 3.13 Výkresy ÚAP Zlínského kraje: hodnot, limitů a záměrů. [18]

3.2.14 Srovnání znakových klíčů ÚAP

V následující ukázce jsou zobrazeny vybrané prvky, na kterých jsou znázorněny rozdílné znakové klíče ÚAP krajů. Celé srovnání se nachází na přiloženém CD ve formě tří dokumentů: *znakovy_klic_hodnoty.doc*, *znakovy_klic_limity.doc*, *znakovy_klic_zameru.doc*. Žlutě podsvíceny jsou kraje, kterým zpracovávala ÚAP firma T-plan s.r.o.

Jihomoravský kraj	Jihočeský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	Moravskoslezský kraj	Olomoucký kraj
					11	
Pardubický kraj	Píseňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	kraj Vysočina	Zlínský kraj	

Obr. 3.14 Rozdílný znakový klíč pro prvek silnice 1. třídy.

Jihomoravský kraj	Jihočeský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	Moravskoslezský kraj	Olomoucký kraj
Pardubický kraj	Píseňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	kraj Vysočina	Zlínský kraj	

Obr. 3.15 Rozdílný znakový klíč pro prvek železnice.

Jihomoravský kraj	Jihočeský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	Moravskoslezský kraj	Olomoucký kraj
Pardubický kraj	Píseňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	kraj Vysočina	Zlínský kraj	

Obr. 3.16 Rozdílný znakový klíč pro prvek přírodní park.

Jihomoravský kraj	Jihočeský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	Moravskoslezský kraj	Olomoucký kraj
Pardubický kraj	Píseňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	kraj Vysočina	Zlínský kraj	

Obr. 3.17 Rozdílný znakový klíč pro prvek Natura.

Jihomoravský kraj	Jihočeský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	Moravskoslezský kraj	Olomoucký kraj
Pardubický kraj	Píseňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	kraj Vysočina	Zlínský kraj	

Obr. 3.18 Rozdílný znakový klíč pro prvek CHKO ve výkrese hodnot.

Jihomoravský kraj	Jihočeský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	Moravskoslezský kraj	Olomoucký kraj
Pardubický kraj	Plzeňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	kraj Vysočina	Zlínský kraj	

Obr. 3.19 Rozdílný znakový klíč pro prvek CHKO ve výkrese limitů.



Obr. 3.20 Rozdílné zobrazení přírodního parku ve výkrese hodnot a limitů Kraje Vysočina

3.2.15 Shrnutí

Z výsledků hodnocení i z příložených obrázků vyplývá, že každý kraj řeší problematiku tvorby ÚAP jinak a každý se s problémem zobrazení velkého množství prvků na malém území vypořádává po svém. V některých případech je velmi dobře využívána kombinace dostupných kartografických metod jako čárový a bodový rastr, výplň barvou, různá průhlednost polygonů, naopak v některých případech jsou výkresy omezené pouze na jednu metodu. Dalším důležitým aspektem je zvolený typ podkladové mapy. V případech, kdy byla zvolena Základní mapa ČR, většinou dochází k přeplněnosti mapy nebo k její nepřehlednosti. Naopak vhodné zvolení vektorového podkladu mapu vizuálně odlehčilo a zároveň neztratila nic na orientaci v území. Překvapující je, že i přestože pět krajů má ÚAP od stejného zpracovatele (Atelier T-plan s.r.o.), je vizuální spojitost mezi těmito výkresy minimální. Výjimkou není ani zobrazení prvku ve výkrese hodnot jedním znakovým klíčem a ve výkrese limitů znakovým klíčem jiným. Obrázek 3.20. ukazuje rozdílné zobrazení přírodního parku, kde se znakový klíč liší jak barevně, tak tloušťkou hranice. Výkresy ÚAP se vyznačují strukturalizovanou legendou, kdy důležitějším aspektem při její tvorbě není topologie (optimální pořadí body, linie, polygony), ale tematické zařazení prvků. V některých případech byly výkresy publikovány ve formě, která je pro použití v praxi prakticky nepoužitelná (špatná kvalita, překryv prvků, kdy není možné poznat, kde končí a kde začíná), a je patrné, že účelem těchto výkresů byla spíše daná povinnost je mít, než od nich očekávat další využití.

4 PŘÍPRAVA PODKLADŮ PRO VIZUALIZACI VÝKRESŮ

Původním záměrem bylo nejprve vytvořit rešerši používaných dat, následně určit vizualizační problémy a na závěr stanovit obsah čtyř povinných výkresů. Vzhledem k velkému množství vrstev v JDM praxe ukázala, že vhodnější bude nejprve určit obsah povinných výkresů, dále stanovit jaké vrstvy vstupují do výkresů, na vybrané vrstvy vytvořit rešerši používaných dat, poté určit vizualizační problémy a na závěr je vyřešit tvorbou automatizovaných toolboxů.

4.1 Obsah povinných výkresů

Pro vytvoření čtyř povinných výkresů bylo nejprve nutné stanovit jejich obsah. K tomu posloužila rešerše krajských ÚAP. Byl vytvořen soubor *obsah_vykresy.xls*, který je součástí CD v přílohách a ve kterém byly vytvořeny tabulky obsahu výkresů hodnot, limitů a záměrů. Do výkresů hodnot a limitů vstupují prvky stávající (STAV_ID = 1). Do výkresu záměrů a problémového výkresu vstupují prvky navrhované (STAV_ID = 2) a prvky územních rezerv (STAV_ID = 3). Problémový výkres je výkres záměrů, doplněný navíc o konflikty vygenerované v rámci diplomové práce Josefa Kolářka (Katedra geoinformatiky v Olomouci, 2011).

4.2 Postup vytvoření obsahu

Obsah výkresů byl stanoven tematicky dle následujících podkladů:

- Rešerše ÚAP krajů
- Konzultace s odborníkem
- Vyhláška
- Výběr dat nad datovým modelem

Nejprve byly do listu „seřazené podle kategorií“ sepsány všechny prvky vyskytující se v jednotlivých výkresech, dále byly seřazeny do kategorií a každá kategorie byla podsvícena určitou barvou, pro každou kategorii jinou, a každému prvku byl přiřazen kód podle kategorie. Na závěr bylo spočítáno, kolikrát se daný prvek vyskytuje ve výkresech krajských ÚAP. V dalším listu s názvem „seřazené podle počtu“ byly prvky seřazeny podle počtu zastoupení v jednotlivých výkresech a byl určen průměr (vychází z průměru prvků obsahu výkresů, který byl spočítán v rešerši krajských ÚAP).

1	CHKO	13	OCHPK	18	100,0
2	přírodní park	13	OCHPK	47	100,0
3	chráněná oblast přirozené akumulace vod	13	VH	75	100,0
4	dobývací prostor	13	HP	131	100,0
5	chráněná ložisková území	13	HP	141	100,0
6	(OP) silnice I. třídy	13	DI	154	100,0
7	(OP) silnice II. třídy	13	DI	155	100,0

Obr. 4.1 Seřazené prvky obsahu podle počtu zastoupení vycházející z rešerše krajských ÚAP.

Obsah těchto tabulek byl konzultován s odborným pracovníkem z KÚOK a bylo stanoveno, jaké prvky v obsahu mají být a jaké ne (list „seřazené + výběr“). Vybrané prvky byly zaznamenány do listů pro každý výkres zvlášť a byly seřazeny zpět podle kategorií.

1	CHKO	13	OCHPK	18	100,0	ANO
2	přírodní park	13	OCHPK	47	100,0	ANO
3	chráněná oblast přirozené akumulace vod	13	VH	75	100,0	ANO
4	dobývací prostor	13	HP	131	100,0	ANO
5	chráněná ložisková území	13	HP	141	100,0	ANO
6	(OP) silnice I. třídy	13	DI	154	100,0	ANO
7	(OP) silnice II. třídy	13	DI	155	100,0	ANO
8	hranice kraje	12	AD	3	92,3	ANO

Obr. 4.2 Tabulka po konzultaci s odborným pracovníkem z KÚOK.

Následně bylo zjišťováno číslo vyhlášky pro každý prvek obsahu a to bylo zaznamenáno do pole „vyhláška“. Číslo vyhlášky bylo zjišťováno z dokumentu Metodický návod 1. A. Standard sledovaných jevů pro územně analytické podklady obcí. Další list „počty pro jednotlivé kraje“ udává, kolik prvků je obsaženo v každém výkrese jednotlivých krajů, a poslední list udává stanovený obsah topografického podkladu.

	místa	vláda nařízením	minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech... §§ 2, 28, 29, 30.		
57.	dobývací prostor	Stanoví obvodní báňský úřad. Prostor s dočasnou změnou využití území a jeho ochrana.	Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), §§ 25 - 27, 29. Vyhláška č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech. Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, §§ 13, 17.	5.4.102	Obvodní báňský úřad
58.	chráněná ložisková území	Ochrana výhradního ložiska proti znečištění nebo ztížení	Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného	5.4.101	Ministerstvo životního prostředí novářílo

Obr. 4.3 Ukázka dokumentu Metodický návod 1. A. [19]

Ve výkrese hodnot bylo zaznamenáno celkem 210 jednotlivých prvků, které byly ve všech výkresech krajů zaznamenány 637krát. Průměrně je to 49 prvků na výkres.

Po konzultaci s pracovníkem bylo vybráno 55 prvků. Ve výkrese limitů bylo zaznamenáno celkem 237 jednotlivých prvků, které byly ve všech výkresech krajů zaznamenány celkem 913krát. Průměrně je to 70 prvků na výkres. Po konzultaci s pracovníkem bylo vybráno 91 prvků. V posledním výkrese záměrů bylo zaznamenáno celkem 98 jednotlivých prvků, které byly ve všech výkresech krajů zaznamenány celkem 370krát. Průměrně je to 28 prvků na výkres. Po konzultaci s pracovníkem bylo vybráno 48 prvků.

Posledním krokem pro určení obsahu výkresu byl výběr dat nad datovým modelem. Soubor *vyhlaska_JDM.xls* obsahuje členění vrstev JDM podle vyhlášky. Podle čísla vyhlášky byly určeny konkrétní vrstvy z JDM vstupující do jednotlivých výkresů.

Pro další práci bylo vhodnější využít tabulku strukturovanou ne podle vyhlášky, ale podle JDM. K tomu byl vytvořen soubor *JDM_obsah_vykresu.xls*, do kterého byly zaznamenány vrstvy stupující do jednotlivých výkresů. Podrobnější popis tohoto souboru je v následující kapitole.

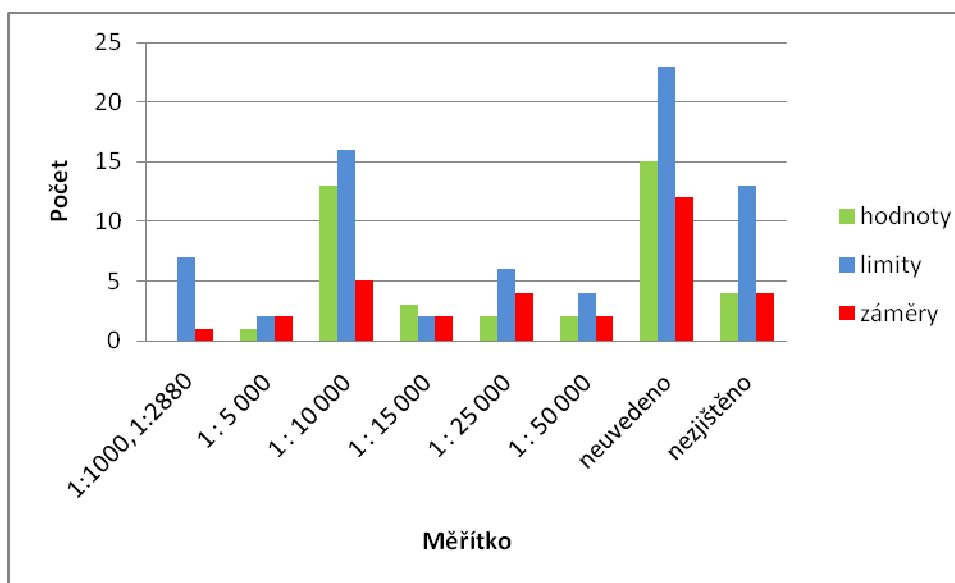
	výhradní bilancované ložisko nerostných surovin	POINT		60A	ONS_vyhradni_bil_loz_ns_b	113800
	výhradní bilancované ložisko nerostných surovin	POLYGON	A	60A	ONS_vyhradni_bil_loz_ns_p	113800
<i>Využití nerostných surovin</i>						
	DP - dobývací prostor	POLYGON	A	57A	VNS_dobyci_prostor_p	114200
	hranice území dotčeného těžbou	POLYGON	N		VNS_uzemi_dotcene_tezb_p	114500
	odval, výsypka, odkaliště, halda	POINT	A	66A	VNS_objekty_b	114700
	odval, výsypka, odkaliště, halda	POLYGON	A	66A	VNS_objekty_p	114700
	ochranné pásmo obce vzhledem k těžbě	POLYGON	A	57A	VNS_obec_tezba_op_p	114300

Obr. 4.4 Prvek obsahu výkresu ve struktuře JDM.

Stanovení obsahu mělo dvě hlavní části. První v teoretické rovině, která byla nyní popsána, a druhá část probíhala nad vytisknutými výkresy, kdy bylo s pracovníky KÚOK diskutováno o obsahu jednotlivých výkresů vzhledem k zaplněnosti mapy a k aplikaci na konkrétní území.

4.3 Rešerše používaných dat

Vzhledem k velkému množství vrstev v JDM byl nejprve určen obsah povinných výkresů a konkrétní vrstvy vstupující do výkresů. U vybraných vrstev byly sledovány parametry „poskytovatel“ a „měřítko“. Vše bylo zaznamenáno do souboru *JDM_obsah_vykresu.xls*, který je uložen na CD v přílohách. V souboru jsou vrstvy uloženy ve struktuře JDM. Tabulky obsažené v souboru zaznamenávají: strukturu JDM, topologii, vyhlášku, vrstvy JDM, Jev_ID, do kterého výkresu patří, poskytovatele a měřítko. Soubor obsahuje několik listů. Na začátku byl pouze jeden: „Celý JDM“, který obsahuje všechny prvky JDM a ve kterém bylo určeno, jaké prvky budou vstupovat do výkresů. Z tohoto listu vycházejí další listy, ve kterých již není celý JDM, ale pouze konkrétní prvky pro každý výkres. Pro zjištění, v jakém měřítku jsou data vstupující do výkresů, bylo nejvhodnější vytvořit poslední tři listy, ve kterých jsou pouze vrstvy pro každý výkres.



Obr. 4.5 Graf zastoupení použitých měřítek v jednotlivých výkresech.

U většiny vrstev nebylo možné zjistit, v jakém měřítku byly pořízeny, protože to nebylo uvedeno v pasportu údajů o území. Většina dat je ale v měřítku větším než 1: 25 000, některé dokonce v měřítku katastrální mapy. Výsledné měřítko výkresů bylo stanoveno na 1: 100 000 a z tohoto důvodu bude potřeba většinu vrstev generalizovat. Vizualizační problémy vycházející z rozdílných měřítek jsou popsány v následující podkapitole.

4.4 Určení vizualizačních problémů a jejich řešení

Existují tři faktory, které ovlivňují zobrazení dat ve výkresech: velký počet prvků vstupujících do výkresů, znakový klíč prvků a měřítko v jakém byla data pořízena. Měřítko a obsahu byly věnovány předchozí kapitoly. Znakový klíč vychází ze zakázky řešené na KGI pro ÚAP obcí s rozšířenou působností [4], tudíž pro měřítko mnohem větší (1 : 10 000 – 1 : 25 000) než pro krajské ÚAP. Proto se dalo očekávat, že i tento faktor bude vytvářet vizualizační problémy.

Nejprve byly vloženy vrstvy do aplikace ArcMap a každé vrstvě byl přiřazen znakový klíč ze souboru znakových klíčů pro ORP. Určování vizualizačních problémů bylo prováděno nad výkresem limitů, do kterého vstupuje nejvíce prvků, a dalo se očekávat, že většina vizualizačních problémů bude stejná pro všechny výkresy. Byl vytvořen pracovní soubor *vizualizační_problemy.xls*, který je uložen na přiloženém CD v přílohách a ve kterém byly popsány vizualizační problémy a návrh jejich řešení.

V následující části se nachází několik ukávek vizualizačních problémů. V první části obrázku 4.6 je zobrazeno území s těžbou, na kterém jsou čtyři vrstvy, které nejsou rozeznatelné. Tady je potřeba změnit znakový klíč na rastry s rozdílným úhlem čar. Ve druhé části je polygon zranitelné oblasti, pro který je tento znakový klíč v daném měřítku nevhodný. Opět není rozpoznatelné, kde jsou hranice polygonů. Řešením je opět modrý čárový rastr. Ve třetí části jsou zobrazeny polygony, které jsou svojí rozlohou menší než bodový znak. V tomto případě je potřeba polygony menší než rozloha bodového znaku převést na body.



Obr. 4.6 Vizualizační problémy: 1. nerozeznatelné vrstvy, 2. pro dané měřítko špatně zvolený znakový klíč, 3. polygony menší než bodový znak.

Na obrázku 4.7 je v první části zobrazeno záplavové území, které má jednak velmi podrobné hranice, ale také má malé ostrůvky (díry), které jsou v měřítku kraje nerozpoznatelné a při normálním zobrazení vytvářejí malé modré polygony menší než bodový znak. Řešením je nastavení minimální rozlohy děr v polygonu u funkce *Agregate Polygon*. Ve druhé části obrázku je ukázka lesa, který je velmi členitý. Ukázka je zobrazena při velkém přiblížení. V tomto případě je potřeba polygony agregovat. Ve třetí části jsou zobrazeny malé polygony, které mají podrobné členité hranice. Je potřeba zjednodušit hranice polygonů pomocí funkce *Simplify Polygon*.



Obr. 4.7 Vizualizační problémy: 1. malé ostrůvky ve velkých polygonech, podrobné hranice
2. les – velmi podrobný a členitý, 3. podrobné hranice – potřeba zjednodušit polygony.

Obrázek 4.8 ukazuje vizualizační problémy liniových prvků. V první části je špatně zvolený znakový klíč pro dané měřítko, kdy řešením jsou liniové znakové klíče skládající se pouze z jednoduché linie odlišené barvou a tloušťkou. Ve druhé části je zobrazeno území, které se skládá z velkého množství nenavazujících linií vytvořených v CAD programu. Tento problém je vyřešen vytvořením obalové zóny kolem linie a následným získáním středové linie obalové zóny. Podrobněji je toto řešení popsáno v kapitole 5.2.5 Vyhlazení linie. Třetí část obrázku zobrazuje linie, u kterých byl zvolen znakový klíč kombinovaný s písmeny. Řešení je stejné jako u první části obrázku.



Obr. 4.8 Vizualizační problémy: 1. pro dané měřítko špatně zvolený znakový klíč, 2. shluky linií – CAD data, 3. překrývající se linie a překrývající se textový znakový klíč.

První část obrázku 4.9 zobrazuje shluky linií olomouckého nádraží. Řešení je stejné jako u druhé části obrázku 4.8. Druhá část ukazuje problémy dané překryvem bodových znaků rozdílného prvku. Řešením je využití nástrojů kartografické reprezentace – *Disperse Markers*. Posledním vizualizačním problémem je překryv bodů stejného prvku. Tento problém se vyřeší sloučením bodů do jednoho bodu a zvětšením jeho znakového klíče.



Obr. 4.9 Vizualizační problémy: 1. shluky překrývajících se linií, 2. překrývající se body rozdílného prvku, 3. překrývající se body stejného prvku.

Shrnutí

Nejvýraznějšími vizualizačními problémy jsou:

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

Vizualizační problémy jsou vyřešeny tvorbou toolboxů pro harmonizaci dat, které jsou podrobně popsány v kapitole 5.2 Harmonizace dat.

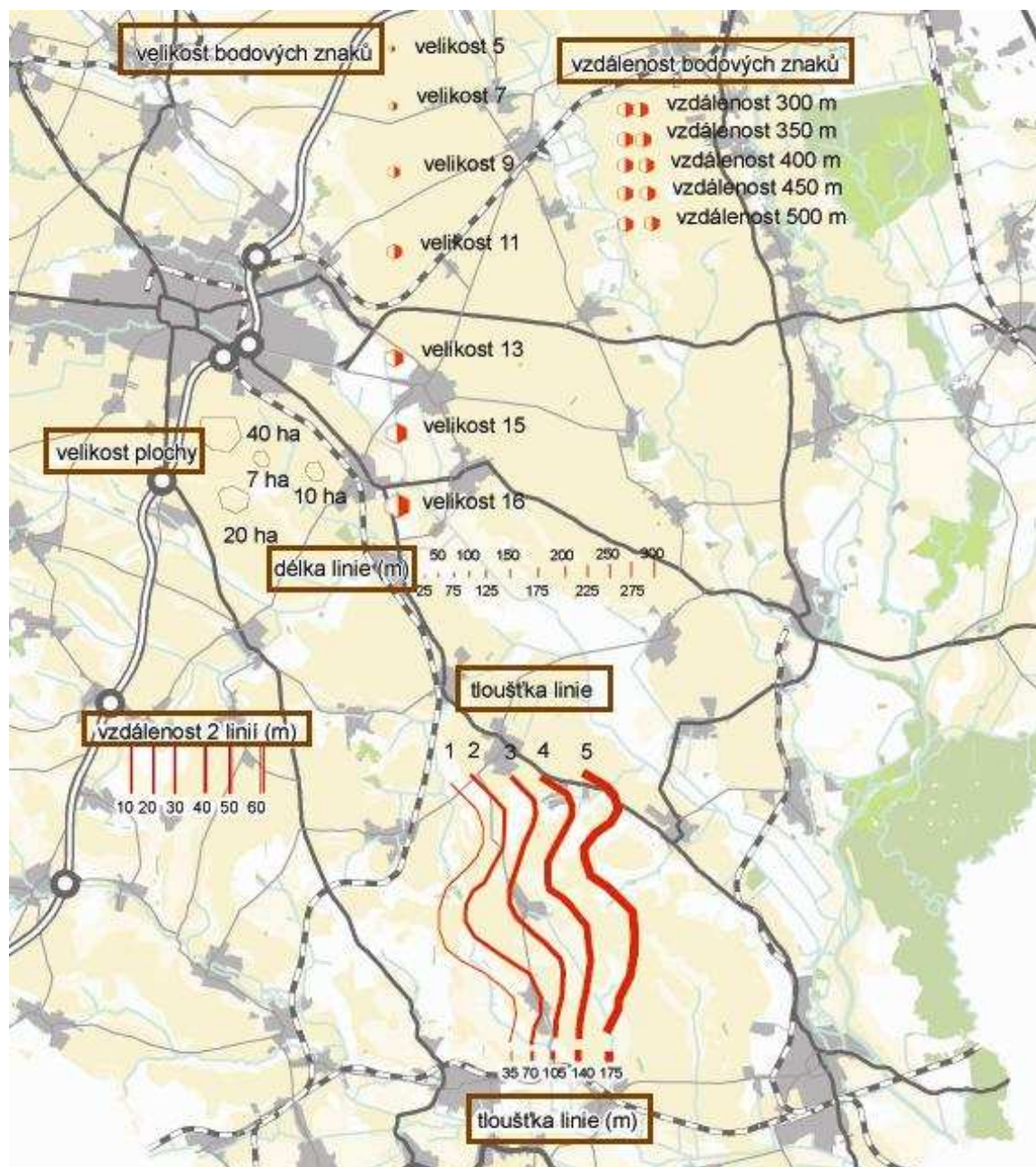
4.5 Měřítko výkresů

Většina krajů má své výkresy v měřítku 1: 100 000. Olomoucký kraj jako jediný měl výkresy menších měřítek 1: 200 000 a 1: 250 000. Vzhledem k obsahu výkresů bylo rozhodnuto, že výsledné výkresy budou v měřítku 1: 100 000, tak jak je tomu v ostatních krajích. Měřítko se shoduje s měřítkem výkresu ZÚR.

Pro tvorbu generalizačních toolboxů a znakového klíče bylo potřeba znát, jaké konkrétní rozměry a velikosti prvků jsou ve výkresech rozpoznatelné. Z tohoto důvodu byla vytvořena testovací data a pro jejich vizualizaci byl použit topografický podklad. Pro zjištění nejvhodnější velikosti bodového znaku bylo vytvořeno šest bodů od velikosti 5b. po velikost 15b. Jako nejvhodnější velikost bodového znaku bylo vybráno 11b. a pro sloučené body jednoho prvku velikost 16b. Při zobrazení vzdálenosti jednotlivých bodů bylo zjištěno, že při vzdálenosti 300 m se bodové znakové znaky dotýkají. Z tohoto zjištění se dále vycházelo při tvorbě toolboxu na posunutí bodů. Pro převedení malých polygonů na body bylo potřeba znát, kdy plocha polygonu odpovídá bodovému znaku. Plocha odpovídající bodovému znaku velikosti 11b. byla v této studii zjištěna jako velikost 7 ha. V praxi se ovšem ukázalo, že polygony bývají často v jiném tvaru než kruhovém, jako na ukázce, a v těchto případech byla velikost 7 ha zjištěna jako nevhodná. Proto byla plocha pro minimální velikost plochy stanovena na 10 ha.

Dalším příkladem je délka linie, kdy pro dané měřítko byla dobře rozpoznatelná délka 150 m. V datech se často objevují linie, které jsou rovnoběžně vedle sebe a způsobují vizualizační problémy. Proto bylo zjišťováno, v jaké vzdálenosti od sebe musí být, aby nesplývaly do jedné. Bylo zjištěno, že minimální vzdálenost musí být 60 m.

Poslední, co bylo zjišťováno, byla tloušťka linie. V tomto případě se ukázalo, že rozdíl 1b. mezi jednotlivými liniemi je dobře rozpoznatelný.



Obr. 4.10 Ukázka testovacích dat zobrazených na topografickém podkladu.

5 VÝSLEDKY

Výsledkem diplomové práce je samospustitelné CD, které obsahuje pět toolboxů pro harmonizaci dat, jeden toolbox pro převod JDM do geodatabáze a jeden toolbox pro vytvoření legendy. Dále jsou obsahem tři dokumenty ve formátu DOC obsahující znakový klíč krajských výkresů ÚAP a XLS soubor se statistickým zhodnocením řešerše krajských výkresů ÚAP. Součástí je také manuál pro vytvoření povinných výkresů JDM *navod_tvorby_vykresu.pdf*. Pro každý výkres je připravený MXD template. Nejdůležitější částí této práce byla automatizovaná harmonizace dat, která byla vyřešena tvorbou pěti toolboxů na generalizaci dat: *polygony_na_body.tbx*, *polygony.tbx*, *body_sloucení.tbx*, *linie.tbx* a *body_posunutí.tbx*.

Všechny toolboxy je doporučeno spouštět v aplikaci ArcCatalog (není-li uvedeno jinak). Podrobný postup spouštění toolboxů je popsán v návodu, který je součástí CD.

5.1 Toolbox na převod JDM do geodatabáze

Toolbox obsahuje skript, který převede prvky ze složkové struktury JDM, kde jsou uloženy jako Shapefile do geodatabáze.

KÚOK pracuje s daty, které jsou uloženy v JDM jako Shapefile. Některé generalizační toolboxy pracují s kartografickou reprezentací, která nepodporuje Shapefile, ale lze s ní pracovat pouze v geodatabázi. Z tohoto důvodu byl vytvořen skript, který převede složkovou strukturu do File geodatabáze. JDM je tvořen složkovou strukturou, ale geodatabáze podporuje pouze jeden dataset. Proto byly vytvořeny datasety se zkrácenými popisy složek oddělenými podtržítkem. Z původních 17 tematických složek JDM bylo vytvořeno až 65 datasetů, ale díky vhodnému pojmenování byla zachována přehlednost.

Volitelnými parametry byly původně dvě složky, jedna, kde je JDM uložen, a druhá, kam se má geodatabáze vytvořit. Při spuštění se ale objevila chyba, viz. Obr.5.1.

Po odladování bylo zjištěno, že chybu způsobují řádky, kde jsou definovány proměnné problémových jevů. Bylo zjištěno také, že v JDM je chyba v pojmenování a obsahuje znak „Ú“:

```
"17_OstatniJevyGrafickychPrilohUP\\ProblemovÚJevy_Doprava\\PJD_zamer_
doprava_p.shp"
```

Pokud však byly vstupní parametry uvedeny přímo ve skriptu (nebyly volitelné), proběhlo vše v pořádku. Řešením tedy bylo vytvořit skript bez vstupních parametrů,

kdy je potřeba tento toolbox a skript překopírovat do složky FileSystem (nebo do jiné složky, kde se nachází JDM) a cesty jsou tedy nastaveny relativně na složku, kde je uložen toolbox:

```
Kam_vytvorit = os.path.dirname(sys.argv[0])
```



Obr. 5.1 Chyba skriptu „tvorba_geodatabaze.py“.

Nejprve bylo potřeba vytvořit geodatabázi:

```
arcpy.CreateFileGDB_management(Kam_vytvorit, "Database")
```

Poté bylo potřeba nadefinovat a pojmenovat 65 datasetů, které byly vytvořeny kódem:

```
arcpy.CreateFeatureDataset_management(Database, seznamdataset[k], coordinate_system)
```

Dále bylo potřeba nadefinovat proměnné všech 296 vrstev, a to jak umístění v JDM, tak export do nově vytvořených datasetů.

Ukázka nadefinovaných proměnných (kde jsou uloženy v JDM):

```
PromennaVstup1 = vstup +  
"\\01_PlochyRozdZpusobVyuziti\\ZakladniFunkcni  
Plochy\\ZFP_funkc_plocha.shp"
```

Ukázka nadefinovaných proměnných (kde se mají vytvořit):

```
PromennaVystup1 = Kam_vytvorit +  
"\\Database.gdb\\d01_PlochyRozdZpusobVyuziti_ZFP "
```

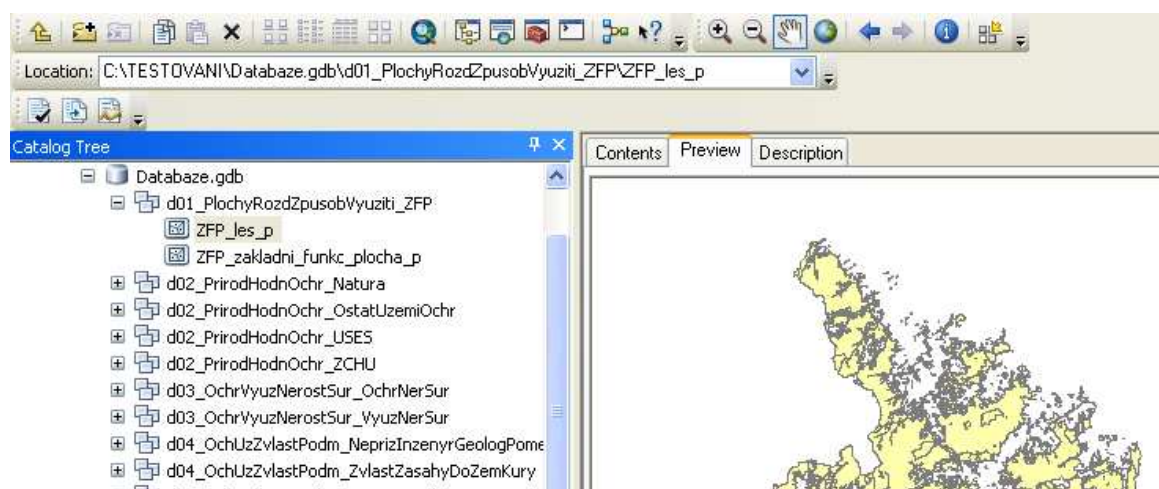
Poté, co byly všem vrstvám nadefinovány proměnné, byly naplněny dva seznamy. První seznam obsahuje všechny proměnné *vstup* a druhý všechny proměnné, kam se mají vrstvy vytvořit. Tyto seznamy jsou použity pro funkci `FeatureClassToGeodatabase`:


```
arcpy.FeatureClassToGeodatabase_conversion(seznamvstup[m],
seznamvystup[m])
```

Na závěr byla vytvořena pomocná polygonová vrstva do datasetu Temp, která je dále potřebná pro další modely:

```
arcpy.CreateFeatureclass_management(kam_dataset_1, "pomocna_vrstva",
"POLYGON", Bb24, "DISABLED", "DISABLED", coordinate_system)
```

Výsledkem modelu je nová geodatabáze, která obsahuje 65 datasetů pojmenovaných podle struktury JDM a dva datasety temp a linie, které jsou využívány generalizačními toolboxy. Celá geodatabáze obsahuje 296 tříd prvků a její velikost je 168 MB.



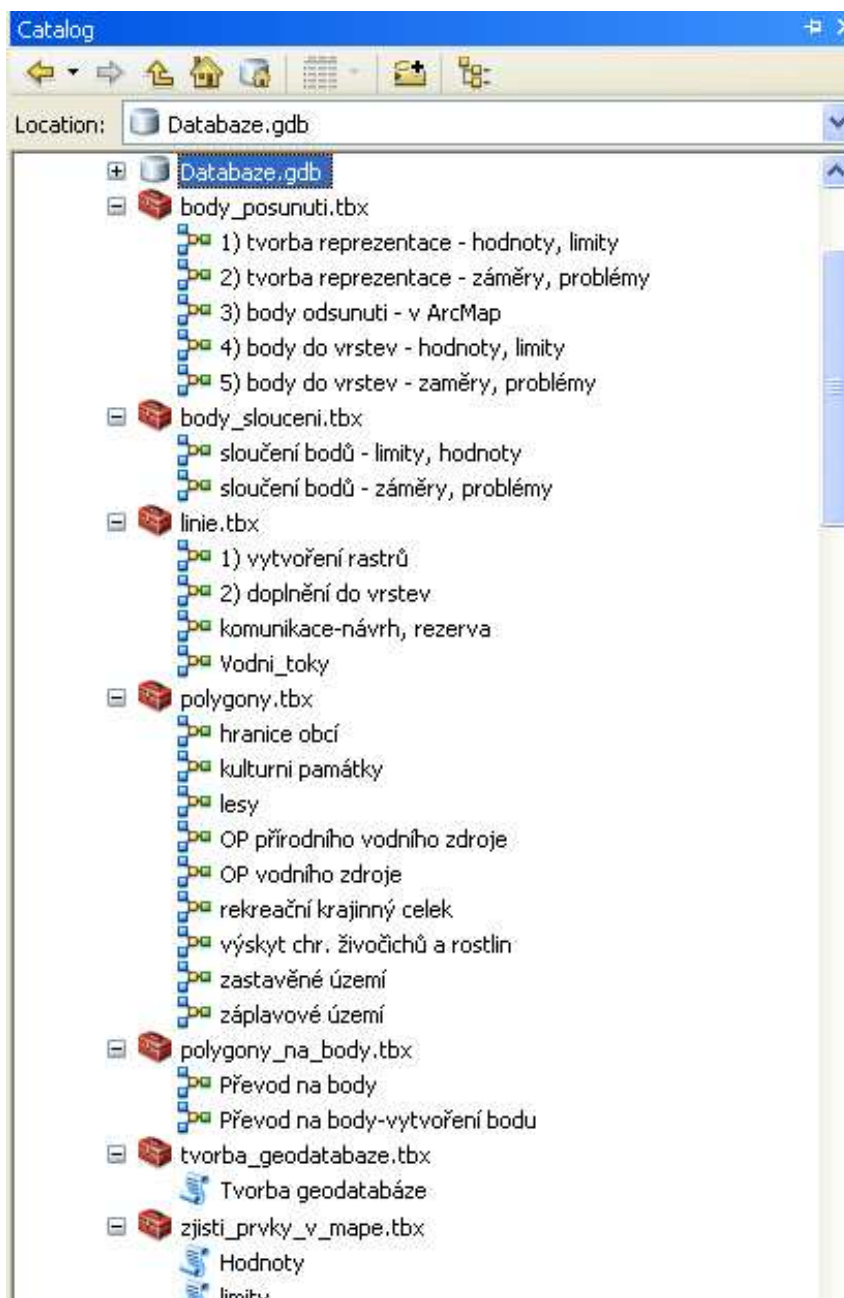
Obr. 5.2 Ukázka struktury pojmenování datasetů.

5.2 Harmonizace dat

Soubor pěti toolboxů řešící vizualizační problémy, které byly popsány v předchozí kapitole. Každý toolbox obsahuje několik modelů, které jsou dále podrobně popsány. Byl vytvořen návod na tvorbu výkresů *navod_tvorby_vykresu.pdf*, podle kterého je potřeba postupovat vzhledem k návaznosti kroků v jednotlivých modelech.

Je obvyklé, že při spuštění nástroje ze sady toolboxů jsou nabídnuty volitelné parametry, které je možno měnit. Jelikož jsou tyto modely vytvářeny na konkrétní vrstvy a navazují na sebe, nebylo vhodné, nutné, a v některých případech ani možné, mít nějaké volitelné parametry. Případná změna parametrů v jednom modelu by mohla mít za následek nefunkčnost dalšího modelu. V případech, kdy to bylo možné a nemělo by to mít přímou návaznost na další modely, jsou zobrazeny volitelné parametry. V ostatních případech jsou pro uživatele modely jako tzv. černé skříňky, které jsou však řádně popsány v této kapitole, a proto případná změna některého parametru či vstupující

vrstvy je možná v editaci modelů. V popisu modelů je často zmiňován pojem vrstva, kterým se chápe buď Shapefile v JDM, nebo Feature Class v geodatabázi. Jelikož ale všechny modely pracují pouze s geodatabází, je v těchto případech myšleno Feature Class.



Obr. 5.3 Toolboxy pro harmonizaci dat.

5.2.1 Převod polygonů na bod

Polygony menší než 10 ha (což odpovídá bodovému znaku) převede na body. Toolbox obsahuje dva modely – 1. na bodové vrstvy, které jsou v JDM, a 2. na vytvoření nové bodové vrstvy.



Obr. 5.4 Ukázka funkce toolboxu na převod polygonů na bod.

1. Převod na body

Do modelu vstupuje sedm polygonových vrstev, které mají již v JDM bodovou alternativu. Je vytvořen jeden způsob, který je aplikován na všechny vrstvy. Volitelným parametrem je velikost plochy, která má být převedena na body.

Na začátku jsou vybrány pomocí funkce *Select Layer By Attribute* polygony menší než zvolená hodnota (přednastavená je 10 ha). Na vybrané entity je použita funkce *Calculate Field* pro pole ENTITA_ID. Pole se skládá z JEV_ID, STAV_ID a 1. Jednička na konci značí bod. Dále je použita funkce *Feature To Point*, která převede polygony na bod. Vybrané polygonové vrstvy jsou pomocí funkce *Append* vloženy do existujících bodových vrstev. Na závěr jsou pomocí funkce *Delete Rows* vymazány vybrané polygony z polygonové vrstvy.

2. Převod na body – vytvoření bodu

Do modelu vstupuje 10 polygonových vrstev, na které je aplikován stejný princip jako na předchozí model. Jediný rozdíl je v tom, že tyto polygonové vrstvy nemají bodovou alternativu. Z tohoto důvodu jsou vytvořeny bodové třídy prvků se stejnou strukturou, pojmenováním (jen na konci místo „_p“ je „_b“) a cílovou složkou. K vytvoření bodů slouží funkce *Create Feature Class*. Jako šablona je použita vstupující polygonová vrstva.

5.2.2 Sloučení bodů

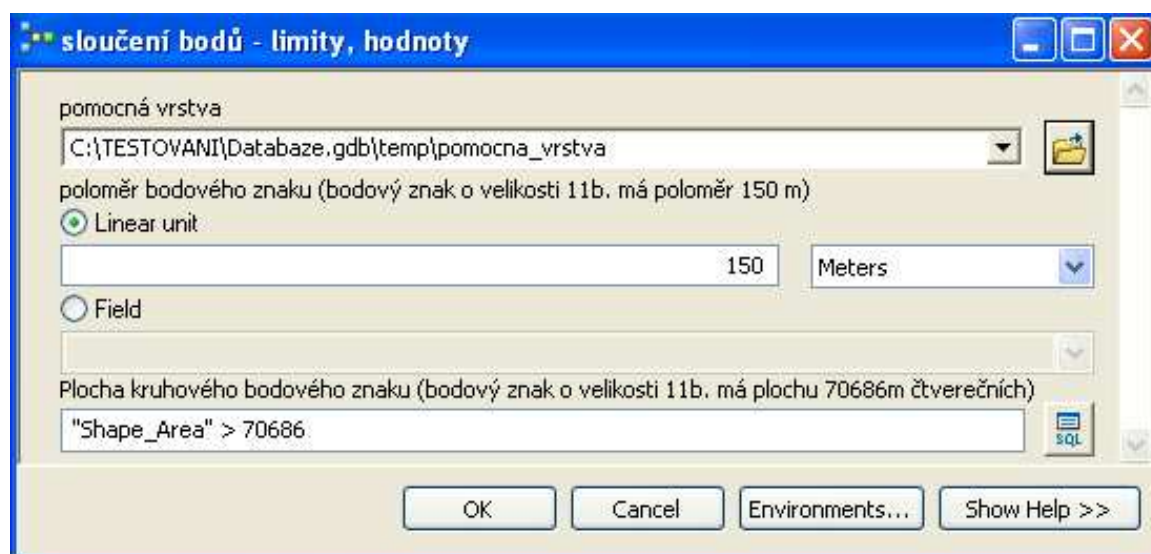
Překrývající se body stejného prvku převede na jeden bod, který je odlišen zvětšením znakového klíče z původních 11b. na 16b. Toolbox obsahuje dva modely – 1. pro výkres hodnot a limitů a 2. pro výkres záměrů a problémový výkres.



Obr. 5.5 Ukázka funkce toolboxu na sloučení bodů.

Sloučení bodů – limity, hodnoty

Do modelu vstupuje 22 bodových vrstev, na které je aplikován stejný princip. V tomto případě bylo možné použít novou funkci *Iterate Multivalued*, díky které se nemusí další kroky modelu kopírovat pro každou vstupující vrstvu. Volitelnými parametry jsou umístění pomocné vrstvy, která vstupuje do modelu, poloměr bodového znaku a plocha bodového znaku.



Obr. 5.6 Vstupní parametry modelu Sloučení bodů – limity, hodnoty.

Na začátku je po funkci *Iterate Multipart* použita funkce *Select Layer By Attribute* pro vybrání vrstev ve stavu (STAV_ID = 1). Na tyto vrstvy je aplikována funkce *Buffer* s doporučeným poloměrem 150 m. Z předchozí kapitoly bylo zjištěno, že bodové znaky se dotýkají, když jsou 300 m od sebe. Současně je použita funkce *Dissolve*, která spojí prvky podle pole JEV_ID. Následně jsou spojené polygony vytvořené pomocí funkce *Buffer* topologicky převedeny na jednotlivé polygony. Toho je dosaženo funkcí *Multipart To Singlepart*. Tímto postupem vzniknou polygony, které mají plochu 70685 m², což je plocha jednoho bodového znakového klíče velikosti 11b., a dále polygony větší než zmíněná plocha, což jsou polygony, které jsou vytvořeny z bodů, jejichž znaky se navzájem překrývaly. Aby bylo možné získat informaci o ploše vytvořených polygonů, byla použita pomocná vrstva vytvořená již při tvorbě geodatabáze. Na polygony převedené do pomocné vrstvy byla použita funkce *Select Layer By Attribute*, která vybere polygony větší než zmíněná plocha 70685 m² (na vrstvu vytvořenou pomocí *Buffer* nebylo možno aplikovat). Pro vybrané polygony je použita funkce *Calculate Field*, která vypočítá pole ENTITA_ID skládající se z JEV_ID a čísla 14 (jednička značí stav a čtyřka sloučené body). Poté je použita funkce *Switch Selection*, čímž jsou vybrány body, které se nepřekrývají, a těm je vypočítáno pole ENTITA_ID s koncovkou 11 (jednička značí stav a druhá jednička bodový znak). Na závěr jsou vybrány všechny polygonové vrstvy a převedeny na body pomocí funkce *Feature To Point* a převedeny zpět do počáteční bodové vrstvy pomocí funkce *Append*.

Sloučení bodů – záměry, problémy

Stejný princip jako v předchozím modelu je aplikován na tento model. Rozdílům jsou pouze dvě bodové vrstvy, které vstupují do výkresu záměrů a problémů. Pro tyto vrstvy jsou na začátku vybrány entity, které mají STAV_ID = 2 a STAV_ID = 3. Výsledkem jsou bodové vrstvy, které mají koncovku pole ENTITA_ID vyplněné 21, 24, nebo 31 a 34 (dvojka značí návrh, trojka rezervu a druhá číslice buď jedničku jako bodový znak, nebo čtyřku jako sloučené body).

5.2.3 Posunutí bodů

Body, které jsou různých prvků obsahu, posune tak, aby se nepřekrývaly. Toolbox se skládá z pěti modelů – 1. na spojení všech bodových prvků ve stavu do jednoho souboru a následné vytvoření kartografické reprezentace, 2. model stejný jako první,

jen pro návrh a záměry, 3. na posunutí bodů pomocí funkce *Disperse Markers*, 4. a 5. na převedení bodů zpět do vrstev, odkud byly převzaty.



Obr. 5.7 Ukázka funkce toolboxu na posunutí bodů.

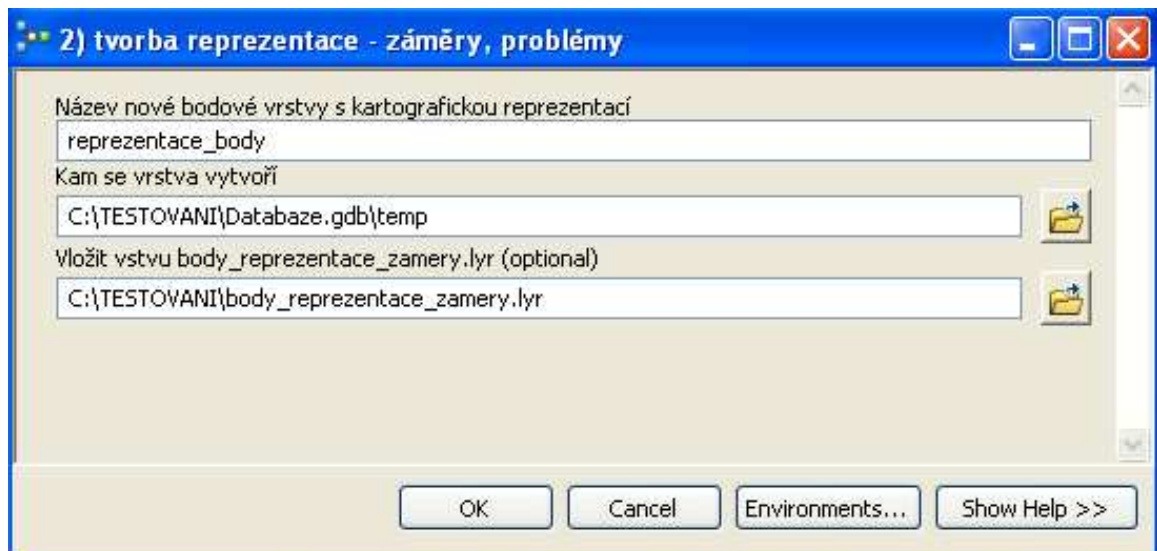
Tvorba reprezentace – hodnoty, limity

Do modelu vstupuje 21 bodových vrstev, které vstupují do výkresu hodnot a limitů. Volitelnými parametry jsou název výsledné bodové vrstvy s kartografickou reprezentací, místo, kam se má vytvořit, a vložení Lyr vrstvy, která obsahuje kartografická pravidla. Tato vrstva *body_reprezentace.lyr* byla vytvořena a je součástí složky s toolboxem.

Na začátku procesu je funkcí *Create Feature Class* vytvořena nová bodová vrstva. Do této vrstvy jsou pomocí funkce *Append* vloženy entity vybrané ze vstupujících bodových vrstev. Vybrány byly pouze ty entity, které vstupují do výkresů. Výsledkem je jedna bodová vrstva obsahující všechny bodové entity, které vstupují do výkresu hodnot a limitů. Této vrstvě je přidána kartografická reprezentace pomocí funkce *Add Representation*. Je přidána vrstva *body_reprezentace.lyr* a je nastaveno, aby se změny zapisovaly přímo do geometrie prvků. Na závěr je pro každý bodový prvek (je jich 49) funkcí *Calculate Representation Rule* přiřazeno reprezentační pravidlo. Výsledkem je bodová vrstva obsahující všechny body s definovanou kartografickou reprezentací.

Tvorba reprezentace – záměry, problémy

Princip tohoto modelu je stejný jako u předchozího modelu. Jediným rozdílem jsou vstupní vrstvy, které jsou součástí obsahu výkresu záměrů a problémového výkresu.



Obr. 5.8 Vstupní parametry modelu Tvorba reprezentace – záměry, problémy.

Body odsunutí

Tento model slouží k posunutí bodů, aby se nepřekrývaly. Nelze jej spustit v aplikaci ArcCatalog jak je tomu doporučeno u ostatních modelů, ale pouze v Aplikaci ArcMap. Součástí CD je soubor *posunuti_bodu.mxd*, který je k tomuto účelu vytvořen. Vstupními vrstvami a zároveň volitelnými parametry jsou dvě bodové vrstvy vytvořené předchozími modely. Dalším volitelným parametrem je vzdálenost, o jakou budou body posunuty. Jako nejlepší se ukázala hodnota 50 m. Model obsahuje funkce *Disperse Markers*, které posunou body tak, aby se nepřekrývaly. K tomu je potřeba mít všechny body v jedné vrstvě a musí obsahovat kartografickou reprezentaci. K tomu posloužily předchozí dva modely.

Body do vrstev – hodnoty, limity

Model slouží k přenosu posunutých bodů zpět do vrstev geodatabáze, odkud byly na začátku převzaty. Vstupním volitelným parametrem je bodová vrstva s kartografickou reprezentací a nyní již posunutými body. Z této vrstvy jsou pomocí funkce *Select Layer By Attribute* vybrány konkrétní entity a ty jsou pomocí funkce *Append* přeneseny do prázdných bodových vrstev geodatabáze. Aby byly vrstvy prázdné, jsou pomocí funkce *Delete Rows* smazány všechny záznamy v původní bodové vrstvě z geodatabáze.

Body do vrstev – záměry, problémy

Model založený na stejném principu jako model předchozí. Hlavním rozdílem je přenos vrstev, které vstupují do výkresu záměrů a problémů. Malý rozdíl je také u vrstvy *ZPV_plyn_objekty_b*, která jako jediná bodová vrstva vstupuje jak do výkresu

limitů, tak do výkresu záměrů. Z tohoto důvodu nebyly vymazány všechny záznamy, ale pouze výběr v návrhu nebo v rezervě.

5.2.4 Zjednodušení hranic polygonů

Toolbox obsahuje devět modelů, které řeší zjednodušení hranic polygonů nebo problémy polygonových vrstev. Data byla pořízována v měřítku více jak 5x větším, než je měřítko výkresů, proto je potřeba u některých vrstev zjednodušit hranice. Modely se od sebe liší mírou zjednodušení, velikostí prvků a také některé vrstvy potřebují konkrétní úpravy.



Obr. 5.9 Ukázka funkce toolboxu na zjednodušení hranic polygonů.

Hranice obcí

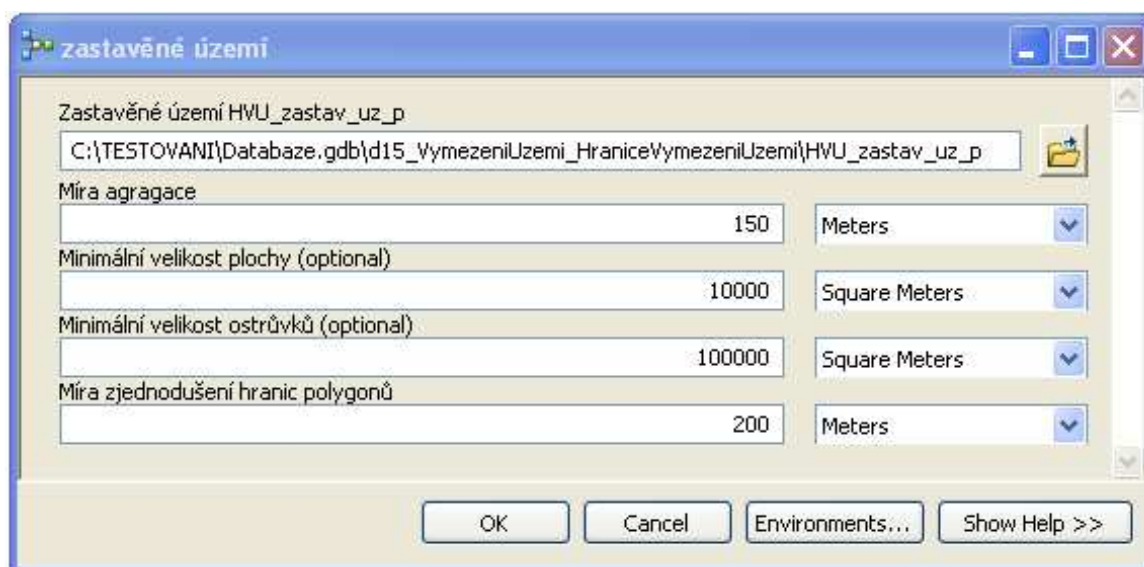
Model zjednoduší hranice obcí. Problémem u generalizace hranic obcí jsou hranice ORP a hranice kraje. Ty jsou totožné s hranicemi obcí a v případě generalizace hranic obcí, ORP a kraje jsou výsledkem linie, které se neshodují. I s tímto faktem se bylo potřeba vypořádat. Model zjednodušuje pouze hranice obcí a poté slučuje jednotlivé obce do ORP a vše následně do jednoho polygonu kraje.

Vstupními volitelnými parametry tohoto modelu jsou vrstva *HVU_hranice_p* a míra zjednodušení. Nejprve jsou vybrány pouze polygony obcí, kterým jsou pomocí funkce *Simplify Polygon* zjednodušeny hranice. Nyní je potřeba jednotlivé obce sloučit do celků ORP, ale v atributech není jediný záznam, podle kterého by bylo možné obce sloučit. Z tohoto důvodu jsou obce pomocí funkce *Feature To Point* převedeny na body. Vstupními vrstvami jsou jedna vytvořená bodová a druhá polygonová s hranicemi ORP. Dále pomocí funkce *Intersect* jsou do atributové tabulky dosazeny informace do jaké

ORP spadají. Následně pomocí funkce *Join Field* je atributová tabulka bodů s atributy ORP připojena do atributové tabulky polygonů obcí. Výsledkem je polygonová vrstva s atributy, do které ORP spadají. Tyto polygony jsou následně spojeny pomocí funkce *Dissolve* a přidány atributy ENTITA_ID pomocí *Calculate Field*. Na závěr jsou polygony obcí, ORP a kraje sloučeny do vrstvy *HVU_hranice_p* pomocí funkce *Append*.

Zastavěné území

Model agreguje a zjednoduší hranice zastavěného území. Vstupním parametrem je vrstva *HVU_zastavene_uz_p*. Pro kterou je použita funkce *Aggregate Polygons*. Volitelnými parametry jsou míra agregace, minimální velikost plochy a minimální plocha ostrůvků. Následuje funkce *Simplify Building*, kde je volitelným parametrem míra zjednodušení hranic.



Obr. 5.10 Vstupní parametry modelu zastavěné území.

Lesy

Model agreguje polygony vstupní vrstvy *ZPF_les_p*. Volitelnými parametry jsou míra agregace, minimální velikost plochy a minimální plocha ostrůvků. Vrstva *ZPF_les_p* obsahuje tři kategorie: les hospodářský, les ochranný a les zvláštního určení. Tato vrstva také obsahuje velké množství topologických chyb v podobě překrývajících se polygonů různé kategorie. Z tohoto důvodu je nejprve použita funkce *Aggregate Polygon* na celé území. Dále je použita na kategorii les ochranný a les zvláštního určení. Na závěr jsou tyto nově agregované vrstvy spojeny funkcí *Append* zpět do vstupní vrstvy.

Záplavové území

Model zjednoduší hranice záplavového území a odstraní četné ostrůvky. Je založený na stejném principu jako předchozí model zastavěné území, jen místo *Simplify Building* je použita obdobná funkce *Simplify Polygon*. Také jsou doporučená jiná nastavení modelu při zadávání vstupních parametrů.

OP vodního zdroje

Pro vizualizaci krajských ÚAP není potřeba rozlišovat v ochranném pásmu vodního zdroje více stupňů. Proto model sloučí ochranné pásmo prvního a druhého stupně do jednoho prvku. K tomu slouží funkce *Dissolve*. Následně je použita funkce *Aggregate polygons* převážně pro odstranění četných ostrůvků, které způsobují vizualizační problémy. Na závěr jsou použity funkce *Delete rows*, *Append* a *Calculate Field* pro načtení upravených entit zpět do vstupní vrstvy.

OP přírodního vodního zdroje

Jedná se o podobnou situaci jako v předchozím případě, kdy pro vizualizaci není potřeba rozlišovat v ochranném pásmu přírodního vodního zdroje první a druhý stupeň. Model sloučí vstupní vrstvy *OVZ_op_prir_lec_zdr_drh_p* a *OVZ_op_prir_lec_zdr_prv_p* do jedné a pomocí funkce *Dissolve* je spojí do jedné entity. Ty jsou následně funkcí *Multipart To Singlepart* topologicky rozděleny na jednotlivé polygony. Opět jsou na závěr použity funkce *Delete rows*, *Append* a *Calculate Field* pro načtení upravených entit zpět do vstupní vrstvy.

Výskyt chráněných živočichů a rostlin

Vrstva obsahuje polygony, které jsou z topologického hlediska dva, ale jsou zaznamenané jako jedna entita. Z tohoto důvodu není polygon menší než 10 ha převeden na bod. Model převede polygony na topologicky jednotlivé entity a následně agreguje polygony do větších celků. Jsou použity funkce *Multipart to Singlepart*, *Agregate Polygons* s volitelnými parametry a také funkce na vložení entit zpět do vrstvy odkud byly převzaty – *Delete rows*, *Append* a *Calculate Field*.

Kulturní památky

Model řeší jednoduché zjednodušení hranic polygonových vrstev *NKP_pamatka_p* a *PZ_pam_zona_p*. Je použita funkce *Iterate Mvalue*, takže není potřeba celý postup opakovat pro každou vrstvu. Hlavní funkce modelu je *Simplify Polygon*, která zjednoduší

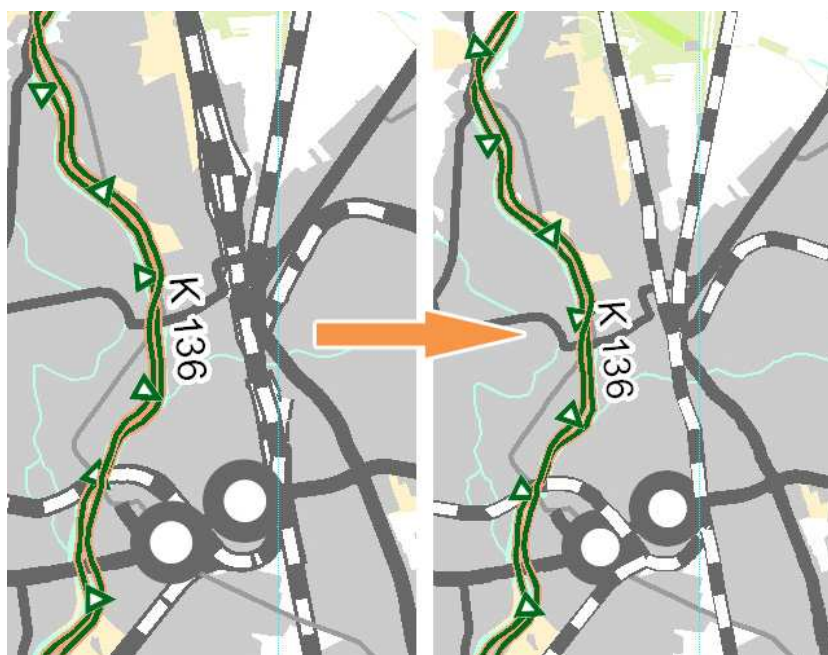
hranice podle volitelných parametrů. Pro vložení upravených dat zpět do vrstvy z geodatabáze byly použity funkce *Delete rows*, *Append* a *Calculate Field*.

Rekreační krajinný celek

Vrstva *UAKK_rkc_p* obsahuje sousedící polygony stejného prvku. Pro větší vizualizační přehlednost jsou sousedící polygony sloučeny funkcí *Dissolve*.

5.2.5 Vyhlazení linie

Většina poskytovatelů liniových prvků vytváří data v CAD systémech. Tato data mají své topologické nepřesnosti, jako nenavazující linie či velký shluk linií. Proces vyhlazení linie je poloautomatický. Nejprve se spustí model na vytvoření rastru linie a poté se ručně v aplikaci ArcMap vytvářejí linie pomocí extenze ArcScan. Následně je spuštěn druhý model pro přenesení vytvořených linií do liniových vrstev geodatabáze. Toolbox obsahuje ještě dva modely – jeden pro spojení komunikací v návrhu a v rezervě a druhý pro spojení vodních toků.



Obr. 5.11 Ukázka funkce toolboxu na vyhlazení linie.

Vytvoření rastrů

Model vytvoří pro každou linii obalovou zónu a tu pak převede na rastr, který je v dalším kroku vektorizován. Do modelu vstupuje celkem deset liniových vrstev, na každou vrstvu je použita funkce *Select Layer By Attribute* a jsou vybrány pouze ty prvky, které mají být vyhlazeny a sloučeny. Následuje použití funkce

Iterate Multivalue, takže model proběhne pro každou vrstvu zvlášť. Další funkce je *Buffer*, která vytvoří obalovou zónu kolem každé linie. Doporučená hodnota je 50 m. Tím se do jednoho polygonu spojí linie stejného prvku, které se překrývaly nebo vytvářely shluky a vizuální problémy.

Další funkce je *Get Count*, která zajistí, aby proces modelu nepokračoval dále na funkci *Feature To Raster* a nepokračoval další vrstvou, pokud byla vstupní vrstva prázdná. Pokud by tato funkce chyběla, tak by se zobrazila chyba a model by dále nepokračoval. Pokud je podmínka splněna a *Get Count* je větší než jedna, pokračuje model na další funkci *Feature To Raster*, která převede polygon vytvořený funkcí *Buffer* na rastr. Aby na tento rastr mohla být použita extenze ArcScan, je potřeba tento rastr reklasifikovat. K tomu slouží funkce *Reclassify*, která převede stávající rastr na dvě hodnoty 1 a 0. Na závěr je vytvořena nová linie vždy pro každou linii. Díky proměnné v názvu %proměnná% se název linie generuje automaticky podle názvu vstupní vrstvy. Linie je vytvořena funkcí *Create Feature Class* a každé linii je přidáno pole ENTITA_ID.

Vytvoření linie

Pro tento krok nebylo možné vytvořit automatizovaný proces, protože extenze ArcScan nemá funkce v ArcToolbox. Na příloženém CD byl vytvořen soubor *vytvoreni_linie.mxd*, ve kterém jsou připraveny prázdné liniové vrstvy (které byly vytvořeny v předchozím modelu) a rastry pro poloautomatickou vektorizaci. Po otevření tohoto dokumentu je potřeba zapnout extenzi ArcScan, následně zapnout Editor a zapnout *Start Editing*. V liště ArcScan je nyní možné vybrat rastr. Po vybrání rastru, v menu *Vectorization* vybereme *Generate Features*. Po stisknutí tlačítka *Template* je potřeba vybrat vrstvu se stejným názvem jako je název vybraného rastru. Po potvrzení se automaticky vytvoří záznamy v liniové vrstvě. Tento postup praktikujeme pro všechny rastry. Na závěr uložíme editaci.

Doplnění do vrstev

V předchozím kroku byly vytvořeny liniové vrstvy, které obsahují vyhlazené a sloučené linie. Model převede tyto linie zpět do liniových vrstev z geodatabáze. Vstupními parametry modelu jsou liniové vrstvy vytvořené v ArcScan a liniové vrstvy z geodatabáze. Na tyto vrstvy byla použita funkce *Select Layer By Attribute* pro výběr pomocí ENTITA_ID. Vybrané prvky jsou smazány pomocí funkce *Delete Rows*. Pro linie vytvořené v ArcScan je použita funkce *Calculate Field* na vypočítání pole ENTITA_ID.

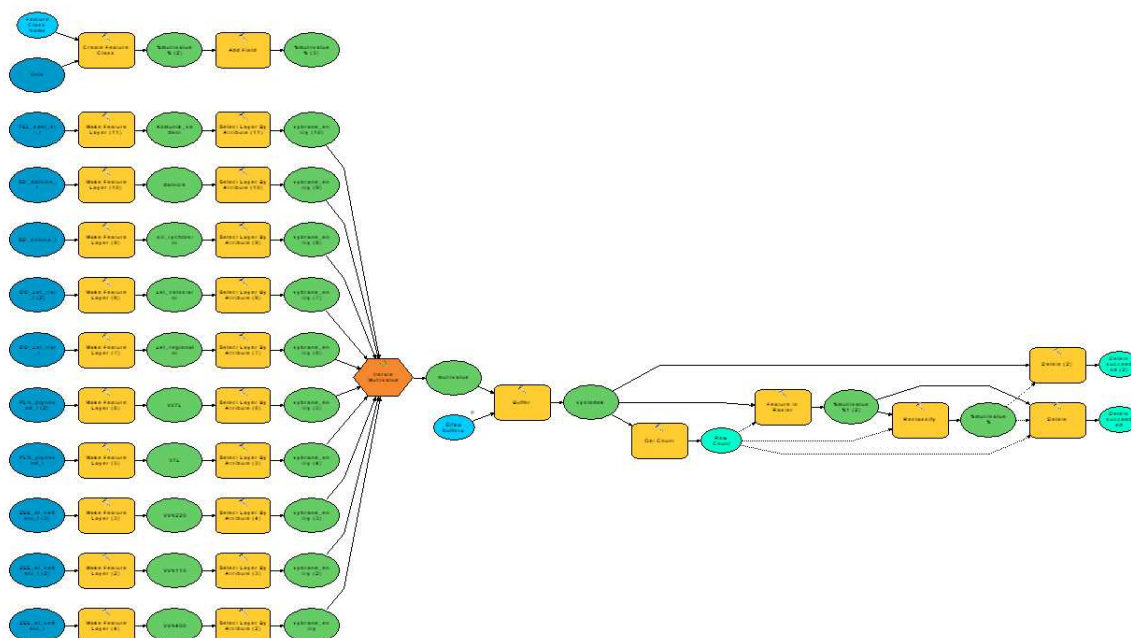
Na závěr jsou tyto vrstvy vloženy funkcí *Append* do liniiových vrstev z geodatabáze. Výsledkem jsou liniiové prvky, které jsou vyhlazené a u duplikujících se linií jsou sloučené do jedné prostřední linie.

Vodní toky

Model sloučí vodní toky podle názvu. Vstupním parametrem je vrstva *OVT_vodni_tok_l*. Na tuto vrstvu je použita funkce *Dissolve*, která sloučí vodní toky podle názvu. Pro přenesení sloučených entit zpět do vrstvy *OVT_vodni_tok_l* jsou použity funkce *Append*, *Delete Rows* a *Calculate Field*. Díky tomuto modelu je nyní možné vytvořit popisky pro významnější řeky. U vrstvy *OVT_vodni_tok_l* jsou vytvořeny popisky s SQL dotazem "Shape_Length" > 49581, který zajistí, aby byly pojmenovány pouze řeky delší než 49 km.

Komunikace – návrh, rezerva

Model spojí linie v návrhu a v rezervě. Prvky v návrhu a v rezervě se zobrazují červeným podsvícením. Při styku dvou linií stejného prvku vznikají vizualizační problémy. Z tohoto důvodu jsou linie spojeny pomocí funkce *Dissolve*. Do modelu vstupuje 11 liniiových vrstev, které jsou součástí obsahu výkresu záměrů a problémů. Pro opakování procesu pro každou vrstvu je použita funkce *Iterate Multivalued*.



Obr. 5.12 Ukázka struktury modelu Vytvoření rastrů.

5.3 Toolbox na zjištění prvků v mapě

Toolbox obsahuje čtyři scripty (pro každý výkres jeden), pomocí kterých je možné zjistit, které prvky obsahu se nachází v mapě a ty pak zapne, případně vypne, v tabulce obsahu. Pracovník, který bude vytvářet výkresy, tyto prvky vymaže z legendy, která je ve výkresech vložena jako grafický prvek. Tímto je zajištěno pravidlo "co je v mapě, je i v legendě a naopak".

Na začátku každého skriptu je nadefinovaná vstupní proměnná - *projekt.mxd*:

```
import arcpy
mapa = arcpy.GetParameterAsText(0)
mxd = arcpy.mapping.MapDocument(mapa)
vrstvy = arcpy.mapping.ListLayers(mxd)
for v in vrstvy:
```

Pro každý prvek v obsahu výkresu je vytvořen následující kód, který zjistí, zda jsou ve vrstvě obsaženy entity a pokud ano, zapne vrstvu, pokud ne, tak ji vypne:

```
    if v.name == "ONS_chlu_b_s":

arcpy.SelectLayerByAttribute_management(v, "NEW_SELECTION", '"ENTITA_ID" =
\'11370014\')

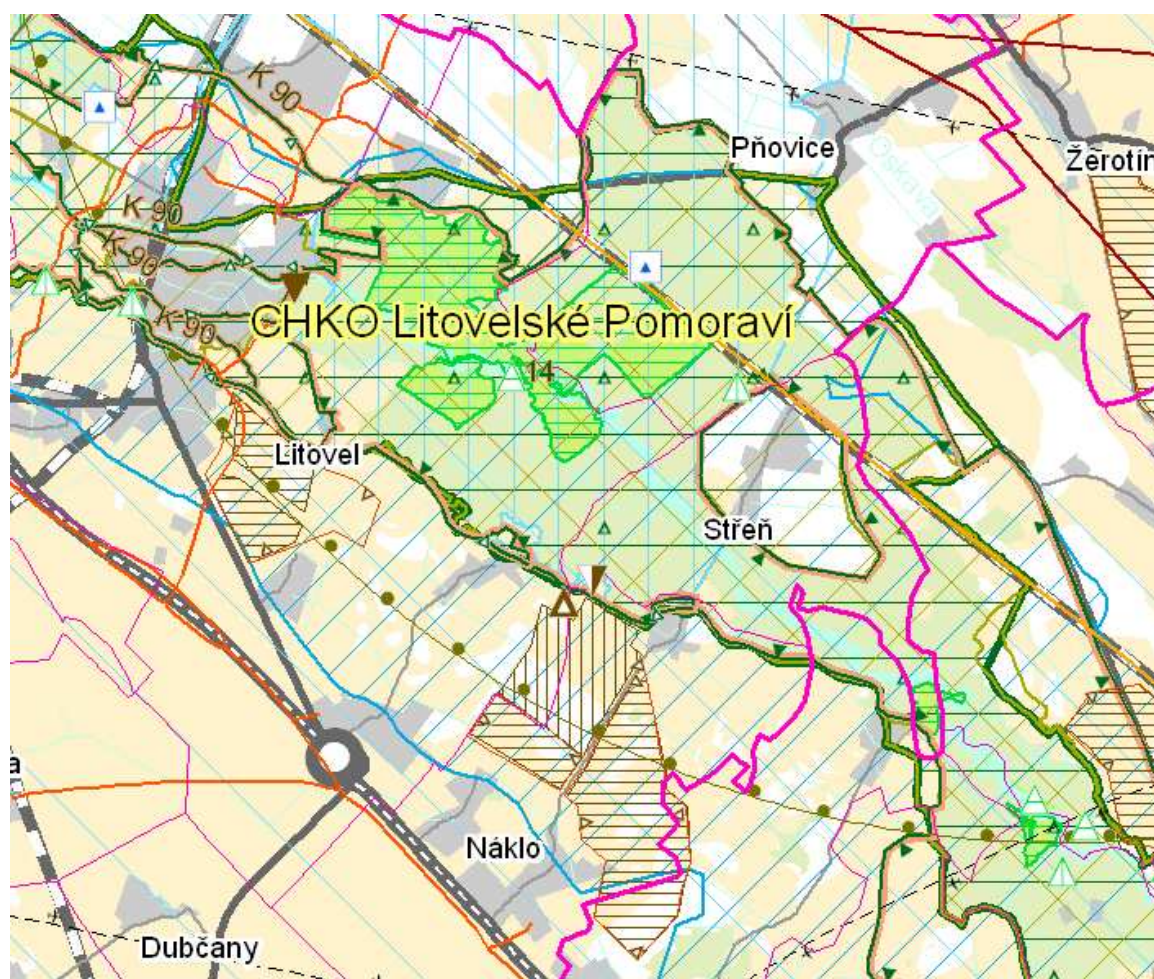
        vysl = arcpy.GetCount_management(v)
        vybrano = int(vysl.getOutput(0))
        if vybrano > 0:
            v.visible = True
        elif vybrano == 0:
            v.visible = False
```

Aby bylo možné vypnout/zapnout každý prvek nezávisle na tom, zda ve stejné vrstvě jsou další prvky, bylo potřeba vložit každý prvek do tabulky obsahu zvlášť.

Tvorba legendy by díky tomuto toolboxu mohla být plně automatická, protože legenda v aplikaci ArcMap reaguje na zapnutí a vypnutí vrstvy. Vzhledem k tomu, že požadavkem pracovníků KÚOK bylo mít legendu strukturalizovanou a prvky v návrhu a rezervě mít vedle sebe s jedním popiskem, bylo zvoleno řešení ruční úpravy. Legenda je vytvořena pro všechny prvky obsahu, převedená na grafiku a pracovník pomocí těchto toolboxů zjistí, které prvky jsou v mapě, a které ne. Prvky, které nejsou zapnuté, pak ručně vymaže.

5.4 Povinné výkresy

Byly vytvořeny čtyři projekty MXD s nadefinovanými znakovými klíči a popisy: *vykres_hodnot.mxd*, *vykres_limitu.mxd*, *vykres_zameru.mxd* a *vykres_problemu.mxd*. Dále byla pro každý výkres vytvořena strukturalizovaná legenda splňující požadavky kartografických pravidel a pracovníků KÚOK. Projekty jsou připraveny tak, aby po spuštění všech toolboxů byly výkresy připraveny k tisku. Jsou potřeba minimální ruční úpravy, a to posunutí popiseků překrývajících prvky mapy a úpravy legendy. Znakové klíče každého výkresu byly uloženy do souboru *hodnoty.style*, *limity.style*, *zamery.style* a *problemy.style*. Byly vytisknuty čtyři povinné výkresy, které jsou k diplomové práci přiloženy jako volné přílohy. Výkresy jsou uloženy i na CD ve formátu PDF: *vykres_hodnot.pdf*, *vykres_limitu.pdf*, *vykres_zameru.pdf* a *vykres_problemu.pdf*.



Obr. 5.12 Výřez nejproblémovější části z výkresu limitů (příloha: *vykres_limitu.pdf*)



Obr. 5.13 Výřez z výkresu hodnot (příloha: vykres_hodnot.pdf)



Obr. 5.14 Výřez z problémového výkresu (příloha: vykres_problemu.pdf)



Obr. 5.15 Výřez z výkresu záměrů (příloha: vykres_zameru.pdf)

6 DISKUZE

Diplomová práce se zabývá vytvořením automatizovaných generalizačních procesů. Cílem bylo navrhnout a zrealizovat modely v prostředí ModelBuilder pro generalizaci dat JDM, které se vykreslují v povinných výkresech ÚAP. Požadavkem bylo vytvořit maximálně automatizovaný proces, který by minimalizoval následné ruční úpravy. Tohoto cíle bylo dosaženo – toolboxy řeší většinu harmonizace dat a následná ruční úprava se omezuje na aktualizaci legendy a posunutí překrývajících se popisků.

Dále bylo potřeba najít kompromis mezi velkým počtem prvků vstupujících do výkresů a kartografickými pravidly. Jak ukázala řešerše krajských ÚAP, kartografická pravidla nejsou vždy při tvorbě výkresů dodržována. Cílem bylo nalezení rovnováhy mezi maximálně automatizovaným procesem pro tvorbu výkresů a využitím kartografických pravidel. Je třeba dodat, že vytištěné výkresy v příloze, jsou výsledkem automatizovaných procesů a že finální kartografické dílo vyžaduje další ruční zpracování.

Velmi problematickým územím se ukázala oblast Litovelského Pomoraví, kde se na malém prostoru přerývají polygony chráněné krajinné oblasti, zranitelné oblasti, záplavového území, maloplošného zvláště chráněného území, výskytu zvláště chráněných rostlin a živočichů, Natury 2000 ptačí oblasti, Natury 2000 EVL, ÚSESu, lesa a zájmového území Armády ČR. V tomto případě, kdy několik polygonů má stejnou hranici, nebylo možné zobrazit hranice polygonů tak, aby byly všechny dobře viditelné. Při řešení byl tedy kladen důraz na to, aby každý polygon byl rozeznatelný podle své plochy, a to nejčastěji kombinací čárového rastru různé intenzity rozestupů, tloušťky, směru a barvy.

Dalším řešeným problémem bylo zobrazování hranic polygonů na hranicích zájmového území, tedy kraje. Většina dat byla oříznuta podle hranic kraje a při zobrazení ve výkrese se jejich hranice zobrazovaly chybně. Konkrétním případem je ochranné pásmo leteckého provozu, které nekončí na hranicích kraje, ale pokračuje dál v dalším kraji. Tento problém byl částečně vyřešen rozšířením hranic zájmového území. Došlo tím ale i k překrytí hranic polygonů, které mají hranice totožné s hranicemi kraje. Bylo prakticky nemožné automaticky rozpoznat, kdy prvek končí na hranicích a kdy pokračuje dál.

I při vytváření modelů se vyskytlo několik problémů. Hlavním problémem byla velikost jednotlivých modelů. Původním záměrem bylo vytvoření jednoho toolboxu, který bude obsahovat všechny generalizační modely. Problém nastal při stále pomalejším

načítání a práci s aplikacemi ArcMap a ArcCatalog. Načtení programu trvalo přes 15 minut. Nakonec bylo zjištěno, že zpomalování bylo způsobeno toolboxem, který měl přes 35 MB. Z tohoto důvodu byly modely rozděleny do více toolboxů.

Velkým problémem se ukázalo vytvoření modelu pro agregaci lesů. Tato vrstva obsahuje 14 870 záznamů a je velmi objemná. Pro testování bylo oříznuto malé území, pro které byl vytvořen model na agregaci polygonů a zjednodušení hranic. Tento model proběhl na testovacím území úspěšně. Pokud byl však použit na celé území, proběhl vizuálně v pořádku, ale ve skutečnosti nevytvořil žádná nová data. Každé nové testování trvalo přes jednu hodinu, proto odladění takovéto chyby bylo velmi komplikované a zdoluhavé. Dalším problémem byly topologické chyby v datech, kdy se entity rozdílné kategorie překrývají navzájem, což při použití funkce Aggregate Polygons vytvářelo prázdná místa trojúhelníkového tvaru. Byla snaha vyřešit problém funkcí Dissolve, čímž by se zmenšil počet prvků a objem vrstvy, ale při použití funkce Aggregate Polygons nebylo dosaženo požadovaných výsledků. Jediné řešení, které přineslo vizuálně uspokojivé výsledky, bylo popsáno v kapitole 5.2.4 Zjednodušení hranic polygonů. Toto řešení vzniklo po velkém množství pokusů a testování. Jelikož se model choval jinak při testování na malém oříznutém území a na celém území, bylo nutné jej testovat vždy na celé území, což vyžadovalo velké množství času. Vývoj tohoto modelu trval přes 50 hodin.

Dalším problémem byly chyby v JDM. Prvky jsou ve výkresech většinou zobrazovány podle pole ENTITA_ID jednotlivých prvků. V některých případech toto pole nebylo vyplněno, a proto se nezobrazovaly prvky jako například UNESCO, nebo CHKO. Tento problém nelze vyřešit jinak než opravou dat v JDM.

Tvorba a aktualizace ÚAP je stále v počátcích a do budoucna jistě projde mnoha změnami. Předpokládám, že se vývoj ÚAP bude ubírat směrem k webovým službám a hlavně k webovému portálu, jak to již aplikují některé kraje. Vždy ale bude lepší mít výkresy vytištěné, se kterými se bude lépe manipulovat a díky kterým lze získat komplexní informace o území jako celku, a nejen o výřezu území, které lze zobrazit na obrazovce monitoru.

Celá práce byla vytvářena na základě požadavků KÚOK. Výsledné toolboxy budou pracovníci KÚOK používat při dalších aktualizacích. Uplatnit by se tato práce mohla i u dalších krajů, které využívají JDM od firmy T-mapy spol. s.r.o.

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvoření automatizovaného procesu tvorby povinných výkresů ÚAP Olomouckého kraje. Tento cíl byl splněn a výsledné CD s toolboxy bylo předáno pracovníkům KÚOK, kteří jej mohou využít při další aktualizaci ÚAP.

Nejprve bylo nutné stanovit obsah povinných výkresů. Bylo vytvořeno statistické hodnocení obsahu jednotlivých výkresů a výsledek hodnocení byl zaznamenán do XLS tabulek, které byly následně konzultovány s pracovníkem KÚOK, a na základě tohoto hodnocení byl stanoven obsah výkresů. V dalším kroku byly určeny vizualizační problémy a navržen postup jejich řešení.

Celkem bylo vytvořeno sedm toolboxů obsahující jednotlivé modely a skripty. První toolbox byl vytvořen pro převod JDM do geodatabáze, další toolbox slouží k zjištění obsahu prvků v mapě, který je dále potřebný pro vytvoření legendy. Zbývajících pět toolboxů slouží k harmonizaci a generalizaci dat.

Součástí výsledného CD jsou také čtyři připravené template ve formátu mxd. a pro každý prvek obsahu byla vytvořena vhodná legenda. Celý postup tvorby povinných výkresů je popsán v manuálu, který je rovněž součástí CD.

V textové části byla popsána rešerše používaných dat, jejich rozdílná měřítka a způsoby pořízení. Dále byly popsány jednotlivé modely, jejich účel a funkce, které obsahují. Popsáno je i vytvoření samospustitelného CD.

O diplomové práci je vytvořena internetová stránka, která je umístěna na serveru katedry geoinformatiky.

POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] *ARCDATA PRAHA* [online].c2011[cit.2011-20-4].Dostupné z: <<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/arcgis-desktop/aplikace-arcgis-desktop/>>.
- [2] *ARCDATA PRAHA* [online].c2007[cit.2011-20-4].Dostupné z: <<http://old.arcdata.cz/software/esri/arcgis/desktop/aplikace/arctoolbox-modelbuilder>>.
- [3] *Python* [online].c2011[cit.2011-20-4].Dostupné z: < <http://python.org/> >.
- [4] *Dokumentace symbologie výkresů ÚAP obcí* [online]. 2010 [cit. 2011-21-4].Dostupné z: <<http://www.kr-olomoucky.cz>>
- [5] Ministerstvo pro místní rozvoj, Ústav územního rozvoje: Pořizování územně analytických podkladů [online].c2007[cit.2011-20-4].Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/konzultacnistredisko/MetodickeNavody/MetodikaUAP/metodika_UAP_%2020090306.pdf> .
- [6] Povinné výkresy Jihomoravského kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?PubID=113562&TypeID=2>>.
- [7] Povinné výkresy Jihočeského kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://gis.kraj-jihocesky.cz/dokumentace.jsp?id=92>>.
- [8] Povinné výkresy Karlovarského kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: < http://www.kr-karlovarsky.cz/REGION/uzem_plan/UAP_KK/UAP_Karlovarskeho_kraje.htm>.
- [9] Povinné výkresy Královéhradeckého kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/rozvoj-kraje/uzemni-planovani/uap-kralovehradeckeho-kraje--28795/>>.
- [10] Povinné výkresy Libereckého kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.kraj-lbc.cz/index.php?page=3969&REDIRECTED=true&c=9e816941c0b6c513bb0f52d3548f1150>>.
- [11] Povinné výkresy Moravskoslezského kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <http://verejna-sprava.kr-moravskoslezsky.cz/upl_0100.html>.

[12] Povinné výkresy Olomouckého kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.iri.cz/kr-olomoucky/uap/>>.

[13] Povinné výkresy Pardubického kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.pardubickykraj.cz/article.asp?thema=3748&item=55682>>.

[14] Povinné výkresy Plzeňského kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.kr-plzensky.cz/article.asp?sec=1802> >.

[15] Povinné výkresy Středočeského kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.wmap.cz/uapkrsc/>>.

[16] Povinné výkresy Ústeckého kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <http://www.kr-ustecky.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=450018&id=1648455&p1=166596>.

[17] Povinné výkresy kraje Vysočina [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <http://www.kr-vysocina.cz/vismo5/zobraz_dok.asp?id_org=450008&id_ktg=301107&archiv=0&p1=30321>.

[18] Povinné výkresy Zlínského kraje [online]. 2010 [cit. 2010-13-4].Dostupné z: <<http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=54561&doctype=ART&nid=3023&cpi=2>>.

[19] Metodický návod č. 1 A [online]. 2010 [cit. 2010-10-14].Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/konzultacnistredisko/MetodickeNavody/Metodicky_navod_1A/Metodicky_navod_1A_20100222.pdf>.

Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti. 2007.

Voženílek, Vít. *Aplikovaná kartografie. I.* : tematické mapy [Voženílek, 2001]. 2. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2001. 187 s. ISBN 80-244-0270

Automation of Map Generalization [online]. Redlands, USA : ESRI, 1996 [cit. 2010-11-15]. Dostupné z WWW: <http://downloads2.esri.com/support/whitepapers/ao_/mapgen.pdf>.

Map Generalization in GIS: Practical Solutions with Workstation ArcInfo [online]. Redlands, USA : ESRI, 2000 [cit. 2010-11-15]. Dostupné z WWW: <http://downloads2.esri.com/support/whitepapers/ao_/Map_Generalization.pdf>.

SUMMARY

The diploma thesis deals with issues of harmonization of data that are designated for visualization of four mandatory drawings included in the area-analytical documentation of the Olomouc Region.

In the theoretical part a summary of obligatory drawings of the 13 regions of the Czech Republic has been created with emphasis on the drawings' content and symbology. Then a summary of applied data, in particular their various scales and the ways they were obtained, has been described.

In the practical part the content of four obligatory drawings has been determined according to the summary of the regions' drawings and a following a consultation with an expert from the Olomouc Regional Authority. Afterwards visualization problems were elicited and suggestions for solving them using models in the ArcGIS environment (ModelBuilder) were proposed.

The Regional Authority works with data in the shapefile format. For automated generalization in forms of toolboxes a model transferring data model into the geodatabase has been created. Five toolboxes solving automated generalization have also been made.

A suitable legend corresponding with the drawings' content has been designed and four obligatory drawings were created. To enable further usage, four projects in .mxd format were made, one for each drawing.

The complete paper will be further utilized at the Olomouc Regional Authority which is required to update the area-analytical documentation including these obligatory drawings on a regular basis.

Finally a self-launching CD was compiled and websites on the diploma thesis were created.

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Volné přílohy

- Příloha 1 Výkres hodnot
- Příloha 2 Výkres limitů
- Příloha 3 Výkres záměrů
- Příloha 4 Problémový výkres
- Příloha 5 Samospustitelné CD

Obsah CD

- Toolboxy:
 - *polygony_na_body.tbx*
 - *polygony.tbx*
 - *body_sloucení.tbx*
 - *linie.tbx*
 - *body_posunuti.tbx*
 - *tvorba_geodatabaze.tbx*
 - *zjisti_prvky_v_mape.tbx*
- Dokumenty:
 - *navod_tvorby_vykresu.pdf*
 - *JDM_obsah_vykresu.xls*
 - *vizualizacni_problemy.xls*
 - *obsah_vykresy.xls*
 - *vyhlaska_JDM.xls*
 - *znakovy_klic_hodnoty.doc*
 - *znakovy_klic_limity.doc*
 - *znakovy_klic_zamery1.doc*
 - *znakovy_klic_zamery2.doc*

- Výkresy v PDF:
 - *vykres_hodnot.pdf*
 - *vykres_limitu.pdf*
 - *vykres_zameru.pdf*
 - *vykres_problemu.pdf*
- MXD template:
 - *vykres_hodnot.mxd*
 - *vykres_limitu.mxd*
 - *vykres_zameru.mxd*
 - *vykres_problemu.mxd*
 - *vytvoreni_linie.mxd*
 - *posunuti_bodu.mxd*
- Znakový klíč
 - *hodnoty.style*
 - *limity.style*
 - *zamery.style*
 - *problemy.style*
 - *znaky_ctverecek.ttf*
 - *znaky_trojuhelnik.ttf*
 - *znaky_sestiuhelnik.ttf*
 - *znaky_kolecko.ttf*
 - *znaky_text.ttf*
 - *znaky_konflikty.ttf*
- webové stránky o diplomové práci
- Textová část diplomové práce