

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra geoinformatiky

**PERIODICKÉ ANALÝZY A VIZUALIZACE DAT
PRO HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR
ZLÍNSKÉHO KRAJE**

Bakalářská práce

Markéta STACHOVÁ

Vedoucí práce RNDr. Jaroslav Burian, Ph.D.

Olomouc 2015
Geoinformatika a geografie

ANOTACE

Bakalářská práce Periodické analýzy a vizualizace dat pro Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje v rešeršní části zkoumá aktuální stav využívání Geografických informačních systémů na krajských pracovištích hasičských záchranných sborů na území České republiky. Popisuje strukturu hasičských záchranných sborů a informuje o datech, které mají hasiči k dispozici, o GIS aplikacích a mapách, které používají.

V praktické části popisuje sestavení dvou typů toolboxů v prostředí Model Builder. První typ toolboxu bude sloužit pro periodické vyplnění tabulek zásahových obvodů pro účely Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje.

Druhý typ je určen pro vytvoření ořezů vybraných vrstev podle katastrálního území každé obce ve Zlínském kraji. Model pro ořezání vrstev je doplněn o skript pro roztřídění vrstev a vyexportování map ve formátu pdf. Tyto mapy jsou použity pro vytvoření karet obcí.

Karty obcí jsou navíc doplněny o základní informace o obci a její vybavenosti. Uvedeny jsou i kontakty na starostu obce a velitele jednotky požární ochrany v dané obci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Periodické analýzy; Hasičský záchranný sbor; Tabulky zásahových obvodů; Model Builder; Karty obcí

Počet stran práce: 57

Počet příloh: 11 (z toho 1 elektronická)

ANOTATION

Bachelor thesis „Periodic data analysis and visualization for the Fire rescue service of the Zlín region” in the search section examines the current status of the use of Geographic Information Systems for regional offices Fire rescue service in the Czech Republic. Describes the structure of fire departments and informs about the data that have firefighters available, about GIS applications and maps that use.

The practical part describes the preparation of two types of toolboxes in the Model Builder. The first type of toolbox will be used to create tables for the Fire rescue service of the Zlín region.

The second type of toolbox will be to use to create extracts input layers that overlap with the cadastral area of each municipality in the region. Model for create extracts is complemented by a script to categorize output layers to projects mxd and exported maps in pdf format. These maps are used to create cards municipalities.

Cards municipalities are also accompanied by basic information about the village and its amenities. The cards contain also contacts for the mayor and commander of fire protection units in the municipality.

KEYWORDS

Periodic analysis; Fire resource service; Table intervention circuits; Model Builder; Cards municipalities

Number of pages 57

Number of appendixes 11

Prohlašuji, že

- bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

- jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo,

- beru na vědomí, že Univerzita Palackého v Olomouci (dále UP Olomouc) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užívat (§ 35 odst. 3),

- souhlasím, aby jeden výtisk bakalářské práce byl uložen v Knihovně UP k prezenčnímu nahlédnutí,

- souhlasím, že údaje o mé bakalářské práci budou zveřejněny ve Studijním informačním systému UP,

- v případě zájmu UP Olomouc uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít výsledky a výstupy mé bakalářské práce v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,

- použít výsledky a výstupy mé bakalářské práce nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem UP Olomouc, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly UP Olomouc na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Olomouci dne

podpis autora

Děkuji vedoucímu práce RNDr. Jaroslavu Burianovi, Ph.D. za podněty a připomínky při vypracování práce. Dále děkuji konzultantu Mgr. Filipovi Jungovi za velmi cenné rady při řešení problémů s tvorbou modelů.

Za poskytnutá data děkuji por. Ing. et Bc. Janě Štěpánů z Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Markéta STACHOVÁ**
Osobní číslo: **R12361**
Studijní program: **B1301 Geografie**
Studijní obor: **Geoinformatika a geografie**
Název tématu: **Periodické analýzy a vizualizace dat pro Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje**
Zadávající katedra: **Katedra geoinformatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je v prostředí ArcGIS sestavit model, který umožní opakovaně provádět datové analýzy a vizualizace vybraných dat, které využívá Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje. V rešeršní části práce studentka zhodnotí současný stav využívání geoinformačních technologií v hasičských sborech v ČR. V praktické části práce nejprve vstoupí do kontaktu s příslušnými odborníky pro zjištění stavu dat a požadavků na vytvářené datové analýzy a vizualizace. V další fázi bude navržen nejprve vhodný datový model a dále nástroj v prostředí Model Builder, který umožní pro jednotlivé obce provádět analýzy a vizualizace opakovaně s cílem vyšší efektivity a úspory času. Vedle sestaveného nástroje budou výsledkem práce také mapové výstupy a případně také tzv. "karty obcí".

Studentka vyplní údaje o všech datových sadách, které vytvořila nebo získala 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 diplomové práci studentka vytvoří webovou stránku v souladu s pravidly dostupnými na stránkách katedry. Práce bude zpracována podle zásad dle Voženílek (2002).

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **max. 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

Šablona KGI pro psaní bakalářských a magisterských prací
Diplomové práce řešené na KGI a jiných geoinformatických pracovištích v ČR
Odborné příspěvky z konferencí GIS Ostrava a GIS ve veřejné správě
Manuál k programu ArcGIS
VOŽENÍLEK, V.: Diplomové práce z geoinformatiky, Vydavatelství UP,
Olomouc, 2002, 60 s.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Jaroslav Burian, Ph.D.**
Katedra geoinformatiky


Datum zadání bakalářské práce: **30. června 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2015**

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOINFORMATIKY
17. listopadu 50, 771 46 Olomouc
-1-

Prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

L.S.


Prof. RNDr. Vít Voženilek, CSc.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 30. června 2014

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	9
ÚVOD	11
1 CÍLE PRÁCE.....	12
2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	13
2.1 Použitá data	13
2.2 Použité metody	14
2.3 Použité programy	14
2.4 Postup zpracování.....	15
3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	17
3.1 Hasičský záchranný sbor	17
3.2 GIS u HZS	17
3.3 Komise GIS.....	18
3.4 Centrální datový sklad	19
3.5 Data u HZS	20
3.6 GIS aplikace u HZS ČR	24
3.7 Vizualizace dat.....	26
3.8 Řešená problematika v rámci diplomových a bakalářských prací.....	27
4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	29
4.1 Výsledky dotazníkového šetření.....	29
5 TVORBA TOOLBOXŮ	35
5.1 Seznámení se s daty	35
5.2 Struktura toolboxů	36
5.3 Popis modelů pro vytvoření tabulek.....	37
5.4 Popis modelů pro vytvoření ořezů vybraných vrstev	46
5.5 Popis skriptu	49
6 KARTY OBCÍ	50
7 VÝSLEDKY	51
7.1 Výsledné toolboxy, modely a skript.....	51
7.2 Výsledné tabulky	52
7.3 Karty obcí a mapové výstupy	53
7.4 Manuály a uživatelská příručka	53
8 DISKUZE	54
9 ZÁVĚR	57
POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE	
PŘÍLOHY	

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Zkratka	Význam
AČR	Armáda České republiky
CDS	Centrální datový sklad
CEDA	Central European Data Agency, a. s.
CMYK	Cyan Magenta Yellow Key (black) (subtraktivní barevný model)
ČD	České dráhy
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DGN	Design (souborový formát)
DIBAVOD	Digitální báze vodohospodářských dat
ESRI	Environmental System Research Institute
ETL	Extract Transform Load
GIS	Geografický informační systém
GIT	Geoinformační technologie
GPS	Globální polohový systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
IDE	Integrated Development Environment
IOO	Institut ochrany obyvatelstva
ISKŘ	Informační systém Krizového řízení
IZS	Integrovaný záchranný systém
JEDU	Jaderná elektrárna Dukovany
JETE	Jaderná elektrárna Temelín
JPO	Jednotka požární ochrany
MVČR	Ministerstvo vnitra České republiky
ORP	Obec s rozšířenou působností
PC	Personal Computer
PČR	Policie České republiky
PDF	Portable Document Format (souborový formát)
por.	poručík
RGB	Red Green Blue (aditivní barevný model)
RIA	Rich Internet Application
RÚIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SHP	Shapefile
SOA	Service Oriented Architecture
SQL	Structured Query Language
SW	Software
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty

Zkratka	Význam
TCTV	Telefonní centrum tísňového volání
ÚHÚL	Úřad pro hospodářskou úpravu lesů
VO	Veřejné osvětlení
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský Tomáše Garigue Masaryka
ZABAGED®	Základní báze digitálních dat
ZZS	Zdravotní záchranná služba

ÚVOD

Hasičský záchranný sbor je složen nejen z hasičů, kteří zachraňují lidské životy, zvířata, majetek a jsou připraveni kdykoliv k nasazení svých životů, ale i z pracovníků, kteří mají velmi důležitou roli v případě řešení mimořádných událostí většího rozsahu a k tvorbě podpůrných materiálů.

Tito pracovníci připravují datové podklady pro využití v případě přírodních či jiných katastrof. Je velmi důležité, aby byli připraveni na tyto situace a měli přehled o lidech, kteří by mohli být daným problémem ohroženi (počet obyvatel obce, počet zaměstnanců velkých firem, počet studentů navštěvujících školní zařízení v obci, ...) a zda se v zasažené lokalitě nacházejí nebezpečné objekty, které by mohli např. kontaminovat své okolí a tím ještě více ohrozit obyvatele atd.

Veškeré problémy je nutné řešit velmi rychle, protože právě čas je rozhodujícím faktorem, mnohdy mezi životem a smrtí. Rychlé nasazení záchranných složek je bráno za automatické. Práce na přípravě podpůrných materiálů je někdy ovšem zdlouhavá. V případě některých pravidelných analýz nad daty se jedná o práci i na několik dní nebo týdnů.

Základním softwarovým řešením geografických informačních systémů využívaných v rámci hasičských záchranných sborů je program ArcGIS. Pro usnadnění některých analýz lze sestavit speciální nástroje v prostředí Model Builder. Dílčí kroky analýz lze spojit do jednoho nástroje, který práci značně urychlí. Právě tato vize byla motivací pro sestavení dvou typů toolboxů obsahující modely, které zajistí pravidelné vyplnění tabulek zásahových obvodů a vytvoření ořezů vybraných vrstev.

V rámci bakalářské práce byla zahájena spolupráce na řešení problematice s Hasičským záchranným sborem Zlínského kraje.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je v prostředí ArcGIS sestavit model, který umožní opakovaně provádět datové analýzy a vizualizace vybraných dat, které využívá Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje. V rešeršní části práce bude zhodnocen současný stav využívání geoinformačních technologií a služeb v hasičských záchranných sborech v České republice.

Před praktickou částí bude zjištěn stav dat a samotné požadavky na vytvářené datové analýzy a vizualizace. V další fázi bude navržen nejprve vhodný datový model a dále nástroj v prostředí Model Builder, který umožní pro jednotlivé obce provádět analýzy a vizualizace opakovaně s cílem vyšší efektivity a úspory času. Tento nástroj zajistí opakované vyplnění tabulky zásahových obvodů požárních stanic ve Zlínském kraji. Toolbox bude rozdělen na více částí, které budou obsahovat dílčí modely.

Vedle sestaveného nástroje budou výsledkem práce také mapové výstupy a tzv. "karty obcí". Mapové podklady budou sestaveny pomocí dalšího modelu pro vytvoření ořezů vrstev podle katastrálního území obcí a skriptu v programovacím jazyce Python. Tento skript roztrídí ořezy k příslušným obcím, vloží je do projektů mxd a vyexportuje mapy ve formátu pdf. Karty obcí budou následně o mapové výstupy doplněny. Mimo jiné budou obsahovat základní informace o obci a její vybavenosti a kontakty na pověřené osoby.

Výsledky práce urychlí vytváření výše zmíněných analýz nad daty. Budou poskytnuty s uživatelskou příručkou Hasičskému záchrannému sboru Zlínského kraje.

Nedílnou součástí bude vytvoření webové stránky o bakalářské práci a jejich výsledcích. Vše bude v souladu s pravidly dostupnými na stránkách katedry.

2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

2.1 Použitá data

Data k praktické části bakalářské práce byla poskytnuta Hasičským záchranným sborem Zlínského kraje po konzultaci s paní Ing. et Bc. Janou Štěpánů z oddělení komunikačních a informačních služeb.

Vrstvy byly vybrány s ohledem na požadavky k vytvoření příslušného modelu. Jedná se o soubor 11 vrstev z různých datových balíků. Ve výběru se objevily vrstvy ze Základní báze geografických dat (ZABAGED®) od Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK) v měřítku 1 : 10 000, z Českého statistického úřadu (ČSÚ) z datové sady generalizovaných vrstev Paket 50 v měřítku 1 : 150 000, záplavové území od Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (VÚV TGM) z Digitální báze vodohospodářských dat (DIBAVOD) v měřítku 1 : 10 000. Vrstva hasebni_obvod_ku byla vytvořena paní Ing. et Bc. Janou Štěpánů. Vrstvy HZSZLK_JPO_2014 a GEN_SilniceDalniceUlice byly původně poskytnuty z Centrálního datového skladu (CDS) Institutu ochrany obyvatelstva (IOO) v Lázních Bohdaneč. Pro účely bakalářské práce byly zapůjčeny na základě Protokolu o poskytnutí dat, kde jsou definovány podmínky jejich využití (viz Příloha 1).

Všechny vrstvy byly ve formátu shp (shapefile) a zobrazovaly území v rozsahu od celé České republiky po Zlínský kraj. Data byla aktuální z druhé poloviny roku 2014.

Pro účely tvorby ořezů a výsledných map byly do modelu použity další dvě vrstvy, a to vodních toků a jezer. Tyto vrstvy byly zdarma poskytnuty z Hydroekologického informačního systému VÚV TGM (viz Tab. 2).

Tab. 1 Základní charakteristika dat použitých v praktické části (1. typ modelu).

Vrstva	Typ	Rozsah území
HZSZLK_JPO_2014	bodová	Zlínský kraj
GEN_SilniceDalniceUlice	liniová	Zlínský kraj
ZBGD_ZeleznicniTrat	liniová	Česká republika
CSU_SV_orp	polygonová	Česká republika (mimo Prahu)
CSU_US_lau1	polygonová	Česká republika
CSU_US_obce	polygonová	Česká republika
hasebni_obvod_ku	polygonová	Zlínský kraj
VUV_D03_ZaplUzemi100Vody	polygonová	Česká republika
ZBGD_BudovaBlokBudov	polygonová	Zlínský kraj
ZBGD_LesniPudaSeStromy	polygonová	Česká republika
ZBGD_LesniPudaSKrovinatymPorostem	polygonová	Česká republika

Tab. 2 Doplnující data použita v rámci 2. typu modelu

Vrstva	Typ	Rozsah území
E_ISVS\$UPOV_J.shp	polygonová	Česká republika
E_ISVS\$UPOV_R.shp	liniová	Česká republika

2.2 Použité metody

Při tvorbě teoretické části bakalářské práce byla použita metoda rešerše literatury doplněná o dotazníkové šetření. Nejdůležitějšími tituly byly články týkající se dané problematiky a příspěvky z konferencí (viz Seznam použité literatury).

V rámci praktické části byla použita nejprve metoda programování (modelování a skriptování). Modelování bylo prováděno v prostředí Model Builder, skriptování v programovacím jazyce Python. Při modelování byly zapracovány parametry, které umožní práci s modelem i při změně názvu vstupních dat a atributů.

Další využitou metodou byla metoda vizualizace. Výstupní vrstvy z modelů byly použity pro tvorbu map pro karty obcí. Pro tyto mapy bylo zvoleno jednotné měřítko 1 : 30 000.

2.3 Použité programy

Při tvorbě bakalářské práce byly použity následující programy:

- ArcGIS
- INKSCAPE
- PyScripter for Python 2.4
- Microsoft Office 365 - Word 2013, Excel 2013

ArcGIS

ArcGIS je software poskytovaný americkou společností ESRI (Environmental System Research Institute). Umožňuje editovat, provádět různé analýzy, modelovat a komplexně spravovat data.

Existuje v několika verzích a jsou poskytovány tři základní typy licencí. Pro účely bakalářské práce byla použita verze ArcGIS 10.1 a následně doladění modelů na verzi ArcGIS 10.0, kterou má k dispozici Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje.

Model Builder

„Aplikace Model Builder, která je standardní součástí software ArcGIS for Desktop, představuje jednu z možností jak vytvářet vlastní geoprocessingové nástroje formou tzv. modelů ...“ (ARCDATA PRAHA, 2013).

Tato aplikace je využívána nejčastěji v případech, kdy je zapotřebí zautomatizovat určitou opakující se úlohu, která se skládá z několika po sobě jdoucích operací. „Hlavní výhodou vytváření nástrojů v Model Builder je především v rychlosti a jednoduchosti ...“ (ARCDATA PRAHA, 2013).

PyScripter for Python 2.4

PyScripter je open-source řešení pro Python IDE (Integrated Development Environment). V tomto nástroji je možné přehledně vytvářet skripty, které lze využít i v prostředí ArcGIS.

Existuje ve dvou verzích, pro 32bitové a 64bitové operační systémy. Verze pro 64bitový operační systém byla využita pro tvorbu skriptu k bakalářské práci.

INKSCAPE (0.48.5)

INKSCAPE je open-source vektorový grafický editor. Vývojářem tohoto softwaru je The Inkscape Team. Program zvládá všechny základní operace pro úpravu mapových výstupů a vyrovná se tak známějším grafickým editorům jako je Corel, Adobe Illustrator, atd. Byl použit při tvorbě karet obcí.

2.4 Postup zpracování

Počátečním krokem bylo zahájení spolupráce s Hasičským záchranným sborem Zlínského kraje. Kontaktní osobou se stala paní por. Ing. et Bc. Jana Štěpánů, referentka pro geografické informační služby. Nejprve byla prokonzultována problematika a požadavky na tvorbu toolboxu. Následně byla z jejich strany zapůjčena data pro účely bakalářské práce.

Pro zjištění současného stavu využívání geografických informačních systémů a technologií u HZS v ČR byly rozeslány elektronické dotazníky na každé krajské pracoviště. Dotazník byl koncipován do čtyř tematických částí. Následně proběhlo prostudování literatury na danou tematiku a byla sepsána rešeršní část k bakalářské práci.

Dalším krokem bylo podrobnější seznámení se s rozhraním Model Builder. Zde byly postupně sestavovány všechny modely, které byly následně rozděleny do dvou toolboxů.

Během sestavování modelů nastala řada problémů, které byly konzultovány s panem Mgr. Filipem Jungem. Kromě řešení problémů s funkčností modelů, byla konzultována i tvorba skriptu v programovacím jazyce Pythonu pro roztřídění vrstev do jednotlivých projektů mxd a vyexportování výsledných map ve formátu pdf.

Po obdržení odpovědí z rozeslaných dotazníků byly tyto výsledky zpracovány do přehledových tabulek doplněných o komentáře a postřehy.

Předposledním krokem byla tvorba karet obcí. Nejprve byly shromážděny potřebné informace o každé obci a následně společně s mapou vytvořenou skriptem vloženy do nachystané šablony.

Dotazníkové šetření je podrobněji popsáno v kapitole 4, tvorba toolboxů v kapitole 5 a karty obcí v kapitole 6.

Posledním krokem bylo stylistické doladění bakalářské práce a tvorba webových stránek.



Obr. 1 Diagram postupu zpracování

3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

3.1 Hasičský záchranný sbor

„Ve výčtu složek záchranného systému rozhodně nesmíme zapomenout na hasičské záchranné sbory, protože právě hasiči přichází do styku s bezpečnostními riziky nejčastěji.“ (Souček, 2010)

„Hasiči jsou přítomni téměř u každé situace, která ohrožuje životy, majetek nebo životní prostředí.“ (Leitgeblová a Petr, 2014a) Při výkonu své práce se setkávají s nejrůznějšími přírodními živly a pomáhají odstraňovat jejich následky. V klimatických podmínkách ČR se jedná nejčastěji o povodně, vichřice nebo následky sněhové kalamity. Zasahují ale i při únicích nebezpečných látek. „Nejvíce hasiči pomáhají při technické pomoci a dopravních nehodách. Na celkovém počtu událostí se v současné době požáry podílí „pouze“ 20%.“ (Leitgeblová a Červenka, 2014a)

„Aby docházelo k co nejrychlejší a nejefektivnější záchráně, mají hasiči k dispozici různé podpůrné vybavení. Mezi takové „vybavení“ patří i geografický informační systém (GIS).“ (Leitgeblová a Petr, 2014a)

3.1.1 Struktura HZS ČR

„Hasičský záchranný sbor ČR tvoří generální ředitelství HZS ČR, které je součástí Ministerstva vnitra, hasičské záchranné sbory krajů a Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku.“ (Organizační struktura, 2012) Do základní organizační struktury HZS ČR dále patří organizace a zařízení, jako je např. Školící a vzdělávací zařízení v Brně ve Frýdku-Místku, Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, Technický ústav požární ochrany v Praze a Skladové a opravárenské zařízení v Olomouci (viz Příloha 2).

3.1.2 Struktura HZS Zlínského kraje

Krajské ředitelství HZS Zlínského kraje sídlí ve Zlíně. Organizační struktura HZS Zlínského kraje je složena z ředitele HZS, ředitele kanceláře a náměstků, kteří zodpovídají za příslušné odbory a oddělení (viz Příloha 3). Do obecné struktury patří i územní odbory. V tomto případě se jedná o územní odbor Zlín, Kroměříž, Vsetín a Uherské Hradiště. Každý územní odbor je složený z vlastního vedení, které se zodpovídá krajskému ředitelství a jednotlivých stanic, které pod daný územní odbor spadají.

3.2 GIS u HZS

„Geografické informační systémy u Hasičského záchranného sboru ČR patří do oblasti informačních systémů, které pomáhají ke správnému a včasnému rozhodování a tím i chránit lidské zdraví, život a majetek.“ (GIS portál HZS ČR, 2014)

V současnosti mají tyto systémy široké pole působnosti a jsou využívány v různých oblastech činnosti HZS ČR. „Primární použití GIS je na operačním středisku. Důležitá je proto rychlost vykreslování, průběžná aktualizace a co největší uživatelská přívětivost se zachováním maximálního množství informací.“ (Leitgeblová a Petr, 2014a)

Pro své účely je využívá nejen operační řízení a pracovníci přijímající tísňová volání na TCTV 112 (Telefonním centru tísňového volání 112), ale i krizové řízení. Nástroje GIS umožňují modelovat nebezpečné situace a poskytují tak podklady

pro vypracování krizových a havarijních plánů. Slouží i k ochraně obyvatelstva nebo jako podpora jednotek u zásahu. „Specialisté GIS navrhuji optimální rozmístění výjezdových stanic a poloha jednotlivých vozidel je sledována prostřednictvím přijímačů GPS.“ (Souček, 2010)

Geografické informační systémy jsou také důležitými pomocníky při řešení různých analýz a při vyhledávání potřebných informací v datech, které mají pracovníci HZS ČR k dispozici. Mimo to pracovníci s GIS u HZS ČR získaná data vhodně upravují, průběžně aktualizují a vytvářejí speciální mapy nejen pro vlastní potřebu, ale pro potřeby celého Integrovaného záchranného systému. Tyto mapy jsou jedinečné svým tematickým obsahem a nenahraditelné jakýmkoli jiným komerčním mapovým dílem či produktem. Umožňují poskytnout účinnou pomoc při řešení mimořádných situacích (Leitgeblová a Červenka, 2014a).

Ve Výroční zprávě Komise GIS HZS ČR 2009 - 2012 je zmíněno, jak pomáhaly mapy na Liberecku při povodních v roce 2010. „Tištěné mapové podklady zasažených obcí byly s podrobností na čísla popisná. Formát byl zvolen A2. Tyto mapy v terénu pomáhaly při řešení situace, kdy se střídaly jednotky, které neznaly situaci v obci. Od 8. 8. do 13. 8. 2010 bylo vytištěno přes 900 map. Přibližně 80 % využily jednotky HZS, zbylých 20 % využívala Armáda ČR, Policie ČR a jednotlivé obce. Pro krizový štáb HZS Libereckého kraje byly vytvořeny specifické mapy - orientační letecká mapa pro ZZS, mapa pro statiky, mapa pro pyrotechniky k plánování odstřelů nebo mapa rozdělení povodňových sektorů. Další analytickou úlohou bylo vytvoření mapy zasažených obcí dle intenzity škod.“

Při povodních nepomáhají pouze mapy. Bývá využito i modelace tohoto jevu. Hydrologické modely vytvářené v prostředí GIS za použití digitálního modelu terénu v mapě vyznačí záplavová území. Je tak upozorněno nejen na objekty, které jsou povodněmi ohroženy, ale i na potenciální riziko, které může jejich zaplavení způsobit (čerpadla pohonných hmot, sklady jedovatých látek atp.).

„Aplikace dále umožňuje výpočet postižené oblasti vzhledem k danému kritickému místu na mapě s možností ohledání zájmových objektů a výpočtem statistických informací vypovídajících o stavu analyzovaného území z pohledu počtu a věkového složení obyvatelstva.“ (Souček, 2010)

3.2.1 Historie GIS u HZS

GIS u HZS ČR jsou využívány více než 10 let. „Začátky využívání GIS u HZS ČR jsou úzce svázány s výstavbou systému Telefonního centra tísňového volání TCTV 112. O výstavbě systému bylo rozhodnuto v roce 2001.“ (Leitgeblová a Červenka, 2014a)

V počátcích se HZS potýkalo s řadou problémů. Jedním z nich byl nedostatek odborníků, kteří pracovali v oblasti GIS. Tito pracovníci byli nerovnoměrně rozmístěni v rámci HZS ČR a každý z nich měl různé zkušenosti (Leitgeblová a Červenka, 2014a).

3.3 Komise GIS

S cílem koordinovat snahu o zavádění geografických informačních systémů u HZS ČR byla sestavena Komise GIS. První jednání se uskutečnilo v druhé polovině roku 2003, brzy po jejím vzniku 21. července.

Komise GIS HZS ČR se schází několikrát během roku. „Tato komise je složená ze specialistů GIS jednotlivých HZS krajů a generálního ředitelství HZS ČR.“ (Svitáková, 2012) Koordinuje tvorbu a provozování GIS u HZS ČR, rozhoduje v mnoha záležitostech týkajících se aktuálních problémů, geografických dat a jejich správy.

3.4 Centrální datový sklad

Hasičský záchranný sbor potřebuje specifické informace. Z toho důvodu má k dispozici velké množství dat, které jsou uloženy v Centrálním datovém skladu, který sídlí v Institutu ochrany obyvatel v Lázních Bohdaneč.

Jeho pracovníci se starají nejen o samotný datový sklad a zpracování dat, ale i o jejich distribuci na krajská pracoviště. Data nejsou určena jen pro HZS ČR a GIS TCTV 112, ale jsou distribuována i dalším složkám IZS jako je PČR, ZZS nebo MVČR (GIS HZS ČR, 2012).

3.4.1 Historie a důvody vzniku CDS

Centrální datový sklad vděčí za svou dnešní podobu vytrvalému a aktivnímu přístupu Hasičského záchranného sboru České republiky (HZS ČR). Po roce 2003, kdy vznikla Komise GIS, se před jejími pracovníky objevily otázky, které byly zcela zásadní a byly potřeba zodpovědět. Jednalo se především o řešení témat spjatých s poskytováním a získáním dat (Leitgebová a Červenka, 2014a). Komise GIS vyjednávala s poskytovateli geografických dat v České republice. Výsledkem jednání a následné spolupráce je unikátní datová sada z produkce několika subjektů a její pravidelná aktualizace (Trhoň a Maršík, 2008).

Mimo to vyvstaly další otázky týkající se formátu a souřadnicového systému dat, jak data zobrazovat, aby byla zachována rychlá odezva při překreslení mapy a jaký stanovit datový model jednak pro zobrazení, jednak pro vyhledávání.

Při řešení těchto a dalších otázek došli členové Komise GIS k závěru, že velmi důležitým krokem k vytvoření informačního systému je potřeba zabezpečit správu dat. Proto v období let 2004 – 2005 došlo ke zřízení a budování Centrálního datového skladu (CDS) v Institutu ochrany obyvatelstva (IOO) Lázně Bohdaneč (Leitgebová a Červenka, 2014a).

3.4.2 Funkce CDS

CDS byl vytvořen, aby plnil tyto základní funkce:

- vstupního hrdla pro data do informačních systémů organizace,
- bezpečného uložení dat,
- správce licenční politiky při poskytování dat,
- distribučního centra pro jednotlivé uživatele,
- tvůrce a udržovatele jednotného datového modelu (Leitgebová a Červenka, 2014a),
- distributora a udržovatele aktuálních dat pro vyhledávání na serverech HZS krajů,
- nepřetržitého prostředníka mezi koncovými uživateli a poskytovateli dat (Data a Centrální datový sklad HZS ČR, 2012).

V posledním bodě je zmíněna komunikace s poskytovateli dat. Tato činnost je velmi zásadní vzhledem ke změnám jednotlivých datových sad a jejich atributů (Leitgebová a Červenka, 2014b).

CDS obhospodaruje lokálně umístěná i on-line přicházející data, mezi které patří data od Vodafone CZ, data týkající se pořádaných dětských táborů, železničních přejezdů nebo meteorologické situace. Nad těmito daty je provedeno několik automatických úprav a poté jsou přehrávána na jednotlivé servery Krajských ředitelství HZS do vyhledávacích databází (Data a Centrální datový sklad HZS ČR, 2012).

3.5 Data u HZS

U HZS ČR je využíváno velké množství dat, od různých poskytovatelů (Data využitá u HZS ČR, 2012). Data jsou neustále připravena pro využití na pracovištích HZS. Slouží nejen k podpůrným, rozhodovacím ale i k analytickým činnostem, které provádí koncový uživatel (Leitgeblová a Červenka, 2014b).

3.5.1 Dodavatelé dat

Ve 2. díle ze série článků o Centrálním datovém skladu HZS ČR, který byl věnován datovým sadám, byla zveřejněna tabulka s hlavními dodavateli dat. Podle tabulky disponuje CDS daty od 23 zásadních poskytovatelů a to jak ze státní sféry, tak i z komerčního sektoru (Leitgeblová a Červenka, 2014b).

Tab. 3 Poskytovatelé dat pro HZS ČR

Poskytovatel dat	Počet vrstev	Počet vrstev využitých ve vizualizačním projektu
Armáda ČR (AČR)	70	
Central european data agency (CEDA)	16	
Česká energetická přenosová soustava (ČEPS)	5	
Česká pošta	2	2
České dráhy (ČD)	4	2
Český statistický úřad (ČSÚ)	40	3
Český úřad zeměměřičský a katastrální (ČÚZK)	140	97
Eltodo-Citelum	1	
Jaderná elektrárna Dukovany (JEDU)	10	
Jaderná elektrárna Temelín (JETE)	17	
Mapy.cz	4	
Ministerstvo školství	1	1
Ministerstvo zdravotnictví	1	1
Policie ČR (PČR)	15	
RWE Transgas (RWE)	15	
Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD)	14	1
Řízení letového provozu	5	
Správa chráněných oblastí	5	
Správa železniční dopravní cesty (SŽDC)	3	1
Telekomunikační společnosti	12	
Úřad pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL)	70	
Výzkumný ústav vodohospodářský (VÚV TGM)	51	5
Zdravotnická záchranná služba (ZZS)	1	
Celkem	502	113

Jedním z hlavních poskytovatelů je především Český úřad zeměměřický a katastrální, který poskytuje pro HZS data jako:

- ZABAGED®,
- Ortofoto České republiky,
- GEONAMES (Leitgeblová a Červenka, 2014b).

Jiný přehled dodavatelů dat pro HZS ČR je uveden v dokumentu, který je zveřejněn na webových stránkách GIS PORTÁL HZS ČR (viz Příloha 4). Jsou zde zmíněni další poskytovatelé, jako je např. Čerpo, a.s., SHOCart, Skupina ČEZ a mimo jiné i konkrétní telekomunikační společnosti, které spolupracují s CDS (Telefónica O2 a Vodafone CZ).

Data jsou sbírána i na regionální úrovni, protože každý kraj České republiky má své jedinečnosti (GIS HZS ČR, 2012). Jednotlivé krajské pracoviště HZS spolupracují s desítkami lokálních poskytovatelů dat, jako jsou krajské úřady, magistráty, krajské hygienické stanice nebo správce sítí (Leitgeblová a Petr, 2014b). Takto vzniklá specifická data jsou nezbytná pro činnost HZS krajů (GIS HZS ČR, 2012).

Další desítky dat jsou vytvořeny samotnými krajskými HZS. Především to jsou vrstvy se sirénami, nebezpečnými objekty, jednotkami požární ochrany (JPO) nebo evakuačními místy (Leitgeblová a Petr, 2014b).

3.5.2 Specifická data

Některá data byla vytvořena především pro účel snadnější lokalizace volajícího na operačním středisku nebo pro podporu vedení zásahu. Do těchto dat se řadí evidence stožárů vysokého napětí, traumabody, očíslování železničních přejezdů nebo vedení informací o skalních oblastech. Dalšími specifickými daty, která se mohou v mapách vyskytnout např. kilometráže vodních toků, silnic, železnic, rozčlenění silnic dle kategorií, vizualizace zástavby podle využití, názvy sídlišť, obchodních center atd.

Stožáry veřejného osvětlení

V mnoha městech mají správci zavedenou evidenci veřejného osvětlení (VO) v GIS. Každé zařízení má své jedinečné číslo a souřadnice X a Y. Tento jedinečný identifikátor (číslo) je čitelně umístěn na stožáru VO. Pro HZS ČR je tato skutečnost zásadní při lokalizaci místa události. Prvotní návrh zavedení číslování byl z důvodu usnadnění orientace v lokalitách, ve kterých je přesná lokalizace velmi obtížná. Jedná se především o dlouhé ulice nebo rychlostní komunikace v obcích. Účastník mimořádné události nahlásí číslo nejbližšího stožáru VO a operační středisko ho díky tomu dokáže přesně lokalizovat. V současné době HZS ČR disponuje databází stožárů VO od společnosti Eltodo-Citelum, s. r. o. pro celou Českou republiku. Tato společnost je předním správcem veřejného osvětlení (Komise GIS HZS ČR, 2012).

Traumabody

Jedná se o místo v terénu, které je označeno tabulkou s jednoznačným kódem a kontaktem na tísňové linky nebo horskou službu. Tabulky jsou umísťovány zejména v oblastech s vysokou turistickou návštěvností. V současné době jsou traumabody rozmístěny např. v Krkonoších, na Šumavě, v Krušných horách, Českosaském Švýcarsku nebo v Chřibech (Traumabody, 2012). Data o traumabodech s příslušnými souřadnicemi jsou k dispozici jednotlivým operačním střediskům a na TCTV 112.

Traumabody byly během roku 2014 rozmístěny i v lokalitě Chříby ve Zlínském kraji. Na operačním středisku s nimi pracují ve srovnání s jinými daty krátkou dobu. Do reálného provozu byly zavedeny během září. Do GIS aplikace se zadá číslo příslušného traumabodu a následně se v mapě zobrazí místo události. Celkem je v terénu 147 traumabodů.

Číslování železničních přejezdů

Tento systém umožňuje jednoduchou, jednoduchou a jednoznačnou identifikaci železničních přejezdů. Identifikační údaje o přejezdu jsou poskytovány jako aktualizace 1x týdně CDS a následně jsou distribuovány základním složkám integrovaného záchranného systému. Tyto údaje mají zároveň i zaměstnanci příslušného provozovatele dráhy. Aktivní nasazení a využívání číslování v rámci celé ČR bylo zahájeno 1. 8. 2009.

Každý železniční přejezd na celostátních i na regionálních drahách má přidělené unikátní číslo:

- přejezdy na dráhách ve vlastnictví státu: číslo ve tvaru P1 – P9000,
- přejezdy na dráhách nevlastněných státem: číslo ve tvaru P9001 – P9999,
- přejezdy na vlečce jsou označeny ve tvaru P10001 – P99999.

Ke každému přejezdu jsou přiřazeny identifikační údaje s kontakty na příslušného dispečera a výpravčího. Samolepky jsou nalepené na vnitřní straně zařízení přejezdů a jsou reflexní (Číslování železničních přejezdů, 2012).

Skalní oblasti

V roce 2011 vznikl u HZS Libereckého kraje pilotní projekt „IZS ve skalních oblastech ČR“, který se zabývá mapováním skal a skalních oblastí, na kterých je provozována horolezecká činnost. Data pomáhají rychleji reagovat na nehody ve špatně přístupném terénu (Skalní oblasti, 2012).

V celé republice je provozována horolezecká činnost na více než 11 300 skalách, přičemž je doposud zmapováno 10,51 % skal. Kompletně jsou zmapovány Jizerské hory a Hruboskalsko v Českém ráji (Leitgeblová a Červenka, 2014b).

Veterinární opatření

Sběr dat pro zpracování veterinárních opatření spočívá v lokalizaci chovu hospodářských zvířat. Zájmovým faktorem je i stanovení druhu a maximálního počtu chovaných zvířat. Po vytvoření bodové vrstvy chovů jsou podle druhu hospodářských zvířat v dané lokalitě stanovena ochranná a pozorovací pásma. Tímto způsobem lze pak stanovit, jaká veterinární opatření se vztahují na obyvatele objektů, které spadají do stanovených pásem (Veterinární opatření, 2012).

Dětské tábory

„Systém geografických informačních systémů také využívá aktuální informace o dětských táborech, které se často nachází v lesích, u řek a v horách.“ (Svitáková 2012) V praxi v případě hrozícího nebezpečí povodní nebo silného větru, vyjíždí na místo rekreačního pobytu děti hasiči, aby tábor evakovali nebo provedli nezbytná opatření. „Systém poskytne okamžitě informace o místě, kde se tábor nachází, kolik je tam dětí a vedoucích, kontakty i dobu pobytu.“ (Svitáková, 2012)

3.5.3 Nejednotnost dat

Data, která se dostávají na pracoviště CDS HZS, nejsou jednotného typu. Liší se např. různými formáty nebo souřadnicovým systémem pro jejich prostorové zobrazení.

Několik typů formátů, ve kterých jsou poskytována data do CDS:

- shp (shapefile),
- gdb (File Geodatabase),
- DGN,
- xls (tabulka Excel),
- xml (výstupy z databází, registry).

Nejčastěji používané souřadnicové systémy:

- S-JTSK Křovák East North,
- WGS-84,
- ETRS 89.

Geodata si kromě geometrické části (bod, linie nebo polygony) nesou rozsáhlé informace v attributech (Červenka, 2014).

3.5.4 Operace s daty od převzetí po jejich distribuci

Základní otázkou při budování a rozvoji CDS bylo, jak dosáhnout jednotnosti dat a kontinuity během distribuce do jednotlivých systémů HZS ČR a dalších pracovišť IZS. Proto byl přesně stanoven datový model, který definuje požadavky na shodný formát dat a souřadnicový systém. Mimo to pevně stanovuje jejich atributovou podobu. Atributová část je důležitá při vyhledávání v databázi, proto data vyžadují při zpracování velkou pozornost. Dochází k různým přiřazením a dopočítání vazebných položek s cílem maximálního využití těchto dat.

Z tohoto důvodu je nad daty prováděno několik operací. Jedná se o několik kroků, které probíhají v datovém skladu při každé aktualizaci stávajících datových sad nebo obdržení nových dat. Tyto kroky můžeme rozdělit na 3 části.

1. krok

Obdržená data od poskytovatelů jsou umístěna do úložiště. Zde jsou spuštěny aktualizací skripty. Ty jsou součástí ETL procesů (Extract, Transform, Load). Jak již napovídá zkratka, data jsou rozbalena, transformována a uložena do databáze, která je označena názvem „pracovní prostor“.

2. krok

Na počátku této fáze dochází k prvotním kontrolám. Data jsou následně upravována podle přesně stanoveného datového modelu. V závěru této části zpracování dochází k výstupní kontrole, která je schopná odhalit případně nově vzniklé chyby během zpracování dat.

3. krok

Ve třetí fázi se data přesunují do další databáze, která je označována jako „datový sklad“ pomocí tzv. „datové pumpy“. Nachází se zde již zpracovaná data, která jsou vyčištěná, v přesně odpovídajících datových modelech. Takto upravená a uložená data jsou připravena pro distribuci do jednotlivých HZS ČR. Data jsou na pracoviště dodávána v periodicky se opakujících aktualizacích. Dále jsou využívána k publikování ve formě webové služby.

V rámci CDS HZS je jako úložiště využívaná databáze Oracle a databázový formát gdb (File Geodatabase) od společnosti ESRI.

Cílem pracoviště CDS je podporovat GIS v rámci HZS ČR a IZS. Geografická data jsou proto poskytována vždy aktuální, kompletní, bezchybná a v rozsahu datových modelů, které jsou stanoveny koncovými uživateli. Takto upravená data slouží nejen k tvorbě mapového projektu, tzn. k vizualizaci dat, ale i k vyhledávání v databázích (Červenka, 2014).

Harmonizací dat pro krizový management se věnuje Šťastný (2008). Zabývá se harmonizací dat, které jsou v různých souřadnicových systémech, v různých datových formátech, v různých měřítcích, v různých jazycích a harmonizací dat vytvořených různými postupy.

3.6 GIS aplikace u HZS ČR

V současné době Hasičské záchranné sbory disponují různými GIS aplikacemi, a to jak desktopovými, tak i webovými nebo flexovými.

3.6.1 Desktopové aplikace

Mezi nejčastěji používané desktopové GIS aplikace patří:

- ArcGIS for Desktop (v rozsahu licencí View, Editor, Info),
- ArcSDE,
- ArcGIS for Server (ve verzích Standard a Enterprise).

Tyto desktopové aplikace využívají především správci GIS HZS krajů a CDS IOO Lázně Bohdaneč. S jejich pomocí spravují data a využívají je k tvorbě mapových projektů a tištěných výstupů. Na krajských operačních střediscích HZS ČR se častěji používá GIS aplikace GiSelIZS AE (GIS HZS ČR, 2012).

ArcGIS

Americké společnost ESRI je v současné době předním producentem GIS aplikací na světovém trhu. Produkty od této firmy nejsou v oblasti krizového managementu v ČR používány pouze u Hasičských záchranných sborů, ale i na krajských úřadech nebo na některých ministerstvech (Konečný et. al, 2011).

Nejnovější verzí, která je na trhu, je verze 10.2.2. U HZS se ovšem setkáváme i se staršími verzemi, jako je např. verze 9.2, 10.0 nebo verze 10.1.

ArcGIS for Desktop je označení desktopové aplikace, která se skládá ze dvou částí, a to ArcMap a ArcCatalog. K dispozici je ve třech licencích - Basic, Standart a nejvyšší Advanced. V předchozích verzích nesli tyto licence označení ArcView, ArcEditor a nejvyšší ArcInfo (Balun, 2013).

GiSelIZS AE

„GiSelIZS AE je desktopovou GIS aplikací, vytvořenou firmou T-Mapy spol. s r. o., určenou pro operační střediska jednotlivých složek. Jejím účelem je podpora co nejrychlejší lokalizace místa nahlášené události, tedy vyhledání lokality a její zobrazení v mapě.“ (GiSel IZS, 2012)

Aplikace má několik částí, ze kterých je složena. Jedná se o IZS Administrátor, IZS Operátor a IZS Search Admin. IZS Administrátor je extenze do ArcGIS Desktop pro přípravu mapových projektů správcem GIS. IZS Operátor slouží jako GIS klient

pro vizualizaci mapových podkladů na operačním středisku. IZS Search Admin je nástroj pro přípravu uživatelsky definované vyhledávací databáze.

Pracovníci GIS HZS krajů se věnují přípravě a implementaci datových podkladů z centrálního datového skladu, obnáší to nejen přípravy, ale i sběr lokálních tematických dat z území vlastního kraje. „A to včetně tvorby mapových projektů pro GIS aplikaci a její konfigurace pro vazbu na výjezdovou aplikaci Spojář. Vizualizace podkladové mapy je ve všech krajích stejná, jelikož se využívají mapové dlaždice.“ (GISel IZS, 2012)

První verze této aplikace nesla označení GISelIZS a měla omezenější funkce a možnosti vyhledávání než současná verze GISelIZS AE. Důvodem rychlejšího a objemnějšího vyhledávání je přechod vyhledávacích databází do relační databáze (GISel IZS, 2012).

Podobnou problematikou se zabývá Ferková a Maršík (2009), kteří popisují využití aplikace GISelIZS AE v operačním řízení HZS. Zabývají se nejen seznámením s novou verzí této aplikace a jejím uplatněním v GIS HZS, ale i samotnou architekturou GIS ISKŘ.

3.6.2 Webové aplikace

S webovými aplikacemi se na HZS ČR aktivně pracuje od roku 2009. Jednou z hlavních výhod webového řešení je snížení nákladů na licence koncových uživatelů. Právě toto bylo hlavní snahou odborníků HZS ČR. „Zpřístupnili široké spektrum GIS funkcí co možná největšímu počtu uživatelů, a to nejen svým kolegům, ale také pracovníkům ostatních složek a organizací, kteří nemají možnost využívat „těžkého“ GIS klienta (sofistikovaný SW nainstalovaný na PC).“ (Leitgeblová a Červenka, 2014c)

Webové řešení dále umožňuje centralizovanou správu dat, má možnost sdílet tyto data s dalšími složkami IZS, veřejné správy nebo samosprávy. Mimo to je zde možné vizualizovat dynamická data týkající se mimořádných událostí, polohu výjezdových vozidel a mnoho dalšího (Brothánek, Špulák a Parkman, 2014).

3.6.3 Tenký mapový klient

Hlavní myšlenka pro vznik Tenkého mapového klienta vznikla v roce 2009/ 2010. Ve spolupráci s firmou ARCDATA Praha, s. r. o. vznikla první verze „tenkého“ webového mapového klienta, který byl využitelný pro všechny uživatele s počítačem připojeným k internetu/intranetu a vybaveným běžným webovým prohlížečem. „Tato aplikace byla kontinuálně vyvíjena a zdokonalována GIS specialisty HZS ČR s využitím neustále se vyvíjejícího uživatelského prostředí.“ (Leitgeblová a Červenka, 2014c) Byla využita data distribuovaná centrálním datovým skladem. Vzhledem k zastaralosti původní aplikace bylo nutné ji nahradit novou verzí (Leitgeblová a Červenka, 2014c).

V roce 2014 byly spuštěny nové verze mapových klientů. První je verze pro stolní počítače nebo notebooky, tzv. desktopová verze. Druhá verze je určena pro mobilní zařízení (Brothánek, Špulák a Parkman, 2014).

„Předpoklady pro spuštění desktopové verze Tenkého mapového klienta HZS ČR je internetový prohlížeč a nainstalovaný Adobe Flash plugin.“ (Byly nasazeny nové verze mapových klientů, 2014) Dalším požadavkem je operační systém WINDOWS, Linux nebo MAC OS X. Připojení může být internetové nebo v rámci intranetu (Brothánek, Špulák a Parkman, 2014). „V intranetové síti je navíc tato aplikace rozšířena o sběr

tematických dat nebo možnost sledovat vozidla či probíhající zásah.“ (Leitgebová a Petr, 2014a)

Problematikou Smart klienta pro krizové řízení se zabývá Nėtek (2014). Jedná se o rozšíření funkcionality tenkého klienta, kdy klient ve formě webového prohlížeče disponuje rozšířenou funkcionalitou. Tento přístup využívá kombinace Rich Internet Application (RIA) a servisně orientované architektury (SOA). Zásadním přínosem je možnost "on-screen" editace prostorových i atributových dat v reálném čase skrz prostředí webového prohlížeče. To je založeno na využití webových služeb, konkrétně Transactional Web Feature Service (WFS-T).“

3.6.4 Mobilní mapový klient

„Aplikace byla vyvinuta pomocí JAVA Script a HTML 5.“ Využívá služby ArcGIS Serveru 10.2.1. Systémové požadavky na mobilní verzi jsou:

- smartphone / tablet s OS Android, iOS, Windows Mobile,
- internetový prohlížeč (Brothánek, Špulák a Parkman, 2014).

„Předpoklady pro spuštění mobilní verze Tenkého mapového klienta HZS ČR je internetový prohlížeč a podpora JAVY.“ (Byly nasazeny nové verze mapových klientů, 2014)

3.7 Vizualizace dat

„Mapy HZS ČR vznikají kombinací mnoha různorodých zdrojů dat, doplněných o specifická data HZS ČR.“ (Leitgebová a Červenka, 2014a) Pracovníci GIS HZS vytvářejí specifické mapy nejen pro hasiče, ale i pro ostatní složky integrovaného záchranného sboru. Na operačních střediscích mají velmi podrobné mapy, až do čísla popisného a využívají i mapy katastru nemovitostí. Tato skutečnost napomáhá rychlému zásahu hasičů (Štrauchová, 2012).

Specifická mapa je i základní podkladová mapa pro Tenkého mapového klienta a to zejména svojí strukturou.

3.7.1 Mapový projekt podkladové mapy

Podkladová mapa v aplikaci Tenkého mapového klienta HZS vychází z geografické báze dat ČÚZK ZABAGED®. Je vizualizovaná pomocí mapového projektu, který je dílem specialistů HZS ČR z řad Komise GIS. Pro svou podobu a náplň je unikátní. „V této mapě je kladen důraz na důležité orientační prvky, jako jsou např. čísla silnic a železnic, kilometrůž silnic, železnic a vodních toků, čerpací stanice, telekomunikační vysílače, stavební objekty s čísly domovními/orientačními a v neposlední řadě specifická data HZS ČR.“ (Leitgebová a Červenka, 2014c) „Na samotném operačním středisku se k této podkladové mapě připojuje ještě mnoho tematických krajských dat.“ (Leitgebová a Petr, 2014a)

3.7.2 Vývoj mapového projektu

Vývoj mapového projektu byl úzce spjat s vývojem GIS u HZS ČR. Původní projekt obsahoval několik málo vrstev. Postupem času začal narůstat objem dat a vznikala mapa, ze které bylo možné získat velké množství podrobných informací. „Projekt byl založen čistě na vektorových vrstvách, což znamenalo problém s pomalejším vykreslováním mapy.“ (Leitgebová, 2014)

V roce 2009 se vektorová mapa nahradila mapou složenou z dlaždic. Hlavní výhodou dlaždic je rastrové provedení. Vykreslení je tak mnohonásobně rychlejší než u předchozí vektorové varianty mapového projektu. Mapové dlaždice byly postupně zdokonalovány během následujících dvou let. Prioritou vývoje bylo vytvoření mapy s maximálním množstvím informací při zachování co nejlepší čitelnosti dat (Leitgebová, 2014).

Mapové dlaždice jsou poskytovány jako služba mapového serveru, který je součástí centrálního datového skladu v IOO Lázně Bohdaneč (Leitgebová a Červenka, 2014c). Dlaždice jsou optimalizované ve velikosti 256×256 px ve formátu JPEG. Celý projekt je pravidelně aktualizován jednou ročně (Leitgebová a Petr, 2014b).

3.7.3 Měřítkové řady mapového projektu

„Mapový projekt je vytvořen v deseti měřítkových řadách, které na sebe logicky navazují.“ (Leitgebová, 2014) Nejmenší měřítko je 1 : 2 000 000, které slouží pro rychlou orientaci nad územím celé České republiky. Největší měřítko 1 : 2 000 je u mapy, která je nejpodrobnější. V této mapě je použito 109 vrstev, je zde popsáno 91 témat a použito přes 150 druhů mapových značek (Leitgebová, 2014).

Velkou výhodou je i návaznost symbologie mezi mapami jednotlivých měřítek (Leitgebová a Petr, 2014b).

3.7.4 Hlavní důvody vzniku specifických map u HZS ČR

Jedním z předních důvodů je možnost interpretace a propojitelnosti. HZS ČR má přístup k obrovskému množství různorodých dat. Tato data je nezbytné zpracovat. Tím jsou získávány informace, které je potřeba vhodně interpretovat a mezi sebou propojit.

Důležitá je i rychlá reakce na změny nejen v datovém modelu dodávaných dat, zjištění chyb, ale i reakce na požadavek změny vizualizace dat v mapovém podkladu. Vše s ohledem na minimální náklady.

Dochází také k maximálnímu možnému využití dat a vytěžení informací. Takovou mapu, která bude obsahovat největší možné množství informací, a přesto bude přehledná, potřebuje zejména operační středisko. „Pro zjednodušení práce operačního střediska je součástí mapového projektu i rozsáhlá legenda, kterou mají pracovníci k dispozici.“ (Leitgebová, 2014)

Jedním z posledních důvodů je i ekonomická stránka. Komerční zpracování při každé aktualizaci dat a jakékoliv jiné změně by vedly k mnohamilionové zátěži a zpomalení celého systému HZS ČR (Leitgebová, 2014).

3.8 Řešená problematika v rámci diplomových a bakalářských prací

Na téma GIS a HZS ČR bylo napsáno již mnoho diplomových a bakalářských prací. Některé se tohoto tématu týkaly více, jiné pouze okrajově.

Například Jiříček (2011) se zabývá porovnáním navigačních systémů, které používají jednotlivé krajské Hasičské záchranné sbory. Zjišťuje, na jaké úrovni jsou technologie sloužící k nejrychlejší a nejpřesnější lokalizaci místa mimořádné události. Popisuje geografické informační systémy u Hasičského záchranného sboru České republiky a funkci těchto systémů při lokalizaci volajícího na tísňovou linku nebo výjezdových vozidel. Okrajově se věnuje i tematice GIS u HZS.

Geografickými informačními systémy se zabývá i Kluzová (2013). Podrobněji rozepisuje vybrané poskytovatele dat pro CDS IOO Lázně Bohdaneč a aplikace, které využívají HZS v praxi.

Řežábek (2011) se okrajově zabývá GIS u HZS ČR. Rozebírá softwarové řešení u HZS ČR. Vysvětluje zde například provázanost a funkčnost správcovské části ArcGIS s IZS operátorem. Zmiňuje se i o datech a Komisi GIS HZS ČR. Dále se věnuje mapovému projektu GIS HZS ČR, propojení výjezdové aplikace Spojář a GIS a souborem typových úloh, které jsou řešeny v praxi.

Desktopovými nástroji se okrajově zabývá Balun (2013). Orientuje se především na využití GIS nástrojů při řešení evakuace při zatopení objektů v krizových situacích. Dále se geografickými informačními systémy u HZS zabývá Pomahačová (2010).

Koutný (2013) se zabývá problematikou prostorových i neprostorových analýz. Analýzy jsou prováděny nad výjezdovými daty Hasičského záchranného sboru v Olomouci.

4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

V rámci teoretické části bylo cílem zjistit současný stav využívání GIS u HZS v České republice. Na každé krajské pracoviště HZS byl zaslán dotazník v elektronické podobě (náhled viz Příloha 5). Dotazník byl sestaven pomocí formuláře Google a skládal se celkem ze čtyř tematických okruhů.

První část byla zaměřena na desktopové aplikace. V rámci této části byly položeny otázky týkající se zjištění počtu GIS softwarů, které využívají a o jaké softwary se jedná. Druhá část se týkala využívání webových aplikací. Bylo zjišťováno, jaké webové aplikace využívají, jejich počet, zda jsou veřejné nebo neveřejné a pokud se jedná o veřejné, které to jsou. Třetí část byla zaměřena na samotné využívání GIS na jejich pracovišti. Otázky se týkaly počtu zaměstnanců, kteří s GIS pracují, od kterého roku GIS využívají a zda provádějí periodické analýzy nad daty. Poslední část se týkala dat, která jsou jim poskytována z IOO Lázně Bohdaneč. Otázky byly zaměřeny na datové sady, které nejčastěji využívají a jak často bývají data aktualizována.

4.1 Výsledky dotazníkového šetření

Na dotazník odpovědělo všech 14 krajských pracovišť HZS. Výsledky jsou tematicky rozděleny do podkapitol odpovídající okruhům v dotazníku. Přehledové tabulky obsahují otázky a odpovědi ke každému kraji. Tabulky jsou doplněny o komentář s postřehy.

4.1.1 Desktopové aplikace

Z dotazníků je patrná značná nejednotnost verzí ArcGIS, které využívají (9.2 - 10.2.2., Basic, Advance, ...). Mimo to jsou často využívány obě verze aplikace GISelIZS (novější GISelIZS AE) a v některých případech je zmíněna i aplikace IzsOperátor.

Počet softwarů se liší. Moravskoslezský kraj připojil poznámku, že se jedná o pět dostupných licencí, které využívají na 7 pracovištích. Počet softwarů u Ústeckého kraje byl uveden bez jakékoliv poznámky. Informace nebyla dále zkoumána.

Tab. 4 Výsledky dotazníkového šetření v rámci jeho první části.

Kraj	Kolik desktopových GIS softwarů používáte?	O jaké softwary se jedná?
Hl. město Praha	1	ArcGIS for Desktop Standard concurrent use, ESRI
Jihočeský	1	Arcgis Desktop 10.0
Jihomoravský	2	ArcGis Desktop 10.1, IzsOperátor (firma T-mapy)
Karlovarský	3	ArcGIS 10.2.2. for Desktop Advanced concurrent use, ArcGIS 10.2.2. for Desktop Standard single use, GISelIZS AE 1.0.3.1610
Královehradecký	2	ArcGIS, GiselIZS AE

Kraj	Kolik desktopových GIS softwarů používáte?	O jaké softwary se jedná?
Liberecký	3	ArcGIS for desktop basic, ArcGIS for Desktop Standard
Moravskoslezský	5	ESRI 2x Arcgis for Desktop Advance, 3x Arcgis for Desktop Basic, A pak dvě license Serverů
Olomoucký	1	ArcGIS Server Enterprise, ArcGIS Info
Pardubický	3	ArcGIS desktop - verze 9.2 a 10.0, extenze Publisher, Gisel IZS, Gisel IZS AE
Plzeňský	1	ArcGIS Pro, ESRI Inc.
Středočeský	2	ArcGIS 10.1 for Desktop, Advanced, concurrent use, ESRI (ArcInfo), ArcGIS 10.1 for Desktop, Basic, single use, ESRI (ArcView)
Ústecký	18	ArcView ESRI, ArcEditor ESRI, IzsOperator T-Mapy, Map (TCTV 112) Vítkovice IT Solutions
Vysočina	4	ArcView, ArcEditor, ArcGIS Server, GISelIZS AE
Zlínský	2	ArcGIS for desktop - verze Basic, GisellZS 10.0

4.1.2 Webové aplikace

Na otázku zda využívají webové aplikace, odpovědělo 11 krajů kladně. V polovině případů využívají i veřejně dostupné aplikace (např. gis.izscr.cz).

Tab. 5 Výsledky dotazníkového šetření v rámci jeho druhé části.

Kraj	Používáte webové aplikace?	Pokud ano, uveďte počet využívaných aplikací.	Jsou veřejně dostupné nebo určené pouze pro Vaši potřebu?	O jaké veřejně dostupné aplikace se jedná?
Hl. město Praha	Ano	6	Veřejně dostupné, Neveřejně	mapy.cz, maps.google.com, Google Earth, www.bing.com/maps, gis.izscr.cz
Jihočeský	Ano	1	Neveřejně	
Jihomoravský	Ano	1	Neveřejně	
Karlovarský	Ne			
Královehradecký	Ne			

Kraj	Používáte webové aplikace?	Pokud ano, uveďte počet využívaných aplikací.	Jsou veřejně dostupné nebo určeny pouze pro Vaši potřebu?	O jaké veřejně dostupné aplikace se jedná?
Liberecký	Ano	Opravdu netuším, kolik pracovníků na webové služby přistupuje a skutečně je dále využívá	Veřejně dostupné, Neveřejné	gis.izscr.cz
Moravskoslezský	Ano	3 publikované webové aplikace	Veřejně dostupné, Neveřejné	dppmsk.hzsmsk.cz Jedná se o povodňové plány, které jsou provozovány na prostředcích HZSMSK. Další aplikace je pro potřeby krizových plánů, ale ta je neveřejná.
Olomoucký	Ano	1	Neveřejné	
Pardubický	Ano	2	Veřejně dostupné, Neveřejné	Flex klient puštěný do internetu a intranetu
Plzeňský	Ne			
Středočeský	Ano	5	Neveřejné	
Ústecký	Ano	4	Veřejně dostupné, Neveřejné	http://www.hzsou1.cz/paleni2/?menu=3 Složitější aplikace pouze interně.
Vysočina	Ano	2	Neveřejné	
Zlínský	Ano	2	Veřejně dostupné, Neveřejné	gis.izscr.cz

4.1.3 GIS na pracovištích HZS

V rámci této části bylo zjištěno, že otázka týkající se zaměstnanců pracujících s GIS nebyla dostatečně specifikována. Došlo ke sloučení pracovníků, kteří GIS spravují a pracovníků operačního střediska, kteří využívají GIS spojené s dalšími nadstavbovými aplikacemi.

Dále lze vyvodit, že nasazování GIS na pracovištích probíhalo v průběhu let 2001 až 2006 (mimo Moravskoslezský kraj).

Tab. 6 Výsledky dotazníkového šetření v rámci jeho třetí části – první skupina otázek.

Kraj	Od kterého roku využíváte GIS na Vašem pracovišti HZS?	Kolik zaměstnanců u Vás pracuje s GIS?
Hl. město Praha	2005	1
Jihočeský	2004	1
Jihomoravský	2006	cca 30
Karlovarský	2002	3
Královehradecký	2002	1
Liberecký	2001/2006	2
Moravskoslezský	cca 1994	Všichni jsou konzumenti nějakého GISu. Na přípravě dat a mapových výstupů pracuje cca 7 lidí
Olomoucký	2003	300
Pardubický	2002	7
Plzeňský	2004	1
Středočeský	2004	1
Ústecký	Netuším	50+
Vysočina	2004	1x GIS správce, který se stará o veškeré databáze, projekty, složitější analýzy 1x pracovník ochrany obyvatelstva, který pro havar. plán kraje dělá různé výstupy z dat a analýz 6x operační důstojník, který má desktop GIS svázaný s výjezdovou aplikací pro řešení mimořádných událostí 4x operátor TCTV112, který má GIS klienta svázaného s aplikací pro příjem tísňového volání pro vizualizaci místa mimořádné události běžní uživatelé, kteří s GIS pracují ve formě tenkého webového klienta
Zlínský	2005	30

Pouze polovina krajů provádí nad daty periodické analýzy. Většinou se jedná o síťové analýzy, analýzy rizik, 3D analýzy, atd.

Tab. 7 Výsledky dotazníkového šetření v rámci jeho třetí části – druhá skupina otázek.

Kraj	Provádíte u Vás periodické analýzy a vizualizaci dat?	O jaké analýzy se jedná a jak často jsou prováděny?
Hl. město Praha	Ne	
Jihočeský	Ano	Různé, pravidelně

Kraj	Provádíte u Vás periodické analýzy a vizualizaci dat?	O jaké analýzy se jedná a jak často jsou prováděny?
Jihomoravský	Ne	
Karlovarský	Ano	Statistické sledování událostí - 1x ročně, veterinární opatření - nepravidelně při aktualizaci dat o chovech, úniky nebezpečných látek + vnější havarijní plány - vždy při změně množství skladované nebezpečné látky
Královehradecký	Ne	
Liberecký	Ano	statistika, 3d analýzy, síťové analýzy
Moravskoslezský	Ano	Síťové analýzy na desktopu cca 5x za rok A pak analýzy různého druhu a různé periodiky: analýza rizik (šíření nebezpečných látek, alokace sirén) analýza odtokových poměrů
Olomoucký	Ne	
Pardubický	Ano	počty osob na zasaženém území, tvorby buferů okolo zájmových objektů, analýzy rizik území - jsou prováděny průběžně po celý rok
Plzeňský	Ne	
Středočeský	Ne	
Ústecký	Ne	
Vysočina	Ano	buffery, vizualizace statistických údajů o zásahovosti na našem území
Zlínský	Ano	některé jsou pravidelné, jiné dle potřeb a požadavků.

4.1.4 Data

Poskytovatelé datových sad a samotné datové sady se nikterak neliší od přehledu, který je uveden v kapitole týkající se dat použitých v HZS (viz Tab. 3 a Příloha 4).

Data bývají nejčastěji aktualizována každého půl roku. Z dotazníků je však patrné, že se tento interval liší s každou datovou sadou. Některá data vyžadují aktualizaci častěji, méně důležitá data jsou aktualizována řádově i v průběhu několika let.

Tab. 8 Výsledky dotazníkového šetření v rámci jeho čtvrté části.

Kraj	Jaké datové sady nejčastěji využíváte?	Jak často jsou data aktualizována?
Hl. město Praha	ZABAGED®, RÚIAN	Každého půl roku
Jihočeský	datový sklad IOOLB	Jednou za 3 měsíce
Jihomoravský	ZABAGED®, CEDA, RÚIAN, ŘSD, ČD	Každého půl roku
Karlovarský	ZABAGED®, VÚV, SŽDC, RÚIAN, ČSÚ, CEDA, ŘSD, ČEPS, ČEPRO, PČR, mapy.cz, ČÚZK, O2, VODAFONE, RWE, vlastní data	Každého půl roku Poznámky: Některá méně důležitá data jsou aktualizována i v delším časovém období.
Královehradecký	RÚIAN, CEDA, ZABAGED®	Poznámky: -aktualizace dat je různá pro různé datové sady. Největší část dat dostupná z našeho Centrálního datového skladu se aktualizuje cca jednou ročně. Ale máme i sady, které se aktualizují v řádu týdnů případně i dní.
Liberecký	http://gis.izscr.cz/wpgis/70/	záleží na datech, průběžně, půlročně, ročně
Moravskoslezský	ZABAGED®, CEDA RÚIAN ČSÚ VÚV ŘSD, ...	Ročně Poznámky: Průměrně ročně. Jinak místopis a podkladová mapa 1x za půl roku. Ale jsou tam obsažena data, která se aktualizují i 1x za 2-3 roky.
Olomoucký	ZABAGED®, CEDA	Každého půl roku
Pardubický	ZABAGED®, RÚIAN, ČSU - RSO, CEDA, Ortofoto ČUZK	Každého půl roku
Plzeňský	ZABAGED®, CEDA	Každého půl roku
Středočeský	data ČSU, RÚIAN, ŘSD a VÚV	Každého půl roku
Ústecký	ZABAGED®	rozdílové aktualizace každé sady i každý týden
Vysočina	ZABAGED®, StreetNet, RÚIAN, DIBAVOD, ŘSD, Turist.trasy Seznam.cz, OSM,	Každého půl roku
Zlínský	v současnosti mapové cache vytvořené z více datových sad	rozdílné u různých dat. sad., většinu 2x ročně

5 TVORBA TOOLBOXŮ

Hlavním cílem vytvořením modelů v rámci bakalářské práce byla snaha o úsporu času pracovníků Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje, který nad každoroční aktualizací podkladových materiálů stráví. Odhadem se bude jednat i o několik týdnů práce.

5.1 Seznámení se s daty

Před samotným sestavením toolboxů (sad nástrojů) bylo třeba se seznámit s daty, která byla poskytnuta Hasičským záchranným sborem Zlínského kraje.

Výsledkem sestavovaných modelů jsou nejen grafické výstupy, ale především i 14 tabulek zásahových obvodů Zlínského kraje. Výsledné tabulky zásahových obvodů měly být naplněny různými informacemi, které byly uloženy celkem v 9 odlišných vrstvách.

Seznámení se s daty vedlo k určení atributů z každé vrstvy, ze kterých budou zjišťovány potřebné dílčí informace. Většina atributů sloužila jako podklad pro výpočet konečných hodnot.

5.1.1 Struktura výsledných tabulek

Výsledné tabulky pro jednotlivé zásahové obvody obsahují vybrané informace týkající se obcí spadajících do vybraného obvodu. Celkem je takto rozděleno 307 obcí. Pomocí modelu budou tak zjišťovány nejen tyto obce, ale i požadované informace o nich:

- ORP, do které spadá obec,
- okres, do kterého spadá obec,
- plocha obce,
- zastavěná plocha budovami,
- plocha lesů,
- plocha záplavového území stoleté vody (Q100),
- délka dálnic, rychlostních komunikací a silnic 1. – 3. třídy,
- délka železnic,
- počet JPO (Jednotek požární ochrany) II,
- počet JPO III,
- počet JPO IV,
- počet JPO V,
- počet JPO VI.

Výsledná tabulka pro všechny zásahové obvody má z části odlišnou strukturu. V rámci této tabulky jsou vyplňovány informace k 13 zásahovým obvodům ve Zlínském kraji. Pomocí modelu budou zjišťovány následující informace:

- název obvodu,
- plocha obvodu,
- počet obcí v obvodu,
- zastavěná plocha budovami,
- plocha lesů,
- plocha záplavového území stoleté vody (Q100),
- délka dálnic, rychlostních komunikací a silnic 1. – 3. třídy,
- délka železnic,

- počet JPO (Jednotek požární ochrany) II,
- počet JPO III,
- počet JPO IV,
- počet JPO V,
- počet JPO VI.

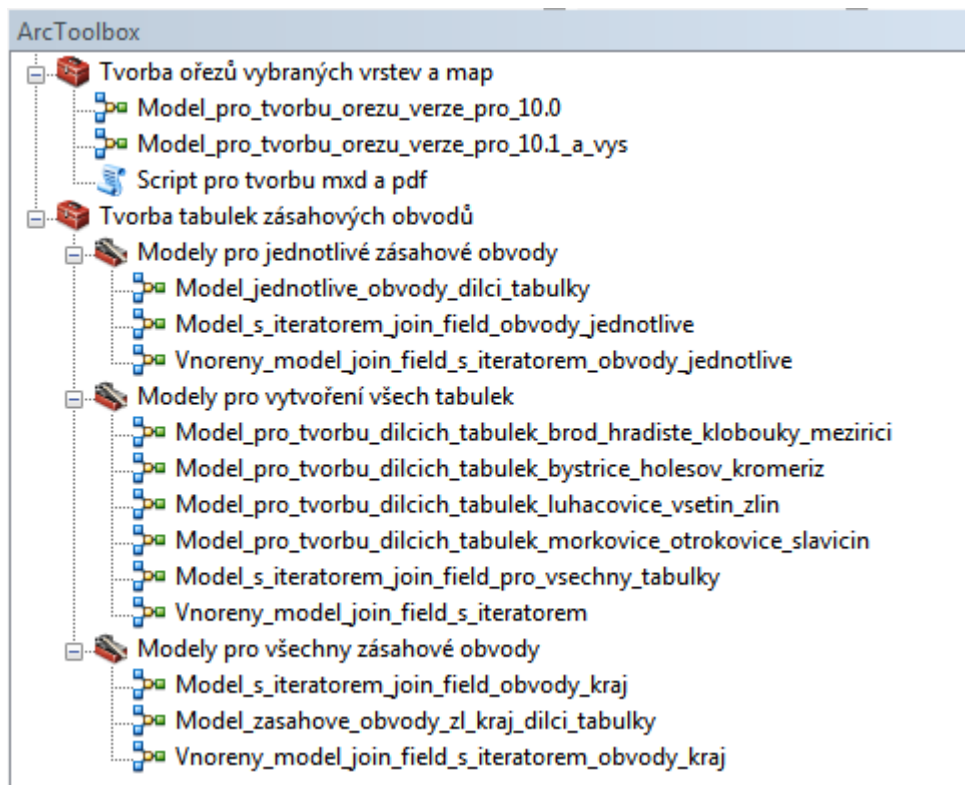
5.1.2 Použité atributy

Pro tabulky jednotlivých zásahových obvodů byly využity vrstvy obsahující požadované informace. Z vrstvy obcí byly použity názvy obcí, které spadají do vybraného zásahového obvodu a atributy nesoucí rozlohu obce, ORP a okres. Z vrstvy budov, lesů a záplavového území byl použit atribut s rozlohou, z vrstvy dálnic a železnic atributy s délkou. Z vrstvy Jednotek požární ochrany byly zjišťovány informace o počtu vybraných kategorií JPO v každé obci.

Pro tabulky všech zásahových obvodů byly využity i jiné vrstvy. Z vrstvy hasebních obvodů byly zjištěny názvy obvodů a jejich plocha, z vrstvy obcí byl zjištěn pouze počet obcí spadajících do zásahového obvodu.

5.2 Struktura toolboxů

Celkem byly vytvořeny dva typy toolboxů. Tyto toolboxy byly rozděleny dle výsledků a výstupů z dílčích modelů. První typ zajišťuje vytvoření konečných tabulek zásahových obvodů Zlínského kraje, druhý typ obsahuje nástroje pro vytvoření ořezů vybraných vrstev podle katastrálního území každé obce a skript pro jejich sloučení a vytvoření pdf.



Obr. 2 Struktura vytvořených toolboxů.

5.2.1 Toolbox pro vytvoření tabulek

Celý toolbox se jmenuje „Tvorba tabulek zásahových obvodů“. Jednotlivé nástroje jsou rozděleny do třech částí, tzv. toolsetů.

První část obsahuje nástroje pro tvorbu tabulek pro jednotlivé zásahové obvody. Do této části jsou začleněny tři modely. První tvoří dílčí tabulky, druhý obsahuje třetí, vnořený, model a slučuje dílčí výstupy do výsledných tabulek. Modely jsou parametrické.

Druhá část obsahuje nástroje pro tvorbu tabulek pro všechny zásahové obvody Zlínského kraje. Výsledná tabulka se obsahově liší. Jedná se o sumarizační tabulku, která obsahuje celkové součty daných informací k zásahovým obvodům. Z důvodu této odlišnosti byly sestaveny samostatné nástroje. Modely jsou opět parametrické.

Poslední část byla vytvořena po vzájemné domluvě s Hasičským záchranným sborem Zlínského kraje, která má usnadnit práci při tvorbě jak dílčích, tak i konečných tabulek. Aby se zamezilo značné obsáhlosti modelu, který by byl náchylný k selhání, je rozdělen do čtyř částí (modelů), Ty vytvářejí všechny dílčí tabulky pro zásahové obvody. Tyto modely jsou doplněny o nástroj pro sloučení všech těchto dílčích tabulek do 13 konečných a vnořený model.

5.2.2 Toolbox pro vytvoření ořezů

Tento toolbox se jmenuje „Tvorba ořezů vybraných vrstev a map“. Toolbox obsahuje dva modely a jeden skript.

První model vytváří ořezy vybraných vrstev podle katastrálního území obcí pro verzi ArcGIS 10.0. Druhý model je obdobou pro verzi 10.1 a vyš. Toto rozdělení je způsobeno odlišným zpracováním těchto verzí pro práci s programovacím jazykem Python v rámci psaní podmínek pro vytváření nových atributů.

Skript je univerzální pro všechny verze ArcGIS. Ořezy vybraných vrstev třídí podle unikátního kódu obce obsaženého v názvu vrstvy. Společně s dalšími vrstvami nesoucími stejný kód v názvu vytváří skupinu, která vstupuje do samostatného projektu mxd a exportuje z něj soubor ve formátu pdf.

5.3 Popis modelů pro vytvoření tabulek

Jednotlivé modely jsou rozděleny do tří toolsetů. Struktura každého toolsetu je obdobná. Skládá se ze tří typů modelů, které plní stejnou funkci v rámci každého toolsetu.

Podrobný popis bude uveden na příkladu prvního toolsetu s modely pro vytvoření tabulek jednotlivých obvodů. U zbylých toolsetů bude upozorněno na případné odlišnosti.

5.3.1 Modely pro vytvoření tabulek jednotlivých obvodů

Model pro tvorbu dílčích tabulek

Model vytváří dílčí tabulky ke každému zásahovému obvodu. Z tohoto modelu je vytvořeno 10 dílčích tabulek, které jsou připravené ke konečnému sloučení v rámci dalšího nástroje.

Na začátku modelu je vybrán příslušný zásahový obvod pomocí nástroje „Select“. Tento výběr je uskutečněn přes podmínku, která je psána jednoduchým SQL dotazem. Dotaz se skládá ze tří částí:

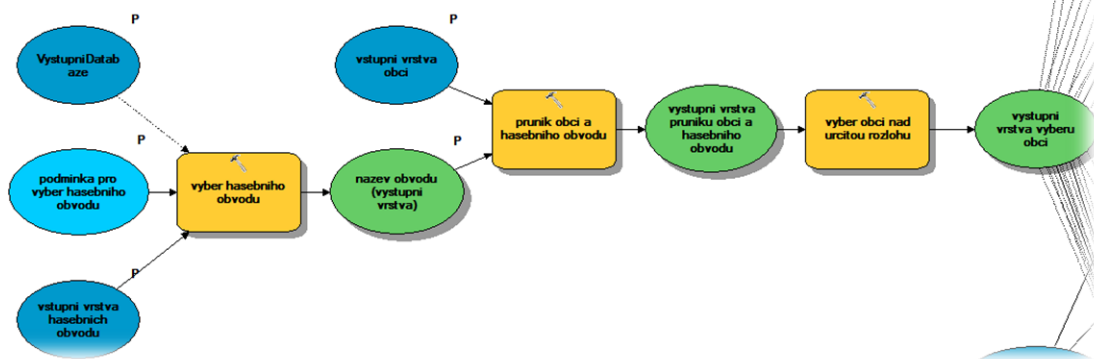
- název atributu uvedený v dvojitých uvozovkách “ ” (v tomto případě atribut nesoucí názvy hasebních obvodů),
- matematické vyjádření vztahu (=, <, >, <>, ...),
- vybraná entita uvedená v jednoduchých uvozovkách ‘ ’ (příslušný zásahový obvod).

Výstupní vrstva výběru je uložena do pracovní geodatabáze. Ta je ve zbytku modelu odkazována pomocí vnitřní proměnné (%NazevDatabaze%).

Vrstva výběru dále vstupuje do průniku s vrstvou obcí přes nástroj „Intersect“. Tento nástroj vytváří průnik jedné vrstvy pomocí další vstupní vrstvy. Nezáleží na pořadí těchto vrstev.

Výsledná vrstva je opět upravena pomocí výběru, tentokrát podle obcí nad rozlohu 395 330 m². Tato podmínka byla stanovena podle rozlohy nejmenší obce ve Zlínském kraji. Tento mezikrok je důležitý z hlediska neshodující se hranice obcí s hranicemi zásahových obvodů. Vrstva obvodů byla tvořena nad jinou vrstvou, která měla hranice generalizované. Po konzultaci s HZS Zlínského kraje byl do modelu vložen tento výběr, aby se docílilo správnosti výsledných dat.

výstupní databáze pro mezivýsledky



Obr. 3 První část modelu pro vytvoření dílčích tabulek.

Takto upravená vrstva vstupuje do dalších průniků s vybranými vrstvami. Ty jsou zvoleny jako parametry modelu. Jedná se o lesy s křovinatým porostem a lesy se stromy, záplavové území Q100, budovy, železnice, silnice a o pět výběrů kategorií Jednotek požární ochrany ve Zlínském kraji z příslušné vrstvy (JPOII, JPOIII, JPOIV, JPOV a JPOVI). Výběr kategorií JPO je uskutečněn z důvodu pozdějšího zjištění počtů těchto jednotek na území každé obce.

Některé z průniků jsou před samotným sloučením upraveny. Průnik lesů s křovinatým porostem a průnik lesů se stromy je sloučen do jedné vrstvy lesů pomocí nástroje „Merge“. Průnik silnic je upraven na výběr dálnic, rychlostních komunikací a silnic 1. – 3. třídy pomocí SQL dotazu omezující nežádoucí kategorie:

- "TYP_K" <> 'Sn' AND ("TYP_K" <> 'Svv' AND "TYP_K" <> 'Unsj' AND "TYP_K" <> 'Usj').

Vrstvy dále vstupují do sloučení podle atributu s názvy obcí přes nástroj „Dissolve“. Některé obce mají své katastrální území rozdělené do více částí, proto byl jako atribut pro sloučení zvolený název obce. Aby byla dosažena možnost využití

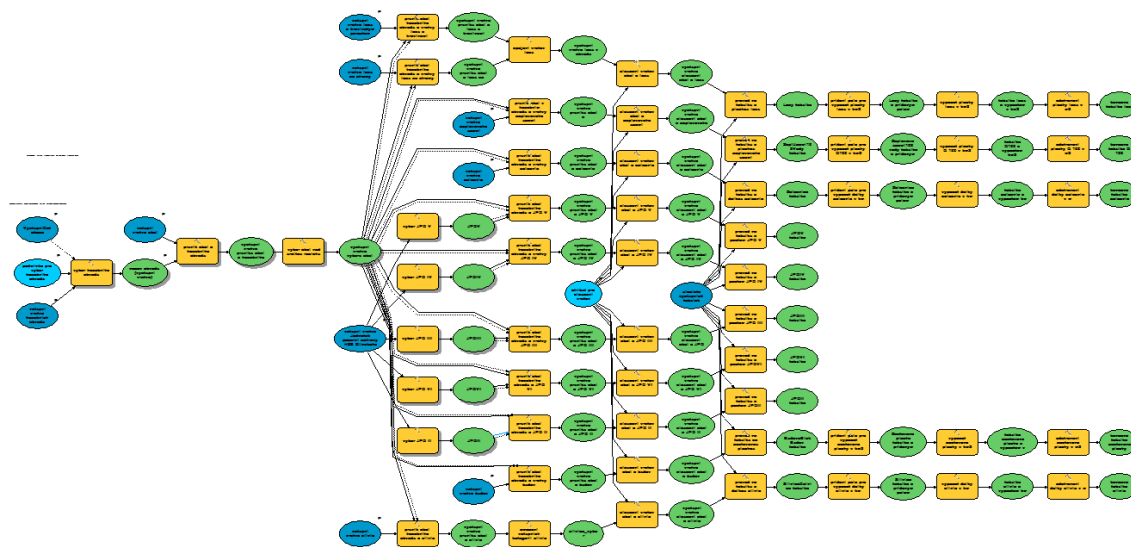
v případě změny názvu, byl atribut pro sloučení zvolený jako parametr modelu. Současně v rámci tohoto nástroje jsou z příslušných atributů vypočítány sumy ploch nebo délek, popř. počty JPO v obci.

Field	Statistic Type
Shape_Area	SUM

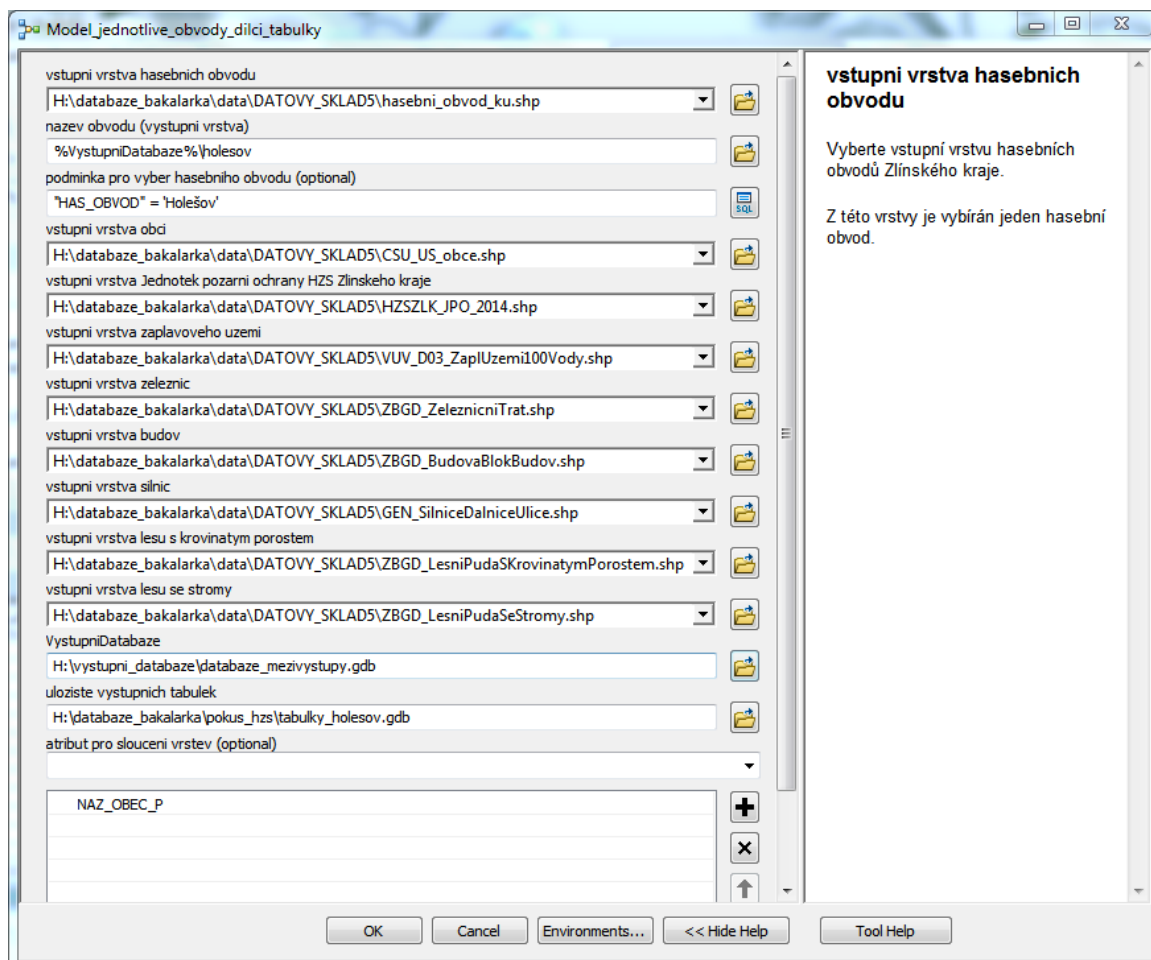
Obr. 4 Zadání výpočtu požadovaných hodnot z vybraných atributů.

V posledním kroku jsou výsledné vrstvy převedeny na tabulky pomocí nástroje „Table to Table“. Výstupní uložště dílčích tabulek je geodatabáze, která nesmí být shodná se souborovou geodatabází pro ukládání pracovních výstupů (mezivýsledků) modelu z důvodu prohledávání tohoto uložště pomocí iterátoru. Toto uložště je dalším parametrem.

Jelikož jsou vstupní hodnoty uváděny v m nebo m², jsou tyto hodnoty v závěru přepočteny na km a km². S tím je spojeno přidání nového pole do tabulky pomocí nástroje „Add Field“ a vypočítání rozlohy do nově přidaného pole přes nástroj „Calculate Field“ pomocí znalostí převodů jednotek. Pole s hodnotou v m nebo m² je v dalším kroku odstraněno pomocí nástroje „Delete Field“.



Obr. 5 Náhled na kompletní model pro vytvoření dílčích tabulek jednotlivých obvodů.



Obr. 6 Rozhraní modelu pro vytvoření dílčích tabulek jednotlivých obvodů.

Model pro sloučení dílčích tabulek do výsledné tabulky a vnořený model

Model vytváří konečné tabulky zásahových obvodů. Lze jej rozdělit do tří částí.

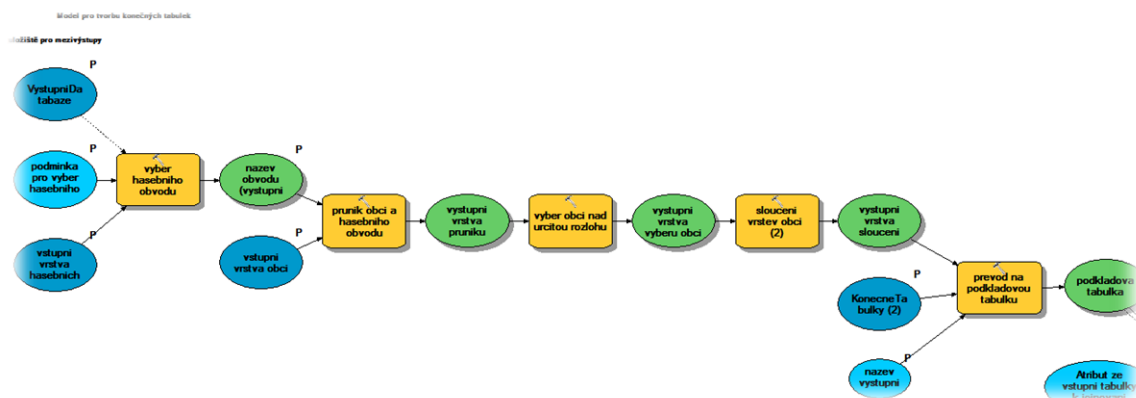
V první části je vytvořena podkladová tabulka k připojení dílčích tabulek. Nejprve je vytvořen výběr hasebního obvodu, který dále vstupuje do průniku s vrstvou obcí. Tato vrstva je opět ošetřena výběrem obcí s rozlohou nad 395 330 m² a je převedena na tabulku. Nástroje pro provedení těchto operací jsou shodné s nástroji použitými v předchozím popisu. Parametry v této části modelu jsou následující:

- geodatabáze pro uložení mezivýsledků,
- podmínka pro výběr hasebního obvodu,
- vstupní vrstva hasebních obvodů,
- název výstupní vrstvy vybraného obvodu,
- vstupní vrstva obcí,
- název podkladové tabulky,
- uložení konečné tabulky.

Geodatabáze pro uložení mezivýsledků je opět odkazována přes vnitřní proměnnou. Uložení pro konečné tabulky se nesmí shodovat s uložení pro tabulky dílčí ani pro mezivýsledky. Při uložení do geodatabáze s dílčími tabulkami se naskytl problém se selháním modelu při samotném připojení dílčích tabulek.

Jelikož jsou některé katastrální území obcí rozděleny do více částí (dle vstupní vrstvy obcí), byl tento výběr následně upraven pomocí nástroje „Dissolve“. Zde bylo

nastaveno sloučení podle atributu s názvem obcí a ponechány další dva potřebné atributy, a to název ORP a okresu, ve kterém se daná obec nachází.



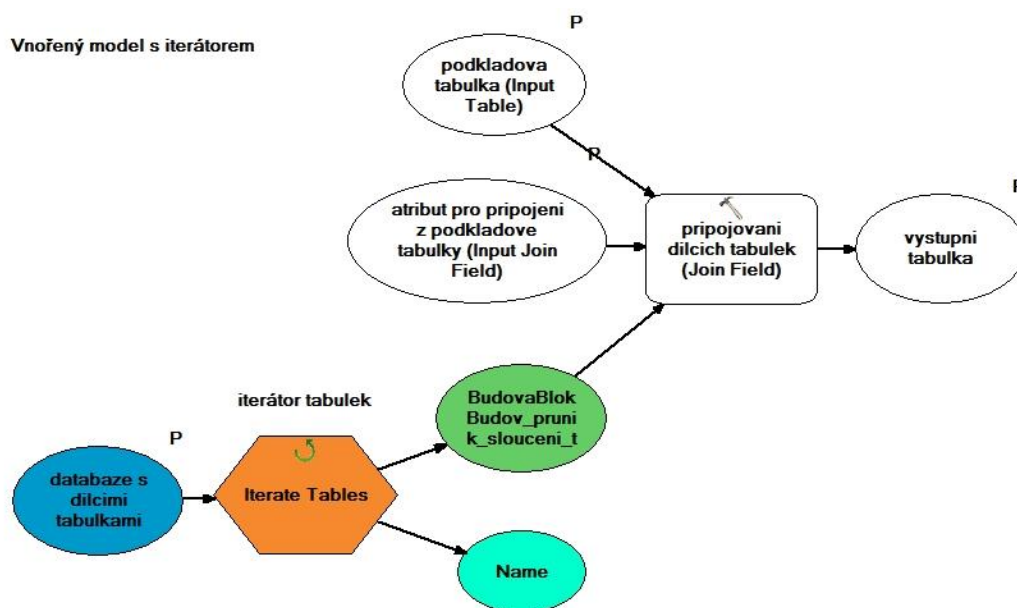
Obr. 7 První část modelu s vytvořením podkladové tabulky.

Ve druhé části nástroje tato podkladová tabulka vstupuje do vnořeného modelu, který obsahuje iterátor na procházení dílčích tabulek („Iterate Tables“) a nástroj pro jejich připojení („Join Field“).

Vnořený model zde byl použit z důvodu přepisování řádků ve výsledné tabulce. Aby bylo možné vnořený model správně umístit a pracovat s ním v jiném modelu jako s nástrojem, je třeba vhodně zvolit jeho parametry. Jako parametry je nutné zvolit:

- podkladovou tabulku,
- atributy pro připojení z podkladové tabulky,
- databázi s dílčími tabulkami,
- výstupní tabulku.

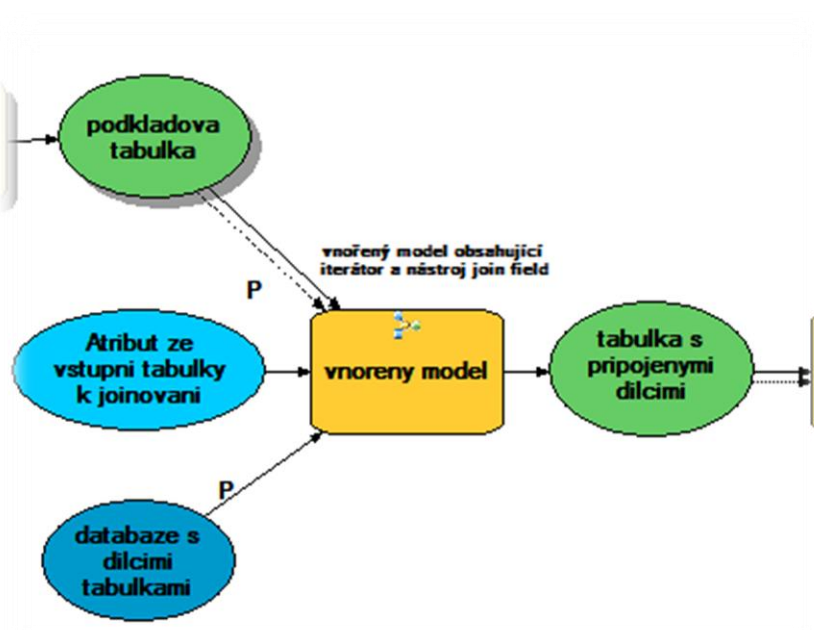
Do nástroje „Join Field“ vstupují k připojení tabulky z uložisté dílčích tabulek určitého zásahového obvodu. Toto uložisté je procházeno pomocí iterátoru k tomu určeného.



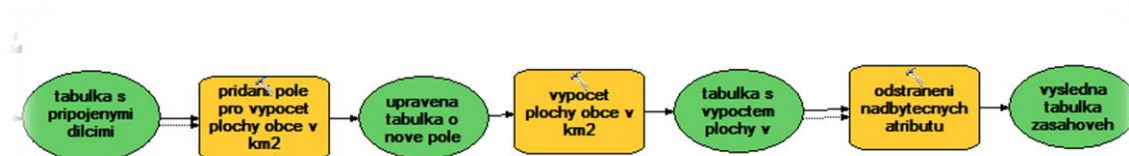
Obr. 8 Vložený model s iterátorem a nástrojem "Join Field".

V poslední části modelu je k výsledné tabulce přidán nový atribut pomocí nástroje „Add Field“ pro výpočet plochy obce v km². Tento výpočet je proveden pomocí nástroje „Calculate Field“. Nakonec jsou z této tabulky vymazány přebytečné atributy pomocí nástroje „Delete Field“. Jedná se duplicitní atributy s názvy zásahových obvodů, které byly připojeny s dalšími atributy v rámci operace „Join Field“ a o atribut s plochou obce v m². Při připojení výsledné tabulky do tohoto nástroje je zvolena navíc možnost „Precondition“, která zabrání vstupu tabulky aniž by nebyla naplněna.

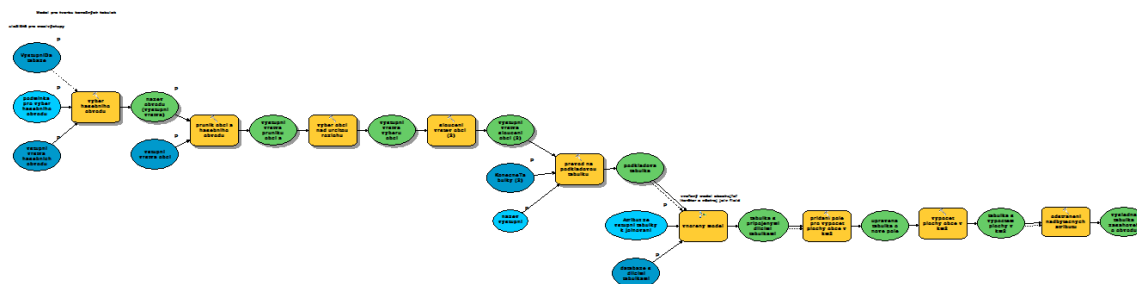
Výsledkem tohoto modelu je jedna výsledná tabulka obsahující požadované informace.



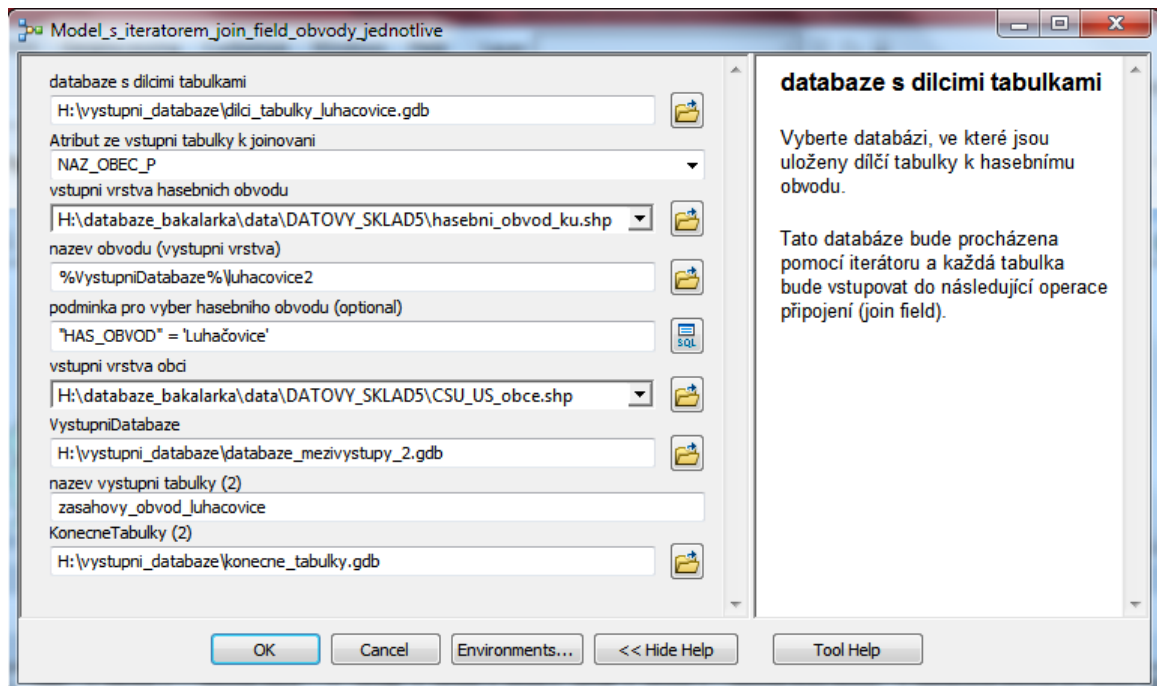
Obr. 9 Druhá část modelu pro vytvoření konečných tabulek.



Obr. 10 Třetí část modelu pro vytvoření konečných tabulek.



Obr. 11 Náhled na celý model pro tvorbu konečných tabulek zásahových obvodů.



Obr. 12 Rozhraní modelu pro tvorbu konečných tabulek zásahových obvodů.

5.3.2 Modely pro vytvoření tabulky za všechny obvody

Model pro tvorbu dílčích tabulek

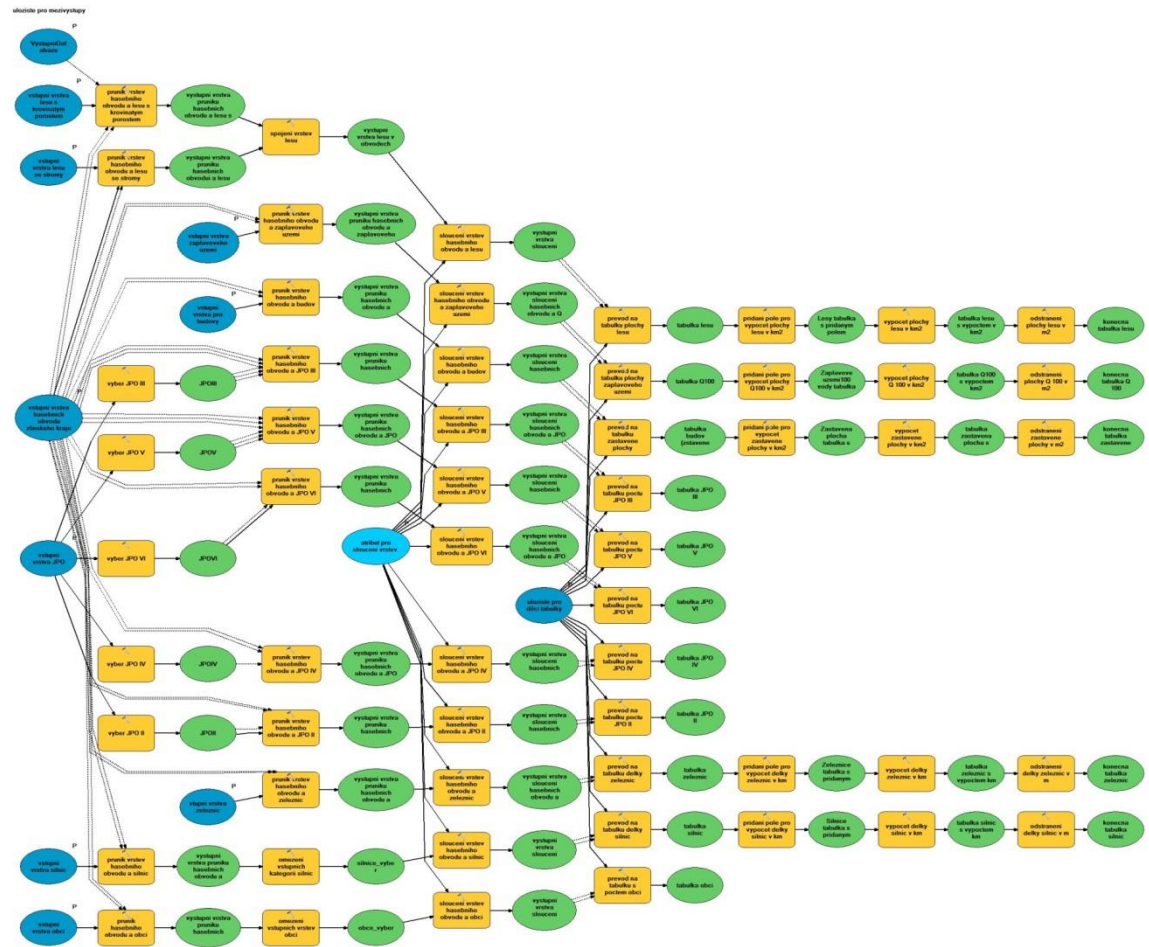
Model vytváří opět dílčí tabulky, které budou připraveny pro konečné sloučení. Model je víceméně obdobný modelu pro tvorbu dílčích tabulek jednotlivých obvodů. Určité odlišnosti se zde ovšem objevují.

Nejprve je zde vynechán počáteční výběr hasebního obvodu a průnik s vrstvou obcí. Do průniků s vybranými vrstvami vstupuje celá vrstva hasebních obvodů.

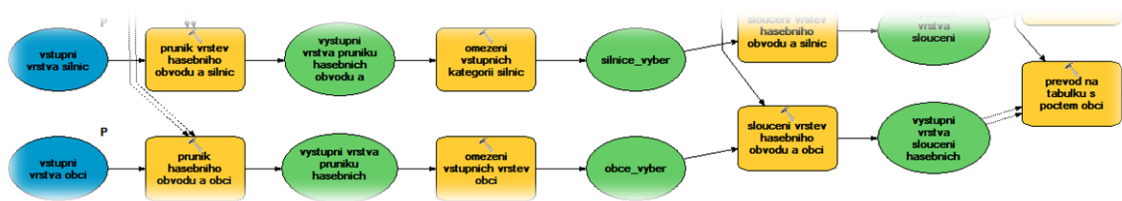
Průnik s obcemi je vytvořen až na stejné úrovni s ostatními průniky. Opět je tato vrstva ošetřena výběrem obcí s rozlohou nad 395 330 m². Z této vrstvy je při sloučení zjišťován počet obcí v daném obvodu.

Model je opět parametrický. Na rozdíl od předchozího modelu pro tvorbu dílčích tabulek jednotlivých obvodů je parametrů podstatně méně:

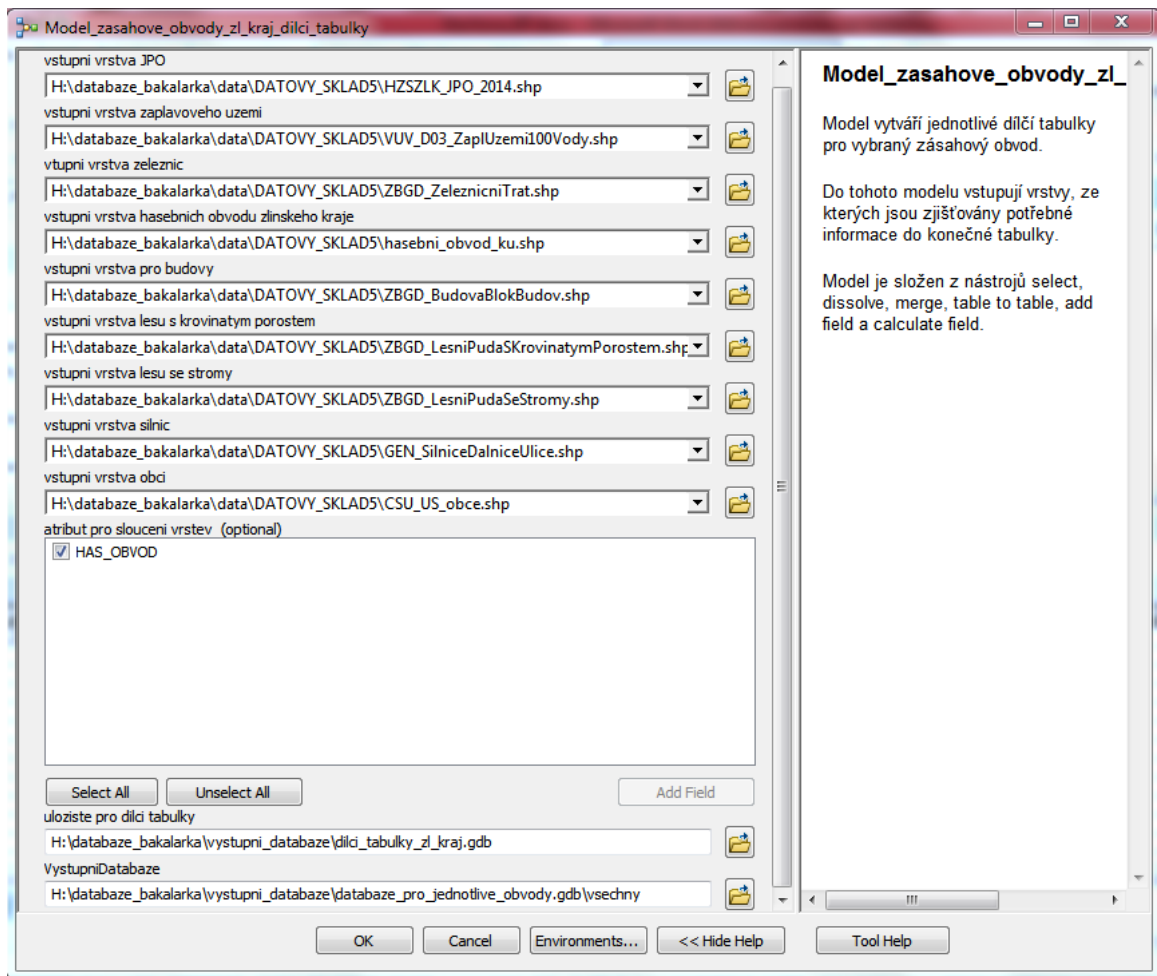
- výstupní geodatabáze pro mezivýsledky,
- vstupní vrstva hasebních obvodů,
- vstupní vrstvy do průniků,
- atribut pro sloučení vrstev,
- uložení výsledné tabulky.



Obr. 13 Náhled na model pro tvorbu dílčích tabulek všech zásahových obvodů.



Obr. 14 Vrstva obcí na úrovni s ostatními průniky.

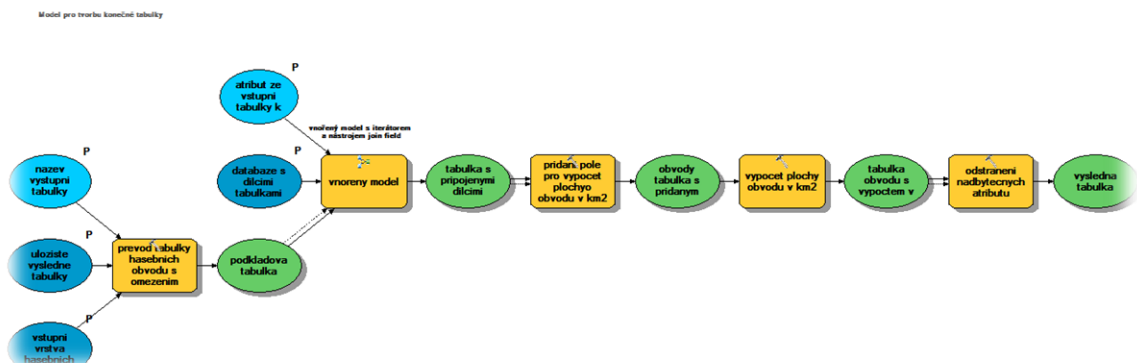


Obr. 15 Rozhraní modelu pro tvorbu dílčích tabulek všech obvodů.

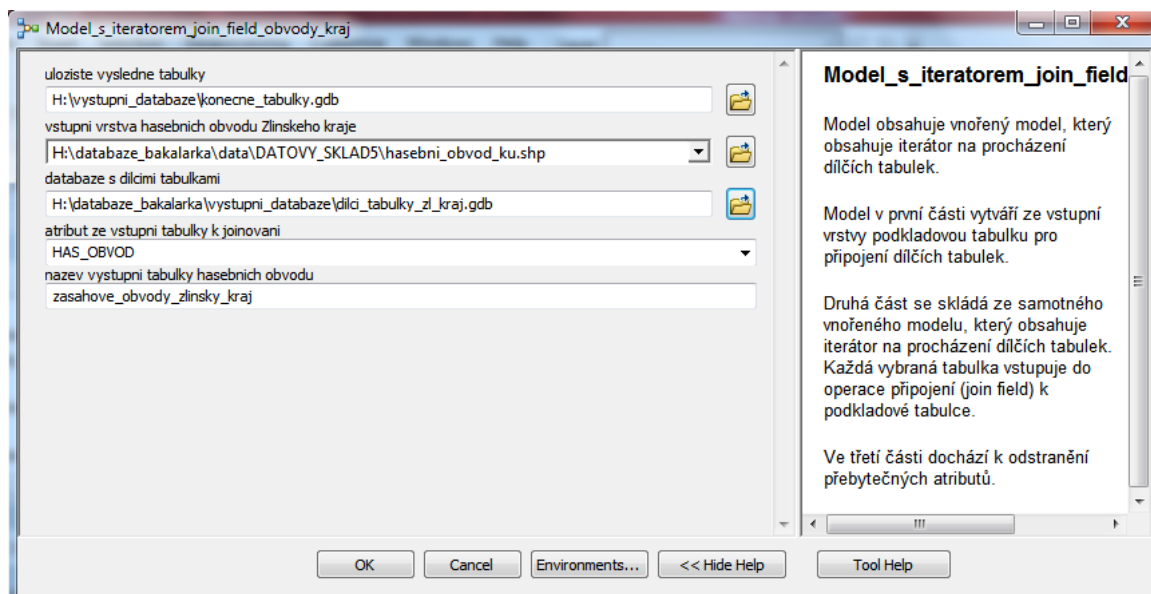
Model pro sloučení dílčích tabulek do výsledné tabulky a vnořený model

Model se liší od předchozí verze pouze při tvorbě podkladové tabulky. Tabulka je vytvořena z vrstvy hasebního obvodu. Odlišný je tudíž i atribut sloužící k připojení dílčích tabulek. Vnořený model je beze změny.

Při odstraňování nadbytečných atributů jsou mazány duplicitní názvy obvodu a plocha v m².



Obr. 16 Náhled na model pro vytvoření tabulky zásahových obvodů Zlínského kraje.



Obr. 17 Rozhraní modelu pro vytvoření konečné tabulky všech hasebních obvodů.

5.3.3 Modely pro vytvoření všech tabulek

Po vzájemné konzultaci s Hasičským záchranným sborem Zlínského kraje byla vytvořena třetí verze předešlých modelů. Každý nově vytvořený model obsahuje kroky pro sestavení všech tabulek bez nutnosti opakovat spuštění modelu pro každý zásahový obvod zvlášť, jako tomu je u modelů v toolsetu pro vytvoření dílčích a výsledných tabulek jednotlivých obvodů.

Pro vytvoření dílčích tabulek všech zásahových obvodů, v co nejmenším počtu opakování, je model pro jednotlivé zásahové obvody rozkopírován třináctkrát do čtyř modelů a doplněn o model pro tvorbu konečných tabulek všech hasebních obvodů. Tím je docíleno vytvoření sad tabulek pro každý zásahový obvod v rámci pěti kroků (čtyři spuštění modelu pro dílčí tabulky a jedno spuštění modelu pro konečné tabulky). To vede k úspoře času, který je potřebný při práci s modely.

Stejný princip rozkopírování a úpravy nástroje pro sloučení tabulek je i u druhého modelu. Vnořený model zůstává pouze jeden, jelikož je parametrický a potřebné vstupní hodnoty jsou voleny v modelu hlavním, kde je s vnořeným modelem pracováno jako s dalším z nástrojů.

5.4 Popis modelů pro vytvoření ořezů vybraných vrstev

Z technických důvodů byly v rámci toolboxu pro vytvoření ořezů vybraných vrstev vytvořeny dva modely. Jeden model pro verzi ArcGIS 10.0 a druhý pro verzi ArcGIS 10.1 a výš. Modely jsou obdobné, liší se pouze ve skriptu pro výpočet nové hodnoty pole přes programovací jazyk Python. Nové pole má obsahovat názvy obcí bez diakritiky a mezer, které budou nahrazeny podtržítkem, aby bylo použito jako součást názvu výsledných vrstev.

Až od verze 10.1 není problém s řetězcí Unicode a jsou plně podporovány. V modelu pro verzi 10.1 bylo této vlastnosti využito. Pro verzi 10.0 byl vytvořen kód pro výpočet nové hodnoty pomocí programovacího jazyka Python méně elegantním způsobem, kdy jsou pevně stanoveny znaky, které mají být převedeny na znaky bez diakritiky (viz Obr. 19 a Obr. 20).

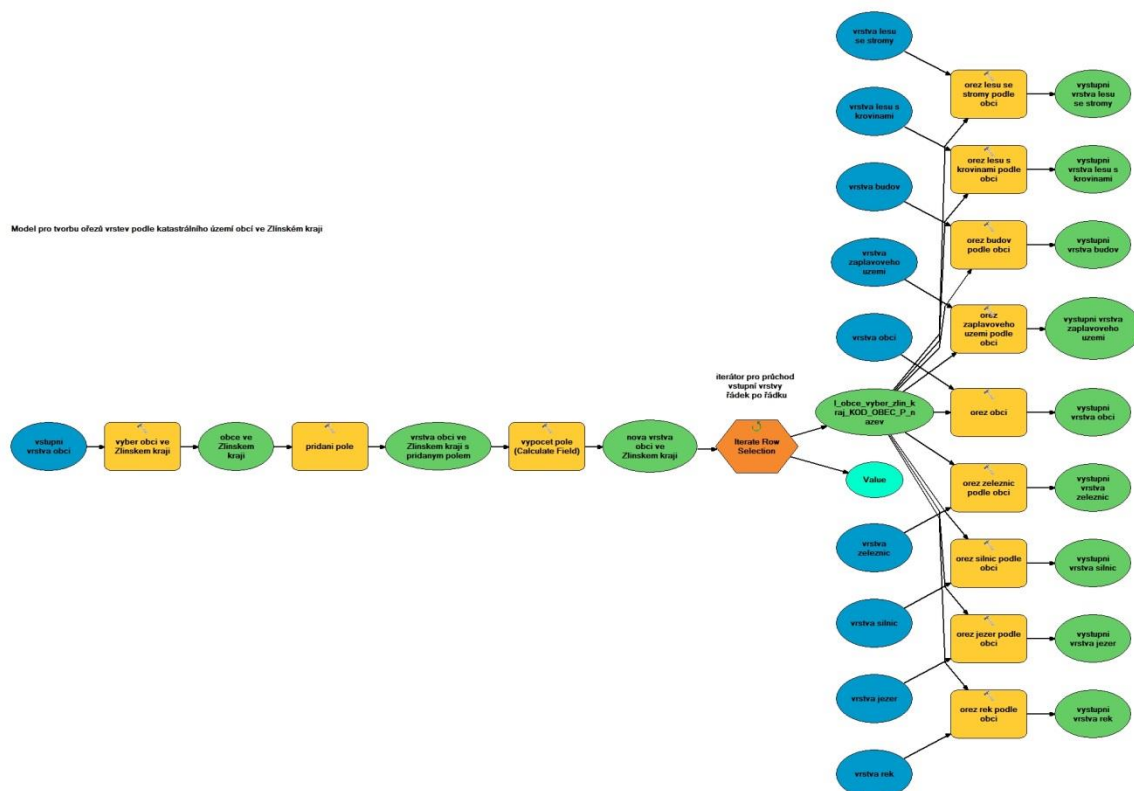
Model pro verzi ArcGIS 10.0

Model vytváří ořezy vybraných vstupních vrstev podle katastrálního území každé obce ve Zlínském kraji. Každá takto vzniklá vrstva nese v konečném názvu unikátní kód obce pro pozdější operaci s vrstvami.

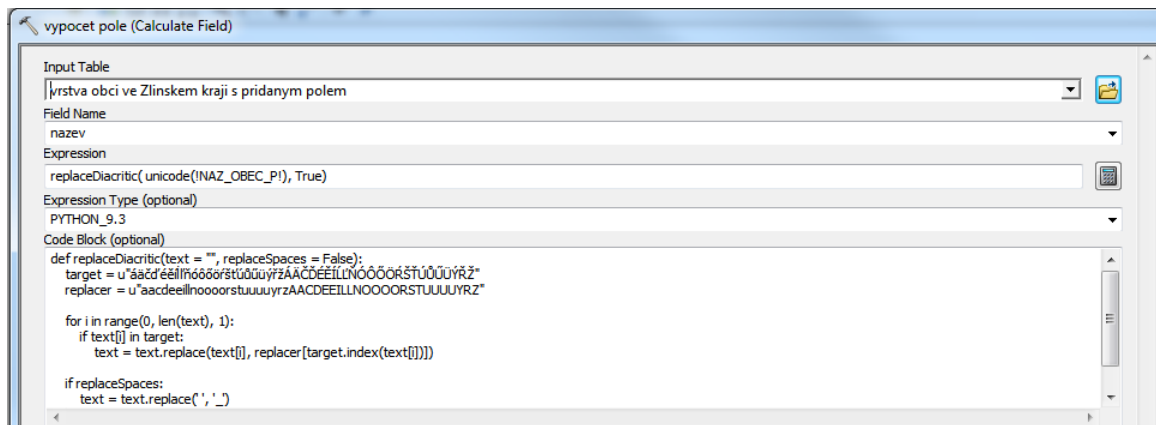
Nejprve jsou vybrány obce, které se nacházejí ve Zlínském kraji přes nástroj „Select“. Tento výběr je následně upraven. K této vrstvě je přidán nový atribut pomocí nástroje „Add Field“ pro vytvoření nového pole, do kterého bude uloženo pojmenování obcí bez diakritiky. U více slovního pojmenování je mezera nebo spojovník mezi slovy nahrazena podtržítkem. Toto přejmenování je prováděno pomocí nástroje „Calculate Field“ přes podmínku v programovacím jazyce Python.

Takto upravená vrstva vstupuje do iterátoru na procházení řádků vrstvy („Iterate Row Selection“). U hodnoty Group by Field v tomto iterátoru je zvolen nejen název obce, ale i kód obce. Kód je unikátní pro každou obec. Ve Zlínském kraji se nachází několik obcí se stejným názvem. Název (upravený bez diakritiky) je vybrán pro lepší orientaci mezi výslednými vrstvami. Tento výběr vstupuje do názvu výsledných vrstev pomocí vnitřní proměnné %Value%.

Podle jednotlivých obcí z iterátoru je ořezána každá zájmová vrstva. Celkem je v rámci tohoto modelu vytvořeno asi 2 700 vrstev.



Obr. 18 Náhled na model pro vytvoření ořezů vybraných vrstev.



Obr. 19 Náhled na rozhraní výpočtu nové hodnoty pro verzi ArcGIS 10.0.



Obr. 20 Náhled na rozhraní výpočtu nové hodnoty pro verzi 10.1 a výš.

Kód podmínky pro verzi ArcGIS 10.0

```
def replaceDiacritic(text = "", replaceSpaces = False):
    target = u"áäčďéěíĺňóôõöršťúúüýřžÁĀČĎĚĚÍĹŇŃŎŌŎŎRŠŤÚÚÜÝŘŽ"
    replacer = u"aacdeeillnooorstuuuuyrzAACDEEILLNOOOORSTUUUUYRZ"

    for i in range(0, len(text), 1):
        if text[i] in target:
            text = text.replace(text[i],
                                replacer[target.index(text[i])])

    if replaceSpaces:
        text = text.replace(' ', '_')
        text = text.replace('-', '_')

    return text

replaceDiacritic(unicode(!NAZ_OBEC_P!), True)
```


Kód podmínky pro verzi ArcGIS 10.1 a výš

```
import unicodedata
def remove_accents(input_str, replaceSpaces):

    try:
        input_str = unicode(input_str, "UTF8")
    except:
        input_str = unicode(input_str)

    nkfd_form = unicodedata.normalize('NFKD', input_str)
    only_ascii = nkfd_form.encode('ASCII', 'ignore')

    if replaceSpaces:
        only_ascii = only_ascii.replace(' ', '_')
        only_ascii = only_ascii.replace('-', '_')

    return only_ascii

remove_accents(!NAZ_OBEC_P!, True)
```

5.5 Popis skriptu

Pro vytvoření projektů mxd a souboru pdf pro každou obec s příslušnými vrstvami je vytvořen skript v programovacím jazyce Python s využitím nástrojů modulu „mapping“.

Před samotným spuštěním skriptu je třeba vytvořit jeden projekt, který bude mít správně nastavenou symbologii, pořadí vrstev, měřítko a v Layoutu bude předchystána legenda a měřítko. Takto upravený projekt bude sloužit jako předloha pro ostatní projekty.

Pořadí vrstev bylo zvoleno v závislosti na správnosti překrývání se vrstev. Na nejnižší úroveň byla postavena vrstva s lesy, nad ní vodní toky a vodní plochy, železnice, silnice a budovy. Pro mapové výstupy bylo zvoleno jednotné měřítko 1 : 30 000 a formát Layoutu A4. Z toho důvodu bylo nutné cca 60 mapových výstupů opravit. V těchto případech se jednalo o rozlehlejší obce, které přesahovaly přednastavený formát. Ten byl upraven na velikost odpovídající A3.

Samotný skript (kód skriptu viz Příloha 6) prochází výstupní databázi s ořezy vrstev. Jelikož každá vrstva obsahuje unikátní část názvu (kód obce), lze vytvořit sloučení vrstev podle toho kódu. Vrstvy jsou rozříděny do samostatných projektů. Pořadí vrstev, symbologie, legenda a měřítko je převzato z projektu sloužícího jako předloha. Každý projekt je pak unikátně pojmenován a uložen do nadefinovaných adresářů k tomu učených.

Kromě uložení samotného projektu ve formátu mxd je vyexportována i mapa ve formátu pdf. Tento soubor je opět unikátně pojmenován. Mapové výstupy budou dále využity při tvorbě karet obcí (viz kapitola 6).

6 KARTY OBCÍ

Pro vytvoření karet obcí byl námětem Informační systém Karty obcí Olomouckého kraje. „Ten slouží ke sběru dat a následně pro přístup k datům o jednotlivých obcích Olomouckého kraje pro potřeby krizového řízení, operačního řízení, jako seznam kontaktů a osob, atd.“ (Bartečko, 2009)

„Jsou sbírány informace o obcích (Základní informace o obci, starosta, místostarosta; Spojení; Ohlašovny požáru; Zdroje požární vody), o varování a vyrozumění (Sirény; Celkové pokrytí systémem sirén; Rozhlas; Jiný způsob varování; Pokrytí mobilními operátory), o silách a prostředcích (Autobusy a mikrobuses; Nákladní automobily; Traktory a pojízdné pracovní stroje; Služby, síly a prostředky v obci; Humanitární organizace a občanská sdružení), o významných objektech (Školy; Sociální zdravotnická a veterinární zařízení; Ubytování a stravování; Objekty AČR; Velkosklady), o ohrožujících objektech (Čerpací stanice; Skládky odpadu; Ohrožující velkosklady; Objekty s možností shromáždění velkého počtu osob - nad 300), o JPO (JPO; Členové jednotky; Kontakty pro vyhlášení poplachu; Vozidla; Technika), o orgánech KŘ (Členové bezpečnostních rad obce, popř. krizový štáb, povodňová komise a funkce těchto členů), informace o přehledech (Přehledy osob, adresných míst, objektů, organizací, subjektu, sirén, techniky, vozidel; Statistiky naplnění dat; exporty vybraných dat pro operační řízení (obce a členové JPO, atd.).“ (Bartečko, 2009)

Pro účely bakalářské práce byly karty obcí upraveny a zjednodušeny. Shromážděny jsou základní údaje o obci, jako informace o počtu obyvatel, rozloze obce, rozloze zastavěné plochy (plocha zabrána budovami), ploše lesů, ploše záplavového území Q100, kategorie JPO, zda je v obci školní zařízení a o jaké zařízení se jedná. Vše je doplněno o kontakty na starostu obce a velitele JPO.

Karty jsou očíslovány a seřazeny podle abecedního pořadí obcí ve Zlínském kraji. Doplněny jsou o mapový výstup v měřítku 1 : 30 000 z vyexportovaných pdf a legendu s měřítkem pomocí vytvořeného skriptu. U každé karty je umístěna i přehledná mapa Zlínského kraje v měřítku 1 : 1 500 000 s vyznačenou polohou dané obce. Rozložení karty je zřejmé z šablony (viz Příloha 7).

7 VÝSLEDKY

Výsledky bakalářské práce lze rozdělit na toolboxy obsahující modely a skript, tabulky, které pomocí těchto nástrojů jsou vyplňovány, mapové výstupy a karty obcí. V neposlední řadě je vytvořen manuál a uživatelská příručka k obsluze toolboxů.

7.1 Výsledné toolboxy, modely a skript

V této práci byly vytvořeny dva toolboxy s odlišným zaměřením (viz Obr. 2). První toolbox s označením „Tvorba ořezů vybraných vrstev a map“ obsahuje dva modely pro tvorbu ořezů a jeden skript pro rozřídění těchto výsledných vrstev do projektů mxd a vyexportování souborů pdf.

Druhý toolbox nese označení „Tvorba tabulek zásahových obvodů“. Obsahuje tři toolsety. První je zaměřený na modely pro jednotlivé zásahové obvody, druhý na modely vytvářející sumarizační tabulku všech zásahových obvodů a třetí pro ulehčení práce Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje obsahuje modely, které vytvářejí všechny výsledné tabulky bez nutnosti opakovaného použití modelu.

Toolboxy obsahují celkem 14 dílčích modelů. Tyto modely lze rozdělit do čtyř typů podle výstupů. První typ modelu vytváří ořezy vybraných vrstev (viz Obr. 18). Do tohoto typu lze zařadit oba dva modely z toolboxu „Tvorba ořezů vybraných vrstev a map“:

- „Model_pro_tvorbu_orezu_verze_pro_10.0“,
- „Model_pro_tvorbu_orezu_verze_pro_10.1_a_vys“.

Odlišnosti modelů jsou blíže popsány v podkapitole 5.4.

Druhý typ modelu vytváří dílčí tabulky, které jsou připravené k následnému sloučení do konečných tabulek. Do tohoto typu lze zařadit modely z toolboxu „Tvorba tabulek zásahových obvodů“:

- „Model_jednotlive_obvody_dilci_tabulky“ (viz Obr. 5),
- „Model_pro_tvorbu_dilcich_tabulek_bystrice_holesov_kromeriz“,
- „Model_pro_tvorbu_dilcich_tabulek_luhacovice_vsetin_zlin“,
- „Model_pro_tvorbu_dilcich_tabulek_morkovice_otrokovice_slavicin“,
- „Model_pro_tvorbu_dilcich_tabulek_brod_hradiste_klobouky_mezirici“,
- „Model_zasahove_obvody_zl_kraj_dilci_tabulky“ (viz Obr. 13).

Třetí typ modelu vytváří konečné tabulky zásahových obvodů. Tento typ modelů se objevuje v toolboxu „Tvorba tabulek zásahových obvodů“:

- „Model_s_iteratorem_join_field_obvody_jednotlive“ (viz Obr. 11),
- „Model_s_iteratorem_join_field_pro_vsechny_tabulky_obvodu“,
- „Model_s_iteratorem_join_field_obvody_kraj“ (viz Obr. 16).

Čtvrtý typ modelu je model vnořený. Tento model je součástí třetího typu modelu, ve kterém funguje jako jeden z nástrojů. Je totožný ve všech částech toolboxu „Tvorba tabulek zásahových obvodů“ (viz Obr. 8). Jedná se o modely:

- „Vnoreny_model_join_field_s_iteratorem_obvody_jednotlive“,
- „Vnoreny_model_join_field_s_iteratorem“,
- „Vnoreny_model_join_field_s_iteratorem_obvody_kraj“.

Poslední součástí toolboxu je skript, který rozřídí ořezy vybraných vrstev podle unikátního kódu obce obsaženého v názvu výstupní vrstvy do projektů mxd. V každém projektu je vrstvám nadefinováno pořadí, symbologie a měřítko podle předlohy

(samostatně vytvořeného modelu). Na závěr je mapa z projektu vyexportována ve formátu pdf.

Všechny toolboxy, modely i skript jsou podrobněji popsány v 5. kapitole.

7.2 Výsledné tabulky

Pomocí modelů bylo vytvořeno celkem 14 výsledných tabulek zásahových obvodů (náhled na ukázkou viz Příloha 8). Požadavky na zjišťované atributy byly vzneseny ze strany Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje. Výsledné tabulky lze opět rozdělit do dvou typů podle obsahu.

První tabulky se týkají jednotlivých zásahových (hasebních) obvodů ve Zlínském kraji. Těchto obvodů je celkem 13:

- Bystřice pod Hostýnem,
- Holešov,
- Kroměříž,
- Luhačovice,
- Morkovice-Slížany,
- Otrokovice,
- Slavičín,
- Uherské Hradiště,
- Uherský Brod,
- Valašské Klobouky,
- Valašské Meziříčí,
- Vsetín,
- Zlín.

V každé tabulce jsou zjišťovány informace pro obce nacházející se v daném obvodu:

- ORP, ve kterém se obec nachází,
- okres,
- plocha obce,
- zastavěná plocha (plocha zastavěná budovami),
- délka silnic (dálnice, rychlostní komunikace, silnice 1. – 3. třídy),
- délka železnic,
- plocha lesů,
- plocha Q100,
- počty JPO II, JPO III, JPO IV, JPO V a JPO VI.

Druhý typ tabulky je tabulka sumarizační pro všechny obvody ve Zlínském kraji. Pro každý obvod jsou zjišťovány následující informace:

- plocha obvodu,
- počet obcí,
- zastavěná plocha,
- délka silnic (dálnice, rychlostní komunikace, silnice 1. – 3. třídy),
- délka železnic,
- plocha Q100,
- plocha lesů,
- počty JPO II, JPO III, JPO IV, JPO V a JPO VI.

Všechny tabulky budou opakovaně vyplňovány každý rok pracovníky Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje.

7.3 Karty obcí a mapové výstupy

Nedílnou součástí výstupů bakalářské práce jsou karty obcí v elektronické podobě. Tyto karty obcí budou použity pro řešení mimořádných situací v rámci krizového řízení Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje. Celkový počet karet odpovídá počtu obcí ve Zlínském kraji, tudíž se jedná o 307 karet.

Karty obcí jsou strukturovány jako základní přehled o jednotlivých obcích ve Zlínském kraji. Hlavní část karty zaujímá mapový výstup vytvořený pomocí vytvořeného skriptu. Tato mapa je doplněna o legendu a měřítko. Mapy jsou v jednotném měřítku 1 : 30 000.

Doplněny jsou základní informace o obci a její vybavenosti společně s kontakty na starostu obce a velitele JPO. Mezi informace, které jsou pro každou obec zjišťovány, patří:

- počet obyvatel,
- rozloha obce,
- rozloha zastavěné plochy (plocha zabrána budovami),
- plocha lesů,
- plocha záplavového území Q100,
- kategorie JPO,
- zda je v obci školní zařízení a o jaké zařízení se jedná.

Karty obcí jsou abecedně seřazeny a každá karta je doplněna o přehledovou mapu s pozicí vybrané obce ve Zlínském kraji.

7.4 Manuály a uživatelská příručka

Pro ulehčení obsluhy modelů i po roční odmlce mezi periodickým vyplněním tabulek zásahových obvodů byla sestavena krátká uživatelská příručka k vytvořeným modelům, která z velké části odkazuje na sestavené nápovědy ke každému modelu. Mimo to proběhne i zaškolení. V případě zájmu o sestavení podobných modelů, popř. o jejich úpravu, je vytvořen manuál pro tvorbu všech potřebných modelů k vytvoření konečné podoby tabulek a modelu pro ořezy vrstev.

8 DISKUZE

Tato bakalářská práce se zabývá sestavením modelů v prostředí ArcGIS umožňujících periodické vyplnění tabulek zásahových obvodů Zlínského kraje a vytvoření ořezů vybraných vrstev podle katastrálního území jednotlivých obcí, které se v daném kraji nacházejí.

Během vytváření modelů jsem se potýkala s řadou problémů týkajících se nejen jejich funkčnosti, ale i správnosti výstupů. Problémy s funkčností byly konzultovány s panem Mgr. Filipem Jungem. Původní verze modelu nebyla rozdělena do tří částí. Jednalo se o model, který byl doplněn na konci každé tabulky o nástroj „Join Field“, který ovšem umožňuje spojení pouze dvou vstupních vrstev. Z důvodu nutnosti opakovaného vkládání tohoto nástroje až k finální tabulce, se model rozrůstal do nežádoucích rozměrů. Proto bylo vyzkoušeno efektivnější řešení pomocí iterátorů.

S tím se vyskytly první problémy s funkčností. Při vložení iterátoru do stejného modelu, který vytváří dílčí tabulky, se objevil problém s předbíháním se iterátoru, který měl pracovat s tabulkami vytvořenými jinými nástroji v modelu. Tudíž docházelo k jeho selhání. Aby se předešlo tomuto předbíhání, byl model rozdělen do dvou částí. První model pro vytvoření samostatných dílčích tabulek, druhý s iterátorem pro jejich spojení.

Další problém se týkal nechtěného přepisování řádků výstupní tabulky v rámci modelu s iterátorem. Aby bylo toto přepisování ošetřeno, musel být přidán třetí, vnořený, model. Jednalo se o model, který by vstupoval jako nástroj do jiného modelu. V těle vnořeného modelu musí být umístěny všechny nástroje, do kterých se mají zapojit vrstvy vystupující z iterátoru. Následně bylo nutné u tohoto modelu vhodně zvolit parametry, aby bylo možné tento model použít jako nástroj v těle modelu předchozího.

Tím bylo docíleno vytvoření tří typů modelů pro sestavení konečných výsledných tabulek zásahových obvodů.

Tento počet modelů nebyl konečný, protože tabulky zásahových obvodů, které bylo třeba vyplnit, lze rozdělit na dvě odlišné verze. První, která zjišťuje informace týkající se obcí v jednotlivých zásahových obvodech, a druhá, která je sumarizační tabulkou těchto obvodů. Z tohoto důvodu byly vytvořené modely upraveny pro první i druhou verzi tabulek.

Modely jsou parametrické. Jelikož se na území Zlínského kraje nachází 13 zásahových obvodů, bylo by nutné tuto operaci opakovat do dosažení konečného počtu tabulek. Tato skutečnost byla po konzultaci s paní por. Ing. et Bc. Janou Štěpánů z HZS Zlínského kraje námětem pro vytvoření dalších čtyř modelů, které budou obsahovat model rozkopírován a upraven pro každý hasební obvod. Rozdělení do čtyř modelů bylo jednak z důvodu přehlednosti, jednak z důvodu obsáhlosti nástroje, který by tvořil veškeré dílčí tabulky v jednom kroku.

S paní Štěpánů byly konzultovány i problémy se správností výstupů některých operací a požadavků na omezení některých vstupních vrstev. Přesněji se jednalo o neshodující se průběh hranic obcí s hranicemi hasebních obvodů. Tento problém vznikl při digitalizaci hasebních obvodů nad vrstvou, která měla hranice do určité míry generalizované. Proto bylo rozhodnuto o upravení výstupů obcí jejich výběrem nad rozlohu nejmenší části obce. Dalším důležitým požadavkem bylo sloučení dvou různých vrstev lesů do jedné vrstvy a upravení výběru kategorií silnic, se kterými se bude dále pracovat, a to pouze na dálnice až silnice 3. třídy. Omezení se týkalo kategorie nezpevněných komunikací a ulic.

Pro případ nutnosti upravení pouze tabulky některého zásahového obvodu, byl ponechán ve výsledcích bakalářské práce i model původní (pro jeden zásahový obvod). Vyplnění tabulek provádí paní por. Ing. et Bc. Jana Štěpánů každým rokem. Jedná se o datovou analýzu se snahou vybudovat si určitý přehled o daném území.

V rámci řešení funkčnosti modelu pro vytvoření ořezů vybraných vrstev jsem se setkala s problémem při výpočtu hodnoty nového pole, které mělo přebrat názvy obce, ale odstranit diakritiku, a mezery a spojovníky mezi dílčími názvy obce nahradit podtržítkem. K tomuto účelu byl sestaven kód v programovacím jazyce Python, který byl následně vložen do tohoto nástroje. Problém se objevil při ověření funkčnosti na různých verzích aplikace ArcGIS. Od verze 10.1 je plně podporován řetězec Unicode a práce s ním. Do této verze je potřeba tento problém ošetřit. Proto byly sestaveny dva modely. Další problém nastal se samotným kódováním textového řetězce v atributové tabulce s názvy obcí. Některé entity ArcGIS nedokázal v rámci Unicode rozlišit, proto bylo nutné opět původní podmínku upravit.

Tento model vytvořil okolo 2 700 samostatných vrstev. Při ručním třídění vrstev do skupin pro každou obec by se jednalo o velmi zdoluhavou práci. Ve snaze o ulehčení si práce byl sestaven skript, ve kterém byly použity nástroje z modulu „mapping“, který zvládá hned několik kroků v rámci jednoho spuštění a vytváří tak pro každou obec projekt mxd s příslušnými vrstvami a mapové výstupy z těchto projektů exportuje do pdf formátu. Z důvodu použití karet pouze v elektronické podobě nebyly barvy exportovány v barevné syntéze CMYK, ale v RGB.

Měřítko map bylo stanoveno na 1 : 30 000. Z důvodu odlišné velikosti území obcí, byly některé pdf soubory nutné opravit ručně. Bylo třeba změnit velikost Layoutu a mapu znovu vyexportovat. Řádově se jednalo o několik desítek obcí. Rozšíření skriptu o automatickou úpravu Layoutu by mohlo být námětem některé další studie nebo práce.

Modely byly úspěšně otestovány na pracovišti Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje, kde mají k dispozici ArcGIS ve verzi 10.0. Problémy, které nastaly, byly způsobeny špatným nastavením cest k datům vstupujícím do modelů. Mimo to proběhne zaškolení.

Karty obcí byly vytvořeny po vzoru Informačního systému „Karty obcí“ Olomouckého kraje. Po vzájemné domluvě s krizovým řízením byly vybrány pouze informace nejzákladnějšího rázu. V rámci jiné bakalářské nebo diplomové práce by bylo možné rozšířit karty obcí o veškeré informace uváděné v předloze u Olomouckého kraje. Dále by bylo možné vytvořit pro HZS Zlínského kraje webovou aplikaci nebo nadstavbu, která by byla využita v rámci Intranetu HZS Zlínského kraje. Zatím budou karty využívány v domluveném rozsahu při řešení mimořádných událostí většího rozsahu.

U některých mapových výstupů jsem si vědoma viditelných hranic lesů, které zůstaly ponechány z důvodu zachování pdf z projektů mxd. Tento problém by šel vyřešit sloučením vrstev lesů. Jednalo by se o doplnění této operace do modelu nebo skriptu.

V rámci teoretické části je nutné zmínit důvody rozhodnutí rozeslání dotazníků pouze na krajská pracoviště hasičských záchranných sborů. Bylo tak učiněno po nastudování si struktury HZS, kdy pracovníci GIS jsou situováni na krajských pracovištích. Tito pracovníci spadají do oddělení komunikačních a informačních služeb.

V rámci dotazníku jsem si vědoma špatně položené otázky. Tato otázka se týkala počtu zaměstnanců pracujících s GIS na daném pracovišti HZS. Otázka nebyla přesně specifikována. Původním záměrem bylo zjištění počtu pracovníků, kteří vytvářejí podpůrné materiály a spravují GIS. Do výsledných odpovědí se promítly ovšem i počty

pracovníků operačního řízení a Telefonního centra tísňového volání (TCTV) 112, kteří pracují s GIS doplněným o nadstavby, např. aplikace pro spojení s pohybem vozidel IZS.

Z důvodu omezení využití dat pouze pro účely bakalářské práce nejsou vstupní data uložena v Příloze 11 (DVD). Data budou k dispozici na vyžádání u vedoucího práce pana RNDr. Jaroslava Buriana, Ph.D..

9 ZÁVĚR

Cíle bakalářské práce Periodické analýzy a vizualizace dat pro Hasičský záchranný sbor lze rozdělit na teoretické v rámci rešeršní části a praktické.

V rešeršní části bakalářské práce měl být zhodnocen současný stav využívání geoinformačních technologií a služeb v Hasičských záchranných sborech v České republice. Ke splnění daného cíle bylo využito studie literatury dané problematiky doplněné o dotazníkové šetření. Dotazník byl sestaven pomocí formulářů Google a elektronicky rozeslán na krajské pracoviště Hasičských záchranných sborů. Odpověděly na něj všechny kraje.

Cílem praktické části bakalářské práce bylo v prostředí ArcGIS sestavit model, který umožní opakovaně provádět datové analýzy a vizualizace vybraných dat, které využívá Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje. Nástroje byly sestaveny přesněji v prostředí Model Builder s cílem úspory času a vyšší efektivity práce. Vedle sestaveného nástroje byly výsledkem práce také mapové výstupy a tzv. "karty obcí".

Celkem bylo vytvořeno 14 modelů a jeden skript. Ty byly tematicky rozděleny do dvou toolboxů. Jeden se záměrem vytvoření konečných tabulek zásahových obvodů Zlínského kraje a sumarizační tabulky, druhý pro vytvoření ořezů vybraných vrstev a map pro každou obec ve Zlínském kraji.

Pomocí skupiny modelů zařazených do toolboxu pro vytvoření tabulek bylo vytvořeno celkem 13 tabulek pro obce nacházející se v jednotlivých zásahových obvodech a jedna sumarizační tabulka všech zásahových obvodů Zlínského kraje.

Použitím modelu pro vytvoření ořezů vybraných vrstev je dosaženo 2 700 výstupů, které jsou pomocí skriptu, sestaveného v programovacím jazyce Python, roztříděny do 307 projektů mxd (pro každou obec ve Zlínském kraji jeden projekt mxd). Z těchto projektů je automaticky vyexportováno 307 mapových podkladů ve formátu pdf. Tyto mapy jsou využity pro karty obcí.

Celkem je vytvořeno 307 karet obcí, které kromě mapy dané obce obsahují základní informace o obci a její vybavenosti, kontaktní údaje na starostu obce a velitele Jednotky požární ochrany. Součástí karty je i přehledná mapa Zlínského kraje s vyznačenou pozicí dané obce a pořadové číslo karty, které odpovídá abecednímu seznamu obcí Zlínského kraje.

Výsledky práce urychlí vytváření výše zmíněných analýz nad daty. Budou poskytnuty s uživatelskou příručkou Hasičskému záchrannému sboru Zlínského kraje. Tabulky jsou opakovaně vyplňovány každý rok, s tím je zajištěno opětovné využití modelů tohoto typu. Karty obcí budou využívány při řešení mimořádných situací většího rozsahu.

POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

Tištěné zdroje

BARTEČKO, Aleš. Informační systém „Karty obcí“. In: *16. ročník mezinárodního symposia GIS Ostrava 2009 - Sborník: Bezbariérové geoinformační technologie*. Ostrava: TANGER spol. s r.o., 2009. ISBN 978-80-87294-00-0.

FERKOVÁ,, Lenka a Vladimír MARŠÍK. Využití GIS v operačním řízení HZS: GISelIZS AE v praxi. In: *16. ročník mezinárodního symposia GIS Ostrava 2009 - Sborník: Bezbariérové geoinformační technologie*. Ostrava: TANGER spol. s r.o., 2009. ISBN 978-80-87294-00-0.

KONEČNÝ, M. et al: *Dynamická geovizualizace v krizovém managementu*. Muni Press, Brno, 2011. Masarykova Univerzita.

LEITGEOVÁ, Jana a Jan PETR. Mapa – pomocník při záchraně života: mapy v každodenním životě Hasičského záchranného sboru ČR. In: *Sborník příspěvků: Konference GIS Esri v ČR 22.-23. října 2014*. Praha: ARCDATA PRAHA, s.r.o., 2014a, s. 59-61. ISBN 978-80-905316-1-1.

NÉTEK, Rostislav. SMART KLIENT PRO KRIZOVÉ ŘÍZENÍ. In: *Symposium GIS Ostrava 2014: Geoinformatika v pohybu*. Ostrava: © VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3310-1.

SOUČEK, Jan. Zajištění ochrany obyvatelstva. *ArcRevue: informace pro uživatele software ESRI*. Praha: ARCDATA PRAHA, s.r.o., 2010, roč. 2010, č. 1, s. 14-16. ISSN 1211-2135.

TRHOŇ, Pavel a Vladimír MARŠÍK. GIS Informačního systému krizového řízení. In: *Sborník příspěvků 17. konference GIS ESRI*. Praha: © ARCDATA PRAHA, s.r.o., 2008, s. 40. ISBN 978-80-254-3063-7.

Bakalářské a diplomové práce

BALUN, Marek. *GIS NÁSTROJE PRO PODPORU EVAKUACE OBYVATEL PŘI ZATOPENÍ OBJEKTŮ V KRIZOVÝCH SITUACÍCH*. Olomouc, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Mgr. Rostislav Nėtek.

JIRÍČEK, Tomáš. *Navigační systémy a GIS pro potřeby hasičských záchranných sborů krajů*. České Budějovice, 2012. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Martin Novotný.

KLUZOVÁ, Iveta. *Návrh a testování vybrané kartografické vizualizace Integrovaného záchranného systému*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce RNDr. Tomáš Řezník, Ph.D.

KOUTNÝ, Dalibor. *PROSTOROVÉ ANALÝZY VÝJEZDOVÝCH DAT HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU V OLOMOUCI*. Olomouc, 2013. Magisterská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.

POMAHAČOVÁ, Michaela. *Zajímavé aplikace GIS ve veřejné správě*. Olomouc, 2010. Bakalářské práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce RNDr. Aleš Létal, Ph.D.

ŘEŽÁBEK, Karel. *Soubor typových situací řešených v prostředí GIS pro hasičský záchranný sbor*. Pardubice, 2011. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Mgr. Pavel Sedlák, Ph.D.

ŠŤASTNÝ, Rudolf. *Podmínky harmonizace map pro krizový management*. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce doc. RNDr. Milan Konečný, CSc.

Internetové zdroje

ARCDATA PRAHA: Pokročilé techniky pro vytváření geoprocessingových nástrojů v aplikaci Model Builder. In: *ARCDATA PRAHA: GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY* [online]. 16. 12. 2013 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/podpora/tipy-a-triky/Detail/?contentId=150050>

BROTHÁNEK, Jan, Pavel ŠPULÁK a David PARKMAN. Tenký mapový klient HZS ČR (desktopová a mobilní verze). In: *Konference GIS ESRI v ČR 2014*. 2014. Dostupné z: http://download.arcdata.cz/konf/2014/pradnasky/prezentace/Brothanek_GeneralniReditelstviHZS.pdf

Byly nasazeny nové verze mapových klientů. In: *GIS portál HZS ČR* [online]. 23. 9. 2014 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/byly-nasazeny-nove-verze-mapovych-klientu/>

ČERVENKA, Zdeněk. Centrální datový sklad a jeho místo v GIS HZS ČR: Seriál 3. díl – Jak to v datovém skladu funguje?. *GISportál.cz* [online]. 21. 7. 2014 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.gisportal.cz/2014/07/centralni-datovy-sklad-gis-hzs-serial-3-dil/>

Číslování železničních přejezdů. In: *GIS portál HZS ČR* [online]. 29. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/cislovani-zeleznicnich-prejezdu/>

Data a Centrální datový sklad HZS ČR. *GIS portál HZS ČR* [online]. 25. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/hello-world/>

Data využitá u HZS ČR. In: *GIS portál HZS ČR* [online]. 29. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/70/>

GISel IZS. *GIS portál HZS ČR* [online]. 29. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/gisel-izs/>

GIS HZS ČR. *GIS portál HZS ČR* [online]. 25. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/sample-page/>

GIS portál HZS ČR: Co je to GIS?. *GIS portál HZS ČR* [online]. 2014 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/>

KOMISE GIS HZS ČR. *Výroční zpráva Komise GIS HZS ČR 2009 - 2012*. 2012, 50 s.

LEITGEBOVÁ, Jana. Centrální datový sklad a jeho místo v GIS HZS ČR: Seriál 5. díl – Základní mapa HZS ČR. *GISportál.cz* [online]. 4. 8. 2014 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.gisportal.cz/2014/08/centralni-datovy-sklad-a-jeho-misto-v-gis-hzs-cr-serial-5-dil-podkladova-mapa-hzs-cr/>

LEITGEBOVÁ, Jana a Zdeněk ČERVENKA. Centrální datový sklad a jeho místo v GIS HZS ČR: Seriál 4. díl – Webový mapový klient. *GISportál.cz* [online]. 2014c [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.gisportal.cz/2014/07/centralni-datovy-sklad-gis-hzs-serial-4-dil/>

LEITGEBOVÁ, Jana a Zdeněk ČERVENKA. Centrální datový sklad a jeho místo v GIS HZS ČR: Seriál 1. díl - Úvod do problematiky GIS u HZS ČR a pohled do jeho historie. *GISportál.cz* [online]. 2014a [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.gisportal.cz/2014/07/centralni-datovy-sklad-a-jeho-misto-v-gis-hzs-cr-serial/>

LEITGEBOVÁ, Jana a Zdeněk ČERVENKA. Centrální datový sklad a jeho místo v GIS HZS ČR: Seriál 2. díl – datové sady. *GISportál.cz* [online]. 2014b [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.gisportal.cz/2014/07/centralni-datovy-sklad-hzs-cr-serial/>

LEITGEBOVÁ, Jana a Jan PETR. Mapa - Pomocník Při Záchraně Života. In: *Konference GIS ESRI v ČR 2014*. 2014b. Dostupné z: http://download.arcdata.cz/konf/2014/pradnasky/prezentace/Leitgebowa_HZSLibereckehoKraje.pdf

Organizační struktura. In: Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012 [cit. 2015-04-06]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/uvod-hasicsky-zachranny-sbor-cr-organizacni-struktura.aspx>

Skalní oblasti. In: *GIS portál HZS ČR* [online]. 29. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/skalni-oblasti/>

SVITÁKOVÁ, Ivana. Hasiči vás mají jako na dlani. In: *Hasičský záchranný sbor ČR* [online]. 31. 12. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/hasici-vas-maji-jako-na-dlani.aspx>

ŠTRAUCHOVÁ, Zdenka. Nejužitečnější pomocník hasičů. Mapa!. *Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje: Tiskové zprávy* [online]. 26. 11. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.hzslk.cz/55.3734-nejuzitecnejsi-pomocnik-hasicu-mapa.html>

Traumabody. In: *GIS portál HZS ČR* [online]. 29. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/traumabody/>

Veterinární opatření. In: *GIS portál HZS ČR* [online]. 29. 10. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/wpgis/veterinari-opatreni/>

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH


Vázané přílohy:

Příloha 1	Protokol o poskytnutí dat
Příloha 2	Organizační struktura HZS ČR
Příloha 3	Organizační struktura HZS Zlínského kraje
Příloha 4	Data využívaná u HZS
Příloha 5	Náhled na dotazník
Příloha 6	Kód skriptu
Příloha 7	Šablona karty obce
Příloha 8	Tabulky zásahových obvodů
Příloha 9	Manuál k modelům
Příloha 10	Uživatelská příručka

Volné přílohy:

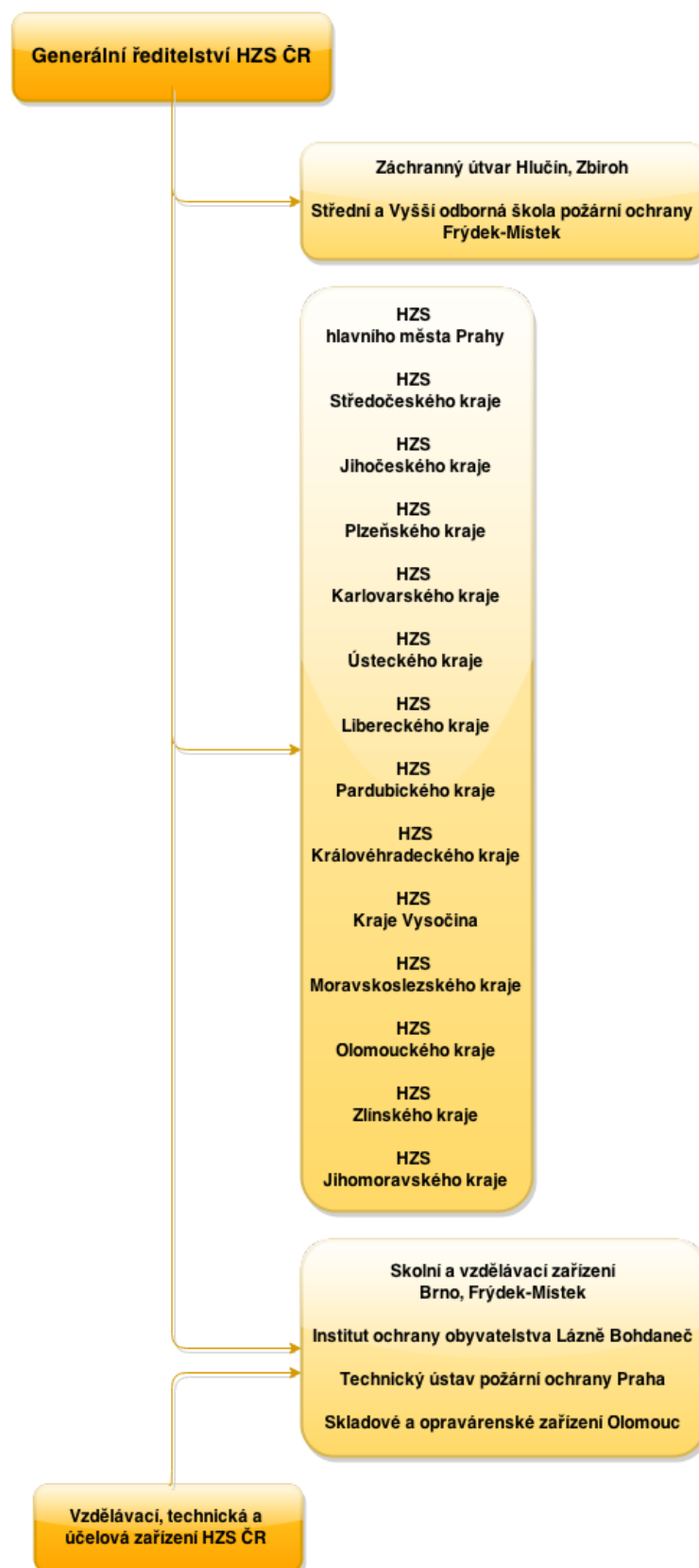
Příloha 11	DVD
------------	-----

PŘÍLOHA 1

Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje		
Přílucká 213, Zlín 760 01		
PROTOKOL O PŘEDÁNÍ DAT		
Číslo protokolu		
Účel předání	bakalářská práce	
Popis předávaných dat	ORP, okresy, obce, street net, hasební obvody, JPO, záplavové území, budovy, lesní půda a železniční trať (v souborech shp)	
Médium	usb disk	
Závazky nabyvatele	<p>Předávaná data mohou být použita jen k plnění účelu vymezenému v tomto předávacím protokolu.</p> <p>Předávaná data nemohou být použita za účelem obchodního užití, jejich aplikací nebo modifikací ani k vytvoření kartografického díla za účelem obchodního využití jejich rozmnoženin.</p> <p>Předávaná data nesmí být předána či jakýmkoli způsobem poskytnuta třetí straně. Za předání třetí straně se nepovažuje, pokud jsou data předána jako součást bakalářské práce univerzitě v rámci předání vypracované bakalářské práce. Přebírající strana je povinna zajistit po dokončení bakalářské práce smazání dat ze všech použitých médií.</p>	
	Za předávající organizaci	Za přebírající organizaci
Adresa, kontakty	por. Ing. et Bc. Jana Štěpánů Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje Přílucká 213 760 01 Zlín Jana.stepanu@zlk.izscr.cz 950 670 285	Markéta Stachová Mlýnská 35 763 16 Lukoveček Katedra geoinformatiky Přírodovědecká fakulta Univerzita Palackého v Olomouci 17. listopadu 50 771 46 Olomouc stachova.marketka@gmail.com 728 803 927
Podpis, razítko, Datum	3. 11. 2014 	3. 11. 2014 <i>Stachová</i>

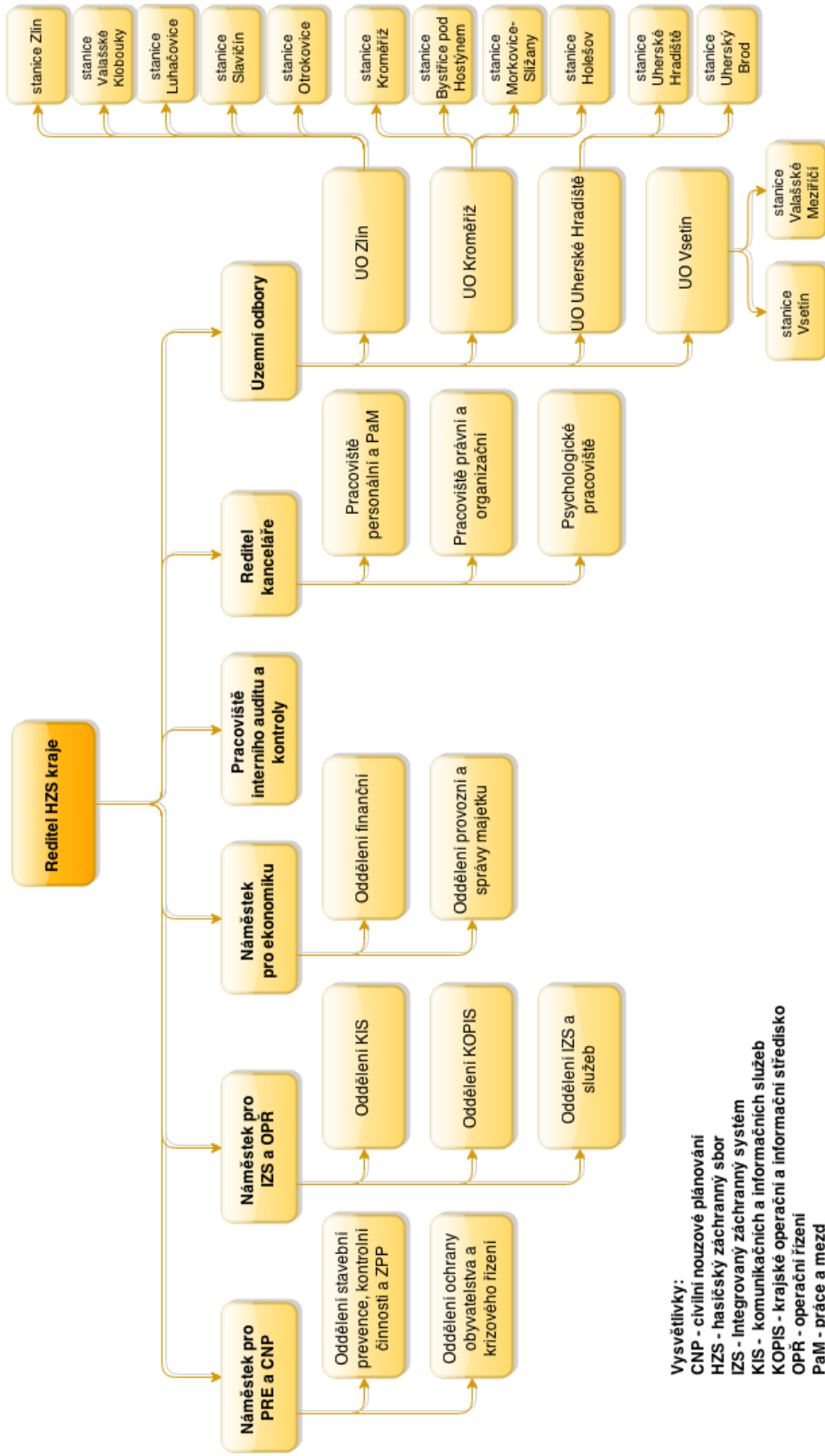
PŘÍLOHA 2

Organizační struktura HZS ČR (k 1. 12. 2012)



PŘÍLOHA 3

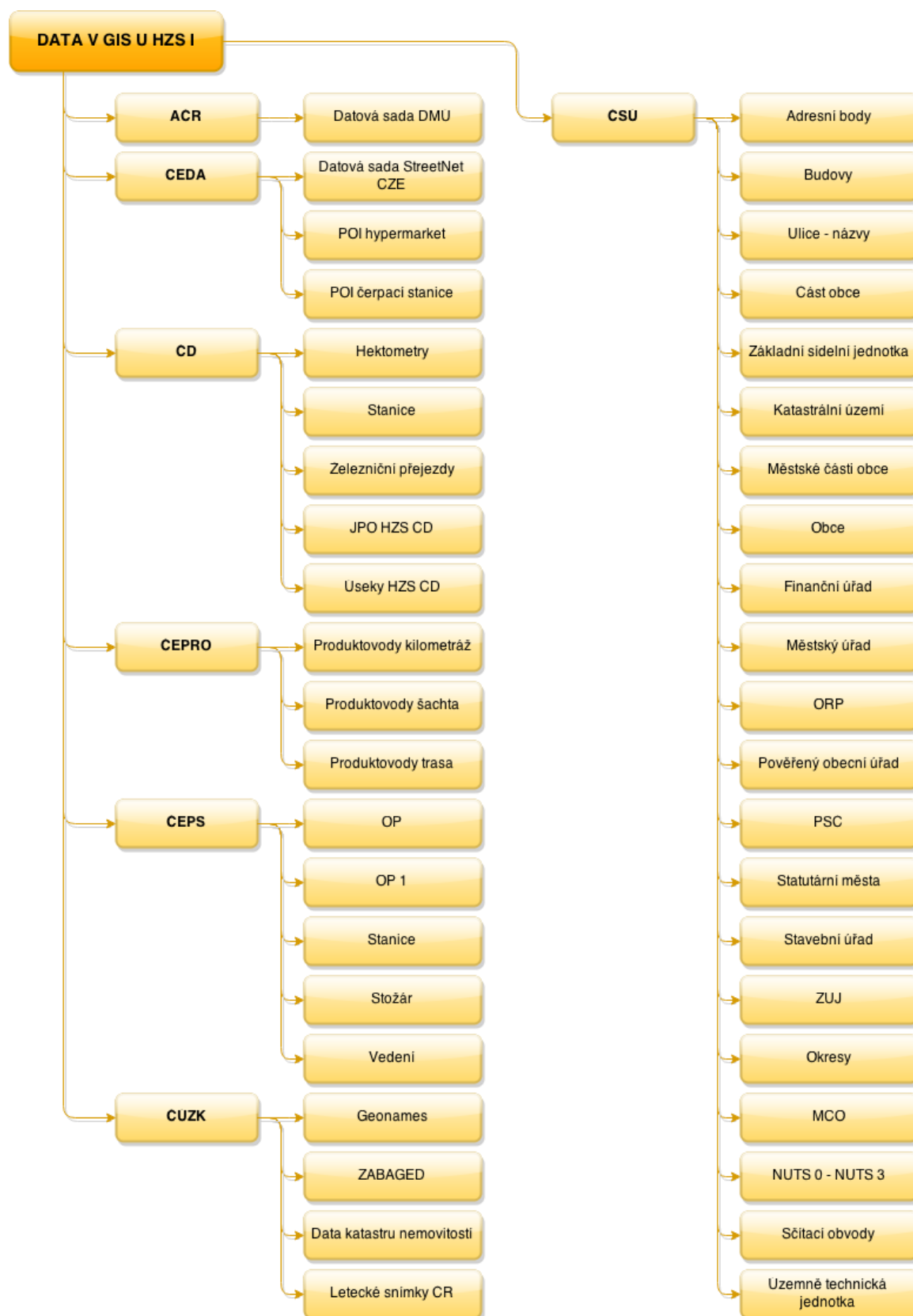
Organizační struktura HZS Zlínského kraje

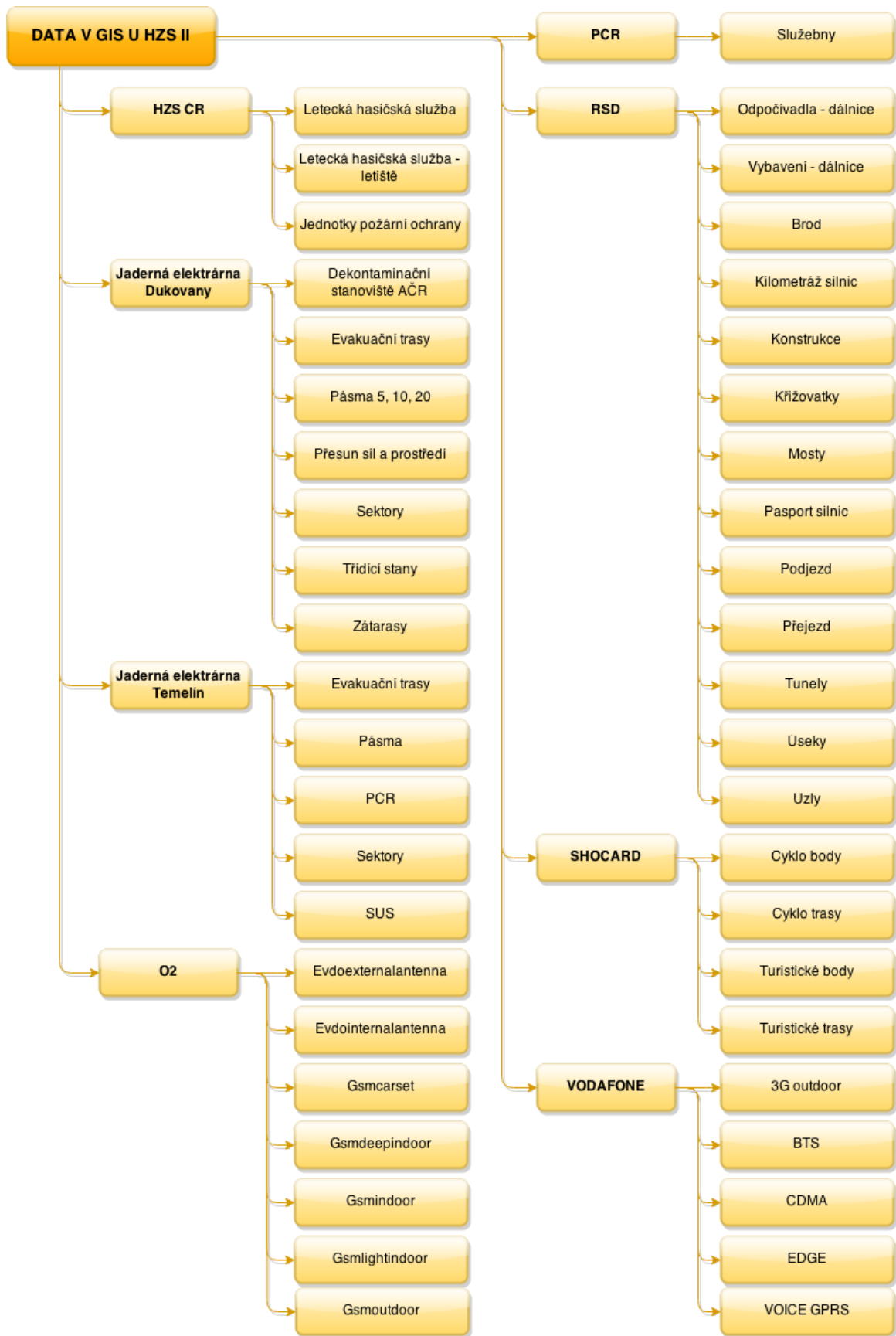


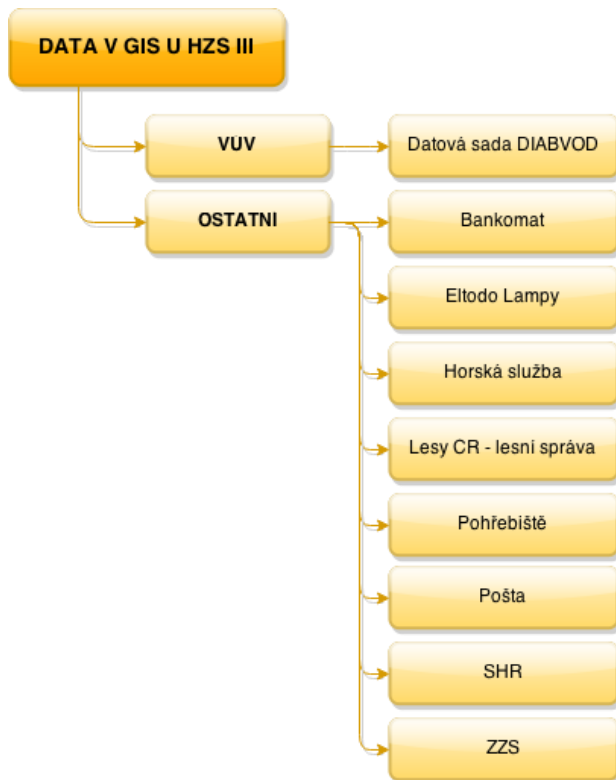
Vysvětlivky:

- CNP - civilní nouzové plánování
- HZS - hasičský záchranný sbor
- IZS - integrovaný záchranný systém
- KIS - komunikačních a informačních služeb
- KOPIS - krajské operační a informační středisko
- OPR - operační řízení
- PaM - práce a mezd
- PRE - prevenci
- ÚO - územní odbor/y
- ZPP - zjišťování příčin požárů

PŘÍLOHA 4







PŘÍLOHA 5

Geografické informační systémy využívané v HZS ČR.

Získané informace budou použity ke zhodnocení využívání GIS v HZS v České republice v rámci bakalářské práce.

Zpracovatel: Markéta Stachová, 3. ročník oboru Geoinformatika a geografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

*Povinné pole

Vyberte prosím kraj, ve kterém sídlíte. *

Desktopové aplikace

Kolik desktopových GIS softwarů používáte? *

Uveďte jejich počet.

O jaké softwary se jedná? *

Uveďte prosím název, verzi (popř. typ licence) a vývojovou společnost. Jednotlivé informace oddělte čárkou.

Webové aplikace

Používáte webové aplikace? *

- Ano
 Ne

Pokud ano, uveďte počet využívaných aplikací.

Jsou veřejně dostupné nebo určeny pouze pro Vaši potřebu?

Lze zaznačit obě možnosti.

- Veřejně dostupné
 Neveřejně

O jaké veřejně dostupné aplikace se jedná?

GIS a Vaše HZS

Od kterého roku využíváte GIS na Vašem pracovišti HZS? *

Uveďte prosím pouze rok.

Kolik zaměstnanců u Vás pracuje s GIS? *

Provádíte u Vás periodické analýzy a vizualizaci dat? *

Pravidelně se opakující analýzy.

- Ano
 Ne

O jaké analýzy se jedná a jak často jsou prováděny?

Data

Jaké datové sady nejčastěji využíváte?

např. ZABAGED, ...

Jak často jsou data aktualizována?

- V řádu 2 - 3 let
 Ročně
 Každého půl roku
 Jednou za 3 měsíce
 Jiné:

Poznámky a připomínky:

Odeslat

PŘÍLOHA 6

Kód skriptu s komentáři

```
# autor: Markéta Stachová
# datum: 20. 4. 2015

import arcpy
import os
from arcpy import env

# nastavení pracovních adresářů

# nastavení adresáře s databází, kde jsou uloženy dílčí vrstvy
env.workspace = (r"G:\databaze_bakalarka\mapy_1.gdb")
# nastavení adresáře, kde je uložena vrstva s unikátními kódy v
atributové tabulce
obceFc = r"G:\databaze_bakalarka\obec.gdb\obec"

#nastavení cesty k projektu, který má přednastavenou symbologii, pořadí
vrstev, legendu, měřítko
templateDocumentPath = r"G:\projekty\obec_500011_zelechovice.mxd"
# nastavení adresáře, do kterého se budou ukládat vytvořené projekty mxd
outFolder = r"G:\projekty"

# nastavení adresáře, do kterého se budou ukládat vytvořené pdf soubory
outFolder2 = r"G:\pdf"

# definice neznámé kodyObci
kodyObci = []

# procházení vrstvy obce a vytvoření seznamu, který obsahuje unikátní
kódy, dle kterých se budou třídít vstupní vrstvy
rows = arcpy.SearchCursor(obceFc)
for row in rows:
    kodObceStr = str(row.getValue("KOD_OBEC_P"))
    kodyObci.append(kodObceStr)
del rows

kodyObci = list(set(kodyObci))

# procházení databáze s vrstvami a jejich rozřídění podle unikátního
kódu do jednotlivých projektů a následné vyexportování do pdf
templateDocument = arcpy.mapping.MapDocument(templateDocumentPath)
dbPath = env.workspace

for kodObce in kodyObci:
    print(kodObce)
    obecFeatureClasses = arcpy.ListFeatureClasses("*" + kodObce + "*")

    if len(obecFeatureClasses) > 0:
        # extrakce data frame a vrstvy
        dataFrame = arcpy.mapping.ListDataFrames(templateDocument)[0]

        for obecFeatureClass in obecFeatureClasses:
            layerName = obecFeatureClass.split("_")[0]
            targetLayers = arcpy.mapping.ListLayers(templateDocument,
layerName)
```



```

    if len(targetLayers) == 1:
        targetLayer = targetLayers[0]

        # nahrazení datového zdroje
        targetLayer.replaceDataSource(dbPath,
"FILEGDB_WORKSPACE", obecFeatureClass)

        # zoom na extent vrstvy
        if layerName == "obce":
            layerExtent = targetLayer.getExtent()
            dataFrame.panToExtent(layerExtent)

        # nastavení měřítka
        dataFrame.scale = 30000.0

        # uložení kopie dokumentu do výstupní složky s projekty
        outDocumentPath = os.path.join(outFolder, "obec_" + kodObce +
".mxd")

        # uložení a přejmenování pdf souboru do výstupní složky
        outPdfDocument = os.path.join(outFolder2, "obec_" + kodObce +
".pdf" )
        arcpy.mapping.ExportToPDF(templateDocument, outPdfDocument)

        templateDocument.saveACopy(outDocumentPath)
        print("Ulozen dokument {0}".format(outDocumentPath))

    else:
        print("Obec {0} nema zadna data".format(kodObce))

del templateDocument

```


PŘÍLOHA 8

Ukázka tabulky vybraného zásahového obvodu a sumarizační tabulky.

Table

zashahove_obvod_luhacovice

obec	ORP	okres	plocha obce km2	zastavena plocha (k	plocha Q100 (km2)	plocha lesu (km2)	delka silnic D. 1. - 3. trida (km)	delka zeleznic (km)	JPOII	JPOIII	JPOIV	JPOV	JPOVI
Biskupice	Luhacovice	Zlin	5,967045	0,063135	0,067266	1,817311	10,333541	1,671739	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Dobrkovice	Zlin	Zlin	4,300487	0,038447	<Null>	1,688265	3,590339	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Doňi Lhota	Luhacovice	Zlin	4,999136	0,051025	0,110753	2,631714	6,83666	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Horní Lhota	Luhacovice	Zlin	12,620188	0,043538	<Null>	9,612854	9,705938	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Hřivínův Újezd	Zlin	Zlin	7,643783	0,05017	<Null>	3,800849	9,57359	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Kaňovice	Zlin	Zlin	4,608777	0,036808	<Null>	1,0833	4,508371	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Ludkovice	Luhacovice	Zlin	11,831628	0,068758	0,297036	6,499264	23,125155	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	2	<Null>
Luhacovice	Luhacovice	Zlin	32,87673	0,379595	0,130761	15,495663	35,6502	4,898473	1	<Null>	<Null>	3	<Null>
Podhradí	Luhacovice	Zlin	3,459619	0,018951	<Null>	1,809765	0,391749	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Pozovice	Luhacovice	Zlin	9,581013	0,126648	0,086779	4,854121	11,126813	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>	<Null>
Sehradice	Luhacovice	Zlin	9,02702	0,089155	0,071512	4,697622	4,242784	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>
Sloupné	Luhacovice	Zlin	9,592407	0,050656	0,060517	5,528513	4,089494	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>

Table

zashahove_obvod_zlinsky_kraj

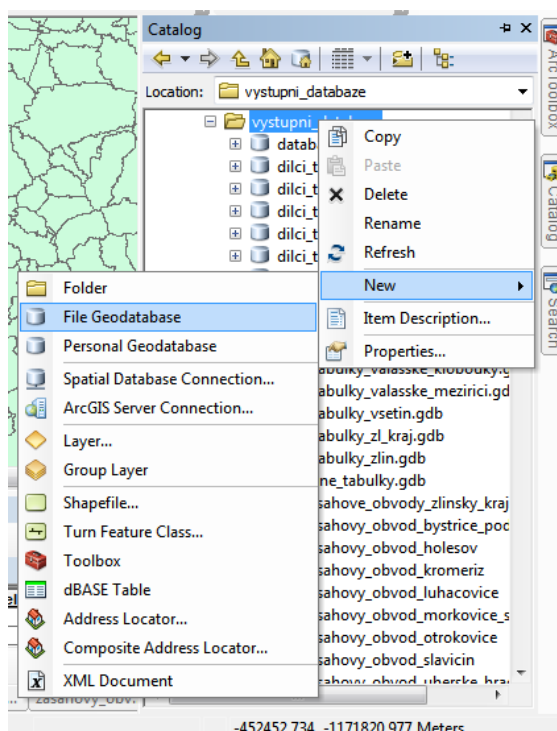
plocha obvodu (km2)	pocet obci	zastavena plocha (km2)	plocha Q100 (km2)	plocha lesu (km2)	delka silnic D. 1. - 3. trida (km)	delka zeleznic (km)	JPOII	JPOIII	JPOIV	JPOV	JPOVI
132,565462	19	1,882649	0,232507	18,52031	193,939135	11,575736	1	1	<Null>	19	1
457,7105	29	4,615923	6,950041	159,444923	495,188338	28,343525	4	4	<Null>	21	<Null>
321,082461	22	2,384477	5,687345	168,182319	226,42455	40,953744	<Null>	6	<Null>	24	<Null>
130,301677	12	0,997723	2,029043	68,268763	125,31201	19,308094	<Null>	<Null>	<Null>	14	<Null>
546,042756	24	4,063346	11,069457	369,882799	400,140108	49,249162	3	6	<Null>	23	<Null>
496,54659	30	5,977081	16,356712	258,817094	546,86238	46,62917	3	5	1	36	2
464,554298	38	7,032578	8,990291	224,631332	522,971599	22,118857	4	6	1	40	1
116,790073	14	0,996885	0,824726	59,740934	124,681151	6,570212	1	1	<Null>	14	<Null>
505,882815	48	7,636926	95,737041	157,466176	549,652927	41,261414	5	5	<Null>	33	4
163,858606	14	1,509769	1,947946	88,564816	187,533306	16,420249	<Null>	4	1	11	1
193,113038	18	1,617739	0,80597	60,403568	243,024071	6,497431	2	2	<Null>	16	<Null>
134,968242	16	3,013802	13,850227	32,421262	203,612457	19,533925	<Null>	2	2	15	<Null>
297,966961	27	4,344912	156,595202	59,315335	512,177344	46,918618	<Null>	6	<Null>	32	<Null>

PŘÍLOHA 9 - MAUÁLY

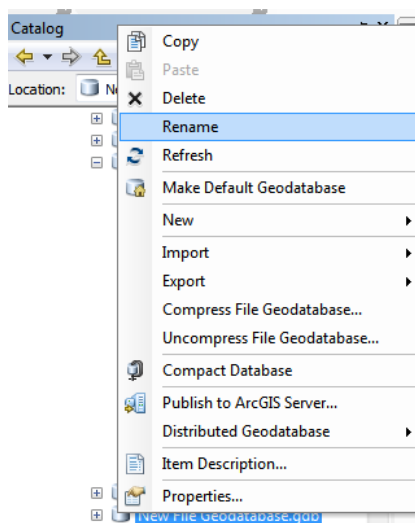
PŘÍPRAVA GEODATABÁZÍ A SEZNÁMENÍ SE S VYTVÁŘENÍM TOOLBOXŮ, TOOLSETŮ A MODELŮ

Vytvoření pracovních databází

1. Vytvoření pracovní souborové databáze (File geodatabase) na pracovní výstupy (mezivýsledky).
 - Vybereme uložště databáze (adresář) přes Catalog.
 - Pravým tlačítkem myši na adresář-> New -> File geodatabase.



- Přejmenujeme databázi (pravým tlačítkem myši na databázi -> Rename).



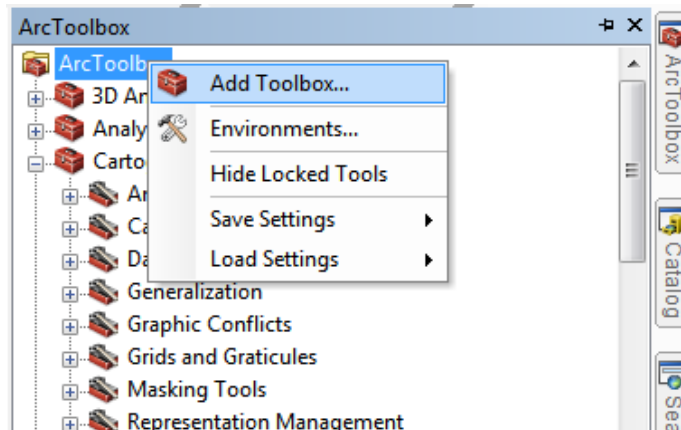
Obdobným způsobem vytvoříme i další tři geodatabáze.

2. Vytvoření pracovní souborové databáze (File geodatabase) na dílčí tabulky, které se budou dále slučovat.
3. Vytvoření pracovní souborové databáze na mezivýsledky z modelu pro sloučení tabulek.
4. Vytvoření pracovní souborové databáze (File geodatabase) na konečné tabulky.

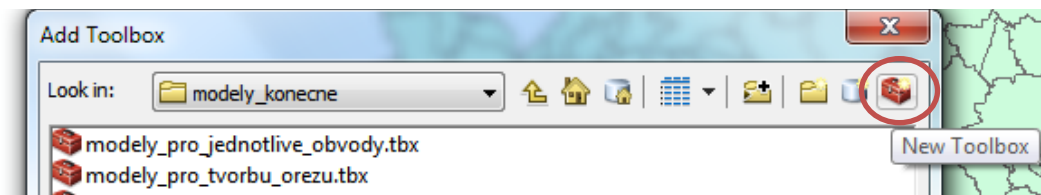
Vytvoření toolboxu

Vytvoření nového toolboxu.

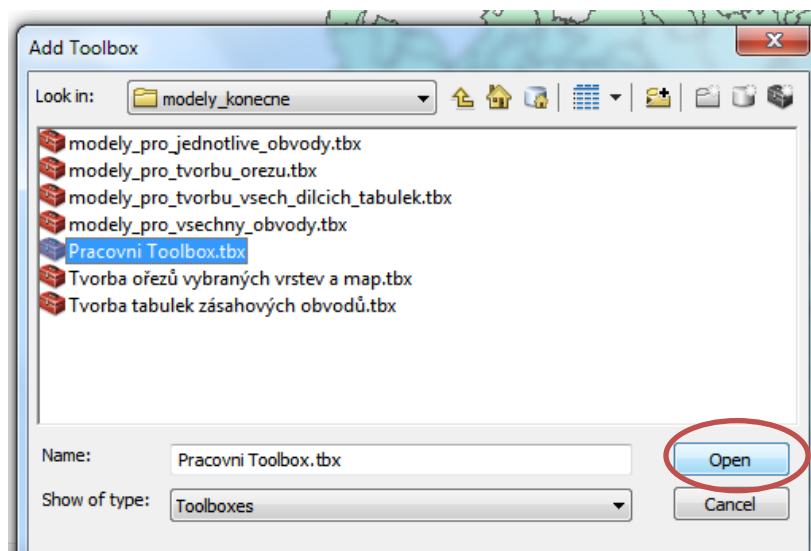
- a. Otevřeme ArcToolbox.
- b. Pravým tlačítkem myši na ArcToolbox -> Add Toolbox.



- c. Poté se otevře nové okno.
- d. Vybereme adresář, do kterého se nový toolbox uloží.
- e. Z horní lišty vybereme ikonu pro vytvoření nového toolboxu.

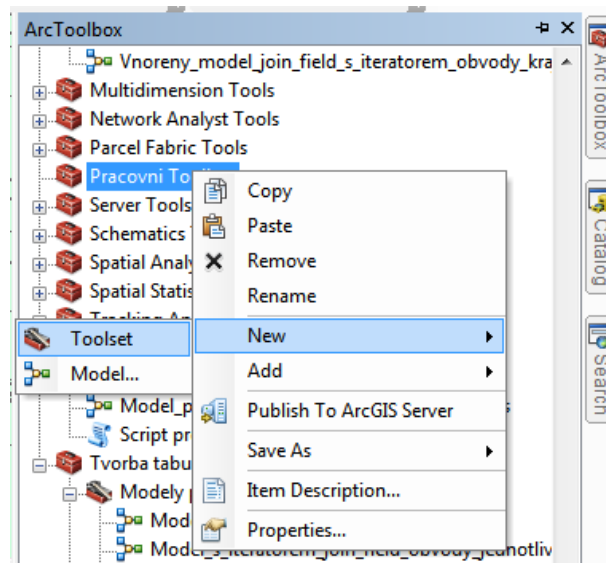


- f. Nový toolbox přejmenujeme a přidáme do ArcToolboxu přes tlačítko OPEN.

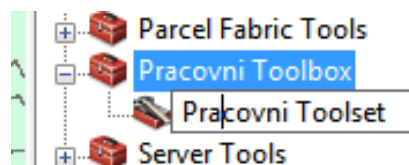


Vytvoření toolsetu

- a. Pravým tlačítkem na toolbox -> New -> Toolset.

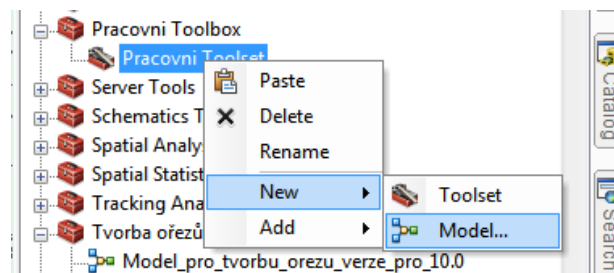


- b. Vytvořený toolset přejmenujeme.

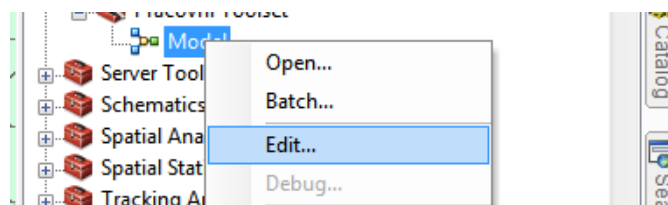


Vytvoření nového modelu

- a. Pravým tlačítkem myši na Toolset (nebo Toolbox) -> New -> Model.



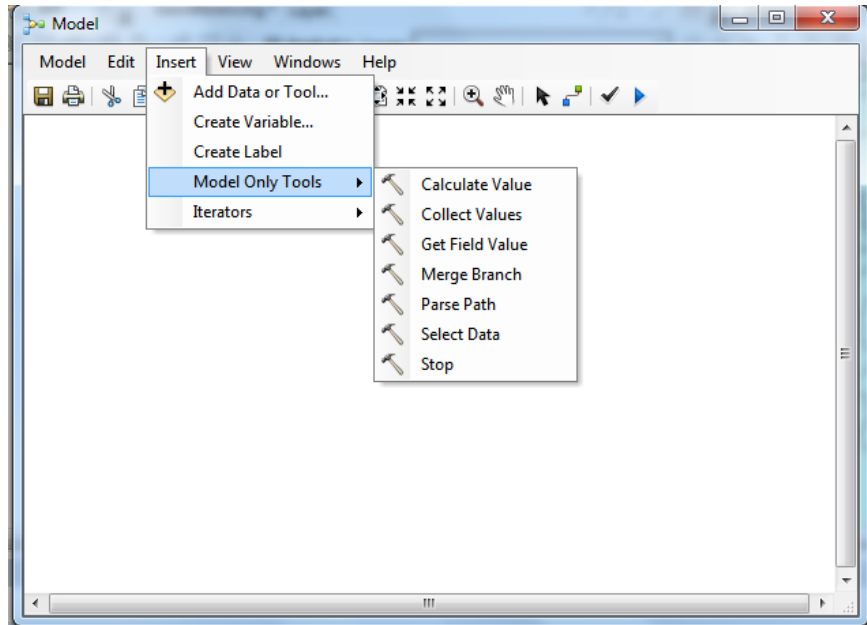
- b. Automaticky se nám otevře pracovní okno Modelu.
c. Po ukončení pracovního okna Modelu se do tohoto prostředí opětovně dostaneme přes možnost Edit (pravým tlačítkem na Model -> Edit).



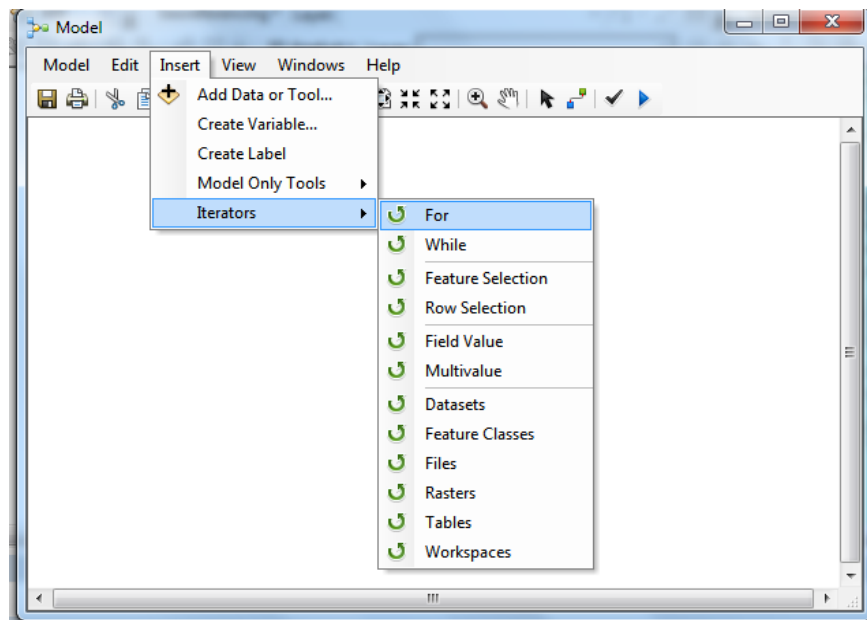
- d. Model přejmenujeme (pravým tlačítkem myši na Model -> Rename).

Možnosti přidání nástrojů do modelu

- a. Přetažením vybraného nástroje z ArcToolboxu do pracovního okna Modelu.
- b. Zkopírováním nástroje z jiného modelu a vložení do nového modelu.
- c. Vložení speciálních nástrojů pouze v pracovním okně Modelu.
 - i. Insert -> Model Only Tools.



- d. Vložení iterátorů.
 - i. Insert -> Iterators.

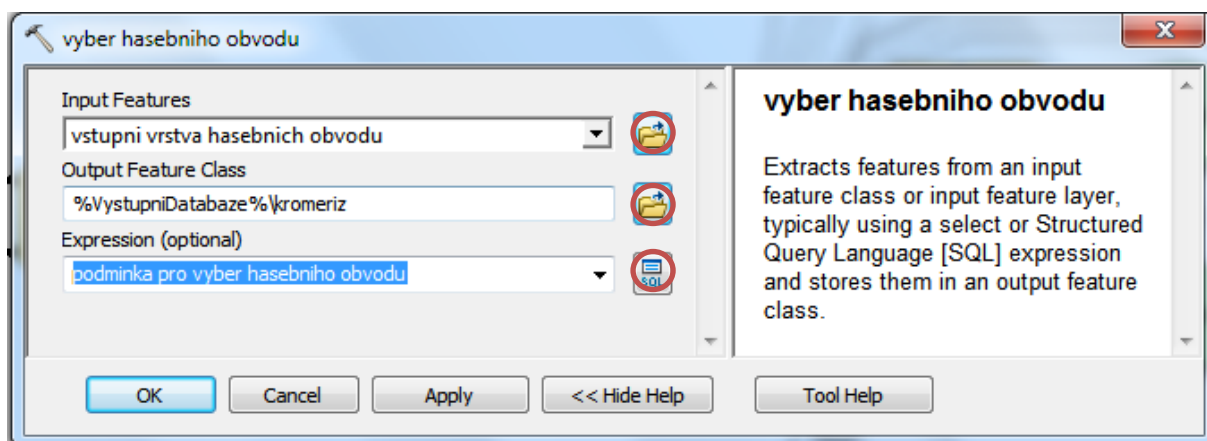


MANUÁL PRO TVORBU DÍLČÍCH TABULEK

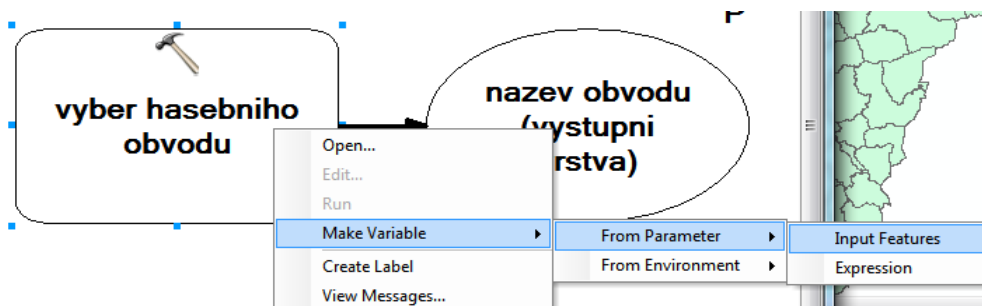
Vytvoříme nový model.

Model pro jednotlivé hasební obvody

1. Výběr hasebního obvodu.
 - a. Vložíme nástroj „Select“ (výběr).
 - i. Analysis Tools -> Extract -> Select
 - b. Dvojklikem na nástroj se dostaneme do nastavení nástroje:
 - i. Input Features (vstupní vrstva): vrstva s hasebními obvody Zlínského kraje.
 - ii. Output Feature Class (výstupní vrstva): uložení nastavíme pomocí vnitřní proměnné %VystupniDatabase% (databáze pro mezivýsledky) a vrstvu si výstižně pojmenujeme.
 - iii. Expression: „atribut_s_nazvem_hasebnich_obvodu“ = 'nazev_hasebního_obvodu' (v našem případě nastavení podmínky ne v nastavení nástroje, ale samostatně jako parametru).
 - iv. OK

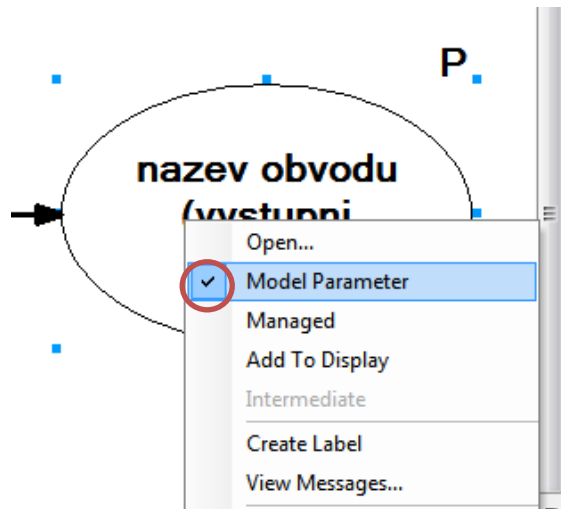


- c. Přejmenujeme nástroj „Select“.
 - i. Právým tlačítkem na nástroj „Select“ -> Rename
- d. Přidání parametrů k nástroji „Select“.
 - i. Právým tlačítkem na nástroj -> Make Variable -> From Parameter -> Input Feature.
 - ii. Právým tlačítkem na nástroj -> Make Variable -> From Parameter -> Expression.



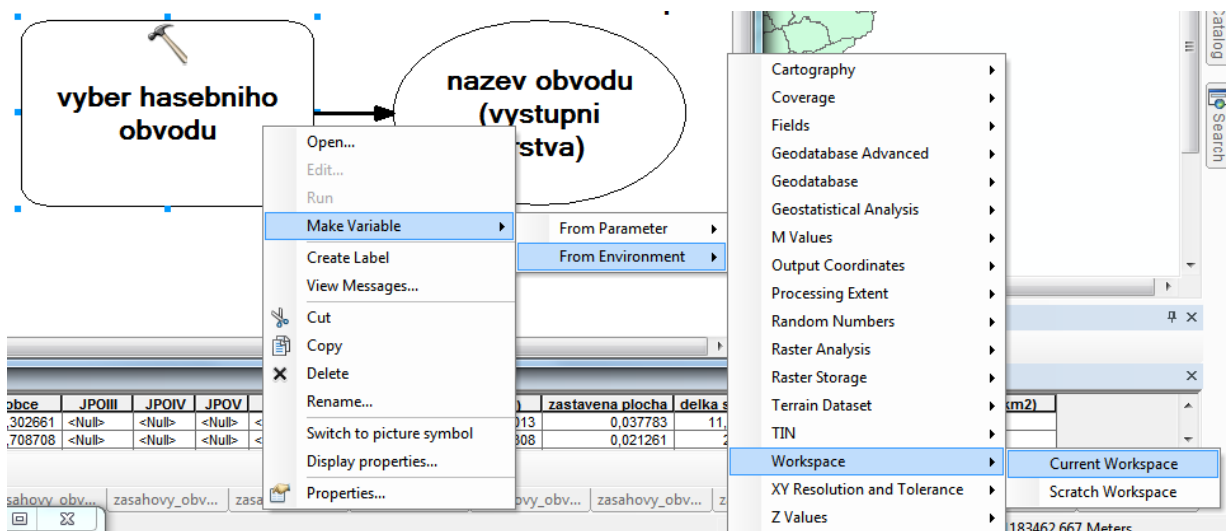
- e. Parametry nastavíme u nově vytvořených bublin.
 - i. Právým tlačítkem -> zakliknout Model Parameter.

- ii. V našem případě u výstupní vrstvy nástroje, vstupní vrstvy nástroje a podmínky.

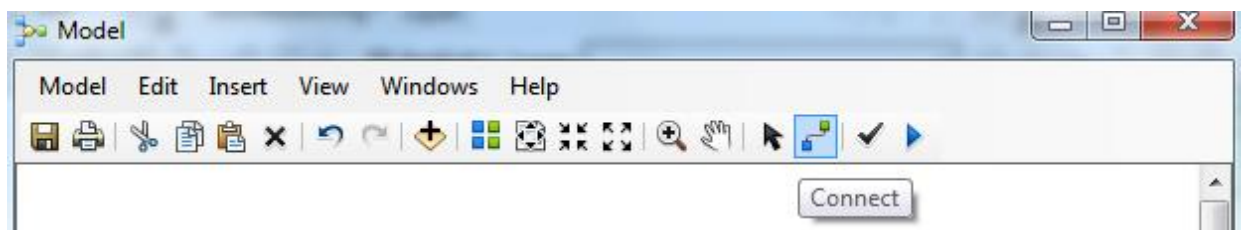


2. Nastavení pracovního uložště pomocí vnitřní proměnné.

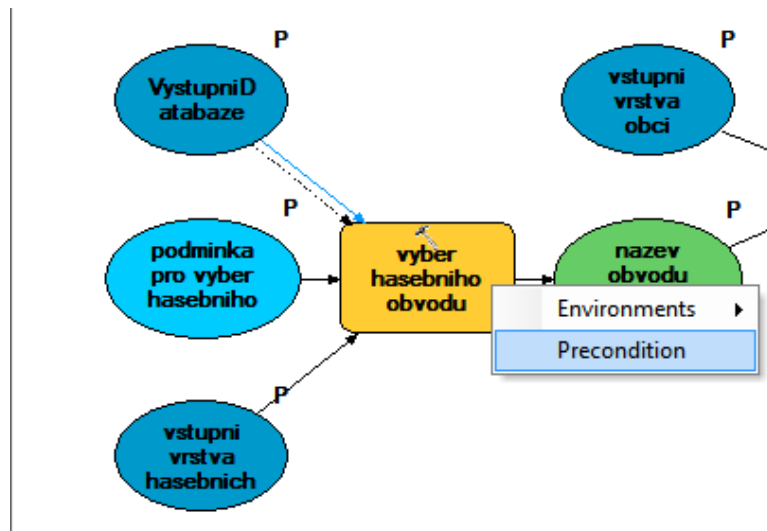
- a. Pravým tlačítkem myši na nástroj -> Make Variable -> From Environment -> Workspace -> Current Workspace.



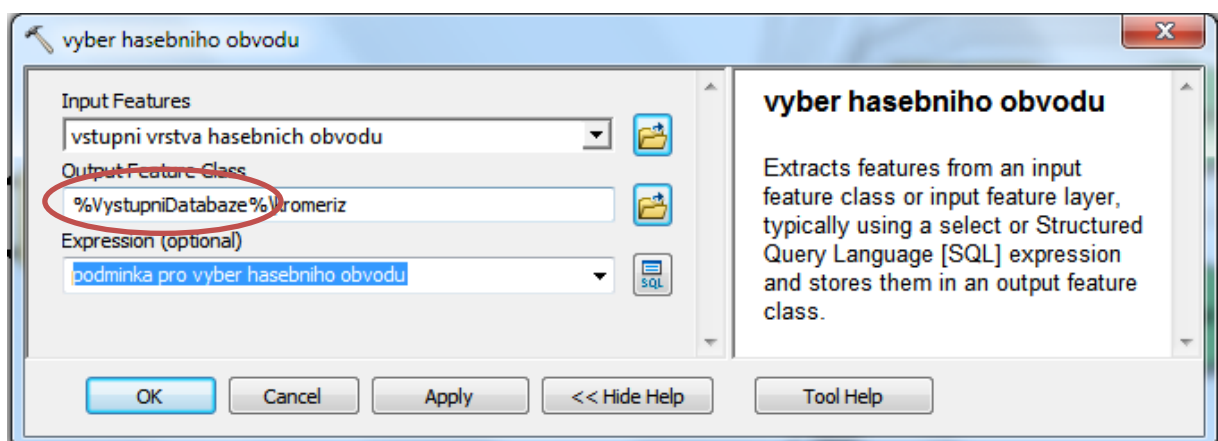
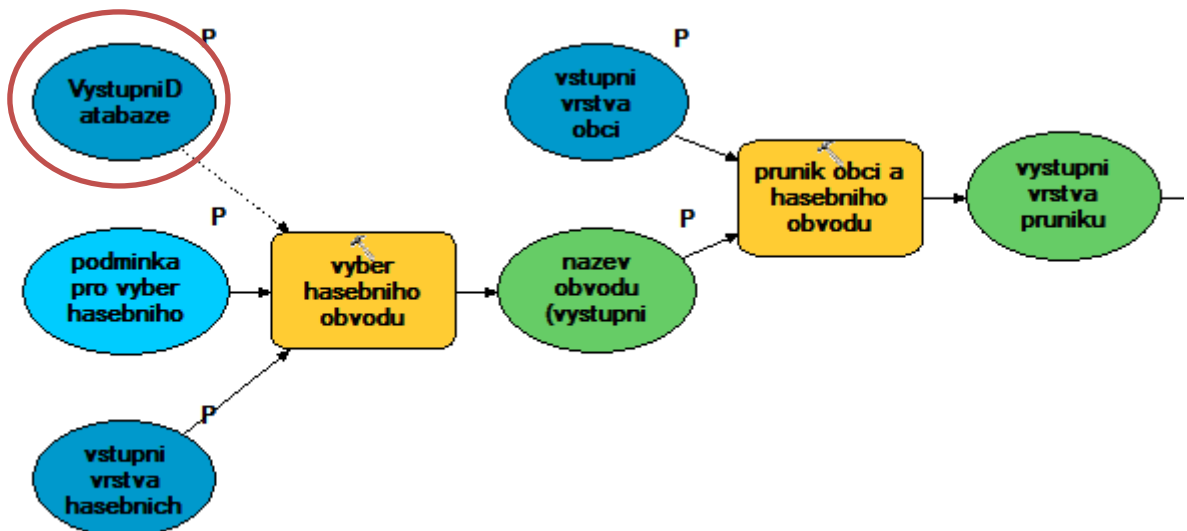
- b. Spojíme vytvořený adresář pomocí nástroje Connect z horní lišty v pracovním prostředí Modelu.



- c. Při připojení k nástroji „Select“ nastavíme připojení jako „Precondition“



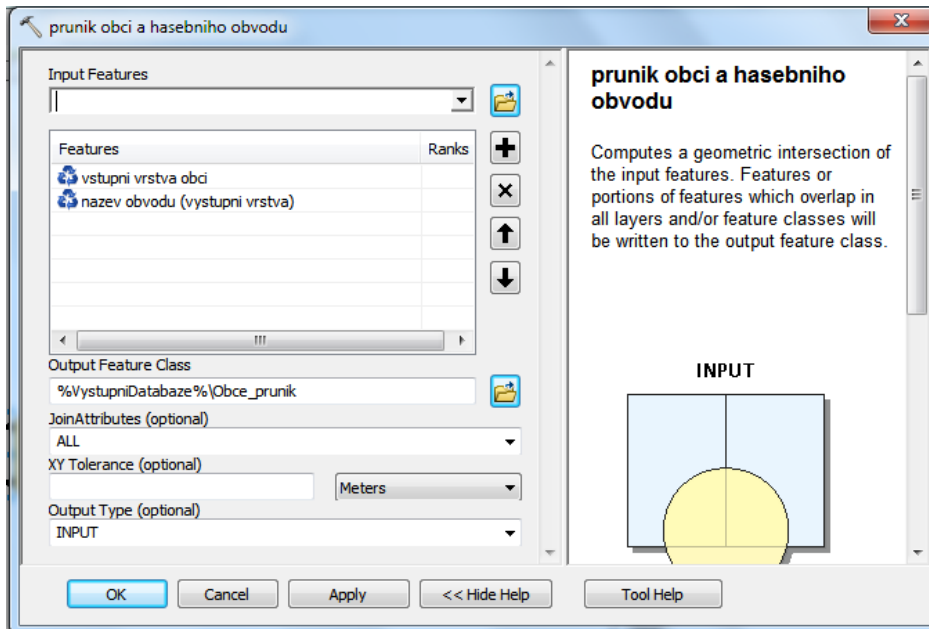
- d. V nástroji použijeme jako odkaz k tomuto adresáři (databázi) vnitřní proměnnou % %.
- e. Mezi procenty použijeme doslovné pojmenování uložště.



- 3. Průnik hasebního obvodu s vrstvou obcí.
 - a. Přidáme nástroj „Intersect“ (průnik).
 - i. Analysis Tools -> Overlay -> Intersect

b. Nastavení nástroje:

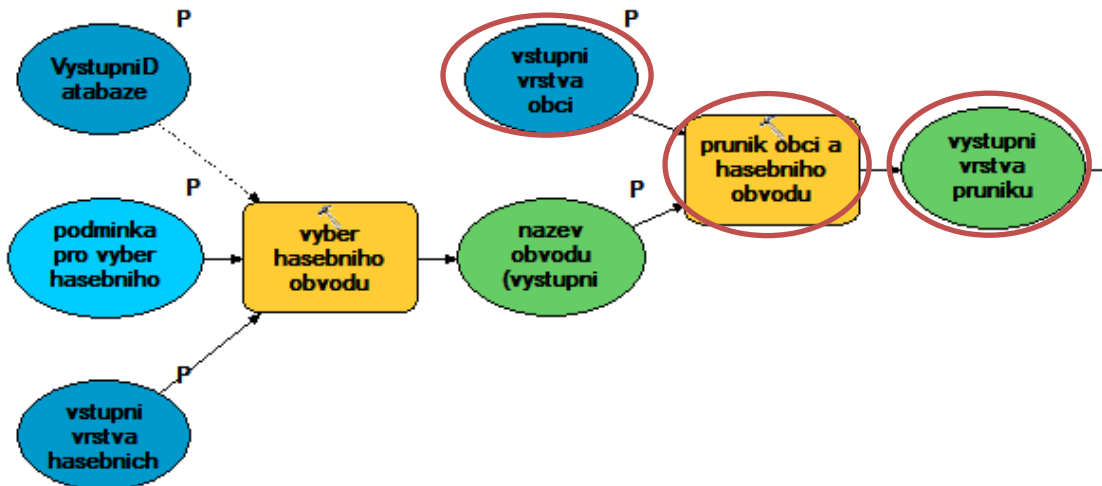
- i. Input Feature: vrstva s výběrem hasebního obvodu a vstupní vrstva s obcemi.
- ii. Output Feature Class: %VystupniDatabase%\Obce_prunik.
- iii. Join Attributes: ALL.
- iv. Output Type: INPUT.
- v. OK



c. Přidání parametru k nástroji „Intersect“.

- i. Parametrem bude vstupní vrstva s obcemi (polygonová).

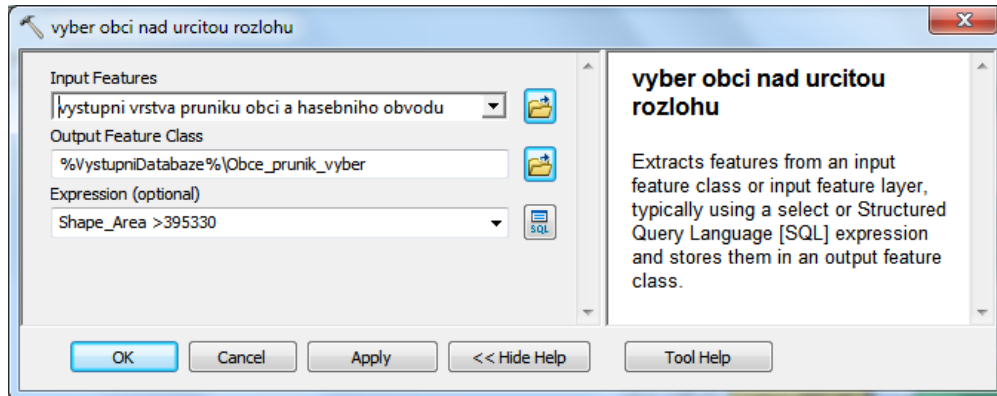
d. Přejmenování nástroje, vstupní a výstupní vrstvy.



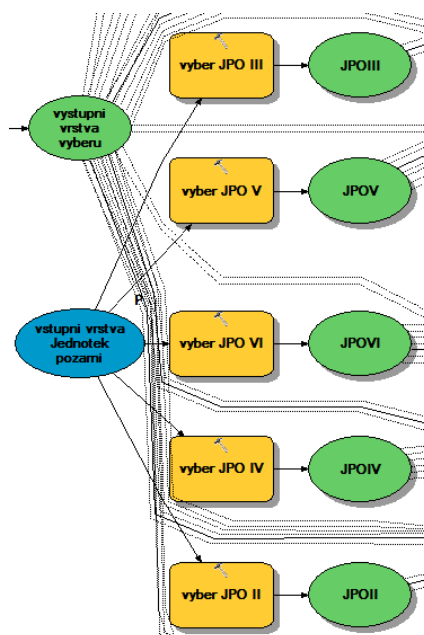
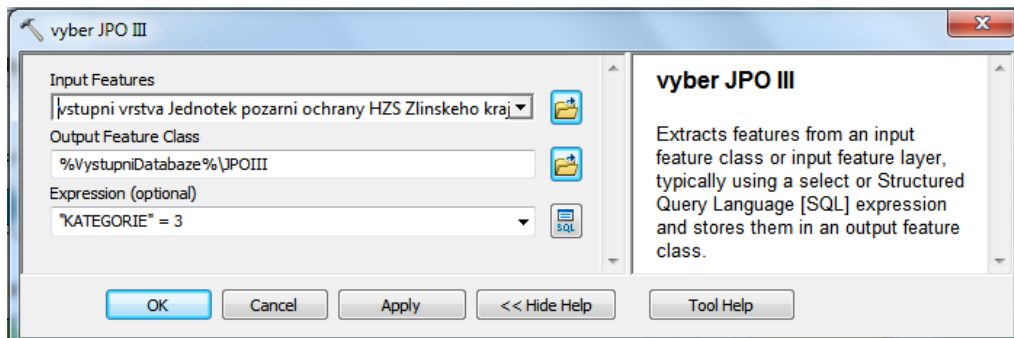
4. Omezení průniku obcí z důvodu neshodujících se hranic vrstvy hasebních obvodů a vrstvy obcí.

- a. Přidáme nástroj „Select“.
- b. Přejmenujeme jej.
- c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Feature: vrstva průniku obcí s hasebním obvodem.
 - ii. Output Feature Class: %VystupniDatabase%\Obce_prunik_vyber.

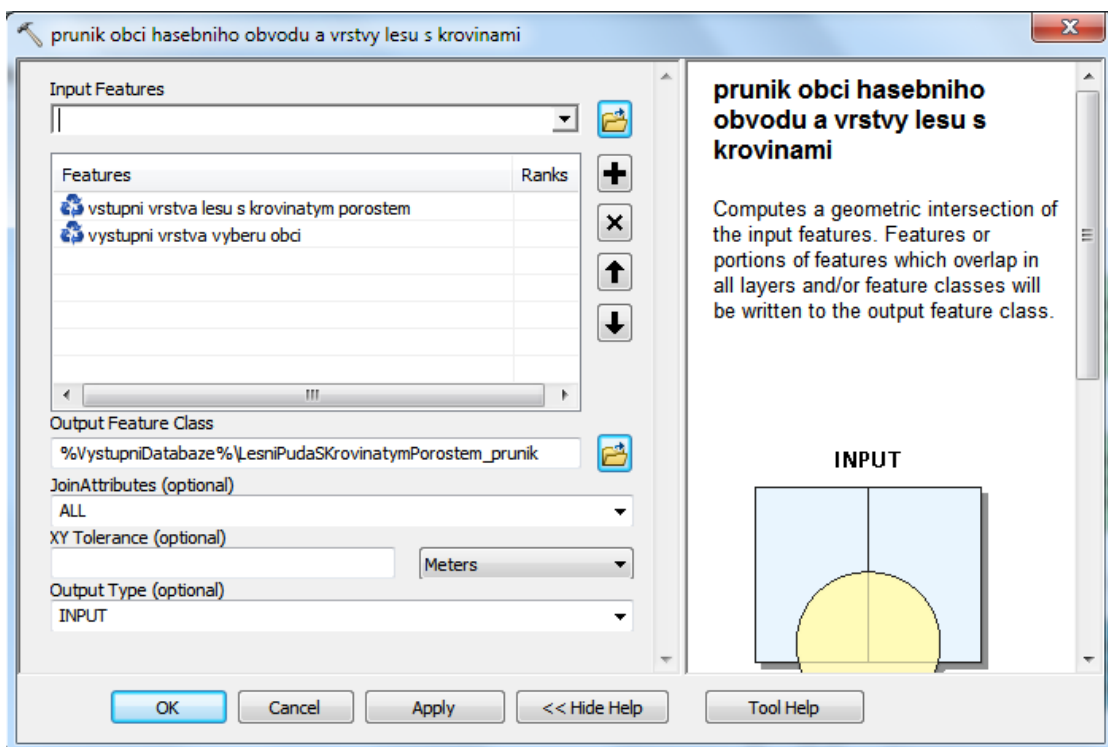
- iii. Expression: Shape_Area>395330 (nastavení podmínky na rozlohu větší než je rozloha nejmenší obce ve Zlínském kraji).
- iv. OK



- 5. Provedeme zvlášť výběr požadovaných kategorií Jednotek požární ochrany (JPO II, JPO III, JPO IV, JPO V, JPO VI).
 - a. Přidáme nástroj „Select“.
 - b. Input Feature: vrstva s Jednotkami požární ochrany.
 - c. Output Feature Class: %VystupniDatabase%\JOPkategorie.
 - d. Expression: "KATEGORIE" = 'číslo kategorie'.
 - e. OK
 - f. Jako parametr nastavíme vstupní vrstvu s Jednotkami požární ochrany.

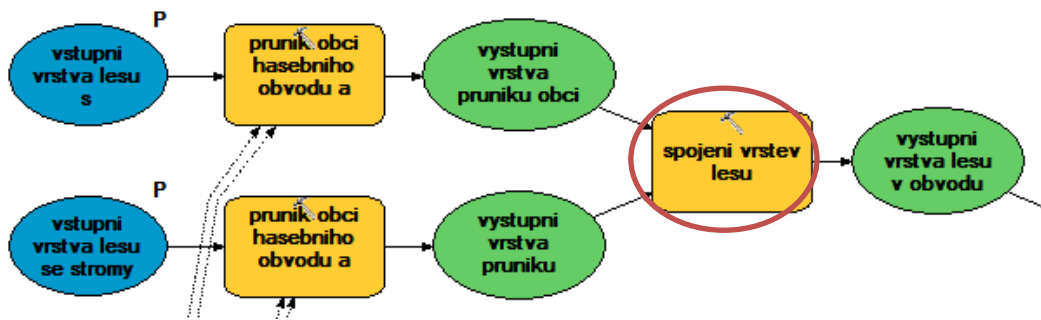


6. Průnik obcí se zájmovými vrstvami.
 - a. Přidáme 1x nástroj „Intersect“.
 - b. Pokaždé přejmenujeme.
 - c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Feature: vždy upravená vrstva obcí na výběr s rozlohou > 395 330 m² (nutné nastavit dvojí spojení – Input Feature a Precondition) a zájmová vrstva.
 - ii. Output Feature Class: %VystupniDatabaze%\odpovidajici_vystupni_vrstva_pruniku.
 - iii. Join Attributes: ALL.
 - iv. Output Type: INPUT.
 - v. OK
 - d. Zájmové vrstvy v modelu vstupující do průniku s výběrem obcí:
 - i. lesy s křovinatým porostem,
 - ii. lesy se stromy,
 - iii. železnice,
 - iv. silnice,
 - v. budovy a bloky budov,
 - vi. záplavové území Q100 (stoleté vody),
 - vii. výběry kategorií Jednotek požární ochrany (JPO II, JPO III, JPO IV, JPO V, JPO VI).
 - e. Zájmové vrstvy budou nastaveny jako parametry.



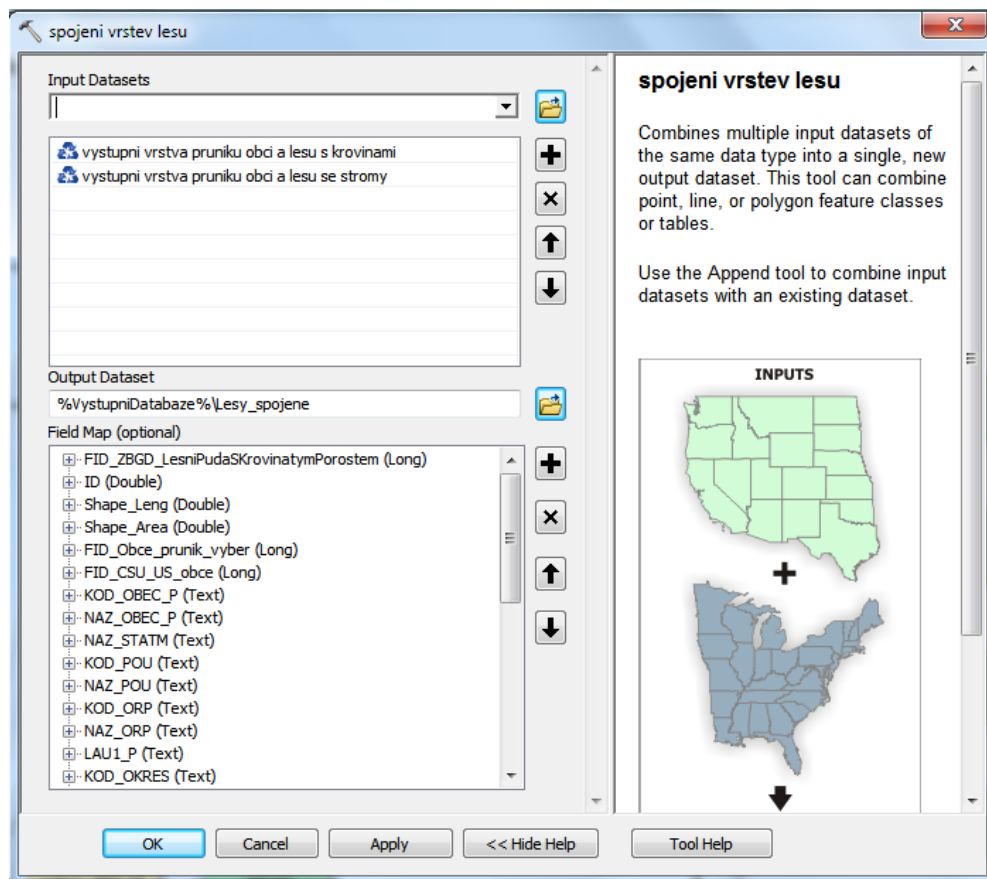
7. Některé průniky je třeba dále upravit:
 - a. Sloučit průniky dvou vrstev s lesy do jedné vrstvy.
 - b. Omezit výběrem silnice pouze na kategorie dálnice, rychlostní komunikace, silnice 1. – 3. třídy.
1. Sloučení vrstev lesů.
 - a. Přidáme nástroj „Merge“
 - i. Data Management Tools -> General -> Merge

b. Přejmenujeme jej.



c. Nastavení nástroje:

- i. Input Datasets: vrstva lesů s křovinatým porostem a vrstva lesů se stromy.
- ii. Output Dataset: %VystupniDatabaze%\lesy_spojene.
- iii. Zbylé nastavení ponecháme původní.
- iv. OK



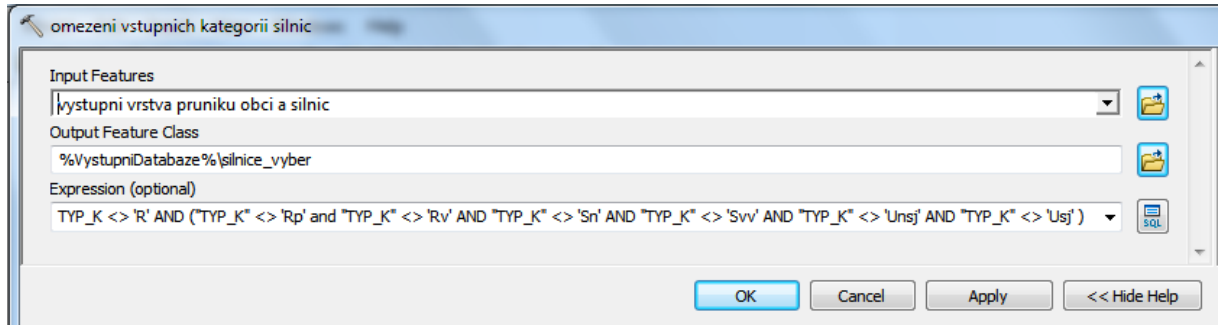
2. Výběr kategorií silnic.

- a. Přidáme nástroj „Select“.
- b. Přejmenujeme jej.



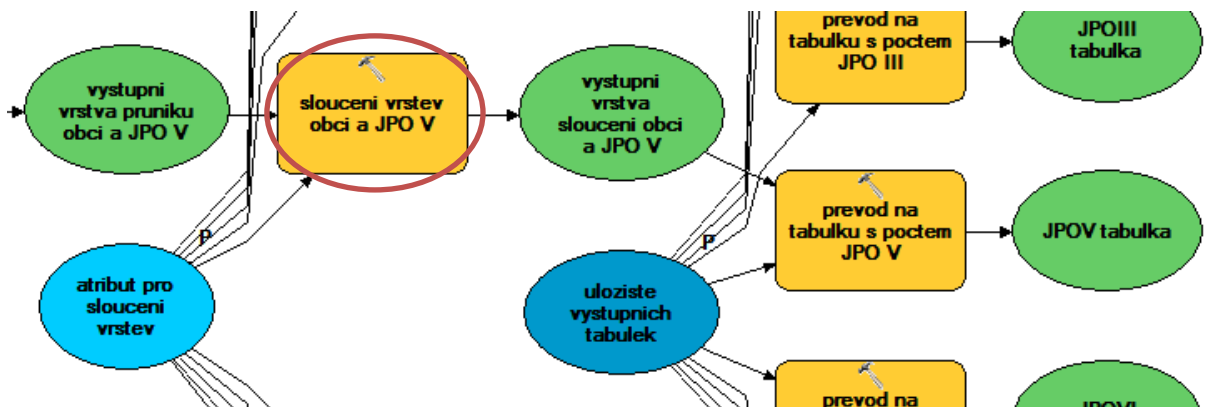
c. Nastavení nástroje:

- i. Input Features: průnik obcí se silnicemi.
- ii. Output Feature Class: %VystupniDatabaze%\silnice_vyber
- iii. Expression: TYP_K <> 'R' AND ("TYP_K" <> 'Rp' and "TYP_K" <> 'Rv' AND "TYP_K" <> 'Sn' AND "TYP_K" <> 'Svv' AND "TYP_K" <> 'Unsj' AND "TYP_K" <> 'Usj').
- iv. OK



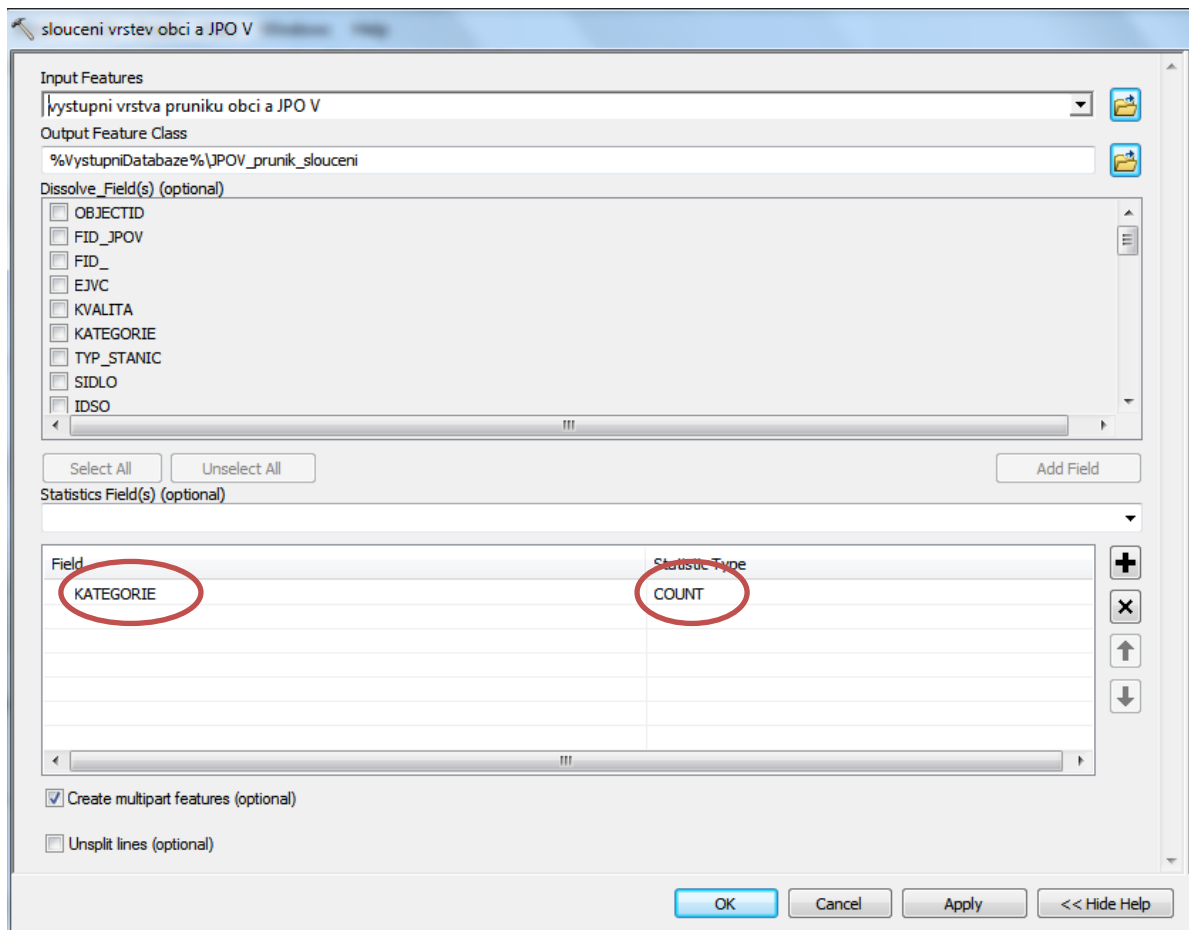
8. Sloučení vrstev podle vybraného atributu:

- a. Přidáme 10x nástroj „Dissolve“ (sloučení).
 - i. Data Management Tools -> Generalization -> Dissolve
- b. Přejmenujeme jej.



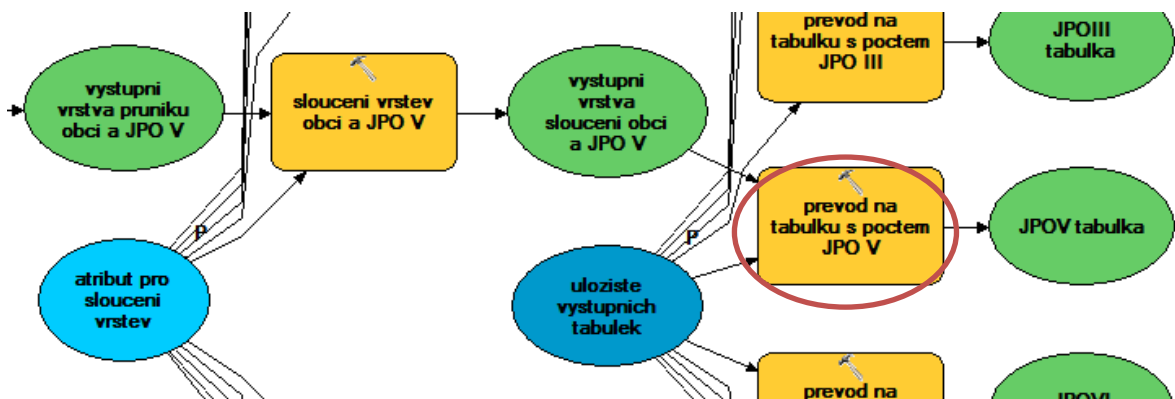
c. Nastavení nástroje:

- i. Input Features: průnik vybrané vrstvy s vrstvou obcí
 - ii. Output Feature Class: %VystupniDatabaze%\vybrany_prunik_sloucení.
 - iii. Dissolve Field(s): atribut, podle kterého budeme vrstvy slučovat (v našem případě název obce).
 - iv. Statistics Field(s): atribut, ze kterého můžeme vypočítat například sumy, počty, maxima, minima, atd.
 - v. Zbytek necháme v původním nastavení.
 - vi. OK
- d. Dissolve Field nastavíme jako proměnnou a parametr.
- e. Statistics Field(s) pro jednotlivé vrstvy:
- i. Lesy, záplavové území, budovy: Shape_Area SUM
 - ii. Kategorie JPO: KATEGORIE COUNT
 - iii. Silnice, železnice: Shape_length SUM



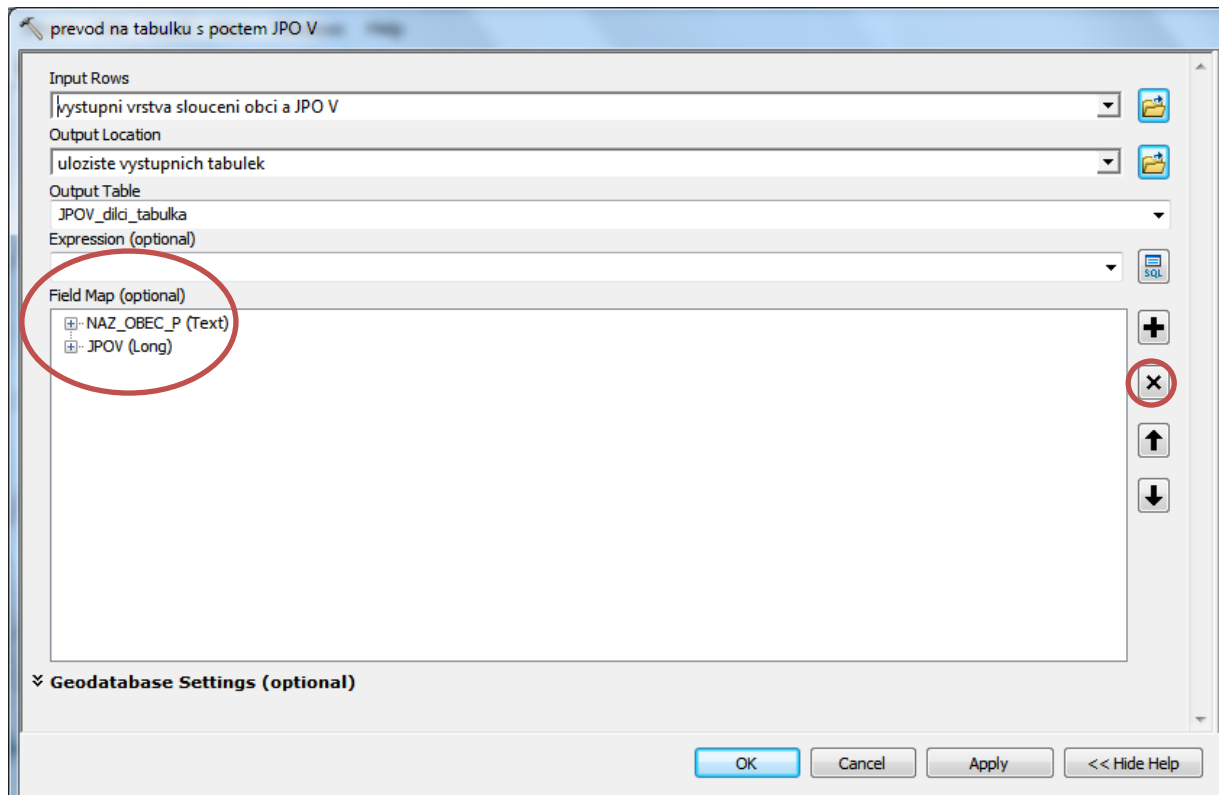
9. Převod na tabulky:

- a. Přidáme 10x nástroj „Table to Table“ (převod na tabulku).
 - i. Conversion Tools -> To Geodatabase -> Table to Table
- b. Přejmenujeme jej.



- c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Rows: výstup z nástroje „Dissolve“.
 - ii. Output Location: databáze určená pro dílčí tabulky (nesmí se shodovat s databází pro mezivýstupy).
 - iii. Output Table: natev_vystupni_tabulky.
 - iv. Field Maps: upravíme pouze na požadované informace z dané vrstvy a atribut určený pro sloučení, nežádoucí smažeme označením a křížkem.
- d. Uložiště dílčích tabulek je nastaveno jako proměnná a parametr. Pokud zvolíme uložisko jako geodatabázi, budou tabulky ukládány ve formátu

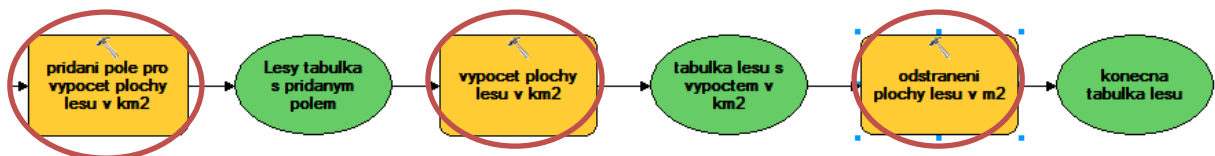
databázových tabulek. Pokud uložiště zvolíme jako adresář, tabulky budou ukládány ve formátu dbf. Pro naše účely pracujeme s databází.



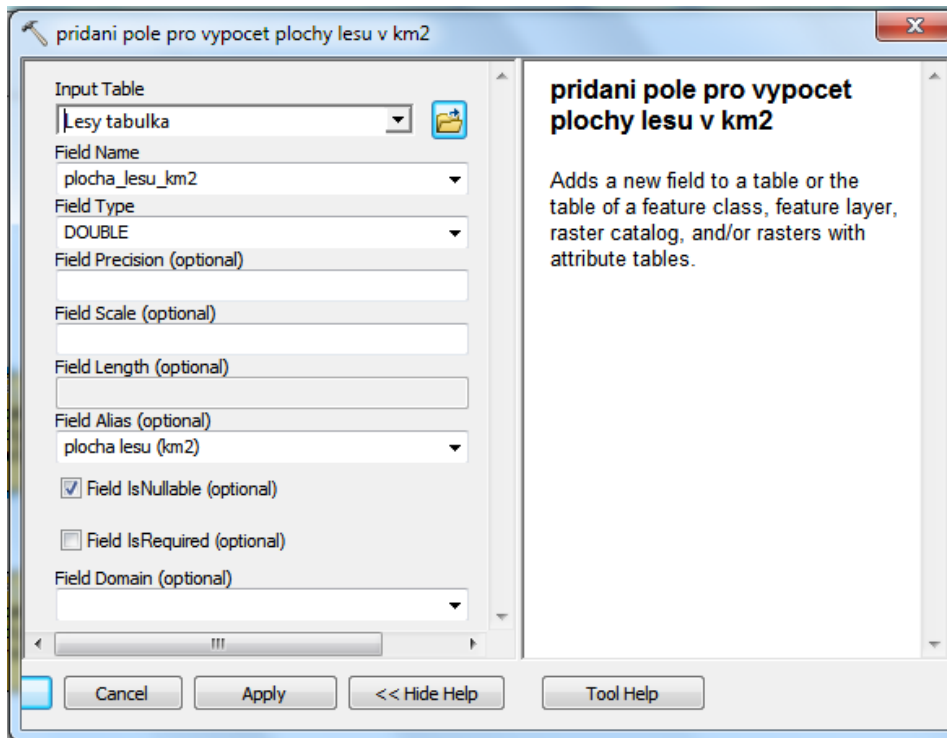
TIP!

Pokud kliknete pravým tlačítkem myši na atribut v okně Field Map, lze tento atribut dle libosti přejmenovat pro lepší orientaci ve výsledné tabulce (DOPORUČENO).

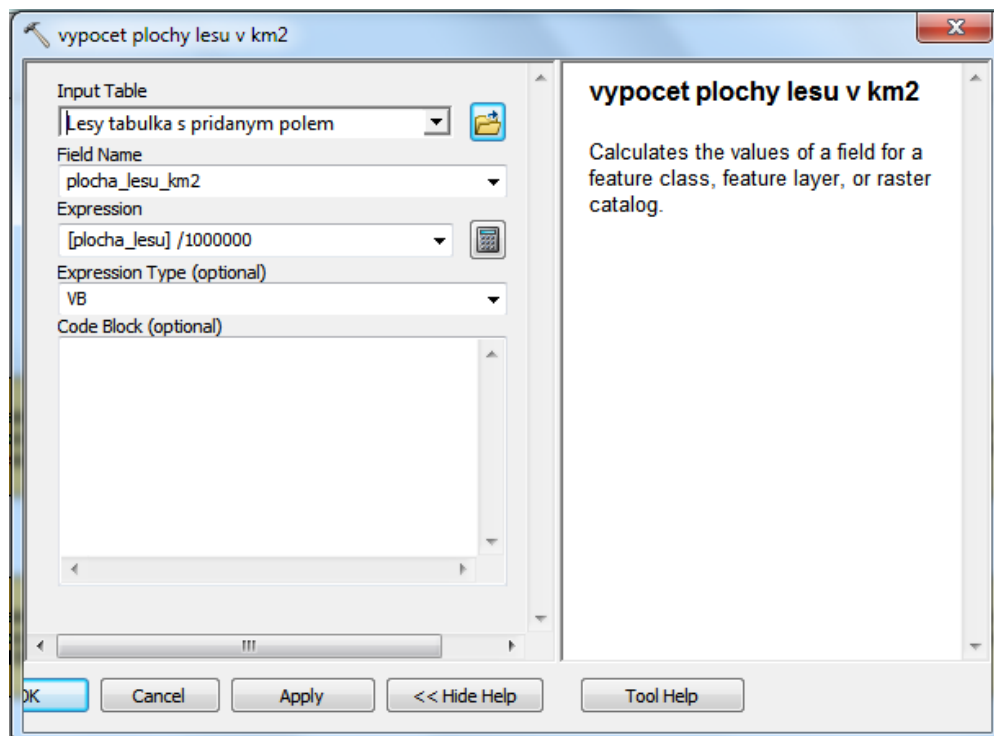
10. Úprava některých hodnot (přepočítání m a m² na km a km²).



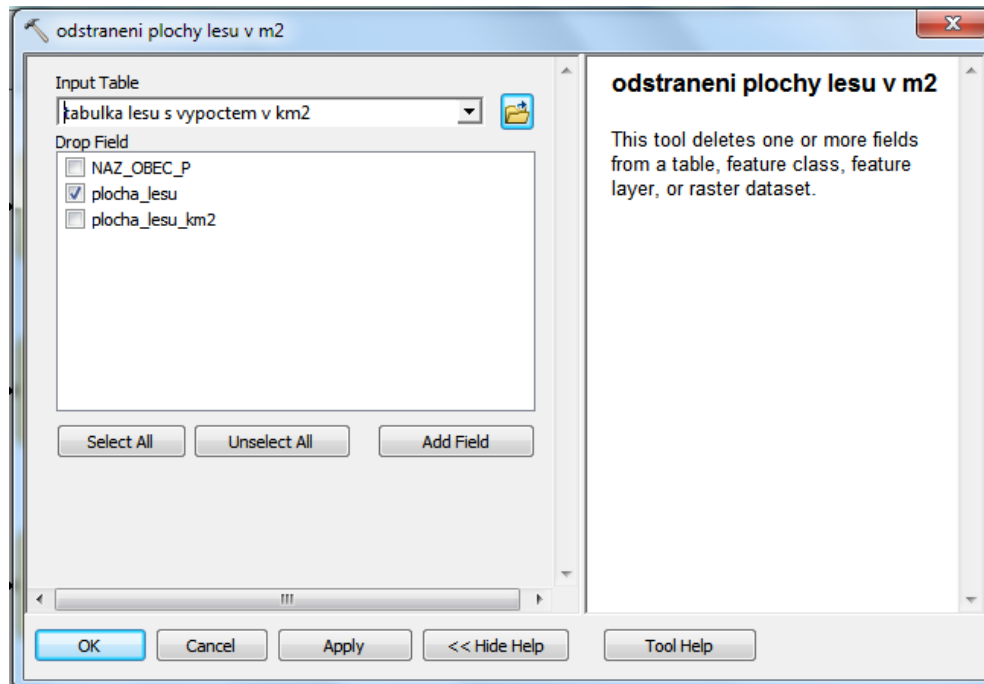
- a. Přidáme nástroj „Add Field“ (přidání pole).
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Add Field
- b. Přejmenujeme jej.
- c. Nastavení nástroje „Add Field“:
 - i. Input Table: tabulka určená k úpravě.
 - ii. Field Name: nový atribut určený k přepočtu hodnot.
 - iii. Field Type: DOUBLE.
 - iv. Field Alias: viditelný atribut ve výsledné atributové tabulce.
 - v. OK



- d. Přidáme nástroj „Calculate Field“ (výpočet pole).
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Calculate Field
- e. Přejmenujeme jej.
- f. Nastavení nástroje „Calculate Field“.
 - i. Input Table: upravená tabulka o nový atribut.
 - ii. Field Name: nově vytvořené pole pro výpočet nové hodnoty.
 - iii. Expression: podmínka složená ze znalostí převodů jednotek.
 - iv. OK



- g. Přidáme nástroj „Delete Field“ (smazání pole).
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Delete Field
- h. Přejmenujeme jej.
- i. Nastavení nástroje „Delete Field“
 - i. Input Table: upravená tabulka doplněná o výpočet nové hodnoty.
 - ii. Drop Field: původní nepřevedená hodnota.
 - iii. OK



Úpravy pro sumarizační tabulku zásahových obvodů

- Vynecháme počáteční výběr hasebních obvodů, průnik s obcemi o výběr obcí nad určitou rozlohu.
- Do průniků se zájmovými vrstvami vstupuje celá vrstva s hasebními obvody.
- Průnik s obcemi je na stejné úrovni jako ostatní průniky se zájmovými vrstvami.
- Průnik s obcemi je následně shodně upraven (výběr nad určitou rozlohu).
- U nástroje „Dissolve“ je vypočítán počet obcí v obvodu: KOD_OBCE COUNT.

MANUÁL PRO TVORBU KONEČNÝCH TABULEK

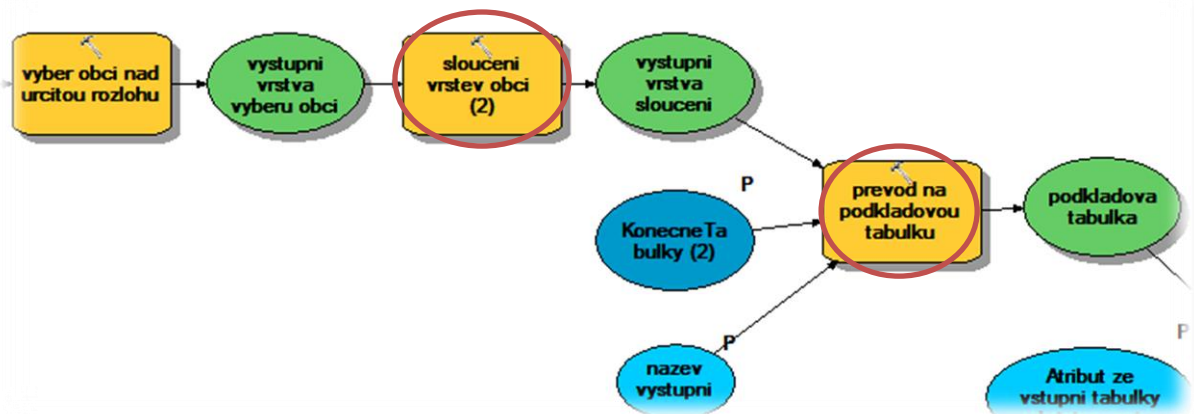
Vytvoříme opět nový model.

Model pro jednotlivé hasební obvody

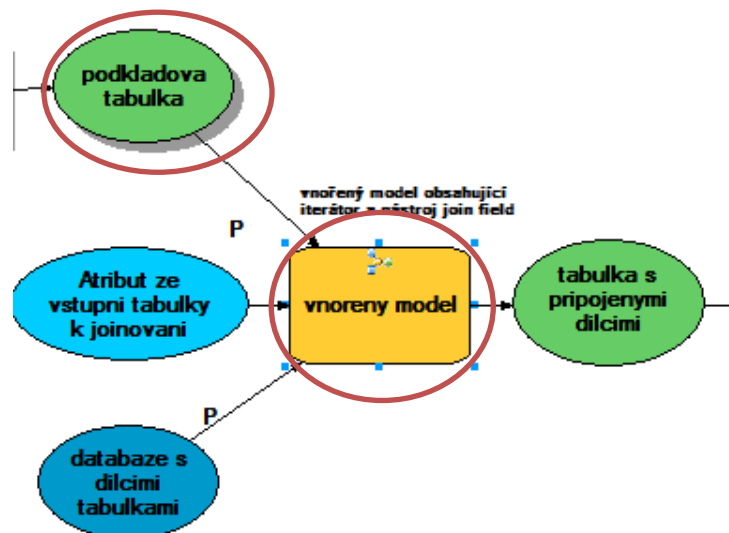
Počáteční kroky jsou shodné s předchozím modelem. Pro připomenutí znovu uvedeno základní nastavení, podrobněji jsou některé kroky rozebrány v předchozím manuálu.

1. Výběr hasebního obvodu.
 - a. Vložíme nástroj „Select“ (výběr)
 - i. Analysis Tools -> Extract -> Select
 - b. Nastavení nástroje:
 - i. Input Features (vstupní vrstva): vrstva s hasebními obvody Zlínského kraje.
 - ii. Output Feature Class (výstupní vrstva): uložiště nastavíme pomocí vnitřní proměnné %VystupniDatabaze% (databáze pro mezivýsledky) a vrstvu si výstižně pojmenujeme.
 - iii. Expression: “atribut_s_nazvem_hasebnich_obvodu“ = ‘nazev_hasebniho_obvodu‘ (v našem případě nastavení podmínky ne v nastavení nástroje, ale samostatně jako parametru).
 - iv. OK
 - c. Přejmenujeme nástroj.
 - d. Přidání proměnných a parametrů Input Feature a Expression.
 - e. Nastavení pracovního uložiště Workspace pomocí vnitřní proměnné.
2. Průnik hasebního obvodu s vrstvou obcí.
 - a. Přidáme nástroj „Intersect“ (průnik).
 - i. Analysis Tools -> Overlay -> Intersect
 - b. Nastavení nástroje:
 - i. Input Feature: vrstva s výběrem hasebního obvodu a vstupní vrstva s obcemi.
 - ii. Output Feature Class: %VystupniDatabaze%\Obce_prunik.
 - iii. Join Attributes: ALL.
 - iv. Output Type: INPUT.
 - v. OK
 - c. Nastavení vstupní vrstvy s obcemi jako proměnné a parametru.
3. Omezení výběru obcí z důvodu neshodujících se hranic s vrstvou hasebních obvodů.
 - a. Přidáme nástroj „Select“.
 - b. Přejmenujeme jej.
 - c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Feature: vrstva průniku obcí s hasebním obvodem.
 - ii. Output Feature Class: %VystupniDatabaze%\Obce_prunik_vyber
 - iii. Expression: Shape_Area>395330 (nastavení podmínky na rozlohu větší než je rozloha nejmenší obce ve Zlínském kraji).
 - iv. OK
4. Sloučení vrstev podle vybraného atributu:
 - a. Přidáme nástroj „Dissolve“ (sloučení).
 - i. Data Management Tools -> Generalization -> Dissolve

- b. Přejmenujeme jej.
- c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Features: vrstva obcí
 - ii. Output Feature Class: %VystupniDatabaze%\vstupni_vrstva_sloucení.
 - iii. Dissolve Field(s): atribut, podle kterého budeme vrstvy slučovat (v našem případě název obce, ORP a okres).
 - iv. Statistics Field(s): atribut, ze kterého můžeme vypočítat například sumy, počty, maxima, minima, atd. (Shape_Area SUM).
 - v. Zbytek necháme v původním nastavení.
 - vi. OK



5. Převod na tabulky:
 - a. Přidáme nástroj „Table to Table“ (převod na tabulku).
 - i. Conversion Tools -> To Geodatabase -> Table to Table
 - b. Přejmenujeme jej.
 - c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Rows: výstup z nástroje „Dissolve“.
 - ii. Output Location: databáze určená pro konečné tabulky (nesmí se shodovat s databází pro mezivýstupy ani s databází pro dílčí tabulky).
 - iii. Output Table: nazev_vystupni_tabulky.
 - iv. Field Maps: upravíme pouze na požadované informace z dané vrstvy a atribut určený pro sloučení, nežádoucí smažeme označením a křížkem.
 - d. Uložiště dílčích tabulek je nastaveno jako proměnná a parametr. Pokud zvolíme uložení jako geodatabázi, budou tabulky ukládány ve formátu databázových tabulek. Pokud uložení zvolíme jako adresář, tabulky budou ukládány ve formátu dbf. Pro naše účely pracujeme s databází.
6. Upravená tabulka je použita jako podkladová tabulka (vstupní vrstva) do vnořeného modelu, který je použit jako nástroj v rámci tohoto modelu.



7. Úprava některých hodnot výsledné tabulky.

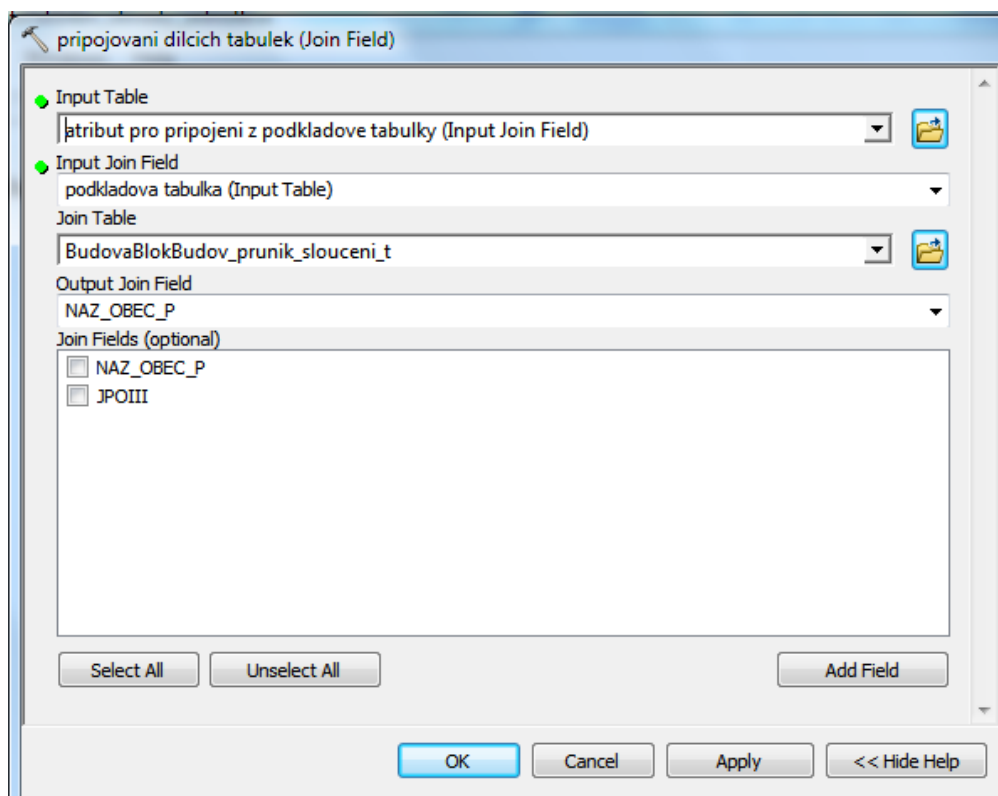


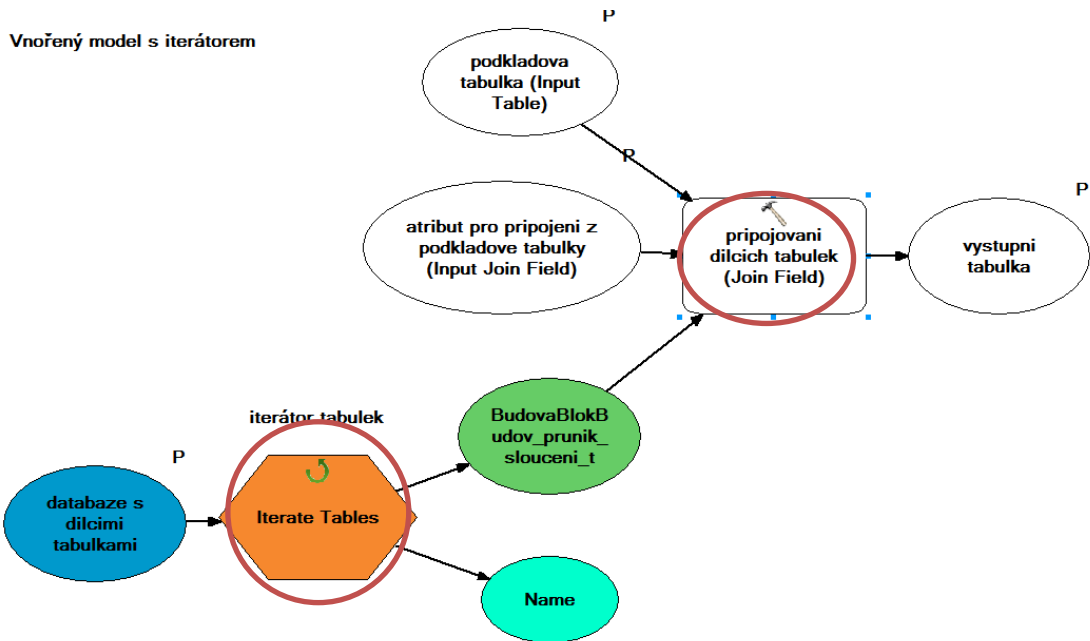
- a. Přidáme nástroj „Add Field“ (přidání pole).
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Add Field
- b. Přejmenujeme jej.
- c. Nastavení nástroje „Add Field“:
 - i. Input Table: tabulka určená k úpravě.
 - ii. Field Name: nový atribut určený k přepočtu hodnot.
 - iii. Field Type: DOUBLE.
 - iv. Field Alias: viditelný atribut ve výsledné atributové tabulce.
 - v. OK
- d. Přidáme nástroj „Calculate Field“ (výpočet pole).
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Calculate Field
- e. Přejmenujeme jej.
- f. Nastavení nástroje „Calculate Field“.
 - i. Input Table: upravená tabulka o nový atribut.
 - ii. Field Name: nově vytvořené pole pro výpočet nové hodnoty.
 - iii. Expression: podmínka složená ze znalostí převodů jednotek.
 - iv. OK
- g. Přidáme nástroj „Delete Field“ (smazání pole).
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Delete Field
- h. Přejmenujeme jej.
- i. Nastavení nástroje „Delete Field“.
 - i. Input Table: upravená tabulka doplněná o výpočet nové hodnoty.
 - ii. Drop Field: původní nepřevedená hodnota a duplicitní atributy vzniklé při joinování (název obcí).
 - iii. OK
- j. Spojení výstupní tabulky s nástrojem pomocí Precondition.

Vnořený model

Vnořený model obsahuje iterátor a nástroj „Join Field“. Vytvořením samostatného modelu je zamezeno přepisování řádků ve výsledné tabulce. Model vstupuje jako nástroj do jiného modelu.

1. Vložení iterátoru.
 - a. Vložíme iterátor na procházení tabulek („Iterate Tables“.)
 - i. Insert -> Iterators -> Tables
 - b. Nastavení iterátoru:
 - i. Vybereme uložení dílčích tabulek, které bude procházeno iterátorem.
 - c. Vložíme nástroj „Join Field“.
 - i. Data Management Tools -> Joins -> Join Field
 - d. Nastavení nástroje:
 - i. Input Table: tabulka vytvořená v předchozím modelu.
 - ii. Input Join Field: atribut z podkladové tabulky, na jehož základě dojde k připojení.
 - iii. Join Table: tabulky z iterátoru.
 - iv. Join Field: nemusíme zaznačit.
 - v. OK



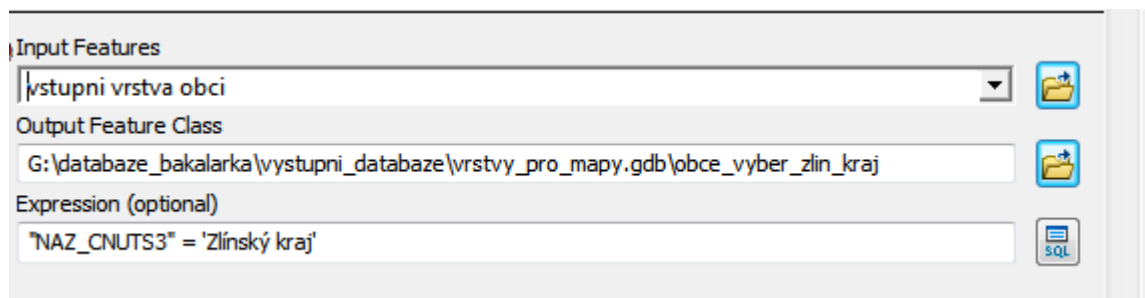


Úpravy pro sumarizační tabulku

- Rozdíl je v počátku modelu. Podkladovou tabulku tvoříme z celé vrstvy hasebních obvodů. Je potřeba změnit atribut určený k joinování .
- Vnořený model je beze změny.

MANUÁL PRO TORBU OŘEZŮ VYBRANÝCH VRSTEV

1. Výběr obcí ve Zlínském kraji.
 - a. Vložíme nástroj „Select“.
 - i. Analysis Tools -> Extract -> Select
 - b. Přejmenujeme jej.
 - c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Features: vrstva obcí.
 - ii. Output Feature Class: výběr obcí ve Zlínském kraji.
 - iii. Expression: "nazev_kraje" = 'Zlínský kraj'.



2. Převod názvu bez diakritiky.
 - a. Vložíme nástroj „Add Field“.
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Add Field
 - b. Přejmenujeme jej.
 - c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Table: výběr obcí.
 - ii. Field Name: nový atribut.
 - iii. Field Type: TEXT.
 - iv. Zbytek beze změny.
 - v. OK



- d. Vložíme nástroj „Calculate Field“.
 - i. Data Management Tools -> Fields -> Calculate Field
- e. Přejmenujeme jej.
- f. Nastavení nástroje ve verzi ArcGIS 10.0.
 - i. Input Table: upravená vrstva.
 - ii. Field Name: nově vytvořený atribut.
 - iii. Expression: `replaceDiacritic(unicode(!NAZ_OBEC_P!), True)`.
 - iv. Expression Type: Python.
 - v. Code Block:

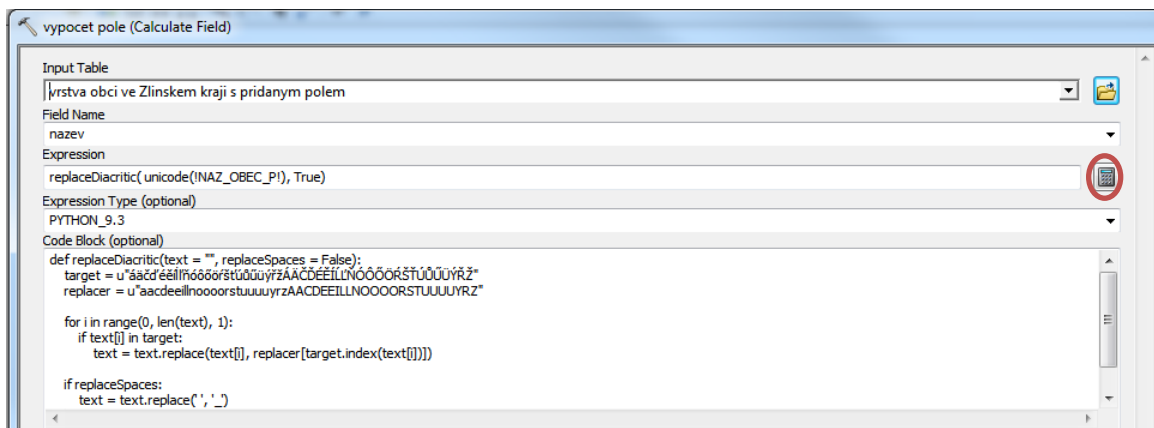
```
def replaceDiacritic(text = "", replaceSpaces = False):  
target = u"áäčďéěíĺľňóóőřšťúůűýřžÄÄČĎĚĚÍĹĽŇÓÓŐÖŘŠŤÚÚŰŸŽ"
```

```
replacer = u"aacdeeiillnoooorstuuuuyrzAACDEEILLNOOOORSTUUUUYRZ"
```

```
for i in range(0, len(text), 1):  
    if text[i] in target:  
        text = text.replace(text[i], replacer[target.index(text[i])])
```

```
if replaceSpaces:  
    text = text.replace(' ', '_')  
    text = text.replace('-', '_')
```

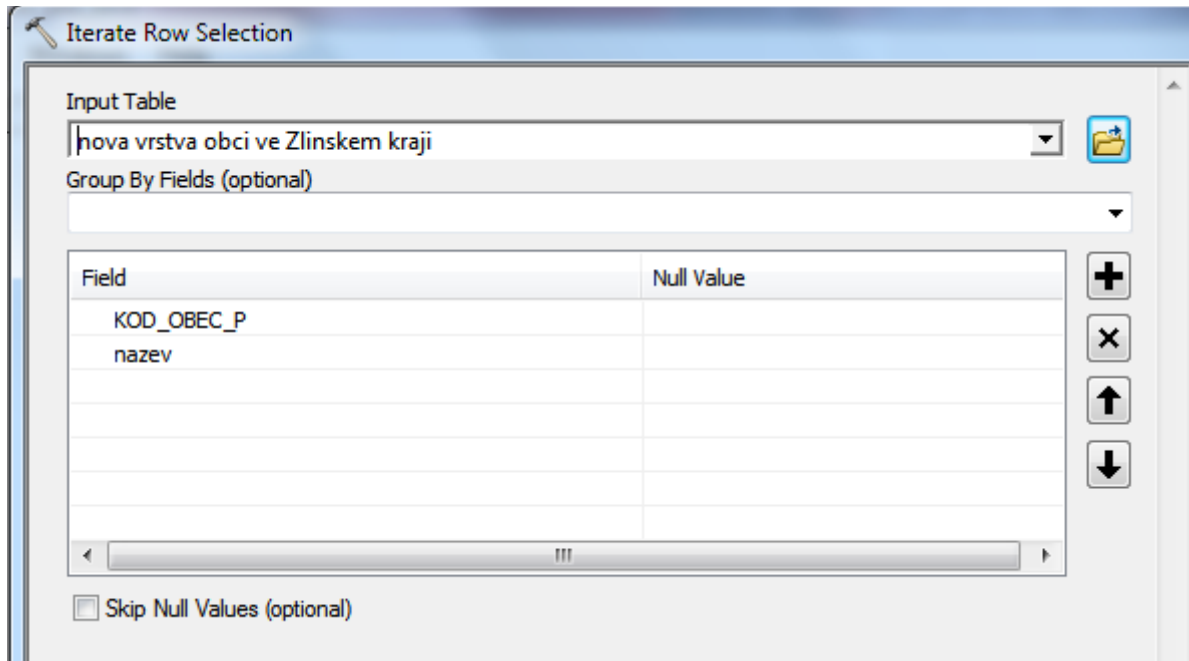
```
return text
```



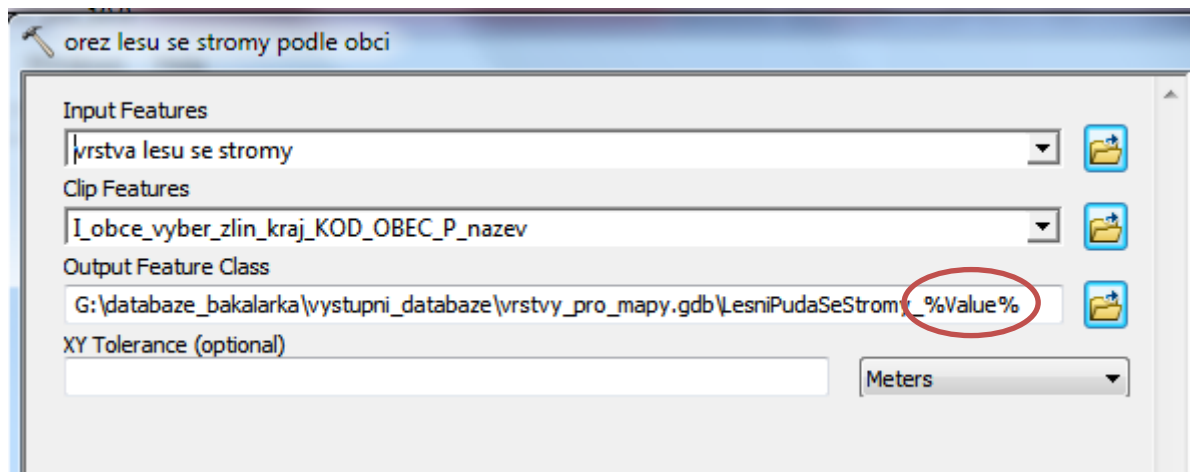
- g. Nastavení nástroje ve verzi ArcGIS 10.1 a vyš.
 - i. Input Table: upravená vrstva.
 - ii. Field Name: nově vytvořený atribut.
 - iii. Expression: remove_accents(!NAZ_OBEC_P!, True).
 - iv. Expression Type: Python.
 - v. Code Block:

```
import unicodedata  
def remove_accents(input_str, replaceSpaces):  
  
    try:  
        input_str = unicode(input_str, "UTF8")  
    except:  
        input_str = unicode(input_str)  
  
    nkfd_form = unicodedata.normalize('NFKD', input_str)  
    only_ascii = nkfd_form.encode('ASCII', 'ignore')  
  
    if replaceSpaces:  
        only_ascii = only_ascii.replace(' ', '_')  
    only_ascii = only_ascii.replace('-', '_')  
  
    return only_ascii
```

3. Procházení řádků výstupní vrstvy.
 - a. Vložíme iterátor pro procházení řádků vrstvy.
 - i. Insert -> Iterators -> Row Selection
 - b. Nastavení iterátoru:
 - i. Input Table: upravený výběr.
 - ii. Group By Field: kód obce a atribut s upravenými názvy.
 - iii. OK



4. Ořezávání vrstev
 - a. Vložíme zájmové vrstvy:
 - i. lesy s křovinami,
 - ii. lesy se stromy,
 - iii. záplavové území,
 - iv. budovy,
 - v. obce,
 - vi. silnice,
 - vii. železnice,
 - viii. vodní toky,
 - ix. jezera.
 - b. Ke každé vrstvě vložíme nástroj „Clip“.
 - i. Analysis Tools -> Extract -> Clip
 - c. Nastavení nástroje:
 - i. Input Features: vybraná vrstva.
 - ii. Clip Features: výstup z iterátoru.
 - iii. Output Feature Class: nazev vrstvy_%Value% (vnitřní proměnná odkazuje na vybrané atributy v rámci iterátoru).
 - iv. OK



POZOR

- Model běží až 12 hodin.
- Vytváří přes 2 700 vrstev.

Skript na roztřídění ořezů

- Podrobný popis i s komentáři viz Příloha 6.

PŘÍLOHA 10 – UŘIVATELSKÁ PŘÍRUČKA

PŘEDPŘÍPRAVA

Důležitým krokem před samotným nastavením toolboxů je vytvoření pracovních databází. Nevhodné využívat stejné databáze (z důvodu funkčnosti modelů).

1. Vytvořte databázi pro pracovní výstupy (mezivýsledky)
 - Doporučená struktura:
 - Databáze + datasety pro jednotlivé zásahové obvody + dataset určený pro všechny zásahové obvody ve Zlínském kraji.
2. Vytvořte druhou databázi na tvorbu mezivýsledků z modelu pro sloučení tabulek.
3. Vytvořte databázi pro dílčí tabulky.
 - Nelze využít datasetů, nutné vytvořit databáze pro každý obvod.
4. Vytvořte databázi pro konečné tabulky.
 - Postačí jedna databáze, do které se budou ukládat všechny dílčí tabulky.

NASTAVENÍ PARAMETRŮ MODELŮ

Každý model je doplněn o nápovědu při otevření rozhraní parametrických modelů. Respektujte prosím pokyny z nápovědy.

Podrobný popis modelu je uveden v manuálu.

ČASOVÁ NÁROČNOST

- Jeden model pro tvorbu dílčích tabulek běží zhruba 15 minut.
- Model, který tvoří dílčí tabulky pro tři až čtyři obvody běží zhruba 45 minut.
- Jeden model pro tvorbu konečných tabulek běží zhruba 10 minut.
- Model pro tvorbu konečných tabulek všech zásahových obvodů běží zhruba hodinu a půl.
- Model pro tvorbu ořezů běží zhruba 12 až 13 hodin.
- Skript pro tvorbu mxd a pdf běží 2 hodiny.