

# Periodické analýzy a vizualizace dat pro Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje

Markéta Stachová<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,  
17.listopadu 50,

771 46 Olomouc, Česká republika  
Kontakt: Stachova.marketka@gmail.com

## Abstrakt:

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 rozřídění 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:** šablona, sborník, geoinformatika , česky nebo slovensky.

## Abstract.

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

## 1 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 zdoluhavá. 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.

## **2 Metody a postup zpracování**

### **2.1 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.

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 zpracovány 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.

### **2.2 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.

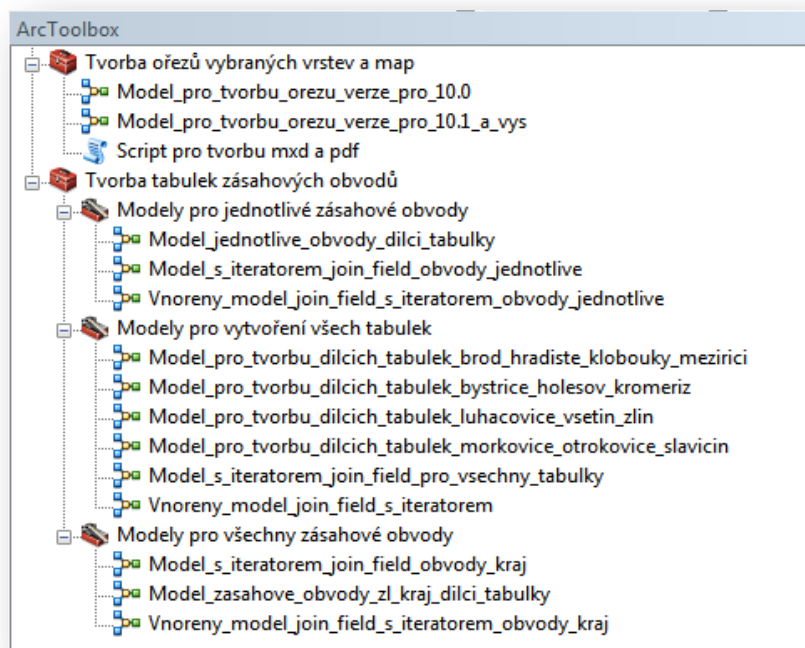
### **3 Dotazníkové šetření**

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. 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 poskytovány z IOO Lázně Bohdaneč. Otázky byly zaměřeny na datové sady, které nejčastěji využívají a jak často bývají data aktualizována. Na dotazník odpovědělo všech 14 krajských pracovišť HZS.

### **4 Tvorba toolboxů a jejich struktura**

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 map ve formátu pdf.



Obr. 1 Náhled na strukturu toolboxů

#### 4.1 Toolbox pro vytvoření tabulek

Celý toolbox se jmenuje „Tvorb 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.

## 4.2 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 mapový výstup ve formátu pdf.

## 4.3 Popis modelů

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.

Toolboxy obsahují celkem 14 dílčích modelů. Tyto modely lze rozdělit do čtyř typů podle výstupů. První typ modelu vytváří ořezy vybraných vrstev. 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“.

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“:

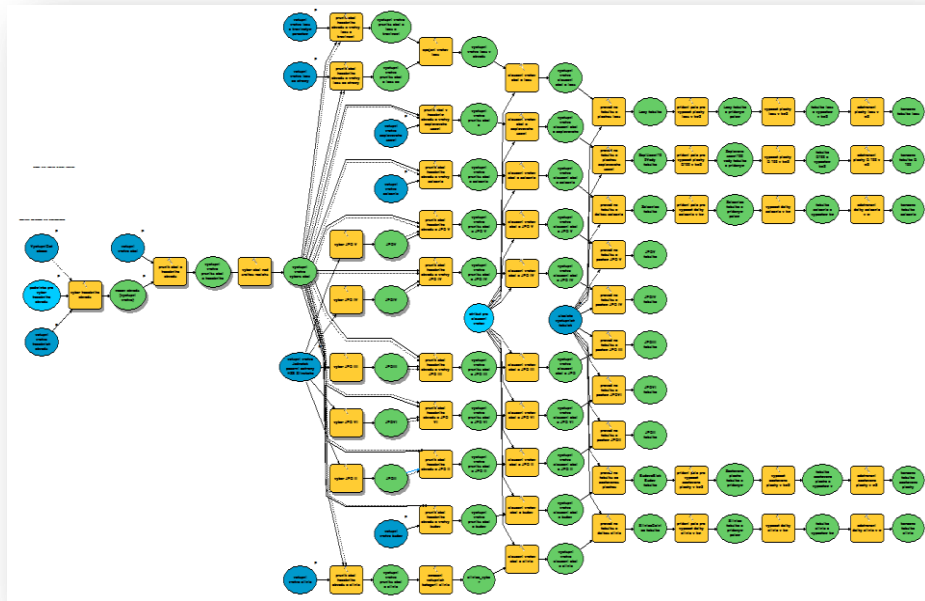
- „Model\_jednotlive\_obvody\_dilci\_tabulky“,
- „Model\_pro\_tvorbu\_dilcich\_tabulek\_bystrice\_holesov\_kromeriz“,
- „Model\_pro\_tvorbu\_dilcich\_tabulek\_luhacovice\_vsetin\_zlin“,
- „Model\_pro\_tvorbu\_dilcich\_tabulek\_morkovice\_otrokovice\_slavicin“,
- „Model\_pro\_tvorbu\_dilcich\_tabulek\_brod\_hradiste\_klobouky\_mezirici“,
- „Model\_zasahove\_obvody\_zl\_kraj\_dilci\_tabulky“.

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

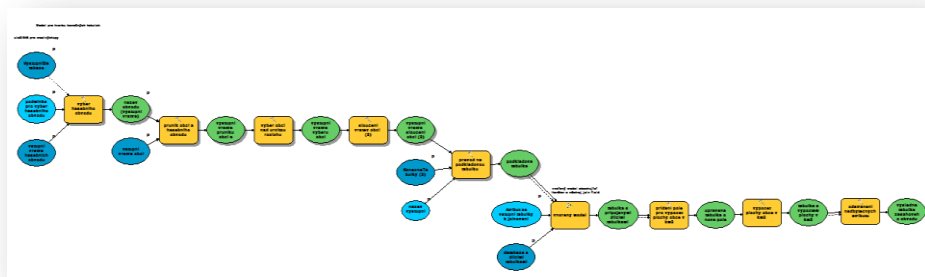
- „Model\_s\_iteratorem\_join\_field\_obvody\_jednotlive“,
- „Model\_s\_iteratorem\_join\_field\_pro\_vsechny\_tabulky\_obvodu“,
- „Model\_s\_iteratorem\_join\_field\_obvody\_kraj“.

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“. 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“.



**Obr. 2** Náhled na strukturu modelu pro tvorbu dílčích tabulek jednotlivých obvodů.



**Obr. 3** Náhled na strukturu modelu pro sloučení dílčích tabulek jednotlivých obvodů.

#### 4.4 Popis skriptu

Poslední součástí toolboxu je skript, který roztřídí 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.

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 úrovni 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 prochází výstupní databázi s ořezy vrstev. Jelikož každá vrstva obsahuje unikátní část názvu (kód obce), lze vytvořit sloučení vrstev podle toho kódu. Vrstvy jsou roztříděny 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 určených.

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.

## 5 Výsledné tabulky

Pomocí modelů bylo vytvořeno celkem 14 výsledných tabulek zásahových obvodů. 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).

Druhý typ tabulky je tabulka sumarizační pro všechny obvody ve Zlínském kraji.

Všechny tabulky budou opakovaně vyplňovány každý rok příslušnými pracovníky.



## 6 Karty obcí

Pro vytvoření karet obcí byl námětem Informační systém Karty obcí Olomouckého kraje[1]. 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 v měřítku 1 : 1 500 000.

## 7 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. 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.

## Reference

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