

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA GEOINFORMATIKY



Klára STUDENÁ

**WEBOVÝ TUTORIÁL PRO GEOMEDIA  
PROFESSIONAL V. 6.0**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Jana SVOBODOVÁ

Olomouc 2009

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci řešila sama a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu. Všechna data, která mi byla katedrou poskytnuta, nebudu bez jejího souhlasu šířit.

Olomouc, 1. srpna 2009

.....  
podpis



# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Cíl práce .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Metody a postup zpracování .....</b>	<b>6</b>
3.1 Vypracování rešerše .....	6
3.2 Navržení témat příkladů.....	6
3.3 Zpracování navrženého zadání.....	7
3.4 Nahrávání a úprava videonahrávek .....	7
3.4.1 Komprese videa.....	8
3.5 Tvorba webového tutoriálu .....	9
<b>4. Subjekty využívající technologie GeoMedia v ČR.....</b>	<b>11</b>
4.1 Intergraph Corporation.....	11
4.2 Technologie GeoMedia.....	12
4.3 Intergraph Synergy Program .....	14
4.4 Firmy a instituce využívající produkty společnosti Intergraph.....	15
4.4.1 HSI, spol. s r.o.....	15
4.4.2 HSI com, s.r.o. Plzeň.....	15
4.4.3 Gefos a.s.....	16
4.4.4 YMS Group.....	16
4.4.5 Další firmy a instituce .....	16
<b>5. Struktura a náplň příkladů.....</b>	<b>18</b>
5.1 Struktura příkladů.....	18
5.2 Náplň příkladů.....	18
<b>6. Výsledky .....</b>	<b>20</b>
6.1 Příklad č. 1 .....	20
6.2 Příklad č. 2 .....	21
6.3 Příklad č. 3 .....	22
6.4 Příklad č. 4 .....	23
6.5 Příklad č. 5 .....	24
6.6 Příklad č. 6 .....	25
6.7 Příklad č. 7 .....	26
6.8 Příklad č. 8 .....	27
<b>7. Diskuze .....</b>	<b>28</b>
<b>8. Závěr.....</b>	<b>29</b>
<b>9. Seznam použité literatury.....</b>	<b>30</b>
9.1 Literatura a elektronické zdroje .....	30
9.2 Internetové zdroje.....	30
<b>10. Summary .....</b>	<b>32</b>
<b>Přílohy .....</b>	<b>33</b>

# 1. Úvod

Neustálým rozvojem prochází software pro práci s geografickými informačními systémy (GIS). Mezi významný software v této oblasti patří i desktopová aplikace GeoMedia Professional od společnosti Intergraph, která je zdarma dostupná pro studenty v rámci Student Licence Programu.

V současnosti neexistují pro výuku v programu GeoMedia Professional žádné materiály v elektronické ani analogové podobě. K softwaru je dodáván pouze popis jeho základních funkcí a nástrojů v angličtině. Ten však nemá povahu tutoriálu, tj. výukového materiálu, který by umožnil studentům rozvíjet dovednosti použití tohoto softwaru. Firma Intergraph poskytuje na svých internetových stránkách textové ukázky teorie na cvičných datech a návrhy projektů. Tyto materiály jsou ovšem také v anglickém jazyce a jejich obsah je značně omezený vzhledem k možnostem programu.

Znalosti nabitě pomocí elektronických výukových materiálů studenti uplatní nejen v odborných předmětech, ale i při zpracovávání bakalářských či diplomových prací. Velkou výhodou elektronických materiálů je jejich využití také na jiných vysokých školách či institucích, kde si zájemci osvojují dovednosti se softwarem GeoMedia Professional.

## 2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce je vytvoření webového tutoriálu pro GeoMedia Professional v. 6.0, který bude umístěn na serveru Katedry geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci. Webový tutoriál je soubor zcela nových elektronických studijních materiálů, vytvořený pro výuku předmětu Programové prostředky GIS - GeoMedia Professional. Tutoriál slouží k podpoře a rozvíjení schopností studentů ovládat tento GIS software a zároveň splňuje jejich požadavky na pomoc při samostatném řešení různých GIS úloh.

Funkcionalita programu GeoMedia Professional je předvedena na osmi ukázkových příkladech, které uživatele seznamují se základy práce se softwarem, tvorbou složitějších prostorových analýz a mapového výstupu. Popis postupu řešení jednotlivých příkladů je doplněn teoretickým výkladem problematiky a videonahrávkou se správným řešením příkladu.

Tutoriál je primárně určen pro studenty Katedry geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci, dále také pro studenty ostatních vysokých škol a pro všechny uživatele, kteří ovládají geografické informační systémy a chtějí se naučit, či zdokonalit v práci s programem GeoMedia Professional.

Součástí bakalářské práce je rešerše na téma Subjekty využívající technologie GeoMedia v ČR, ve které je představena společnost Intergraph Corporation a technologie GeoMedia.

O bakalářské práci je vytvořena webová stránka, která obsahuje odkaz na webový tutoriál.

## **3. Metody a postup zpracování**

### **3.1 Vypracování rešerše**

V rámci bakalářské práce je zpracována rešerše na téma Subjekty využívající technologie GeoMedia v ČR. Součástí rešerše je i charakteristika firmy Intergraph Corporation, významného světového producenta GIS softwaru, který produkuje platformu GeoMedia. Podrobně je popsána také technologie GeoMedia, která zahrnuje celou řadu aplikací. Jednou z nich je i univerzální GIS program GeoMedia Professional, pro který je zpracován tutoriál v rámci této práce. Poznatky o firmě a softwaru jsou čerpány z oficiálních stránek společnosti Intergraph [10] [11] [12].

V druhé části rešerše jsou přiblíženy firmy, které oficiálně spolupracují se společností Intergraph v rámci programu Intergraph Synergy Program. Poznatky o těchto firmách jsou čerpány z internetových zdrojů. Informace o firmě HSI, spol. s r.o. jsou získány na základě absolvované praxe u této firmy. Na závěr rešerše jsou uvedeny ověřené firmy, u kterých byl software GeoMedia implementován. Řada firem neposkytuje na svých internetových stránkách informace o softwaru, který využívají pro správu svého (geo)informačního systému. Rešerše tedy neobsahuje úplný výčet firem používajících software společnosti Intergraph.

### **3.2 Navržení témat příkladů**

Prvním krokem při tvorbě výukového tutoriálu bylo navržení témat jednotlivých příkladů. Hlavním kritériem bylo seznámení uživatele se základními funkcemi programu GeoMedia Professional. Příklady byly navrženy v logické posloupnosti podle náročnosti a funkcionality programu.

K tvorbě příkladů byly jednak využity znalosti z výuky práce s programem GeoMedia Professional verze 6.0. Další informace o funkcích programu byly získány studiem anglického manuálu Working with GeoMedia Professional, který je do počítače nainstalován společně s programem.

Po zvážení byla vyloučena možnost využití volně dostupných geoprostorových dat, neboť nebylo možné získat ucelené sady potřebné pro tvorbu složitějších příkladů. Všechny příklady tutoriálu byly zpracovány s použitím upravené datové sady DMÚ 25 s územním rozsahem na oblast Mikroregionu Hranicko. Data byla zakoupena Katedrou geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci.

### **3.3 Zpracování navrženého zadání**

Pro všechny příklady byla navržena jednotná struktura, aby se uživatel v příkladech snadno orientoval. K jednotlivým tématům bylo vytvořeno zadání ukázkových příkladů. Zadání zohledňovalo dostupná data, potřebná pro řešení příkladu. Podrobně byl popsán postup řešení příkladů. Řešení bylo pro větší názornost doplněno dialogovými okny s nastavením jednotlivých funkcí a obrázky výsledků jednotlivých kroků postupu.

K příkladu byla doplněna teoretická část vysvětlující použité funkce a nástroje. Do této části byly zařazeny i další možnosti nastavení, které nebyly v praktické části využity. Na závěr bylo přidáno závěrečné shrnutí náplně probraného příkladu.

Z navržených příkladů byla vytvořena textová nápověda ve formátu PDF, která je k dispozici ke stažení.

Jednotlivé příklady tutoriálu byly zpracovány ve studentské licenci softwaru GeoMedia Professional, kterou firma Intergraph poskytuje univerzitám, pro jejich studenty, v rámci programu Student Licence Program.

### **3.4 Nahrávání a úprava videonahrávek**

Postup řešení jednotlivých příkladů byl zaznamenán ve formě videonahrávek s komentářem v programu CamStudio verze 2.5 Beta 1. Při ponechání výchozího nastavení programu byly vytvořeny kvalitní videonahrávky, které ovšem byly příliš velké a proto nevhodné ke stahování z internetu. Videá tedy bylo potřeba komprimovat při zanechání co největší kvality záznamu.



### 3.4.1 Komprese videa

Při kompresi obrazových dat podle standardů MPEG se docílí úspor datového toku několika typy zpracování. Podstatou je redukce redundantních a irelevantních informací. Provádí se při tom:

- zpracování v oblasti prostorové, kdy se přenáší pouze informace o např. určité barevné ploše v obrázku, zatímco normálně by se přenášela informace o každém jednotlivém bodu
- redukce v oblasti časové, kdy se přenáší pouze změny dvou po sobě jdoucích snímků
- redukce v oblasti vizuální, kdy jsou zanedbávány informace, které lidské oko není prakticky schopno vyhodnotit
- zpracování statistické, kdy se matematickými postupy snižuje objem přenesených dat [18]

Komprese byla provedena v programu SUPER verze 2009.build.35.

Po seznámení s problematikou byl vybrán kodek H.264 pro kompresi obrazu a kodek AAC pro kompresi zvuku. Jako formát videí byl zvolen multimediální kontejner MP4.

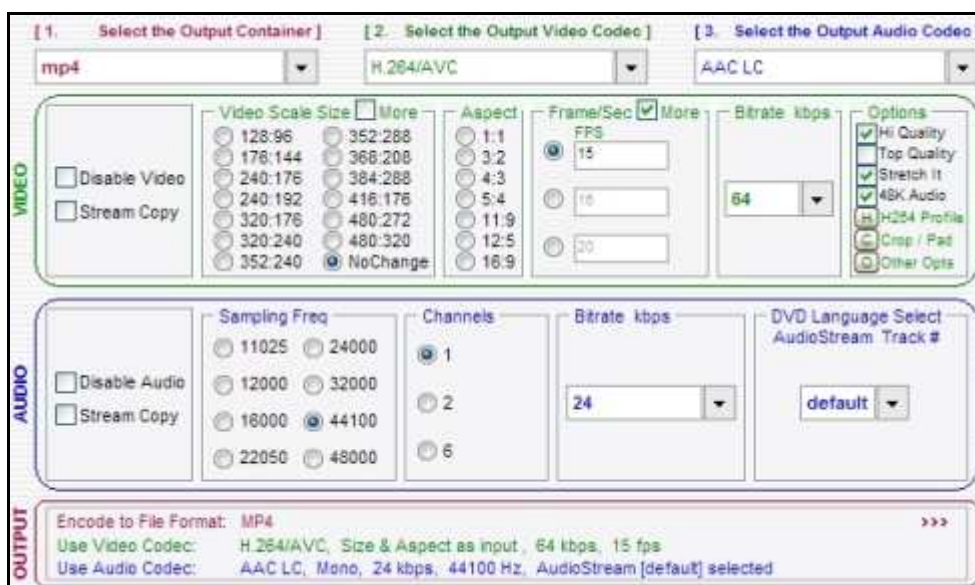
Digitální videokodek **H.264** (označován také jako MPEG-4 AVC, Advanced Video Coding) vyniká zejména vysokým stupněm komprese. Je součástí standardu MPEG-4. [18]

Audiokodek **AAC** (Advanced Audio Coding) je ztrátový zvukový kodek. Byl vyvinut jako logický následovník formátu MP3 na středních až vyšších bitových rychlostech v rámci standardu MPEG-4. [4]

Multimediální kontejner **MP4** je součástí standardu MPEG-4. Je to moderní a otevřená alternativa k zastaralému AVI kontejneru. Oproti AVI má MP4 trochu jiné možnosti v použití kompresí. Je to MPEG-1, MPEG-2 a MPEG-4 pro obraz a MP3 a AAC pro zvuk, tedy kompresní audiovizuální formáty skupiny MPEG. [16]

Pro přehrávání videonahrávek ve formátu MP4 na počítači s operačním systémem Windows je možné použít řadu přehrávačů a filtrů (např. MPlayer, VLC media player nebo QuickTime Player). [16]

Tímto způsobem bylo dosaženo značného snížení velikosti videí se zachováním vysoké kvality obrazu.



Obr. 1 Nastavení komprese v programu SUPER

### 3.5 Tvorba webového tutoriálu

Z uspořádaných výsledných materiálů byl sestaven webový tutoriál v programu PSPad verze 4.5.3, umístěný na serveru Katedry geoinformatiky.

Webové stránky jsou napsány značkovacím jazykem XHTML specifikace 1.0 Strict. Grafický vzhled je upraven pomocí kaskádového stylu CSS verze 2.1.

**XHTML** (eXtensible HyperText Markup Language) je jiná, novější verze značkovacího jazyka HTML, sloužící pro tvorbu internetových dokumentů. XHTML striktně vyžaduje hodnoty všech atributů uzavřené v uvozovkách a zakazuje křížení tagů. Odlišnosti XHTML oproti HTML:

- tagy a atributy jsou malými písmeny
- nepárové tagy končí lomítkem
- párové tagy jsou párové povinně
- všechny atributy musejí mít hodnotu
- interní javascript a styly se zapisují jiným způsobem

- dokument má mít XML prolog
- dokument požaduje správný doctype [15]

**CSS** (Cascading Style Sheets) je kolekce metod pro grafickou úpravu webových stránek. V češtině je tento jazyk překládán jako kaskádové styly, protože se na sebe mohou vrstvit definice stylu, ale platí jenom ta poslední. [15]

V programu PSPad verze 4.5.3 byly také vytvořeny webové stránky o bakalářské práci, které obsahují popis práce a odkaz na webový tutoriál.

## 4. Subjekty využívající technologie GeoMedia v ČR

Nedílnou součástí geografických informačních systémů je software umožňující práci s nimi, který je podle Voženíka [3] označován jako soubor programů pro správu a analýzu prostorových dat. Obor GIS zažívá neustálý růst, proto je v současné době na trhu mnoho firem zabývajících se touto oblastí. Mezi neznámější patří americké ESRI, Intergraph, ERDAS, IDRISI, Autodesk, Bentley System, MapInfo, britský Smallworld Systems či český TopoL Software a mnoho dalších. V České republice je nejužívanější software od firmy ESRI. Tato firma poskytuje státním institucím i velkým firmám soukromého sektoru značné finanční výhody při používání jejich softwaru. Nicméně je k vidění i software dalších firem, mimo jiné i firmy Intergraph, která má své zastoupení v České republice a produkuje platformu GeoMedia.

### 4.1 Intergraph Corporation

Společnost Intergraph Corporation byla založena v roce 1969 jako M&S Computing, Inc, aby pomohla americké raketě Apollo 8 přistát na Měsíci. Brzy se stala významným producentem grafického softwaru a prvního interaktivního CAD produktu (Interactive Graphics Design Software). V roce 1980 změnila svůj název na Intergraph (vychází z hlavní oblasti činnosti interaktivní grafiky - interactive graphics). V současné době má firma více jak 3700 zaměstnanců v 60 pobočkách po celém světě. Hlavní sídlo společnosti se nachází v Huntsville (Alabama, USA). Softwarové řešení firma dělí do dvou divizí:

- **Podnikový technický software** – divize je inovátorem technologií v oblasti energetiky, zpracovatelského průmyslu a loďařství
- **Geoprostorová řešení** – divize je předním světovým dodavatelem geoprostorových řešení pro bezpečnostní a vládní sektor a infrastrukturu

V rámci Podnikového technického softwaru vyvinula firma Intergraph 27 softwarových produktů. Geoprostorová řešení zahrnují 12 rodin produktů, které jsou ještě dále děleny na jednotlivé aplikace. Mezi tyto rodiny produktů

patří GeoMedia, Digital Aerial Camera Systems, ImageStation, TerraShare a další. Produkty firmy Intergraph jsou využívány ve více jak 100 zemích světa.

## 4.2 Technologie GeoMedia

Technologie GeoMedia se řadí do skupiny profesionálních desktopových aplikací. Představuje univerzálního GIS klienta, který je schopen zobrazovat a analyzovat v jednom mapovém okně více datových formátů od různých výrobců geoinformačního softwaru (Tab. 1). k tomuto účelu slouží komponenty OLE označované jako datové servery.

Tab. 1 Nejčastěji používané datové formáty

Výrobce softwaru	Datový formát
ESRI	coverage ArcInfo, shapefile ArcView
MapInfo	tab, txt
Bentley System	DGN
Autodesk	DXF, DWG

Na rozdíl od konkurenčních GIS produktů jsou v technologii GeoMedia veškerá grafická data uložena ve formě databázových skladů Microsoft Access nebo Oracle. Technologie GeoMedia obsahuje výkonné analytické a editační nástroje sloužící zákazníkům k efektivní správě a využívání prostorových dat. Důmyslný mapový výkres usnadňuje tvorbu kvalitních kartografických výstupů. Další výhodou platformy GeoMedia je snadné začlenění do geoprostorových prohlížečů. Rozšiřitelné prostředí je možné přizpůsobit potřebám uživatele pomocí standardních vývojových nástrojů.

Rodina produktů GeoMedia zahrnuje tyto aplikace:

- **GeoMedia Database Curator** – nástroj pro skladování a údržbu dat
- **GeoMedia Feature Cartographer** – sada nástrojů, rozšiřujících GeoMedia Professional a GeoMedia Map Publisher, pro tvorbu kartograficky přesných mapových výstupů
- **GeoMedia Feature Curator** – nástroj pro správu dat z různých zdrojů

- **GeoMedia Feature Topographer** – poskytuje komplexní získávání dat z mapových a obrázkových zdrojů
- **GeoMedia** – univerzální GIS program
- **GeoMedia Digital Cartographer** – sada doplňkových nástrojů pro prostředí GeoMedia, které vytvářejí digitální výstupy ve formátech: Vector Product Format (VPF) a Multinational Geospatial CoProduction program (MGCP)
- **GeoMedia Fusion** – pomáhá tvořit a spravovat geoprostorová data a poskytuje přizpůsobivé pracovní prostředí
- **GeoMedia GI Toolkit** – doplňkový produkt pro GeoMedia poskytující sadu nástrojů pro tvorbu a správu map velkého měřítka
- **GeoMedia Grid** – poskytuje bezešvé spojení vektorových a rastrových datových formátů, umožňující vizualizaci i provádění analýz
- **GeoMedia Image** – sada nástrojů pro zobrazení, zvětšení a manipulaci s obrázky zcela sjednocená s ostatními produkty GeoMedia
- **GeoMedia Map Publisher** – rozšířené kartografické možnosti a vysoká úroveň automatizace pro tvorbu sériových mapových produktů
- **GeoMedia Parcel Manager** – tvorba přesných katastrálních map
- **GeoMedia Professional** – rozšiřuje nástroje pro správu, editaci a analýzy základního programu GeoMedia
- **GeoMedia PublicWorks Manager** – nástroje pro tvorbu, ověřování, správu a analýzy síťových dat v prostředí GeoMedia
- **GeoMedia Terrain** – umožňuje prostorové vizualizace a analýzy reliéfu, také 3D modely
- **GeoMedia Transaction Manager** – umožňuje současnou tvorbu a správu geoprostorových dat z více uživatelských míst
- **GeoMedia Transportation Analyst** – analýzy dopravní infrastruktury, trasování
- **GeoMedia Transportation Manager** – správa dat dopravní infrastruktury
- **GeoMedia WebMap** – webová služba nebo interaktivní webová stránka v podobě tenkého klienta, kde je možné přidat data, provádět základní analýzy a publikovat jednoduchý mapový výstup

- **GeoMedia WebMap Professional** – oproti GeoMedia WebMap obsahuje nástroje pro práci s liniovými prvky
- **Label - EZ** – produkt firmy Maptext vytváří automatické popisky podle vybraného atributu, jejichž umístění odpovídá kartografickým pravidlům výskytu, srozumitelnosti a čitelnosti popisků
- **Map2PDF**– produkt společnosti TerraGo Technologies umožňuje tvorbu a publikování vrstvených georeferencovaných map ve formátu GeoPDF v prostředí výkresu GeoMedia
- **OnDemand** – vektorově založený software GeoMedia pro zařízení se systémy Microsoft Windows Mobile a Trimble GeoExplorer
- **TerraExplorer Pro** – produkt firmy Skyline umožňuje tvorbu vlastní 3D vizualizace prostřednictvím editace a anotace databáze v prostředí GeoMedia
- **Facture Analyst** – produkt firmy Overwatch Geospatial rozšiřuje GeoMedia v oblasti práce s leteckými snímky, ortofotomapami a skenovanými mapami
- **Image Topographer** – produkt Intergraphu rozšiřující platformu GeoMedia o fotogrammetrické nástroje

### 4.3 Intergraph Synergy Program

Na tvorbě řešení pro konkrétní zákazníky se, v případě technologie GeoMedia, podílejí lokální dodavatelé GIS technologií registrovaní v programu Intergraph Synergy Program. V rámci programu je možné spolupracovat na několika různých úrovních:

- **Intergraph Registered Solutions Provider** – poskytovatelé řešení a obchodní partneři oprávnění prodávat technologie Intergraphu jako součást svých řešení
- **Intergraph Registered Solutions Center** – konzultanti, systémoví integrátoři a poskytovatelé dat nabízející své geoinformační služby v partnerství s Intergraphem

- **Intergraph Registered Research Laboratory** – univerzity, neziskové výzkumné laboratoře a instituce vyššího školství zabývající se výzkumem
- **Intergraph Synergy Subscriber** – geoinformační projekty podporované vývojem aplikací a následnou realizací
- **Intergraph Certified Developer** – experti na geoprostorové informace v oblasti desktopových nebo webových aplikací podporující podniková řešení, certifikovaní Intergraphem
- **Intergraph Certified Trainer** – nezávislí profesionální školitelé po celém světě učící uživatele používat produkty Intergraphu a nasazovat jeho technologie

#### **4.4 Firmy a instituce využívající produkty společnosti Intergraph**

##### **4.4.1 HSI, spol. s r.o.**

HSI, spol. s r.o. sídlí v Praze a v současné době má 44 zaměstnanců. Řadí se mezi přední obchodní partnery firem Bentley Systems, ESRI a Intergraph (v rámci programu Intergraph Registered Solutions Center). Do novějších projektů již firma implementuje software ESRI. Platformu GeoMedia firma zaváděla svým zákazníkům v minulosti. Zvláště pak pro GeoMedia Professional v. 5.0 vyvinula velké množství uživatelských nadstaveb, které vykonávají konkrétní potřebné analýzy pro jednotlivé zákazníky. Část nadstaveb je upravena i pro verzi 6.0. Obecné nadstavby, sloužící jak zákazníkům, tak i mateřské firmě, patří do produktu nástrojů HSI Tools. Příkladem takového nástroje je dávkové kopírování atributů, přiřazování atributů z geometrie, kopírování třídy prvků a další. Opravám nadstaveb a zajištění jejich stálé funkčnosti se v současnosti věnuje ve firmě pouze jeden člověk, programátor David Porostlý.

##### **4.4.2 HSI com, s.r.o. Plzeň**

HSI com, s.r.o. Plzeň je dceřiná společnost firmy HSI, spol. s r.o. v současnosti zaměstnává 15 stálých pracovníků a 10 externích (analytiků, programátorů i specialistů různých profesí). Společnost je dlouholetým partnerem firem Intergraph (v rámci programu Intergraph Registered Solutions Provider)



a Bentley Systems v oblasti GIS technologií. Pro správu inženýrských sítí společnost vyvinula vlastní aplikaci Projekt GIS. Jádrem aplikace je vždy základní produkt GeoMedia Professional, na kterém je vybudováno konkrétní řešení rozvodů vody, tepla, elektřiny nebo plynu. Výhodou takového systému je, že je plně přizpůsobený požadavkům každého zákazníka. Děje se tak formou "Definiční studie implementace projektu GIS", kterou HSI com, s.r.o. Plzeň připraví a navrhne realizaci konkrétní uživatelské úpravy základního modulu za aktivní spolupráce se zákazníkem.

#### **4.4.3 Gefos a.s.**

Gefos a.s. poskytuje komplexní služby v oboru geodézie, fotogrammetrie a projekce pozemkových úprav, v současnosti má 155 zaměstnanců v několika střediscích po celé České republice. Kromě řady školských institucí a dalších firem spolupracuje Gefos a.s. také s Intergraphem v rámci programu Intergraph Registered Solutions Center.

#### **4.4.4 YMS Group**

YMS Group je slovenská firma sídlící v Trnavě, která má pobočky v Dubaji, Mnichově (Puchheim) a Praze. Pražská pobočka YMS Czech Republic, spol.s r.o. vznikla jako pokračovatel firmy GCWare, spol. s r.o. YMS Group zde jednak navázala na dřívější spolupráci firmy GCWare, spol. s r.o. s Intergraphem a také využila vlastních zkušeností s platformou GeoMedia, kterou do svých projektů implementuje již od roku 1993. V současné době spolupracuje s Intergraphem v rámci programu Intergraph Registered Solutions Provider.

#### **4.4.5 Další firmy a instituce**

Pomocí programu Intergraph Registered Research Laboratory spolupracuje s firmou Intergraph řada školských a neziskových organizací, mezi které patří Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Praha, v.v.i., Ústav geodézie VUT v Brně, Výzkumné a vývojové centrum ČVUT v Praze, Fakulta dopravní ČVUT v Praze, Ústav archeologie a muzeologie Masarykovy univerzity v Brně, Ústav systémového inženýrství a informatiky Univerzity Pardubice, Lesprojekt služby s.r.o., Katedra geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci a Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.

Tyto instituce platformu GeoMedia rozvíjejí, vytvářejí vlastní nadstavby a implementují svým jednotlivým zákazníkům. Existuje řada firem, které používají ke správě svého (geo)informačního systému produkty GeoMedia. Platformu GeoMedia například využívají státní instituce: Český úřad zeměměřický a katastrální, Geofond České geologické služby, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHUL), Institut regionálních informací, s.r.o. či Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i. V soukromém sektoru platformu hlavně v minulosti používala firma Ekotoxa s.r.o. Firma HSI, spol. s r.o. zavedla GeoMedia ve firmách: Pražská energetika, a.s., Pražská teplárenská, a.s., Mostecká uhelná, a.s., Severočeské doly, a.s. a dalších.

## 5. Struktura a náplň příkladů

### 5.1 Struktura příkladů

Základem příkladů tutoriálu je jednotná struktura. Struktura se částečně liší u prvního příkladu, který obsahuje pouze teoretický úvod do práce s programem. Jednotlivé části příkladů jsou následující:

- **Úvod** - základní informace o náplni příkladu
- **Teorie** - teoretický popis jednotlivých funkcí a nástrojů a jejich nastavení v programu GeoMedia Professional, potřebných k vyřešení zadání příkladu
- **Zadání příkladu** - zadání ukázkového příkladu daného tématu pro praktické osvojení dovedností popsaných v teoretické části
- **Potřebná data** - seznam vrstev potřebných pro vypracování ukázkového příkladu, odkaz na informace o jednotlivých vrstvách
- **Postup řešení** - podrobný popis postupu řešení doplněný obrázky, videem s komentářem ve formátu MP4 a textovým materiálem ve formátu PDF
- **Závěr** - závěrečné shrnutí náplně příkladu a jeho přínosu pro uživatele

Jednotlivé funkce a nástroje programu GeoMedia Professional jsou pro větší srozumitelnost popsány v českém jazyce. Aby nedošlo k nesrovnalostem při překladu, je uveden i přesný anglický název. Příklady tutoriálu jsou zpracovány v anglické verzi programu GeoMedia Professional verze 6.0. Dostupné je i české uživatelské prostředí k programu.

Kapitola postup řešení obsahuje videonahrávky s komentovaným vypracováním zadaného příkladu. Videonahrávky jsou k dispozici ke stažení, stejně jako podrobná nápověda k příkladu ve formátu PDF.

### 5.2 Náplň příkladů

Náplň jednotlivých příkladů je navržena v logické posloupnosti podle náročnosti a funkcionality programu. Nejdůležitější je úvodní teoretický příklad, ve kterém je uživateli představeno pracovní prostředí programu. Pro zvládnutí složitějších příkladů věnujících se prostorovým analýzám je vhodné projít i druhý

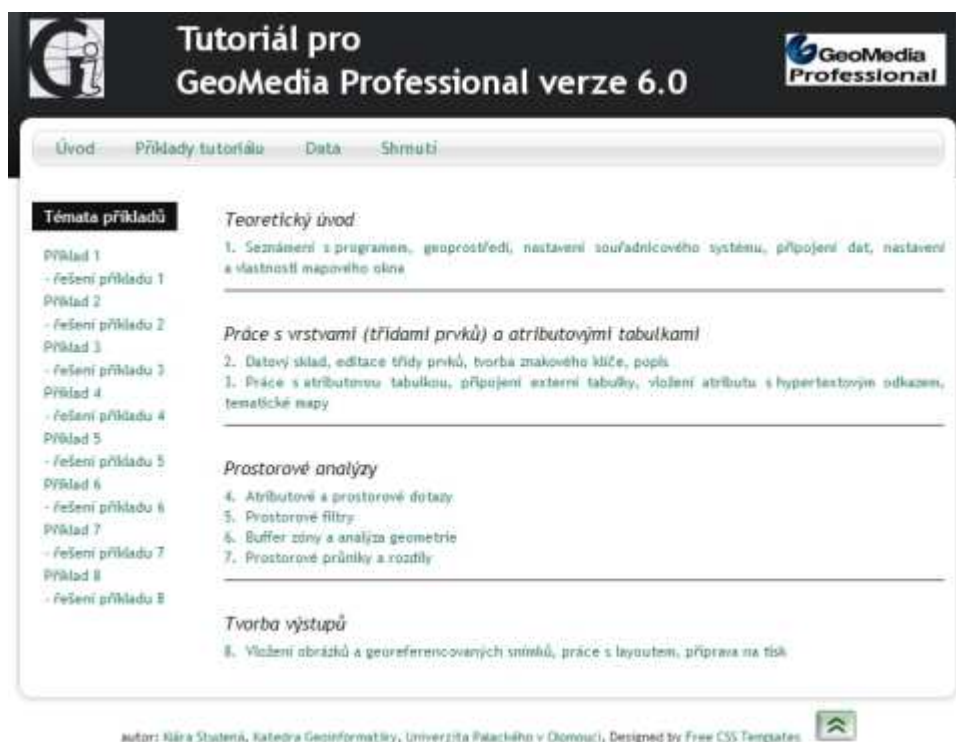
a třetí příklad. Uživatel si jejich prostřednictvím osvojí práci s třídou prvků a atributovou tabulkou. V závěrečném příkladu je nastíněna tvorba mapového výstupu.

Obsahovou náplň tutoriálu představuje celkem osm příkladů, které jsou tematicky seskupeny do čtyř skupin:

- teoretický úvod
  1. Seznámení s programem, geoprostředí, nastavení souřadnicového systému, připojení dat, nastavení a vlastnosti mapového okna
- práce s vrstvami (třídami prvků) a atributovými tabulkami
  2. Datový sklad, editace třídy prvků, tvorba znakového klíče, popis
  3. Práce s atributovou tabulkou, připojení externí tabulky, vložení atributu s hypertextovým odkazem, tematické mapy
- prostorové analýzy
  4. Atributové a prostorové dotazy
  5. Prostorové filtry
  6. Buffer zóny a analýza geometrie
  7. Prostorové průniky a rozdíly
- tvorba výstupů
  8. Vložení obrázků a georeferencovaných snímků, práce s layoutem, příprava na tisk

## 6. Výsledky

Výsledkem bakalářské práce je soubor zcela nově vytvořených elektronických studijních materiálů sestavených do formy webového tutoriálu. Webové stránky jsou umístěny na serveru Katedry geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a tedy prostřednictvím internetu dostupné pro studenty a další uživatele.



Obr. 2 Ukázka vzhledu webového tutoriálu

### 6.1 Příklad č. 1

První příklad (**Seznámení s programem, geoprostředí, nastavení souřadnicového systému, připojení dat, nastavení a vlastnosti mapového okna**) slouží k osvojení základní práce s programem GeoMedia Professional verze 6.0. Jedná se pouze o teoretické cvičení, kde je ukázáno, jak se program spustí a jak s ním pracovat bezprostředně po jeho spuštění. Praktické příklady budou následovat až v dalších cvičeních, kdy už uživatel bez problému zvládne základní práci s programem, nezbytnou pro zvládnutí náročnějších operací.

Po návodu na spuštění programu GeoMedia Professional je představeno pracovní prostředí a jednoduše popsáno. Náplní další části cvičení je práce s geoprostředím (GeoWorkspace) a jeho základním nastavením. Součástí příkladu jsou základní úkony jako uložení a znovu otevření rozpracované práce.

Důležité je také vědět, jak přidat do programu data, aby se správně zobrazila. Správné nastavení souřadnicového systému patří k základním krokům práce s geografickými daty. V tomto cvičení je představeno několik způsobů, jak lze v prostředí programu GeoMedia Professional nastavit souřadnicový systém. Aby se data správně zobrazila a měla přiřazený souřadnicový systém, je třeba vytvořit soubor se souřadnicovým systémem s koncovkou \*.csf a konfigurační soubor s koncovkou \*.ini. Data připojená přes konfigurační soubor již obsahují informaci o souřadnicovém systému a budou ji obsahovat i po převedení do skladu (umístěného ve stejném adresáři jako soubor se souřadnicovým systémem a konfigurační soubor). Automaticky bude tento souřadnicový systém přidělen i nově vytvořeným třídám prvků ve skladu. Data se budou připojovat přes soubor se souřadnicovým systémem a konfigurační soubor i v dalších cvičeních.

Součástí tohoto cvičení je také práce s vlastnostmi mapového okna, zvláště pak nastavení měřítka.

Tento teoretický úvod je důležitou přípravou pro tvorbu dalších cvičení, kde na něj bude automaticky odkazováno.

## 6.2 Příklad č. 2

Druhý příklad (**Datový sklad, editace třídy prvků, tvorba znakového klíče, popis**) je zaměřen na práci s třídou prvků (Feature Class).

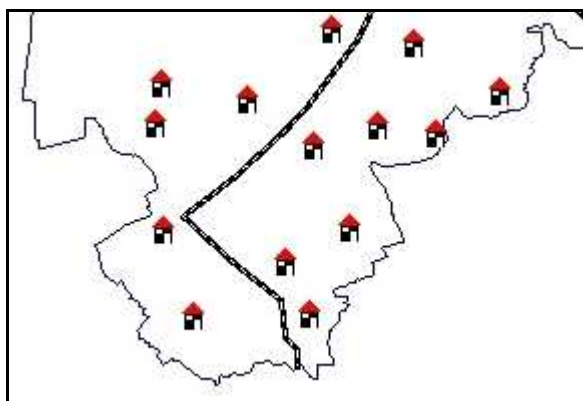
Aby se mohla vytvořit nová třída prvků či editovat stávající třída prvků z připojení, je třeba vytvořit nový datový sklad (Warehouse) ke čtení a zápisu, do kterého se převedou data umístěná v připojení. Data převedená v datovém skladu nezabírají přebytečné místo na disku, jsou uložena v jediné databázi. Zdrojová data uložená v adresáři na disku nelze v programu GeoMedia Professional editovat, pokud nejsou převedena do nového datového skladu. Můžou se tedy

kdykoli znovu použít. V dalších cvičeních se budou data z připojení automaticky převádět do nově vytvořeného datového skladu.

Program GeoMedia Professional nabízí celou řadu editačních nástrojů. V rámci cvičení budou nástroje teoreticky popsány a částečně využity při řešení příkladu. Nejdůležitější nástroje jsou pro snadné ovládání umístěny v panelu umístění a editace (Placement And Editing), ostatní včetně těch umístěných v panelu jsou k dispozici pod položkou menu Edit. Nové prvky se vytvoří přes menu Insert.

Důležitou součástí všech geografických úloh je nastavení znakového klíče. Program GeoMedia Professional umožňuje nastavení vlastností a barev pro výchozí symboly třídy prvků. U bodových prvků lze symbol vybrat z předdefinované knihovny programu, či si vytvořit vlastní symbol v oknu layoutu.

Součástí cvičení je umístění popisu prvkům podle jejich atributů a nastavení jeho základních vlastností.



Obr. 3 Třída prvků zobrazená vlastním symbolem

### 6.3 Příklad č. 3

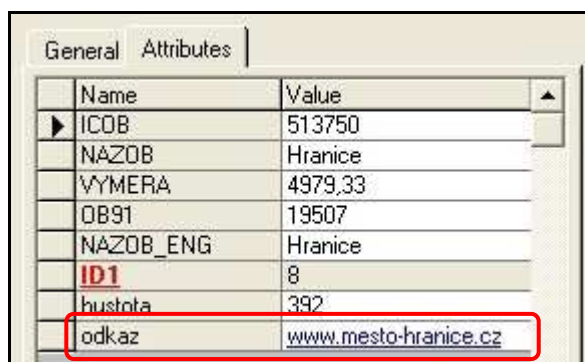
Náplní třetího příkladu (**Práce s atributovou tabulkou, připojení externí tabulky, vložení atributu s hypertextovým odkazem, tematické mapy**) je práce s atributovou tabulkou (Data Window) v programu GeoMedia Professional.

Práce s negrafickými popisnými informacemi o grafických prvcích je důležitou součástí GISů při řešení nejrůznějších úloh, či rozšiřování množství informací, které prvky sdělují. Ve cvičení je nastíněno otevření atributové tabulky, přidání řádku (prvku třídy prvků) a sloupce (atributu) do tabulky. Dalším krokem je ukázka možností práce s daty v atributové tabulce (např. výpočty mezi sloupci).

Součástí cvičení je připojení externí tabulky k atributové tabulce třídy prvků. Tato možnost je velmi užitečná, protože se často vyskytují doplňková data ke geografickým objektům ve formě tabulek. Třidu prvků lze tímto způsobem rozšířit o další atributy. Zvyšuje se objem informací, které geografická data sdělují uživateli.

V souvislosti s neustálým rozpínáním webové sítě je velmi užitečná funkce vytvoření atributu s hypertextovým odkazem, která tak opět přiřadí geografickým prvkům množství nových informací přístupných na internetu.

Na závěr cvičení je umístěna ukázka tvorby tematické mapy - kartogramu.



The image shows a screenshot of a GIS software interface with a window titled 'General Attributes'. It contains a table with two columns: 'Name' and 'Value'. The table lists several attributes for a feature. The last row, 'odkaz', has its value 'www.mesto-hranice.cz' highlighted with a red rectangle, indicating it is a hypertext link.

Name	Value
ICOB	513750
NAZOB	Hranice
VYMERÁ	4979.33
OB91	19507
NAZOB_ENG	Hranice
ID1	8
hustota	392
odkaz	<a href="http://www.mesto-hranice.cz">www.mesto-hranice.cz</a>

Obr. 4 Atribut prvku s hypertextovým odkazem

## 6.4 Příklad č. 4

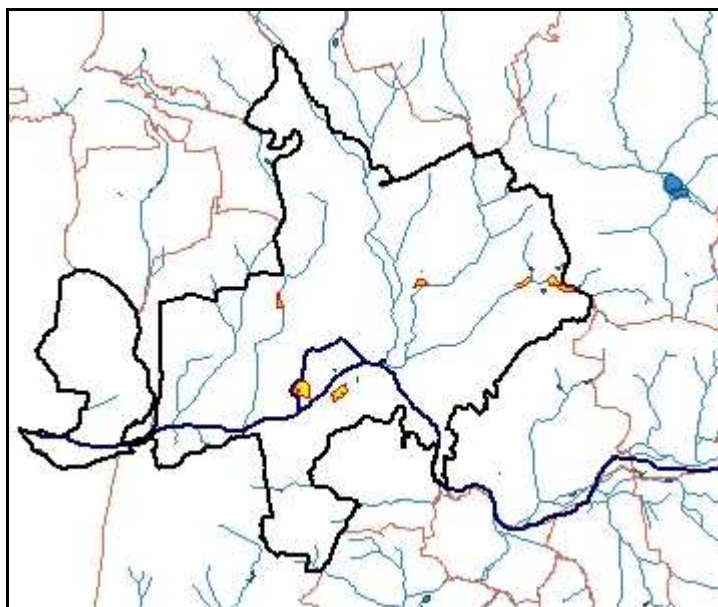
Čtvrtý příklad (**Atributové a prostorové dotazy**) je zaměřen na práci s dotazy (Queries) v programu GeoMedia Professional.

V teoretické části jsou představeny možnosti tvorby atributových (Attribute Query), prostorových (Spatial Query) a kombinovaných (Combined Query) dotazů. Program GeoMedia Professional v této oblasti disponuje řadou funkcí



a nastavení atributových a prostorových operátorů, které umožňují vykonávat velké množství operací.

V praktické části se procvičí vybrané operátory potřebné pro splnění zadání příkladu.



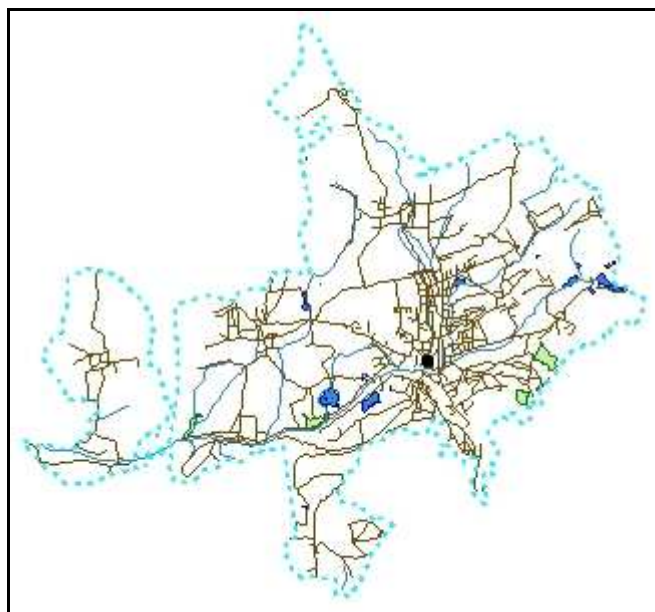
Obr. 5 Vodní plochy větší jak 10 000 m<sup>2</sup> na území obce Hranice a vybraný vodní tok Bečva

## 6.5 Příklad č. 5

Pátý příklad (**Prostorové filtry**) je zaměřen na práci s prostorovými filtry (Spatial Filters) v programu GeoMedia Professional.

Pomocí prostorových filtrů lze limitovat prostor, pro který budou vykonávány ostatní operace a tím jejich průběh značně urychlit. Prostorových filtrů může být vytvořeno několik a podle potřeby se může každý filtr zapnout. Pro jedno geoprostředí je aktuální vždy pouze jeden prostorový filtr.

V příkladu se vytvoří různé druhy prostorových filtrů, které program GeoMedia Professional podporuje. Součástí cvičení je také nastavení vlastností prostorového filtru, vytvoření a spravování více prostorových filtrů a odstranění filtru.



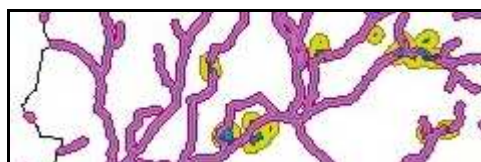
Obr. 6 Prostorový filtr pro území obce Hranice

## 6.6 Příklad č. 6

Šestý příklad (**Buffer zóny a analýza geometrie**) je zaměřen na vytváření obalových zón (Buffer Zones) kolem jednotlivých tříd prvků nebo dotazů.

Program GeoMedia Professional disponuje detailním nastavením parametrů, podle kterých se buffer zóny vytvářejí. V příkladu budou teoreticky představeny všechny parametry pro tvorbu obalových zón a některé prakticky vyzkoušeny. Vytvořené buffer zóny se v geoprostředí zobrazí jako dotazy.

Velice užitečná je i funkce analýza geometrie (Analyze Geometry), která spočítá vybrané základní údaje o geometrii (rozlohu, obvod, délku, ...) pro jednotlivé prvky třídy prvků nebo dotazy zobrazí je opět ve formě dotazu. V praktické části se spočítá plocha (rozloha) polygonových prvků. V teoretické části jsou vypsány i ostatní analýzy, které je možné spočítat.



Obr. 7 Obalové zóny kolem vodních toků a vodních ploch

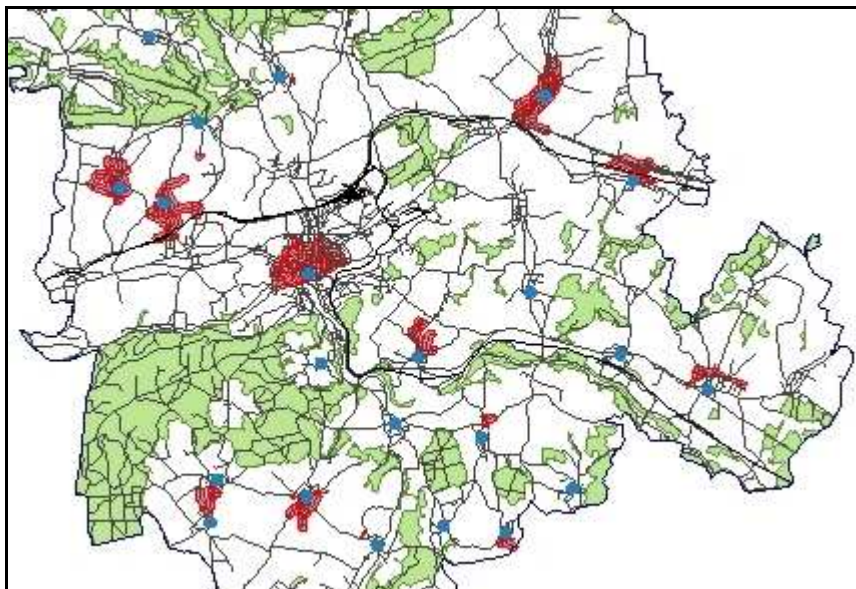
## 6.7 Příklad č. 7

V sedmém příkladu (**Prostorové průniky a rozdíly**), poslednímu věnovanému prostorovým analýzám, je nastíněna práce s prostorovými průniky (Spatial Intersection) dvou tříd prvků nebo dotazů v programu GeoMedia Professional.

Prostorovým průnikem se rozumí překryv prvků podle zadaných parametrů, jehož výsledkem je dotaz obsahující zóny, kde se nachází obě vstupní vrstvy. Některé možnosti tvorby prostorových průniků jsou součástí řešeného příkladu. V teoretické části jsou uvedeny další prostorové operátory, které program nabízí při tvorbě prostorových průniků.

Prostorové rozdíly (Spatial Difference) představují analýzu opačnou k prostorovým průnikům. První třída nebo dotaz je ořezána třídou druhou nebo dotazem. Výsledkem je dotaz s ořezanou první třídou prvků. V teoretické části jsou vyjmenovány přípustné a nepřípustné kombinace tříd prvků či dotazů vstupujících do procesu tvorby prostorového rozdílu.

Prostorové průniky a rozdíly jsou velice užitečnými funkcemi programu. Často se hledají místa, kde se dva jevy vyskytují současně či se jejich výskyt na stejném místě navzájem vylučuje.



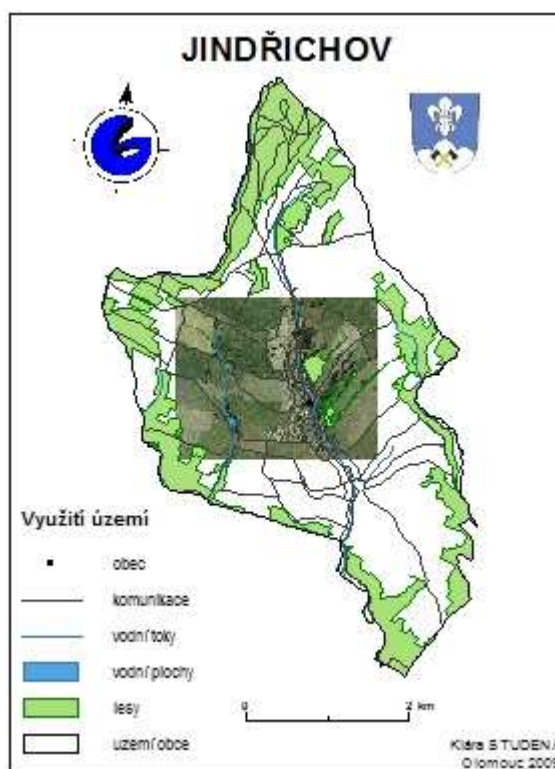
Obr. 8 Potenciální průmyslové plochy vytvořené pomocí prostorových průniků a rozdílů

## 6.8 Příklad č. 8

V posledním osmém příkladu (**Vložení obrázků a georeferencovaných snímků, práce s layoutem, příprava na tisk**) je ukázáno, jak se vloží do mapového okna programu GeoMedia Professional obrázky (Interactive Images) z adresáře, např. logo, fotka. Tato funkce je užitečná pro tvorbu kvalitních mapových výstupů doplněných různými obrázky.

Často se také jako podklad používají georeferencované ortofoto snímky, u kterých musí být shodný souřadnicový systém s geoprostředím. V příkladu je nastíněno vložení georeferencovaných snímků (Georeferenced Images), u nichž lze vytvořit obrysové stopy (Footprints).

Posledním krokem celého tutoriálu je vytvoření mapové kompozice v okně layoutu (Layout Window) pomocí inteligentních rámců (Layout Frames) a nastavení tiskového výstupu okna layoutu.



Obr. 9 Návrh mapového výkresu v okně layoutu se znakem obce a georeferencovaným snímkem

## 7. Diskuze

Webový tutoriál ve formě videí je vytvořen a funguje na serveru Katedry geoinformatiky. Videá představují nahrávku, ve které je nahrán postup řešení doplněný slovním komentářem. Videonahrávky jsou k dispozici pouze ke stažení. Uživatel by však mohl preferovat prohlížení videí přímo v prohlížeči v online verzi. Video by tak nemusel stahovat na svůj počítač, kde by mu nezabíralo místo. Potřeboval by ale stále připojení k internetové síti. Při nižších rychlostech připojení by bylo zdlouhavé načítání videa. Video by se muselo načíst pro každé opakované shlédnutí. Naopak stažený soubor může uživatel využívat neomezeně, případně si video pozastavit.

Videonahrávky by mohly obsahovat sekvenci jednotlivých změn obrazu při plnění příkladu. Jednotlivé snímky by byly doplněny textovými poli, objasňujícími jednotlivé kroky postupu. Video by bylo bez mluveného komentáře, případně by byl umístěn pouze v některých místech. Tento způsob videonahrávek se bude pravděpodobně řešit v rámci projektu FRVŠ č. 23354 s názvem „Tvorba studijních materiálů pro výuku programových prostředků GeoMedia Professional“, který bude navazovat na bakalářskou práci. Videá by se měla vytvořit v komerčním programu Adobe Captivate 4, který byl zakoupen školou z prostředků grantu.

Dalším možným vylepšením tutoriálu by bylo využití volně dostupných dat, která by byla umístěna v tutoriálu ke stažení. Pro tvorbu složitějších příkladů však taková data nejsou dostupná. V příkladech by tak nemohla být plně vysvětlena funkcionality programu. Uživatel nemusí používat pro tvorbu příkladu stejná data. Funkce programu si snadno vyzkouší i na jiných datech. Použitým datovým sadám je v tutoriálu věnována internetová stránka s podrobným popisem dat. Studenti Katedry geoinformatiky mohou data získat z přílohy CD - ROM k bakalářské práci na základě podpisu smlouvy s Katedrou geoinformatiky v prvním ročníku studia. Příloha je dostupná spolu s bakalářskou prací na sekretariátu Katedry geoinformatiky. Vlastní příklady tutoriálu uživatelé nemusí vypracovávat, stačí pouze zhlédnutí videa jako obecného návodu k programu.

## 8. Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo vytvořit webový tutoriál pro GeoMedia Professional v. 6.0. Jednotlivé kroky postupu správného řešení ukázkových příkladů měly být v tutoriálu zpracovány ve formě videí. Zadání bakalářské práce bylo splněno. Webový tutoriál je funkční, umístěný na serveru Katedry geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci.

Náplň tutoriálu představuje osm ukázkových příkladů. Témata příkladů jsou navržena v logické posloupnosti podle náročnosti a funkcionality programu. K tvorbě příkladů byly využity znalosti z výuky práce s programem GeoMedia Professional. Další informace o funkcích programu byly získány studiem anglického manuálu Working with GeoMedia Professional. Příklady jsou zpracovány podle jednotné struktury s použitím upravené datové sady DMÚ 25 s územním rozsahem na oblast Mikroregionu Hranicko.

Postup řešení jednotlivých příkladů je zaznamenán ve formě videonahrávek s komentářem v programu CamStudio verze 2.5 Beta 1. Videá jsou komprimována v programu SUPER verze 2009.build.35. Po seznámení s problematikou byl vybrán kodek H.264 pro kompresi obrazu a kodek AAC pro kompresi zvuku. Jako formát videí byl zvolen multimediální kontejner MP4.

Z uspořádaných výsledných materiálů je vytvořen webový tutoriál v programu PSPad verze 4.5.3. Webové stránky jsou napsány značkovacím jazykem XHTML specifikace 1.0 Strict. Grafický vzhled je upraven pomocí kaskádového stylu CSS verze 2.1.

V rámci bakalářské práce je zpracována rešerše na téma Subjekty využívající technologie GeoMedia v ČR.

O bakalářské práci je vytvořena webová stránka, která obsahuje odkaz na webový tutoriál.

## 9. Seznam použité literatury

### 9.1 Literatura a elektronické zdroje

- [1] Intergraph Corporation: *Working with GeoMedia Professional* [PDF]. Huntsville, 906 s.
- [2] VOŽENÍLEK, V.: *Diplomové práce z geoinformatiky*. Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého, 2002, 61 s., ISBN 80-244-0469-9
- [3] VOŽENÍLEK, V.: *Geografické informační systémy I*. Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého, 2000, 173 s., ISBN 80-7067-802-X

### 9.2 Internetové zdroje

- [4] AAC - *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. Aktualizováno 2009-05-25 [cit. 2009-07-27]. Dostupné z www: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/AAC>>
- [5] *Gefos - Novinky, zajímavosti* [online]. © Gefos a.s. [cit. 2009-01-27]. Dostupné z www: <<http://www.gefos.cz/cz/gefos>>
- [6] *Geoportál ZÚ* [online]. Aktualizováno 2008-09-04 [cit. 2009-02-05]. Dostupné z www: <[http://geoportal.cuzk.cz/geoportal/wms\\_proGM.htm](http://geoportal.cuzk.cz/geoportal/wms_proGM.htm)>
- [7] *HSI: Aktuální hlavní stránka* [online]. Aktualizováno 2009-01-05 [cit. 2009-01-08]. Dostupné z www: <<http://www.hsi.cz/detail.php>>
- [8] *HSIcom - Úvod* [online]. Aktualizováno 2008-12-20 [cit. 2009-01-22]. Dostupné z www: <<http://www.hsicom.cz/index.php>>
- [9] *Hydrosoft Veslavín s.r.o. - Služby - HEIS VÚV* [online]. © Hydrosoft Veleslavín s.r.o. 2004 - 2006 [cit. 2009-02-05]. Dostupné z www: <[http://www.hydrosoft.eu/html/zakaznici/heis\\_vuv.shtml](http://www.hydrosoft.eu/html/zakaznici/heis_vuv.shtml)>
- [10] *Intergraph / Hlavní stránka* [online]. © Copyright 2008 Intergraph Corporation [cit. 2009-02-17]. Dostupné z www: <<http://www.intergraph.com/global/cz/default.aspx>>
- [11] *Intergraph Corporation* [online]. © Copyright 2009 Intergraph Corporation [cit. 2009-02-23]. Dostupné z www: <<http://www.intergraph.com/>>

- [12] *Intergraph Synergy Program - Empowering partners for success* [online]. Aktualizováno 2008-12-09 [cit. 2008-12-17]. Dostupné z www: <<http://synergy.intergraph.com/>>
- [13] *IRI - Institut regionálních informací - společnost - o firmě - Úvodem* [online]. © 2006 Institut regionálních informací, s.r.o. [cit. 2009-02-05]. Dostupné z www: <<http://www.iri.name/Article.asp?nArticleID=4&nLanguageID=1>>
- [14] JALUVKA, M.: *Computer Design - Intergraph nabízí komplexní GIS řešení* [online]. Computer Press © 2004 [cit. 2008-12-17]. Dostupné z www: <<http://www.cdesign.cz/text/Ar.asp?ARI=70>>
- [15] JANOVSKEÝ, D.: *Jak psát web, návod na html stránky* [online]. Aktualizováno 2009-06-22 [cit. 2009-07-27]. Dostupné z www: <<http://www.jakpsatweb.cz/>>
- [16] *MP4 - Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. Aktualizováno 2009-04-27 [cit. 2009-07-27]. Dostupné z www: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/MP4>>
- [17] *New Page 1* [online]. Aktualizováno 2008-09-03 [cit. 2008-12-17]. Dostupné z www: <<http://www.geoinformatics.upol.cz/app/prostredkygis/soft1/intergraph.htm>>
- [18] TRPÁK, K.: *Technika - Vše o ČT - Česká televize* [online]. Česká televize 2006 [cit. 2009-07-27]. Dostupné z www: <<http://www.ceskatelevize.cz/ct/technika/kapitola.php?kapitola=29>>
- [19] *Úvod - YMS Group* [online]. Aktualizováno 2009-01-14 [cit. 2009-02-02]. Dostupné z www: <<http://www.ymsgroup.com/cz/uvod/>>



## 10. Summary

The aim of this bachelor thesis is to create a web tutorial for GeoMedia Professional v. 6.0, an application which is hosted on a server of the Department of Geoinformatics, belonging to the Faculty of Science, at Palacky University in Olomouc. The web tutorial is a collection of the new electronic study media for the course: Programming Tools of GIS - GeoMedia Professional.

The functions and tools of the program GeoMedia Professional are shown in eight sample exercises. They introduce the user to the basic functionality of the software, and onwards to the use of more sophisticated, advanced functions, such as complex analysis and map creation.

All the exercises are based on a homogenous arrangement (introduction, theory, exercise task, required data, solution procedure and conclusion). One chapter of the exercises, contains a series of videos with detailed audio commentary and explanation of the particular exercise task. Videos are available to download, in addition to a detailed user guide in PDF format.

The tutorial can be utilised by students of the Department of Geoinformatics, Palacky University in Olomouc, and also for students of other universities and ultimately all users, who are familiar with geographic information systems and want to learn or improve their work with the program GeoMedia Professional.

The element of this bachelor thesis is research into the academic and commercial use of GeoMedia technology in the Czech Republic, which explains in more detail about Intergraph Corporation and GeoMedia technology.

## **PŘÍLOHY**

## Seznam příloh

### **Příloha 1 - volná: CD - ROM**

- webový tutoriál
- data použitá pro tvorbu příkladů tutoriálu
- webové stránky o bakalářské práci
- soubor s informacemi o metadatech
- text bakalářské práce