

Publikovanie geodát vybratých projektov v prostredí webu

Mária Bárdyová

Institut Geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – TU Ostrava, 17. Listopadu 15
708 33, Ostrava, Česká republika
maria.bardyova.st@vsb.cz

Abstrakt. Práca sa zaoberá publikovaním geografických dát z projektov, ktoré evidujú skutočnosti týkajúce sa zemského povrchu a podložia na území Moravskoslezského kraja: Mapovanie svahových deformácií a Pasportizácia ložísk a prognóz nerastných surovín v prostredí webu. Jednotlivé kapitoly sa venujú podrobnejšiemu popisu vstupných dát z daných projektov, voľbe vhodných podkladových dát a ich úprave, ďalej sú tu uvedené možnosti pri publikácii priestorových dát prostredníctvom webu, charakterizované použitie a princípy práce uplatneného programového prostriedku MapServer a jednotlivé kroky vedúce k vytvoreniu a implementácii aplikácií.

Klíčová slova: geografické dáta, publikovanie, zobrazenie, MapServer, mapfile, webové aplikácie

Abstract. Publishing geodata of selected projects via web. This thesis is dealing with publishing geographical data from the projects, which register the facts about the earth surface and subsoil in the territory of Moravskoslezsky region: The mapping of slope deformations and The stocktaking of mineral deposits and its predictions via web. The constituent sections refer about the detailed accounting of projects, choosing and adjustment the appropriate underlay data, next there is presents possibilities for spatially-enabled web publishing, characterized usage and working principle of development environment MapServer. Finally, certain steps are taken to create and implement whole applications.

Keywords: spatial data, publishing, display, Mapserver, mapfile, web application

1 Úvod

Práca s priestorovými geografickými dátami, ktoré predstavujú rôzne typy objektov, udalostí, informácií vzťahnutých k zemskému povrchu a ich publikácia v prostredí internetu prostredníctvom mapových serverov, je v dnešnej dobe značne populárna a rozšírená. Poskytuje jednoduchý a pohodlný prístup k prezeraniu geografických dát zo širokej oblasti pôsobenia a ponúka aj možnosť zobrazenia doplňujúcich informácií o zobrazených skutočnostiach. Navyše forma publikovania v globálnom prostredí v rámci počítačovej siete internet umožňuje ich zverejnenie širokému počtu užívateľov.

V dnešnej uponáhľanej a neustále sa rozvíjajúcej technologickej a informačnej dobe, reprezentujú digitálne mapy nasledujúcu etapu pre tvorbu máp a vývoj kartografie, čo má za následok upúšťanie od používania a tvorby statických máp. Využívajú ich

internetové portály v službách založených na vyhľadávaní zadaných miest, lokalizácii; praktické a užitočné je ich použitie pre mestské a regionálne informačné systémy, pre rôzne tematické odbory ako sú napríklad životné prostredie, lesy, geológia a v neposlednej rade sú vhodné aj prezentovanie výsledkov mapovacích projektov.

Keďže využitie GIS a GIT v rôznych oblastiach činností je výhodné a efektívne, za pomoci a podpory Inštitútu geoinformatiky vznikajú mnohé tematické dátové sady geografických prvkov. Jednými z výsledkov spolupráce sú aj projekty zaoberajúce sa pre územie Moravskoslezského kraja podstatnými skutočnosťami, ktoré plynú z jeho lokalizácie, geologických charakteristík a geomorfologických činností. Tieto projekty boli predmetom publikovania a jedná sa o: Mapovanie svahových deformácií a Pasportizácia ložísk a prognóz nerastných surovín, ktorých vznik bol inicializovaný z podnetu Krajského úradu Moravskoslezského kraja.

2 Ciele práce

Výsledkom diplomovej práce bolo vytvoriť funkčne vyhovujúcu a užívateľsky príjemnú aplikáciu mapového servera pre zamerané a zaznamenané údaje spomínaných projektov. Vizualizovať ich priestorovú geometrickú zložku a prostredníctvom týchto objektov aj umožniť prístup k bližším informatívnym údajom o nich v evidenčných kartách. Mala by ponúknuť štandardné ovládanie a kompozičné prvky mapy, ktoré mapové aplikácie zvyčajne obsahujú.

3 Popis spracovávaných projektov

3.1 Mapovanie svahových deformácií na území Moravskoslezského kraja

Účelom projektu bolo zaznamenať a zrevidovať aktívne svahové zosuvy pre revízne potreby, s cieľom upresniť ich rozsah a popísať skutočný stav v jednotlivých lokalitách MSK. Vykonávanie potrebných prác na projekte prebiehalo v období rokov 2004 a 2005.

Zadávatelom projektu bol Krajský úrad Moravskoslezského kraja a vykonávateľom a spracovateľom firma GEOtest Brno.

Pre určenie aktívnych zosuvov v teréne, ich lokalizáciu a následné spracovanie boli použité vrstvy polygónových a bodových zosuvov, poskytnuté Krajským úradom MSK. Rozsahom zaberajú územie MSK, sú v súradnicovom systéme JTSK a uložené vo formáte ESRI Shapefile.

Medzi výsledné dáta projektu patria:

- Vektorové vrstvy svahových deformácií:
 - Svahové deformácie - bodové
 - Svahové deformácie – plošné

- Evidenčné formuláre jednotlivých zosuvov, obsahujú informácie týkajúce sa lokalizácie zosuvu, charakteristík jeho svahu, bezprostrednej príčiny vzniku, rozsahu javu, podrobnému popisu a údajom o sanácii, geológii a hydrogeológii.

Ďalším z výsledkov spolupráce na tomto projekte je bakalárska práca Lukáša Kalouska: Metodika mapovania a spracovania zosuvov pomocou GPS a vybraných GIS aplikácií, ku ktorej je prostredníctvom mapového servera prístup.

3.2 Mapovanie svahových deformácií na území Moravskoslezského kraja

Účelom projektu bolo vykonať pasportizáciu všetkých nerudných ložísk a ich ďalších prognóz, súčasne s chránenými a dobývacími ložiskovými územiami v rámci rozsahu MSK. Zistenie a kompletná evidencia prvkov ložísk nerastných surovín a ich plošného rozsahu, je potrebnou a dôležitou činnosťou vedúcou k správnej informovanosti o ich reálnom stave a výskyte v teréne.

Zadáateľom je Krajský úrad Moravskoslezského kraja spoločne s Ministerstvom životného prostredia a vykonáateľom spoločnosť G-Consult, ktorá sa venuje realizácii inžiniersko-geologických a hydrogeologických prieskumov. Stav pasportizácie je vykonaný k roku 2006.

Inštitút geoinformatiky sa venoval pri spracovaní projektu tvorbe mapových výstupov zobrazujúcich zistené výsledky a tvorbe evidenčných kariet o každom ložisku.

Výsledkom projektu je vyhotovená databáza, ktorá obsahuje údaje o zistených skutočnostiach týkajúcich sa ložísk na základe miestneho šetrenia v teréne. Tematické vektorové vrstvy boli dodané Českou geologickou službou Geofond, sú uložené v súradnicovom systéme JTSK a vo formáte ESRI Shapefile, patrí medzi ne:

- Ložiská nerastov: - výhradné
- nebilancované
- nevýhradné
- Prognózné zdroje: - schválené (revidované)
- ostatné
- Dobývacie priestory: - ťažené
- neťažené
- Chránené ložiskové územia

Evidenčné karty sú vo formáte HTML, obsahujú základné údaje ako pasport ložiska, evidenčné číslo, typ začleneného subregistra, označenie mapového listu, na ktorom sa nachádza a geologické charakteristiky daného ložiska. K dispozícii sú tiež cez odkaz vyhotovené mapové výstupy, ktoré podrobnejšie na mapovom podklade Základnej mapy v mierke 1:10 000 lokalizujú dané objekty identifikované evidenčným číslom z Geofondu

4 Možnosti prezentácie priestorových dát v prostredí webu

Publikovanie geografických dát prostredníctvom webových služieb patrí v súčasnosti medzi pomerne často využívané služby. Jeho užívateľom poskytuje prístup

k hľadaným dátam v globálnom prostredí webu, ktorý sa stal pre ľudí každodenným a potrebným nástrojom. Umožňujú a ponúkajú tak jednoduchý prístup a nástroj k dátam, uvedenie si ich priestorového – polohového vzťahu, závislosť hľadaných a zobrazených informácií na lokalizácii, čo neskôr môže byť vhodným vodítkom a pomôckou pri podpore rozhodovania, plánovania, vizualizácii vzniknutých situácií či vytvorených úloh, ako to bolo aj v prípade tvorby týchto aplikácií.

Webové služby sú v oblasti spracovávania geografických dát používané ako komunikačný prostriedok medzi jednotlivými komponentmi softwarových nástrojov založených na architektúre klient - server. Spracovanie a prenos výsledkov prebieha na podklade požiadaviek od užívateľov - klientov.

V základe sa teda jedná o riešenie typu WWW klient/WWW server, kde si klient po pripojení k serveri vyžiada informácie z báze geografických priestorových dát. Server túto požiadavku spracuje a naspäť ku klientovi predá výstupné dáta vo vopred zadeklarovanej podobe a forme. Medzi požiadavky, o ktoré si klient môže žiadať pri zobrazení mapy patrí: zapínanie a vypínanie určených vrstiev, zoomovanie, posun. Vlastné vygenerovanie bitmapy je vykonávané väčšinou externým programom na strane serveru, ktorý sa spúšťa buď priamo ako CGI skript alebo zapuzdrením v nejakom skriptovacom jazyku (Perl, PHP). [3]

Bitmapové mapy nekladú vysoké náklady na klientov počítač, prehliadač nevyžaduje ďalšie dopĺňajúce prostriedky pre prácu. Server je oproti tomu pomerne značne vyťažovaný, pretože pre každého aktívneho klienta, ktorý musí opakovane generovať výsledné zobrazenie mapy na odoslanie. Dátový tok medzi serverom a klientom je značne objemný, pri každej zaslanej požiadavke klienta je nutné odoslať rastrový obrázok o približne rovnakej veľkosti, teda odozva pri bitmapovom prenose je o niečo pomalšia ako u vektorového.[3]

V prípade publikovania na Internete nemusí vždy ísť o využívanie služby WWW, vo väčšine prípadov sa však táto služba používa. Výstupné dáta môžu byť formátované rôznym spôsobom, najčastejšie sa jedná o kombináciu geometrickej a popisnej zložky geoprvkov. Prezentácia geometrickej zložky je riešená s využitím rastrového alebo vektorového formátu geografických dát a popisná zložka väčšinou ako formátovaný textový výstup.

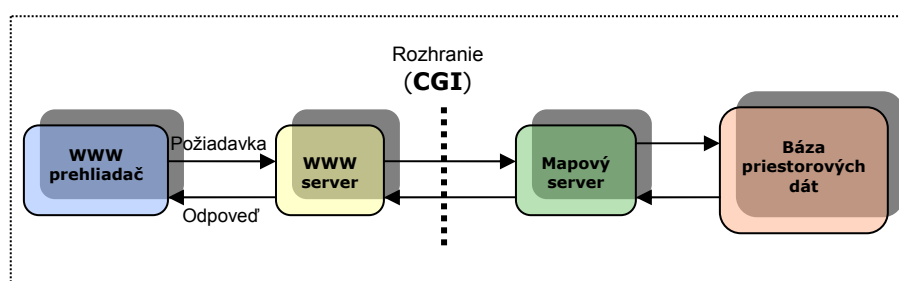
Pretože priestorové dáta nie sú obvykle spracované v takej podobe, aby ich mohol WWW prehliadač priamo zobrazíť, musí do procesu vizualizácie vstúpiť určitý prostredník – ich sprostredkovateľ. Môže byť umiestnený na strane servera alebo klienta. V tejto súvislosti sa rozlišujú dva základné prístupy publikovania priestorových dát v prostredí WWW: s mapovým serverom a bez mapového servera.

Medzi základné možnosti prezentácie patrí:

- Jednoduchá prezentácia formou rastrového obrázka, jedná sa o statické mapy, bez možnosti použitia ďalšej interakcie užívateľa, ako je zväčšovanie a zmenšovanie mierky zobrazenia, posun obrázka, alebo dotazovanie tzv. klikacia mapa.
- Druhou možnosťou je tzv. Static web mapping, kedy sa už k zobrazeniu využívajú HTML formuláre so skrytými hodnotami, ktorých parametre sú predávané prostredníctvom CGI programového rozhrania do premenných, s ktorými pracuje aplikácia mapového servera.

- Rozšírením je tzv. Interactive web mapping, v ktorom sú pridané interaktívne prvky pre užívateľa klientskej aplikácie, tu sa využívajú technológie DHTML, Java applets, ActiveX, PHP, či rôzne plug-iny. DHTML je založená na skriptovaní na strane klienta pomocou JavaScript a VBScript; programovom rozhraní DOM (Document Object Model) a kaskádových štýlov (CSS). Jednoduchými skriptami je umožnené interaktívne meniť obsah a vzhľad stránky. [1] Táto užívateľsky aj funkčne najvýhodnejšia možnosť bola použitá i pri riešení a príprave aplikácií.

Hlavnými prvkami umožňujúcimi publikovanie sú teda: klient – internetový prehliadač, webový server, mapový server a prípadne databázový server.



Obr. 1. Schéma jednotlivých prvkov pri publikovaní cez web.

5 Použité dáta a dátové zdroje

Dáta patria v geografických informačných systémom k tomu najdôležitejšiemu a tvoria ich podstatu a jadro. Okrem už spomínaných hlavných tematických dát, ktoré tvoria základ pre vytvorené aplikácie, sú pre názornejšie zobrazenie situácie a polohovú orientáciu v území použité aj topografické podkladové dáta a účelové dáta.

Pre tieto účely sú vhodne využité aj dátové zdroje získané prostredníctvom webovej mapovej služby Web Map Services (WMS) dostupné z portálu verejnej správy Českej republiky geoportal.cenia.cz. Prevádzkovateľom serveru je Ministerstvo životného prostredia Českej republiky a prevádzku samotnú zaisťuje CENIA, Česká informační agentúra životného prostredia, ktorá má vedúcu úlohu pri poskytovaní informácií o životnom prostredí, venuje sa ich sústreďovaniu a vyhodnocovaniu, a ich vytvorený mapový server je kvalitným a hodnotným zdrojom množstva dát aj z iných oblastí. Využitie tejto možnosti je vhodné najmä v prípadoch, keď nemáme k dispozícii vlastné vhodné podkladové zdroje a nechceme si zaťažovať diskovú kapacitu rastrovými dátami s väčším objemom.

Tvorba potrebných rastrových podkladov bola volená aj v súvislosti s tým, aby poskytl vhodný náhľad aj na prípadnú analýzu tematických dát vo vzťahu k charakteristike prostredia, v ktorom sa vyskytujú.

5.1 Lokálne data

Pre účely topografického podkladu je výhodné použiť digitálne dátové sady, jedným z nich je aj Digitálny model územia 25 (DMÚ 25). Jedná sa o digitálne mapové dielo, ktoré predstavuje súbor geografických informácií, uchovávaných, organizovaných a poskytovaných vo vektorovej forme. [16]

Dáta sú organizované do siedmich logických vrstiev, ktorých predmetom obsahu je: vodstvo, komunikácie, inžinierske trasy – potrubné, energetické telekomunikačné, rastlinný a pôdny kryt, sídla, priemyslové iné topografické objekty, hranice a ohrady, vrstevnice. [16] Základnou ukladanou jednotkou pre dáta je mapový list topografickej mapy v mierke 1:25 000, preto pre účely projektu sa vybrali tie, ktorých územný rozsah zasahuje hranica Moravskoslezského kraja. Pre potreby vytvoreného mapového servera sa zvolili vhodné vrstvy, a to tie, ktoré vyjadrujú správne členenie, rozsah zobrazovaného územia Moravskoslezského kraja a vrstvy znázorňujúce terénny reliéf územia, vybrané vrstvy:

- Hranica MSK
- Hranice okresov MSK
- Hranice katastrálnych území MSK
- Hranice obcí MSK
- Klady mapových listov v mierke 1:25000
- Vrstevnice

Ako vhodný podklad pre vektorové dáta sa použili dáta rastrovej podoby. Základným zdrojom k ich vytvoreniu boli dáta z DMÚ 25.

Model reliéfu sa používa k zobrazeniu výškových pomerov v území, z ktorých je ďalej možné odvodiť a posúdiť vplyv terénu. Poskytnutý digitálny model reliéfu bol vyhotovený na základe vrstevníc, ktoré obsahujú výškový zdroj pre vygenerovanie výškového modelu a pre účel štruktúrnych línií boli použité komunikácie a riečna sieť. Jeho tvorba je jedným z výsledkov práce na semestrálnom projekte pre vytvorenie farebného tieňovaného reliéfu MSK.

Na jeho základe sa vytvorili aj ďalšie rastrové podklady: tieňovaný model reliéfu a sklonitosť terénu, ktorých spracovanie bude popísané v ďalšej kapitole.

5.2 Externé dátové zdroje WMS služby

Mapa krajiny pokrývky CORINE Land Cover 2000 (CLC2000) pochádza z programu CORINE (COOrdinatio of INformation on the Enviroment), ktorého cieľom je zisk kvalitných informácií o životnom prostredí a prírodných zdrojoch, pre posúdenie a zhodnotenie jeho stavu, slúži pre priestorové a miestne analýzy na rôznych úrovniach. Program sa skladá z častí: Land Cover – krajinný kryt, Biotopes – biotopy a Air – ovzdušie.

Na území Českej republiky je registrovaných 28 kategórií krajinného krytu, tieto triedy sú usporiadané v hierarchickej štruktúre troch úrovní. Základná prvá úroveň obsahuje vrstvy: urbanizované územie, poľnohospodárske plochy, lesy a poloprárodné oblasti, humídne územia a vodné plochy. Pre účely mapového servera bola použitá tretia úroveň pre zobrazenia v mierka od 100 000, táto úroveň je poskytovaná formou WMS služby.

Vrstvy sú referencované v súradnicovom systéme S – JTSK a poskytované vo formáte PNG danej WMS služby.

URL adresa pre pripojenie dátového zdroja prostredníctvom WMS služby:

http://geoportal.cenia.cz/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/ceu_corine?

Letecké snímky zobrazujú skutočný stav v území a v kombinácii s vektorovými dátami poskytujú tak objektívny náhľad na územie a orientovanie v ňom.

V súčasnosti patria k jedným z najpoužívanejších zdrojov informácií pre geografické informačné systémy a vhodným nástrojom pre analýzy, plánovanie a projektovanie.

Použitá farebná ortofotosnímka Českej republiky bola vyhotovená z leteckých meračských snímok z rokov 2002 a 2003, s priestorovým rozlíšením 1 meter a sú bežšovo spracované s farebnou korekciou. Tieto snímky boli nasnímané organizáciou GEODIS Brno.

6 Spracovanie a úprava dát

Úprava a prispôbenie dátových zdrojov do podoby vhodnej a jednoduchej k použitiu patrí k dôležitým a niekedy aj najprácejším činnostiam pri zobrazovaní priestorových dát. Jedná sa pritom najmä o georeferencovanie všetkých zobrazovaných vrstiev do rovnakého súradnicového systému, ich orezanie do zvoleného rozsahu zobrazenia, či uloženie do čo najvhodnejšieho dátového formátu, ktorým sa myslí logická štruktúra súboru použitá k uloženiu informácie v súbore. Tematické dáta z projektov nebolo nutné nejako špeciálne upravovať, keďže boli výsledkom už ukončených a odovzdaných projektov, a obsahujú aj kompletnú atribútovú zložku.

Vektorové vrstvy týkajúce sa správneho členenia: rozsah Moravskoslezského kraja, okresy, katastrálne územia a obce v rámci tohto územia boli taktiež vhodné k priamemu použitiu.

Vektorové dáta sú uložené vo formáte ESRI ShapeFile, jedná sa o pomerne jednoduchý formát, neobsahuje topologické informácie. Môžu v ňom byť uložené bodové, líniové aj polygónové prvky. Pre každú vrstvu sú k dispozícii tri povinné súbory, ktoré majú rovnaký názov a odlišujú sa príponou, ktorá špecifikuje danú štruktúru a typ súboru.

K tvorbe rastrových podkladov bol k dispozícii vytvorený digitálny model reliéfu Moravskoslezského kraja. Keďže poskytnutý model sa skladal z jednotlivých častí, rozdelených podľa spomínaných mapových listov, prvotnou úlohou bolo ich spojenie do jednej vrstvy. K tomuto účelu sa použil nástroj programového prostriedku *ArcGIS ArcToolbox* a funkcia *Merge*. Následne bolo nutné zhotovený výsledok georeferencovať do kartografickej projekcie WGS UTM Zone 33N a následne transformovať do Křovákovej projekcie pre súradnicový systém JTSK, k tomu sa použil nástroj *Project Raster*. Z pôvodného formátu ESRI GRID v 32 bitovej farebnej hĺbke a v dátovom type floating point, sa dáta previedli na 8 bitový integer a formát GeoTIFF, pre jednoduchšie a vhodnejšie zobrazenie v aplikácii.

Pre názornejšie stvárnenie výškových členitostí terénu, sa ďalej vytvoril na základe digitálneho modelu terénu jeho tieňovaný reliéf. Metóda tieňovania reliéfu, anglicky „hill shading“ alebo „shaded relief“, bola vyvinutá kartografmi, ako dôležitá technika

k zlepšeniu kvalít vizualizácie terénnych máp, pre názornejšie zobrazenie hornatosti zemského povrchu územia. Povrch terénu tak pôsobí plasticky a topografia je čitateľnejšia. [5]

Pri jeho tvorbe sa použila funkcia Hillshade, nastavili sa príslušné parametre pre nasvietenie – azimut 315° a výšku nad obzorom – elevácia 30° . Farebné odtiene vrstvy sú v len v rozmedzí od bielej po čiernu farbu. Pre vizualizáciu tohto efektu nad zvolenými vrstvami je potreba im nastaviť určitú mieru transparentnosti.

Pre dáta z projektu zamerania svahových deformácií je vhodné ich znázornenie aj na tematickom podklade, ktorý vyjadruje sklonitosť terénu v určených oblastiach výskytu týchto erózných pochodov zemského povrchu. Sklon reliéfu predstavuje zmenu nadmorských výšok v smere spádovej krivky, je vyjadrený v stupňoch.

Hodnoty sklonu sú reklasifikované do intervalov, pričom jednotlivé triedy odpovedajú typu sklonu terénu. Danú vrstvu som klasifikovala do intervalov na základe kódov použitých v systéme BPEJ – bonitovane pôdne ekologické jednotky, ktoré vyjadrujú hlavné pôdne a klimatické podmienky. Pre ich farebné vyjadrenie boli použité odtiene od zelenej pre najnižší spád, po žltú až červenú.

Rastrové dáta sú vhodne uložené vo formáte GeoTIFF, jedná sa o georeferencovaný súbor, ktorý v sebe nesie informáciu o použitom súradnicovom systéme pre uložené dáta.

Optimalizácia prekresľovania objemných rastrových dát je vyriešené za pomoci rozdelenia celého obrazu na menšie štvoruholníkové časti – dlaždice tzv.tiled. Pri podrobnejšom zobrazení menšieho územia sa potom nemusí načítať celý objem dát, ale len rozsah zvolenej časti a odozva serveru je tak urýchlená.

Pre korektné zobrazenie farebných odtieňov bolo nutné použiť pre výstupné vygenerované bitmapové obrázky MapServera formát PNG pre vykresľovanie 24 bitovej farebnej hĺbky – PNG24.

7 Realizácia aplikácie mapového servera

Pri tvorbe efektívnych a hodnotných mapových aplikácií je potrebné do procesu vytvárania a implementovania zahrnúť znalosti o predstave formy prezentácie, estetickú úroveň vytvoreného výstupu v súlade so zásadami tvorby mapových výstupov a tiež programátorské zručnosti pri zapracovávaní žiadaných ovládacích vlastností aplikácie.

7.1 Výber použitého programového vybavenia a technológií

Keďže sa jedná o aplikáciu vytvorenú ako školský projekt, ako najvýhodnejšie sa ponúka využitie nekomerčných voľne šíriteľných open-source produktov, ktoré sú na školskej pôde k dispozícii. Konkrétne sa jedná o nasledujúce prostriedky: na strane webového servera – Apache HTTP Server, na ktorom je umiestnený mapový server MapServer CGI 4.10, bežiacie pod operačným systémom Linux, zo strany klienta sa využíva internetový prehliadač, ktorý je bežnou súčasťou osobných počítačov.

7.2 Mapový server MapServer

MapServer je OpenSource vyvíjané programové zariadenie pre tvorbu aplikácií určených k zobrazovaniu priestorových dát v prostredí webu. Vyvíjaný a spravovaný je na Univerzite Minnesota s pomocou a príspevím americkej vládnej agentúry zodpovednej za americký kozmický program NASA (National Aeronautics and Space Administration) a Odboru pre správu prírodných zdrojov v Minesote - Minnesota Department of Natural Resources (MNDNR). O jeho vývoj a udržovanie sa stará aj ostatná početná komunita užívateľov v rámci celého sveta.

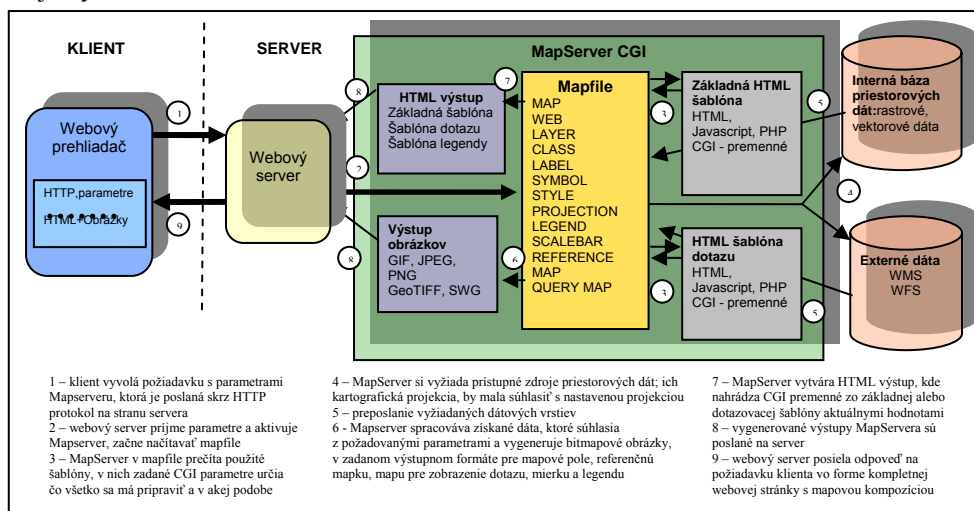
MapServer je CGI program napísaný v jazyku C, patrí do kategórie webových GIS aplikácií. Spustenie programu je možné v dvoch rozdielnych módoch: ako CGI aplikácia alebo MapScript. V CGI móde MapServer pracuje v prostredí webového servera ako CGI skript. Pomocou rozhrania MapScript je umožnené jeho zapracovanie do rôznych programovacích jazykov, napr. PHP, Perl, Python. V práci bola použitá možnosť módu ako CGI skript, ktorý zadaným účelom a požiadavkám naplno vyhovuje.

Medzi základné vlastnosti Mapserversa patrí:

- Je multiplatformový, pracuje pod ľubovoľným operačným systémom: Linux, Windows, Mac OS X, Solaris.
- Je vysokovýkonným a spoľahlivým nástrojom pre publikovanie vektorových či rastrových dát, podporuje množstvo formátov vďaka implementovaným knihovniám, ktoré slúžia k ich sprístupneniu :
 - ESRI Shapefiles, ESRI ArcInfo Coverages, Geography Markup Language (GML), Microstation Design Files (DGN), PostGIS/PostgreSQL Database, ESRI ArcSDE, MapInfo Files, Oracle Spatial Database, TIGER Files a iné prostredníctvom knižnice OGR
 - TIFF/GeoTIFF, GIF, PNG, JPEG, Erdas LAN/GIS, SDE Raster prostredníctvom knižnice GDAL
- Pre prácu z mapovými projekciami využíva ako modul knižnicu PROJ.4, ktorá umožňuje transformovať vektorové dáta v rámci kartografických projekcií. Poskytuje tzv. on-the-fly projection, ktorá dokáže zobrazovať dáta v širokej škále zobrazení tým, že ich transformuje do žiadanej aktuálne používanej projekcie za behu. Umožňuje vzájomný prevod medzi kartografickými projekciami prechodom na referenčný elipsoid, transformáciu medzi elipsoidmi a zobrazenie do cieľového zobrazenia. Je tak zabezpečené neobmedzené použitie kartografického zobrazenia.
- Umožňuje zhodu s webovými štandardmi OGC konzorcia: WMS, WFS, Web Map Context (WMC), Web Coverage Service (WCS), Styled Layer Descriptors (SLD), Geography Markup Language (GML)
- Podpora skriptovacích a vývojových technológií: PHP, Python, Perl, Java, C#
- Finančná nenáročnosť, poskytuje jednoduchú inštaláciu a implementáciu, má nízke hardwarové nároky, stabilnú platformu, ľahkú rozšíriteľnosť

- Jednoduché nastavenie a manipulácia prostredníctvom nastavenia URL požiadavky
- Kvalitne a rozsiahle spracovaná dokumentácia k použitiu pri tvorbe aplikácií a dobrá užívateľsky/technická podpora
- Neustále prebiehajúci vývoj s vyhlídkami do budúcnosti vďaka grantu NASA

K realizácii požiadavky od klienta musí mať Mapserver k dispozícii nasledujúce súbory: mapfile, inicializačný formulár - súbor, HTML šablóny a dátové vrstvy, ktoré majú byť zobrazené.



Obr. 2. Princípy interakcie medzi webovým klientom, serverom a Mapserver CGI aplikáciou. [4]

7.3 Príprava šablón a funkcií aplikácií

Pre samotný beh a fungovanie práce mapového servera, je nutné vytvoriť spomínané súbory: konfiguračnú šablónu mapfile, HTML šablónu a implementovať potrebné užívateľské ovládacie funkcie.

Konfiguračný súbor mapfile riadi zobrazovanie dátových vrstiev a chovanie MapServera. Pozostáva z jednotlivých objektov, ktorým sa nastavujú potrebné charakteristiky, či už sa jedná o konfiguračné prvky, vlastnosti zobrazenia, použitie prvkov symbológie a popiskov pri určenej mierke zobrazenia.

Pri tvorbe mapfile sa dodržiavajú určité zásady: hierarchická štruktúra zápisu jednotlivých objektov, síce pri zápise kódov nie je nutné dodržiavať veľkosť znakov, je prehľadné a praktické kľúčové objekty zaznamenávať veľkými písmenami a ich hodnoty malými; reťazce sa zapisujú do úvodzoviek; cesty k použitým vrstvám sa zadávajú relatívne voči umiestneniu mapfile alebo absolútne.

Pre tvorbu šablón sa používa značkový jazyk HTML. Jednalo sa o základnú šablónu pre zobrazenie mapovej kompozície, šablónu pre tvorbu legendy a šablónu, na ktorú sa odkazuje pri dotazovaní na zvolený prvok.

Šablóna sa teda pripravuje vo forme HTML dokumentu a jej účelom je formátovanie výstupu. Obsahuje samotné rozvrhnutie a umiestnenie mapového poľa, jednotlivých prvkov kompozície ako legenda, prehľadná referenčná mapka, legenda, ovládacie tlačítka, popisné údaje o práci – tirážne údaje. Konfiguračné parametre, ktoré MapServer nahrádza sú zapísané špeciálnymi značkami, ktoré sú uzavreté v hranatých zátvorkách. Po odoslaní požiadavky sa dynamicky nahrádzajú konkrétnymi aktuálnymi hodnotami, o ktoré si klient zažiada.

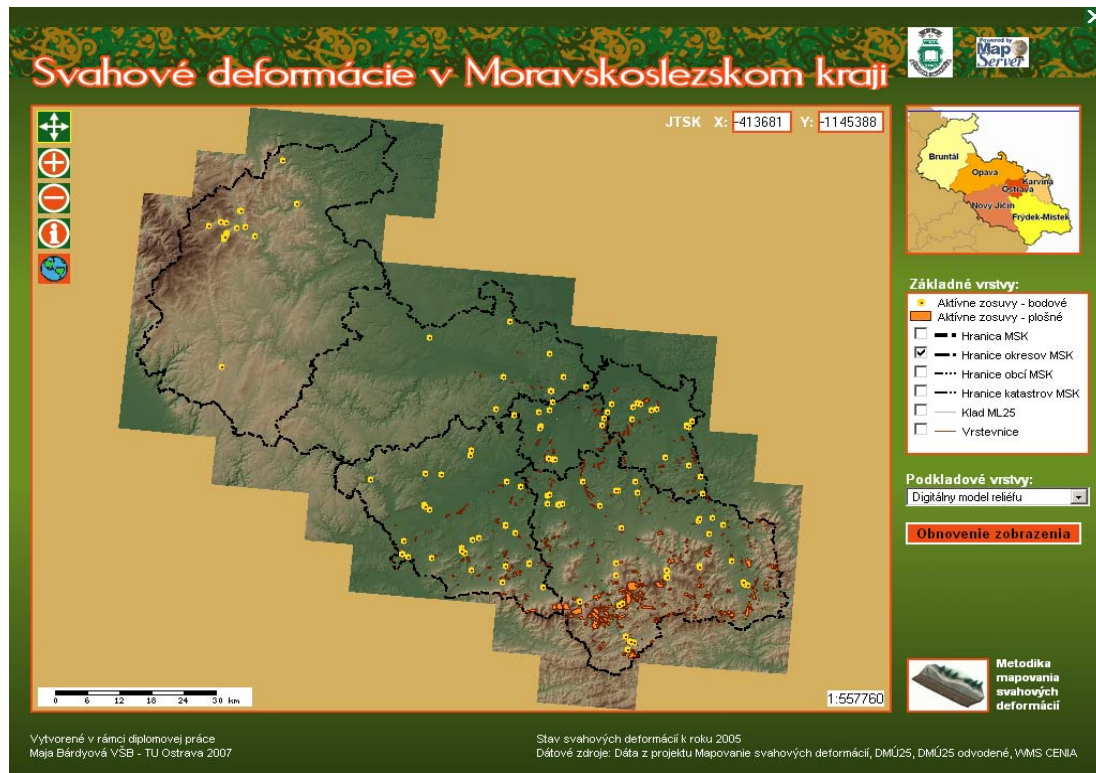
Pre tvorbu šablóny k zobrazeniu prídavných popisných informácií o vybraných prvkoch, nebolo nutné vytvárať špeciálnu šablónu vďaka už pripraveným a vyhotoveným formulárom a popisným kartám. Do šablóny sa len zapísal spúšťači – aktivujúci skript, ktorý do novo zobrazeného okna načítal obsah daného HTML formuláru pre zvolený objekt, ktorý bol identifikovaný na základe jednoznačných identifikátorov formulára pre každý tematický prvok, ktorý sa vyhľadáva v atribútovom poli LINK.

Pri tvorbe máp je potrebné mať povedomie a poznať určité stanovené kartografické východiská a zásady, ktoré sa pri tvorbe máp uplatňujú a mali by sa dodržiavať. Jedná sa o dodržanie zobrazenia povinných kompozičných prvkov, ich vhodné rozmiestnenie, voľba farebných odtieňov, použitej symbológie pre geoprvky; stanovenie vhodných veľkostí zobrazenia symbolov a popiskov, aby boli viditeľné, primerané a čitateľné.

Medzi základné prvky kompozície patrí:

- Okno mapového poľa
- Legenda
- Grafická a číselná mierka
- Prehľadová mapka
- Zoznam s ovládaním vrstiev
- Ovládacie nástroje
- Údaje tiráže

Na nasledujúcom obrázku je ukážka zobrazenia navrhutej kompozície pre projekt Mapovanie svahových deformácií na území Moravskoslezského kraja, s vyznačením jednotlivých prvkov. Je v nej zahrnutý aj obrázok s odkazom na prácu venujúcu sa problematike mapovania svahových zosuvov. Na stránke sú tiež umiestnené logá Vysokej školy báňskej – TU Ostrava a programového prostriedku MapServer a tlačidlo pre opustenie aplikácie a návrat k úvodnej stránke, pre možnosť výberu zobrazenia druhej aplikácie. Na ďalšom obrázku je návrh kompozície pre projekt Pasportizácia ložísk nerastných surovín MSK.



Obr. 3. Návrh kompozície pre projekt Mapovanie svahových deformácií



Obr. 7. Návrh kompozície pre projekt Pasportizácia ložísk nerastných surovín.

7.4 Príprava šablón a funkcií aplikácií

K implementácii je potrebné zabezpečiť softwarovú aj hardwarovú zložku. Keďže na školskom servere gislinb už úspešne a spoľahlivo funguje a je v prevádzke niekoľko školských prác týkajúcich sa webových mapových služieb, neboli s umiestnením a spovozením mojej práce žiadne problémy.

Sprístupnili sa vytvorené šablóny, konfiguračných a spúšťacie súbory voči webovému serveru a tým aj mapovému serveru tak, aby k vytvoreným aplikáciám bolo možné pristupovať prostredníctvom webového prehliadača. Bolo treba vyriešiť umiestnenie dát a nastavenie správnych ciest k všetkým uloženým súborom, pokiaľ boli zaznamenané absolútnou formou.

Základom pre sprístupnenie publikovaných výsledkov je vstupná stránka, na ktorej je stručne popísaná charakteristika oboch projektov a odkaz na mapové kompozície, prístup k aplikácii je možný prostredníctvom adresy:

<http://gisak.vsb.cz/~bar471/MapServer/startMS.html>

8 Záver

Vytvorené aplikácie mapových serverov spĺňajú zadaný cieľ a to dosiahnuť interaktívnu prácu pri zobrazovaní výsledkov zadaných projektov, či už ide o priestorové určenie a lokalizáciu alebo prístup k evidenčným informatívnym údajom dotknutých objektov.

Použitý programový prostriedok MapServer predstavuje pre školské, vedecké ale aj komerčné účely v súčasnej ponuke jeden z najrozšírenejších a najkvalitnejších voľne dostupných nástrojov k tvorbe aplikácií pre publikovanie priestorových dát na webe a tým ich sprístupňovanie širšej verejnosti. Jeho ponúkané možnosti pre potreby splnenia požiadaviek a nárokov na zhotovenie vyplývajúcich zo zadania dostatočne vyhovovali.

Pri tvorbe aplikácie bola užitočným a nápomocným faktorom bohato a podrobne spracovaná dokumentácia k implementácii tohto nástroja a tiež odporúčania a skúsenosti poskytované užívateľmi MapServera na e-mailových užívateľských fórach. Využitie a zapracované boli aj poznatky a znalosti získané v rámci priebehu štúdia.

Predložené ciele práce boli splnené a vytvorená aplikácia je na uvedenej adrese umiestnenia plne funkčná a k dispozícii potenciálnym užívateľom a záujemcom o propagované výsledky prác študentov Inštitútu geoinformatika. Verejný prístup k publikovaným dátam má určité obmedzenie, čo sa týka veľkosti zobrazenia po určitú mierku, kvôli citlivosti zobrazovaných skutočností.

Reference

- [1] CAJTHAML, J.: Využití webových mapových serverů. Príspevok 16. kartografická konferenci: Mapa v informačnej spoločnosti, Brno, 2005. Dostupné na WWW: <<http://klobouk.fsv.cvut.cz/~cajthaml/publikace/brnoKK05.pdf>>
- [2] ČEPICKÝ, J.: *Mapový server snadno a rychle*, [online]. Výukový seriál. [cit. 2006-12-2] Dostupné na WWW: <<http://www.root.cz/>>.
- [3] HONZÍK, V.: *Posouzení internetových software pro použití GIS na internetu*, [online]. Diplomová práce. ČVUT Praha, 2002, 65 s. Dostupné na WWW: <<http://k15385.fsv.cvut.cz/user/vojta/dp/diplomka.pdf>>.
- [4] INGVARSSON, T.: *MapServer A Open Source Web-Map Applications*, [online]. Študentská práca, TU Delft, 2004, 38 s. Dostupné na WWW: <<http://www.gdmc.nl/publications/2004/OpenSource-MapServer.pdf>>
- [5] KADLEČÍKOVÁ, J.: *DMR a jeho vizualizace*, [online]. Príspevok na konferencii GIS Ostrava 2007. Dostupné na WWW: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2007/sbornik/Referaty/Sekce7/Kadlickova_GIS-Ostrava07.pdf>
- [6] KALOUSEK, L.: *Metodika k mapování a zpracování sesuvů pomocí GPS a vybraných GIS aplikací*. Bakalárska práca. VŠB – TU Ostrava, 2006, 41 s.
- [7] KROPLA, B.: *Beginning MapServer: Open Source GIS Development*. Apress, 2005, 448 s., ISBN 978-1590594902.
- [8] ORÁLEK, J.: *Možnosti využití nekomerčního geografického software pro tvorbu prostorového rozhraní informačního systému malé obce*, [online]. Diplomová práca. Západočeská univerzita v Plzni, 2006, 62 s. Dostupné na WWW: <http://gis.zcu.cz/studium/dp/2006/Oralek_Moznosti_vyuziti_nekomercniho_geografickeho_software_pro_tvorbu_prostoroveho_rozhrani_informacniho_system_u_male_obce_DP.pdf>.
- [9] RUŽIČKA, J a kol.: *Publikování prostorových dat na WWW*. Výukové CD, Regionální centrum celoživotního vzdělávání, VŠB – TU Ostrava, 2003.