

MapServer ve výuce GIS na LDF MZLU v Brně

Ing. Martin Klimánek

Ústav geodézie a fotogrammetrie LDF MZLU v Brně

Zemědělská 3, 613 00 Brno – Černá Pole

E – mail: klimanek@mendelu.cz

Abstract

The MapServer was originally developed by the University of Minnesota project in cooperation with NASA and the Minnesota Department of Natural Resources. It is an OpenSource development environment for building spatially enabled Internet applications. The MapServer is used for sharing of digital geographical data from the Training Forest Enterprise “ŠLP Křtiny” at the Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry Brno from October 2002. Department of Geodesy and Photogrammetry placed ortophotographs (monochrome, spectrozonal), elevation data (digital elevation model, contour line), maps of slope and aspect, map of landuse and data from the Forest Management Plan on this MapServer. Internet address is <http://www-ldf.mendelu.cz/mapserv/krtiny/krtiny.html>.

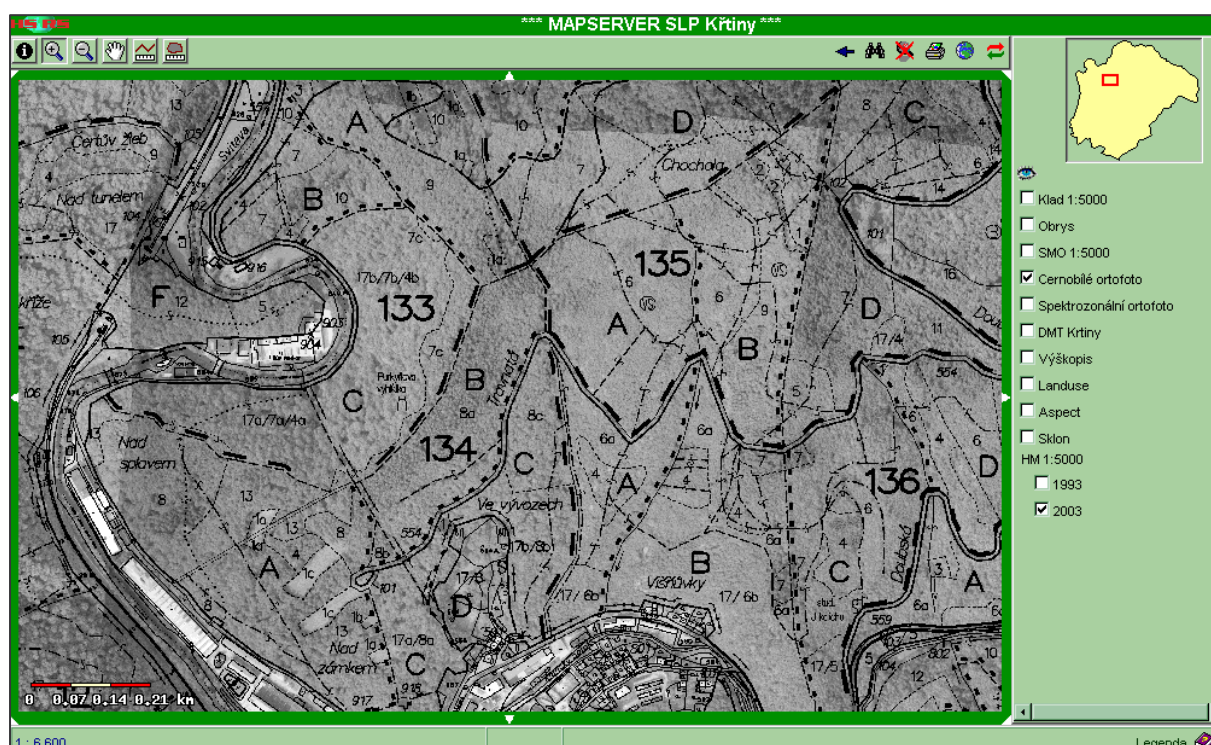
Mapový server ŠLP Křtiny na LDF MZLU v Brně

Základem se stal freewarový (Open Source) mapový server MapServer vyvíjený Univerzitou v Minesottě (USA) v rámci grantu NASA, který byl instalován firmou Help Service - Remote Sensing s.r.o. Jedná se o velmi výkonnou CGI aplikaci poskytující velkou řadu funkcí pro vykreslování map v prostředí Internetu, a to jak na platformě Unixu, tak i Microsoft Windows. Vstupním vektorovým formátem systému je ESRI ShapeFile, z rastrových formátů systém akceptuje zejména TIFF (GEOTIFF), JPG, GIF, ERDAS Image a ESRI Grid. Volitelně je možno přidat knihovny umožňující práci s databází ArcSDE, číst data ve vektorových formátech MapInfo, DGN, využívat databází PostgreSQL nebo Oracle pro uložení prostorových dat. Důležitým znakem systému je, že dokáže číst data z více souřadných systémů a tím naráz zobrazovat jak vektorová, tak rastrová data pořízená například v systému S-42, S-JTSK nebo WGS-84.

V současné době jsou na mapovém serveru fakulty umístěna digitální geografická data Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny (ŠLP Křtiny), který je účelovým zařízením MZLU v Brně a slouží Fakultě lesnické a dřevařské k zajišťování pedagogických, výzkumných, poloprovozních a ověřovacích úkolů na ploše cca 10.400 ha. Mapový server ŠLP Křtiny je umístěn na internetové adrese: <http://www-ldf.mendelu.cz/mapserv/krtiny/krtiny.html>.

Konkrétně se jedná o **šedotónová** (8 bitová) a **spektrozonální** (24 bitová) **ortofota** (viz obr.1) ve formátu TIFF, z roku 2001, která byla podkladem pro vyhotovení nového lesního hospodářského plánu (LHP) pro ŠLP Křtiny na období 2003-2012. Snímkování bylo provedeno firmou ARGUS GEO Systém s.r.o. Hradec Králové dne 27.8.2001 v rozmezí 14:20 – 15:30 LSEČ. Bylo pořízeno celkem 139 snímků v 10 řadách s 60% podélným a 25% příčným překrytem. Snímky byly skenovány s rozlišením 907 px/inch, tzn. velikost 1 px = 0,028 mm. Pro vlícování bylo použito bodů zaměřených přímo v terénu metodou GPS se základnovou stanicí umístěnou na střeše budovy ŠLP Křtiny. Bylo zaměřeno celkem 92

bodů ve dnech 23.-26.10.2001. Síť přímo měřených bodů byla pomocí metody aerotriangulace zhuštěna o dalších 334 bodů. Pro výpočetní práce byl použit software AeroSys Aerotriangulation, do kterého byly importovány snímkové souřadnice pevných a určených bodů, které byly předtím nasbírané v programu Photopol v. 5.0. firmy TopoL Software. Po výpočtu aerotriangulace byla celá síť měřených a nových bodů přetransformována pomocí afinních vztahů na rastrový podklad mapy SMO 1:5.000. Pro výpočet transformačních rovnic bylo jako identických bodů využito 26 přímo měřených bodů. Tento postup byl zvolen z důvodu zajištění optimálního geometrického souladu mezi ortofotomapou a SMO, jako základu pro tvorbu LHP. Velikost výsledného obrazového bodu ortofotomapy (1 pixelu) byla stanovena na 0,33 metru. Veškeré tyto práce provedla pro zadavatele firma Help Service - Remote Sensing s.r.o.

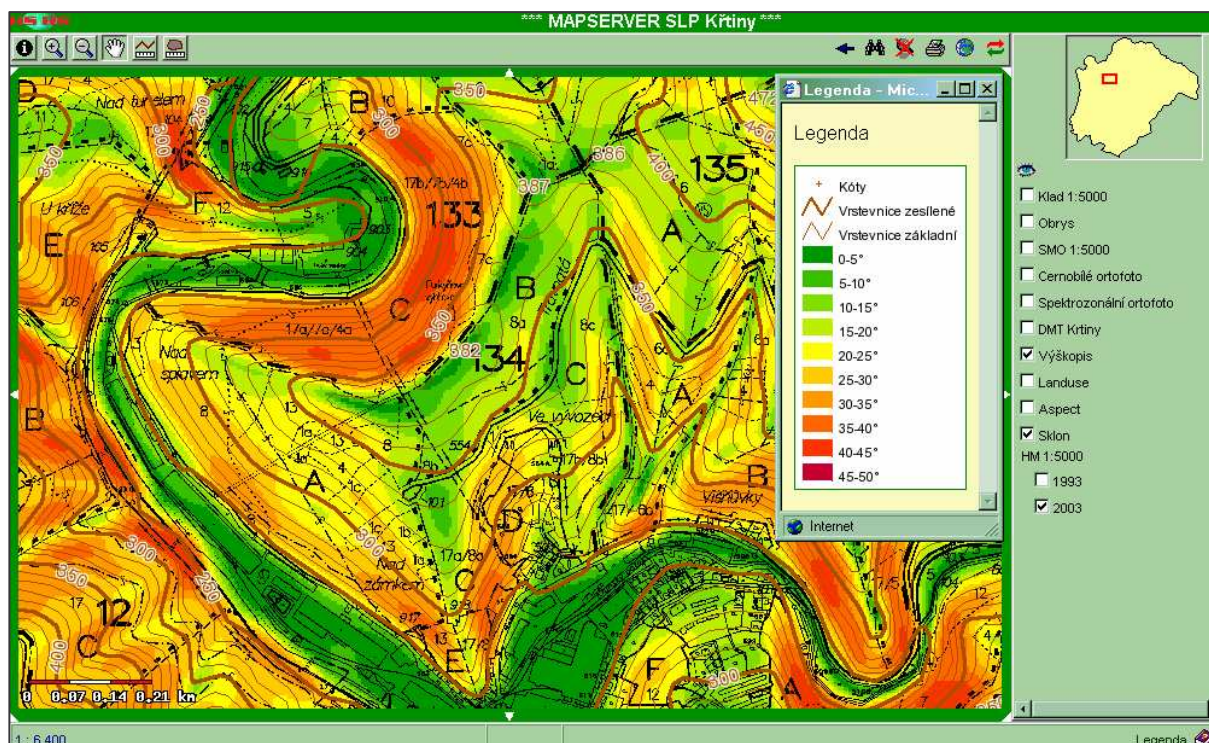


Obr.1: Hospodářská mapa LHP (2003-2012) na podkladě šedotónového ortofota v údolí Svitavy severně od Adamova.

Dále jsou zde umístěny **hospodářské mapy LHP** v měřítku 1:5.000 pro období 1993-2002 a 2003-2012 (viz obr.1) ve formátu TIFF a **Státní mapy odvozené** rovněž v měřítku 1:5.000 (viz obr.3), formát TIFF, včetně jejich kladu listů pro měřítko 1:5.000 ve formátu ShapeFile.

Výškopisná data jsou zastoupena vrstevnicemi (základní a zesílené), ve formátu ShapeFile, ze Základní mapy 1:10.000 v intervalu 10 m (pro zpřesnění byla vkládána i vrstevnice s koncovou výškou 6 m). Vstupní data zpracovala firma Help Service - Remote Sensing s.r.o. v rámci prací na tvorbě ortofotomap. Dále je zde umístěn i **digitální model terénu** pro jehož vytvoření bylo využito takto nasnímaných vrstevnic – prostorovou interpolací bylo vytvořeno bodové pole v gridu 5 x 5 m (cca 7,5 mil.bodů). Toto bodové pole bylo importováno do programu Idrisi a zde byla nejprve vytvořena nepravidelná trojúhelníková síť a z ní byl potom interpolován výsledný DMT. Formátem rastrového DMT na mapovém serveru je opět TIFF. Z DMT byl v programu Idrisi zjištěn **sklon a expozice svahů**. Výsledné rastry jsou opět ve formátu TIFF – expozice svahů ke světovým stranám je

klasifikována do 8 kategorií (S, SV, V, JV, J, JZ, Z, SZ) a sklon svahů je klasifikován v intervalu 5° (viz obr.2). Na základě analýzy DMT se na mapovém serveru v brzké době objeví i rastry charakterizující lokální povodí a jejich akumulovaný odtok.



Obr.2: Mapa sklonu svahů na podkladě hospodářské mapy LHP s výškopisem v údolí Svitavy severně od Adamova.

Na mapovém serveru jsou rovněž umístěna i vybraná data z LHP. Konkrétně se jedná o **porostní mapu** (pouze původní vrstva DET.BLK) ve formátu Shape File. Komplexní vzhled klasické lesnické porostní mapy vznikne na mapovém serveru až po přiložení rastrové hospodářské mapy, ve které je liniová kresba (rastr je nastaven jako transparentní). Do databáze, která je připojena k porostním skupinám bylo importováno zastoupení vybraných dřevin a následně byly tyto mapy samostatně exportovány do formátu Shape File a je tedy možné je na mapovém serveru zobrazovat jako **mapy zastoupení dřevin**.

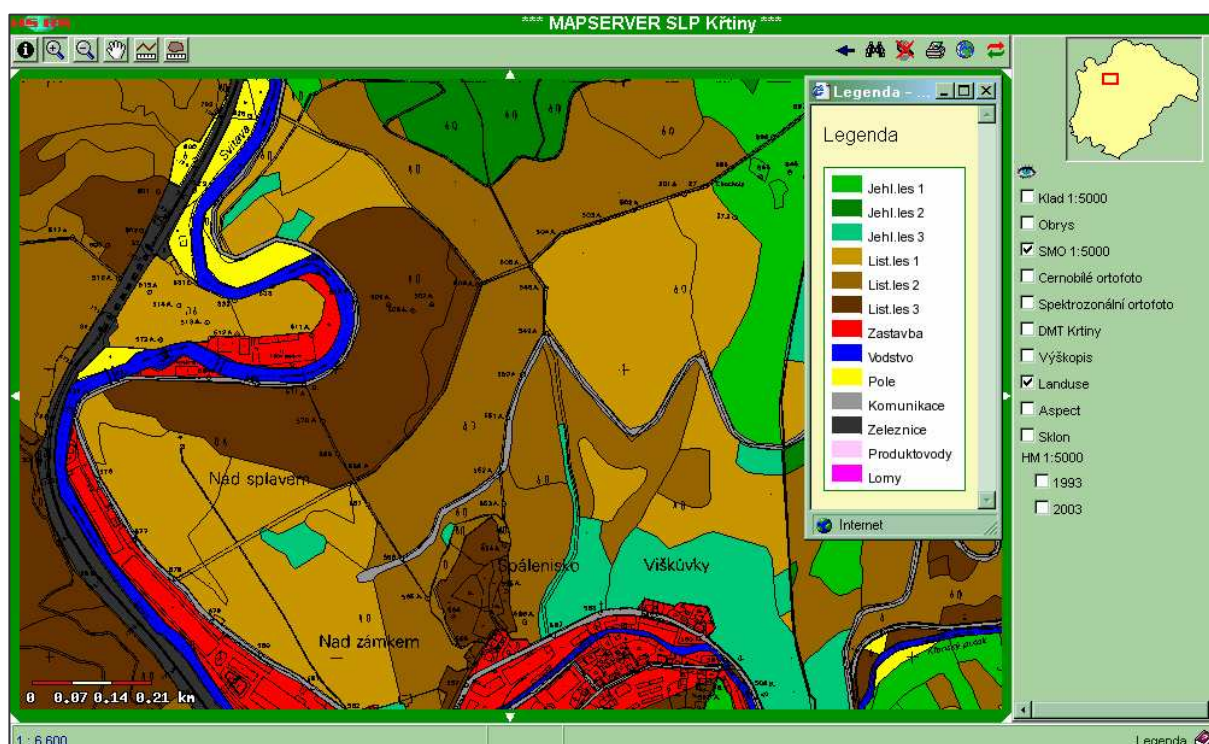
Z klimatologických dat je na serveru prozatím k dispozici **mapa průměrných ročních teplot vzduchu**. Tato mapa byla vytvořena na základě korelace teploty vzduchu s nadmořskou výškou, z území ŠLP Křtiny jsou k dispozici data 13 stanic (Brno-Tuřany, Brno-Pisárky, Babice, Bukovinka, Blansko, Kuřim, Olomučany, Hády, Soběšice, Vranov, Polanka, Křtiny, Proklost). Na základě těchto údajů byla vypočtena regresní rovnice pro přepočet teploty v dané nadmořské výšce ($y=10,59 - 0,008x$, $R^2=0,95$) a výsledná teplotní mapa byla nadále zpřesněna korekcí teploty v závislosti na expozici a sklonu svahů.

Tento výčet uzavírá jednoduchá **mapa využití krajiny**, která vznikla na podkladě hospodářské mapy, ortofota a SMO 1:5.000 pro cvičení z předmětu „Základy GIS“ na LDF MZLU v Brně (viz obr.3). Základem se stala vektorizovaná hospodářská mapa ŠLP Křtiny pro období 1993-2002. Informace o využití krajiny na ploše pozemků určených k plnění funkcí lesa byly získány z dat numerické části LHP a následně klasifikovány dle cílových

hospodářských souborů do 6 kategorií (3 jehličnaté a 3 listnaté kategorie, viz tab.1). Ostatní plochy mimo les byly klasifikovány za využití ortofota a SMO 1:5.000 do dalších 7 kategorií.

Tab.1: Přehled kategorií mapy využití krajiny na ŠLP Křtiny

Číslo	Kategorie	Popis
1.	Jehličnaté 1	Cílové hospodářské soubory SM
2.	Jehličnaté 2	Cílové hospodářské soubory JD (SM+BK+JD) a ostatní (DG, MD)
3.	Jehličnaté 3	Cílové hospodářské soubory BO
4.	Listnaté 1	Cílové hospodářské soubory DB
5.	Listnaté 2	Cílové hospodářské soubory BK
6.	Listnaté 3	Cílové hospodářské soubory ostat. listn. dřevin (HB, LP, JV, BR)
7.	Zástavba	Domy, haly průmyslových zón, vesnice, města
8.	Voda	Řeky, potoky, rybníky, nádrže
9.	Louky, pole	Zemědělská půda (pole, louky), zahrady
10.	Komunikace	Silnice, LDS (1L, 2L, 1S, 2S)
11.	Železnice	Vlakové tratě
12.	Produktovody	Elektrovody (průsekem v lese), plynovody, vodovody
13.	Lomy, zemníky	Lomy, zemníky, příp. skládky



Obr.3: Mapa využití krajiny na podkladě SMO 1:5.000 v údolí Svitavy severně od Adamova.

Závěr

Server je využíván zejména pro výuku předmětů z oblasti GIS či DPZ a dále některými ústavu fakulty pro lokalizaci terénních cvičení nebo zadávání semestrálních projektů. Studenti mapový server oceňují z hlediska možnosti přístupu k datům mimo prostory LDF, zejména při získávání mapových příloh pro ročníkové nebo diplomové práce na území ŠLP Křtiny.

Poděkování

Referát vznikl za podpory z grantu GA ČR 526/03/H036 „Současný stav a trendy vývoje lesů v kulturní krajině“. Poděkování zaslouží i student lesního inženýrství Jakub Štrbík a Ing.Dagmar Klimánková za obětavou pomoc při aktualizaci a správě dat na mapovém serveru ŠLP Křtiny.