

Digitální modely terénu (1)

Úvodní informace

Ing. Martin KLIMÁNEK, Ph.D.

411 Ústav geoinformačních technologií

Lesnická a dřevařská fakulta

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně



Digitální modely terénu

Cíl předmětu:

- specifika prostorové interpolace dat pro DMT
- možnosti využití různých zdrojových dat a softwarových nástrojů
- aplikace DMT

Prerekvizity:

- Geoinformační systémy (GIS)
- Geodézie v lesnictví a pozemková evidence (GLPE)
nebo Geodézie a pozemková evidence (GPEV)
- Dendrometrie I (DM1)
nebo Statistické metody (STMET)

Digitální modely terénu

Harmonogram výuky (1):

1. *cvičení – 7. týden (11.-15.2.2008)*
 - úvodní informace k předmětu
2. *cvičení – 8. týden (18.-22.2.2008)*
 - zdroje dat
3. *cvičení – 9. týden (25.-29.2.2008)*
 - prostorová interpolace dat
4. *cvičení – 10. týden (3.-7.3.2008)*
 - datové reprezentace, geomorfometrické analýzy
5. *cvičení – 11. týden (10.-14.3.2008)*
 - metody vizualizace a využití DMT, software

Digitální modely terénu

Harmonogram výuky (2):

6. cvičení – 12. týden (17.-21.3.2008)

- Idrisi Andes

7. cvičení – 13. týden (24.-28.3.2008)

- Idrisi Andes

8. cvičení – 14. týden (31.3.-4.4.2008)

- ArcGIS Desktop

9. cvičení – 15. týden (7.-11.4.2008)

- ArcGIS Desktop

10. cvičení – 16. týden (14.-18.4.2008)

- ArcGIS Desktop

11. cvičení – 17. týden (21.-25.4.2008), 11. nebo 12. cv. zápočet (?)

- ArcGIS Desktop

Základní studijní zdroje:

Klimánek, M. *Digitální modely terénu*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006. 85 s. ISBN 80-7157-982-3.

Li, Z., Zhu, Q., Gold, Ch. *Digital Terrain Modeling. Principles and Methodology*. Taylor & Francis, 2004. ISBN 0-4153-2462-9.

Burrough, P.A., Mcdonnell, R.A. *Principles of Geographical Information Systems*. USA, New York: Oxford University Press Inc., 1998. 333 p. ISBN 0-19-823366-3.

Tuček, J. *Geografické informační systémy. Principy a praxe*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 1998. 424 s. ISBN 80-7226-091-X.

Homola, V. *Sylaby geostatistiky a geoinformatiky* [online]. 2004, [cit. 2004-02-17]. Dostupný z WWW: < <http://homel.vsb.cz/~hom50/> >.

Horák, J. *Prostorová analýza dat* [online]. c2002 VŠB - Jiří Horák, poslední aktualizace dne 8.12.2002, [cit. 2005-03-18]. Text v češtině. Dostupný z WWW: < <http://gis.vsb.cz/pad/> >.

Mayer, P. *Počítačové modelování krajiny*. 1.vyd. Praha: ČVUT, 1995. 110 s.

Urban, J. *Digitální model terénu*. Praha : Ediční středisko ČVUT, 1991. 60 s.

Základní internetové zdroje:

ArcGIS < <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html> >

Idrisi < <http://clarklabs.orfg> >

Atlas < <http://www.atlasltd.cz/> >

Surfer < <http://www.goldensoftware.com/products/surfer/surfer.shtml> >

Topol < <http://www.topol.cz/> >

Český úřad zeměměřičský a katastrální

< <http://www.cuzk.cz/> >

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

< <http://www.uhul.cz/> >

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad

< <http://www.army.cz/acr/geos/index.html> >

Eastman, J.R. *IDRISI Andes Tutorial*. Worcester, MA, USA: Clark Labs, Clark University, 2006.

Neteler, M., Mitasova, H. *Open Source GIS: a GRASS GIS Approach*. 2nd ed. The Kluwer international series in engineering and computer science 773, 2004. ISBN 1-4020-8064-6.

Další studijní zdroje:

- Čief, B.** *Analýza presnosti digitálneho modelu reliéfu.* [s.l.], 2005. 32 s. + přílohy. Fakulta stavebná. Slovenská technická univerzita v Bratislave.
- Dobrovolný, P.** *Dálkový průzkum Země. Digitální zpracování obrazu.* Masarykova univerzita v Brně, 1998. 210 s. ISBN 80-210-1812-7.
- Douda, P.** *Využití digitálního modelu terénu v lesnictví.* [s.l.], 2005. 40 s., 1 DVD-ROM. Fakulta lesnická a dřevařská. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.
- Fako, K.** *Digitálne modely terénu v lesníckom mapovaní.* [s.l.], 2000. 95 s. Disertační práce na Lesníckej fakulte Technické univerzity vo Zvolene.
- Klimánek, M.** *Digitální modely terénu v lesnictví.* In Koreň, M. GIS 2005. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2006, s. 46-56. ISBN 80-228-1581-0.
- Pacina, J.** *Popis principů fungování vybraných prostorových analýz a jejich implementace v nekomerčním GIS GRASS pro názornou výuku.* [s.l.], 2005. 84 s. Fakulta aplikovaných věd. Západočeská univerzita v Plzni. Dostupný z WWW: < <http://gis.zcu.cz/studium/dp/2005/> >.
- Suk, P.** *Možnosti kvantifikace erozního ohrožení půdy v GIS Idrisi.* [s.l.], 2005. 55 s. Fakulta lesnická a dřevařská. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.

Digitální modely terénu

- používány v geoinformatice zhruba od roku 1950
- nedílná součást digitálního zpracování v GIS
- poskytují příležitosti pro modelování, analyzování a zobrazování úkazů souvisejících s topografií a reliéfem terénu

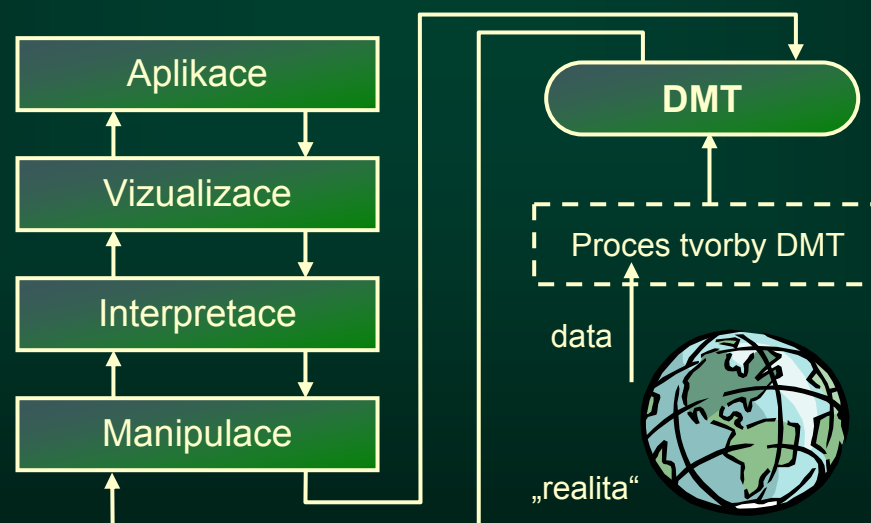
DTM – *digital terrain model* (DMT – digitální model terénu) popisuje zemský povrch ve smyslu holého povrchu bez vegetace a bez lidských výtvorů jako jsou budovy, mosty apod.

DSM – *digital surface model* (DMP – digitální model povrchu) popisuje zemský povrch ve smyslu prvního průsečíku projekčního paprsku, tzn. že zahrnuje body na budovách, vegetaci apod.

DEM – *digital elevation model* (DVM – digitální výškový model) popisuje 2,5D rastrový model, který obsahuje výškové body ve vztahu k referenčnímu povrchu, často bez omezení toho co objekty reprezentují. Tento termín tak charakterizuje spíše modelovací techniku, než data, která DEM popisuje.

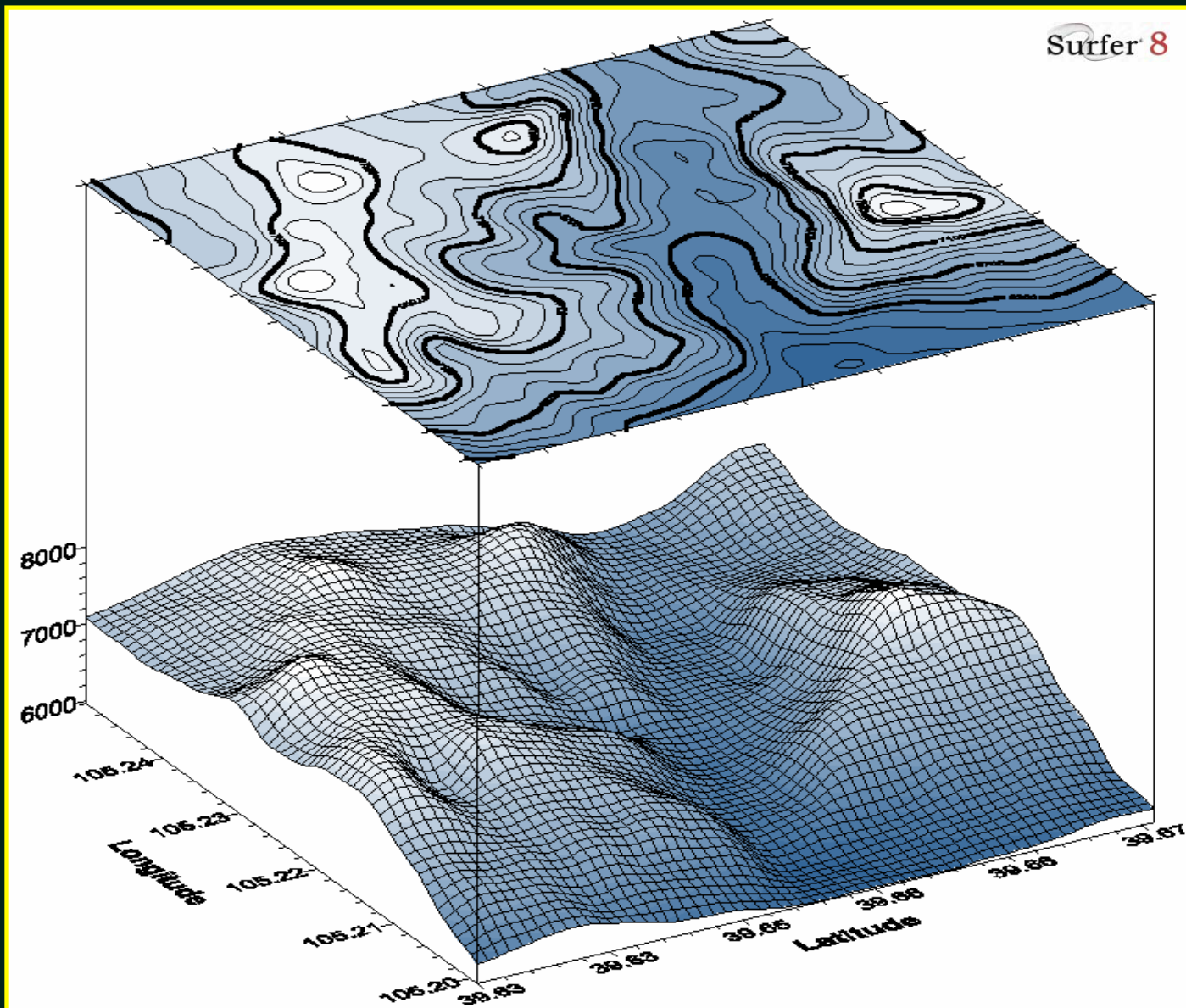
Proces terénního modelování

- Tvorba DMT – vzorkování reliéfu, formulování vztahů, konstrukce modelu
- Manipulace DMT – modifikace a „čistění“, odvozování dílčích modelů
- Interpretace DMT – analýza, získávání informací z modelu
- Vizualizace DMT – grafické ztvárnění modelu a odvozených informací
- Aplikace DMT – vývoj vhodné aplikace pro specifické disciplíny

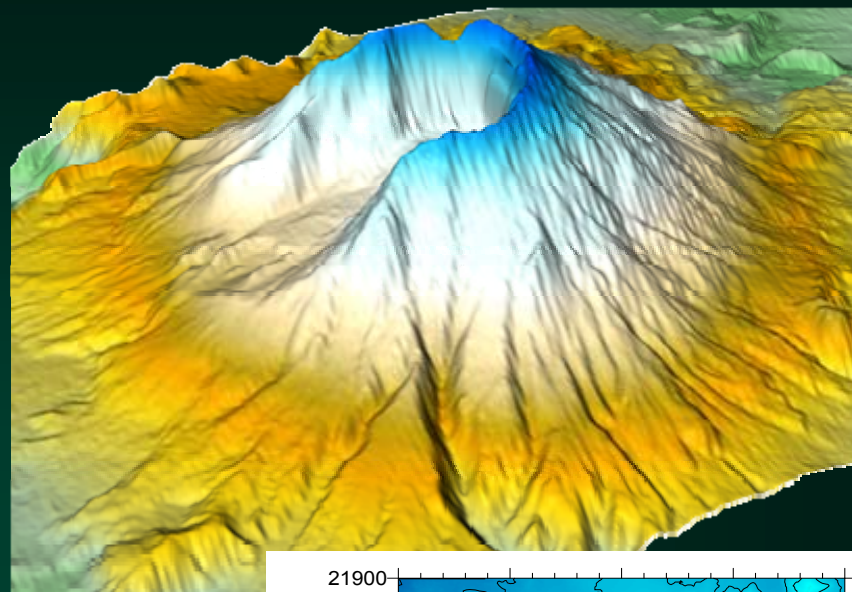
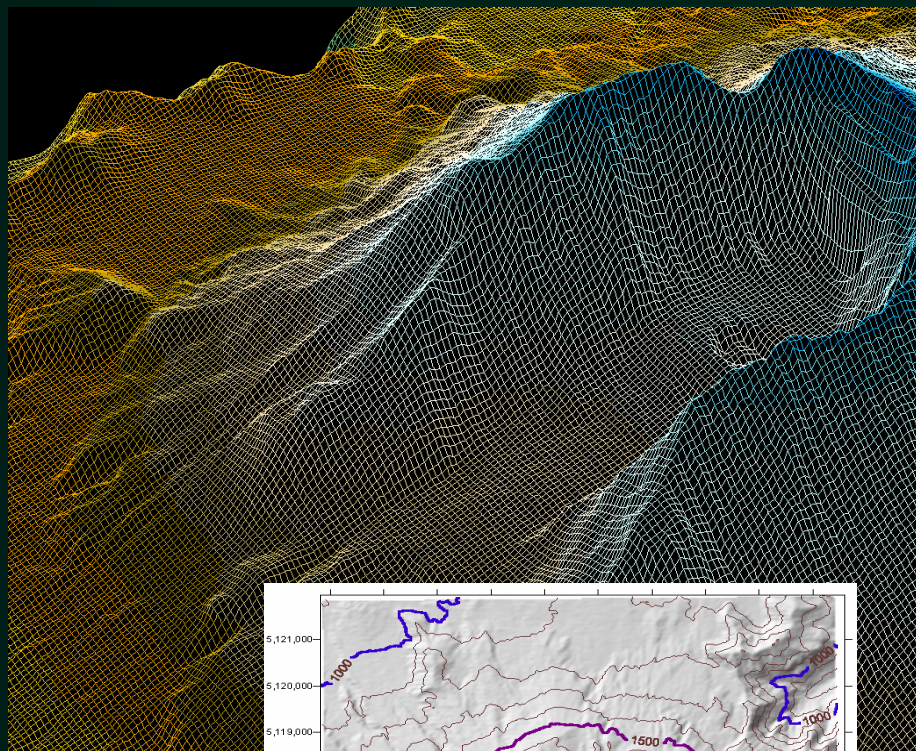


Charakteristiky terénních ploch (Mayer, 1995)

- **Terénní plocha je velmi nepravidelná.** Vykazuje místa, kde je průběh hladký, jinde jsou linie, na kterých je hladkost narušena. Zvláštní charakter mají též vrcholy, sedla, údolnice a hřbetnice, které mají často podélně hladký průběh, ovšem v kolmém směru se na nich terénní plocha může až ostře lámat. Tyto zjevy se v terminologii DMT nazývají **singularity**, jejich matematickou charakteristikou je nespojitost funkce či nespojitost její derivace.
- **Modelované plochy mohou být značně rozsáhlé**, popisované značným objemem dat. Na druhé straně vzhledem k rozsáhlosti dosahují většinou malých převýšení, rozměry ve směru os plošných jsou větší než ve směru osy výškové.
- Většinu **terénní plochy lze charakterizovat jako funkci polohopisných souřadnic x , y .** Těm lze totiž vždy **přiřadit pouze jednu výškovou složku z .** Výjimkou mohou být terénní stupně (zlomy nebo též schody), ve kterých je terénní plocha svislá. Někdy dosahuje až charakteru převisu (místa, kterými lze vést svislici, protínající povrch ve dvou nebo více bodech).

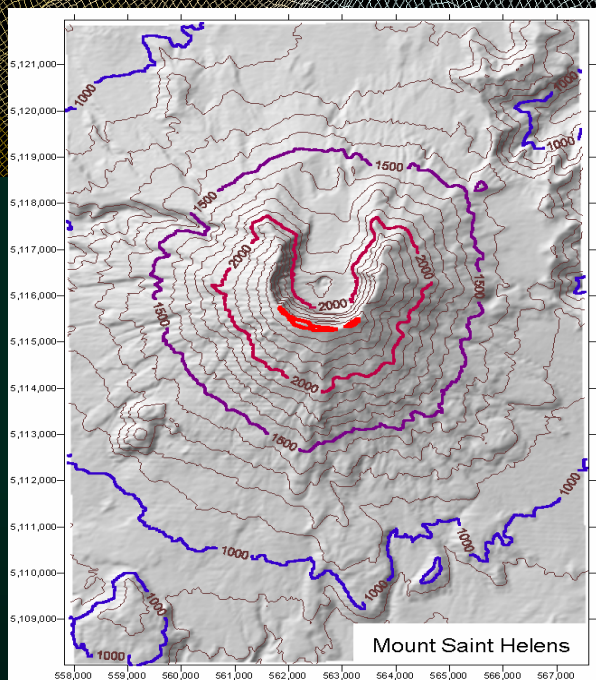


Southwest Corner of the Morrison Quadrangle, Colorado

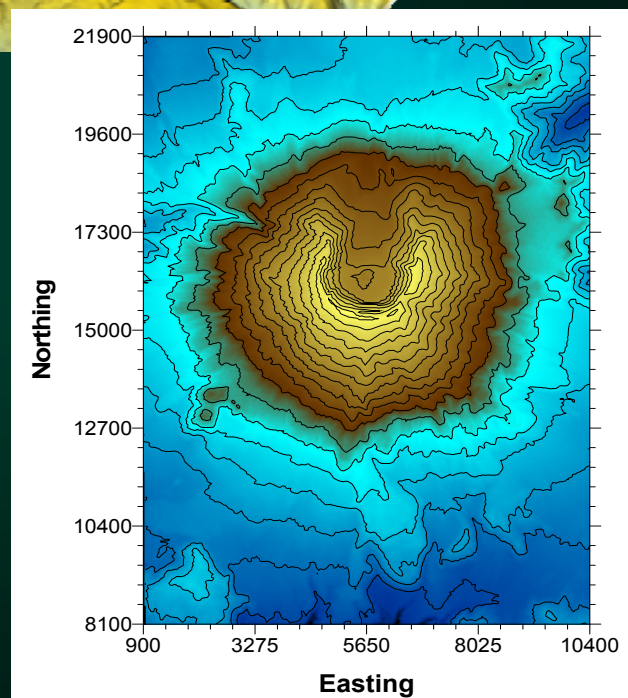


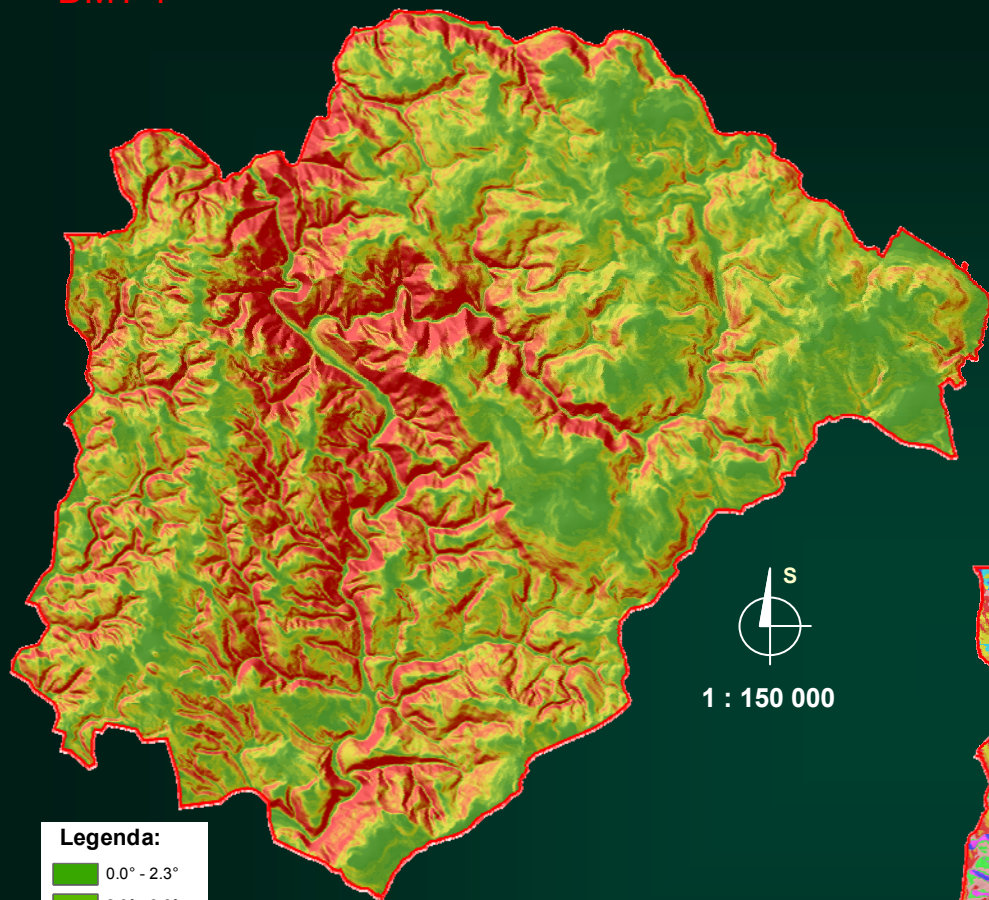
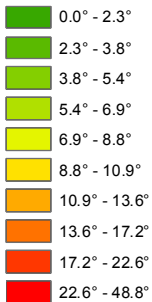
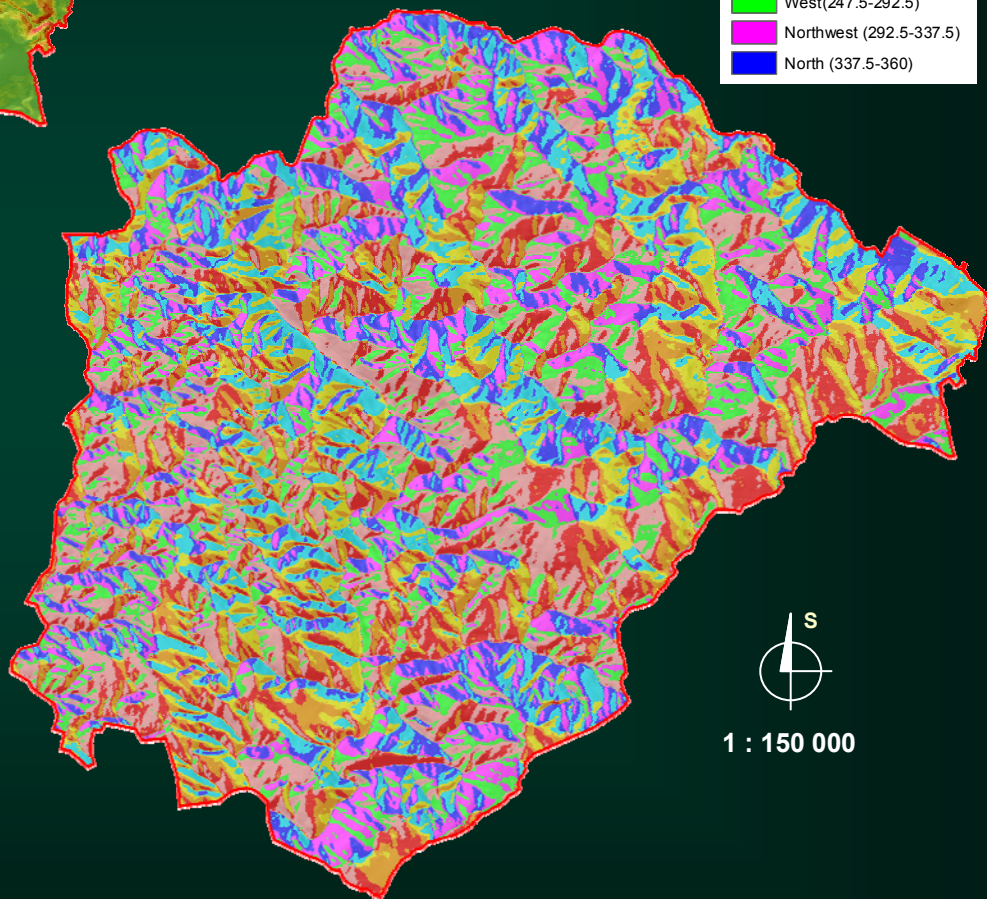
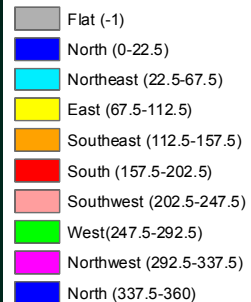
Surfer 8

analytické
stínování
(hill shading)



hypsometrie






**Legenda:****Expozice terénu
ŠLP Křtiny****Legenda:**

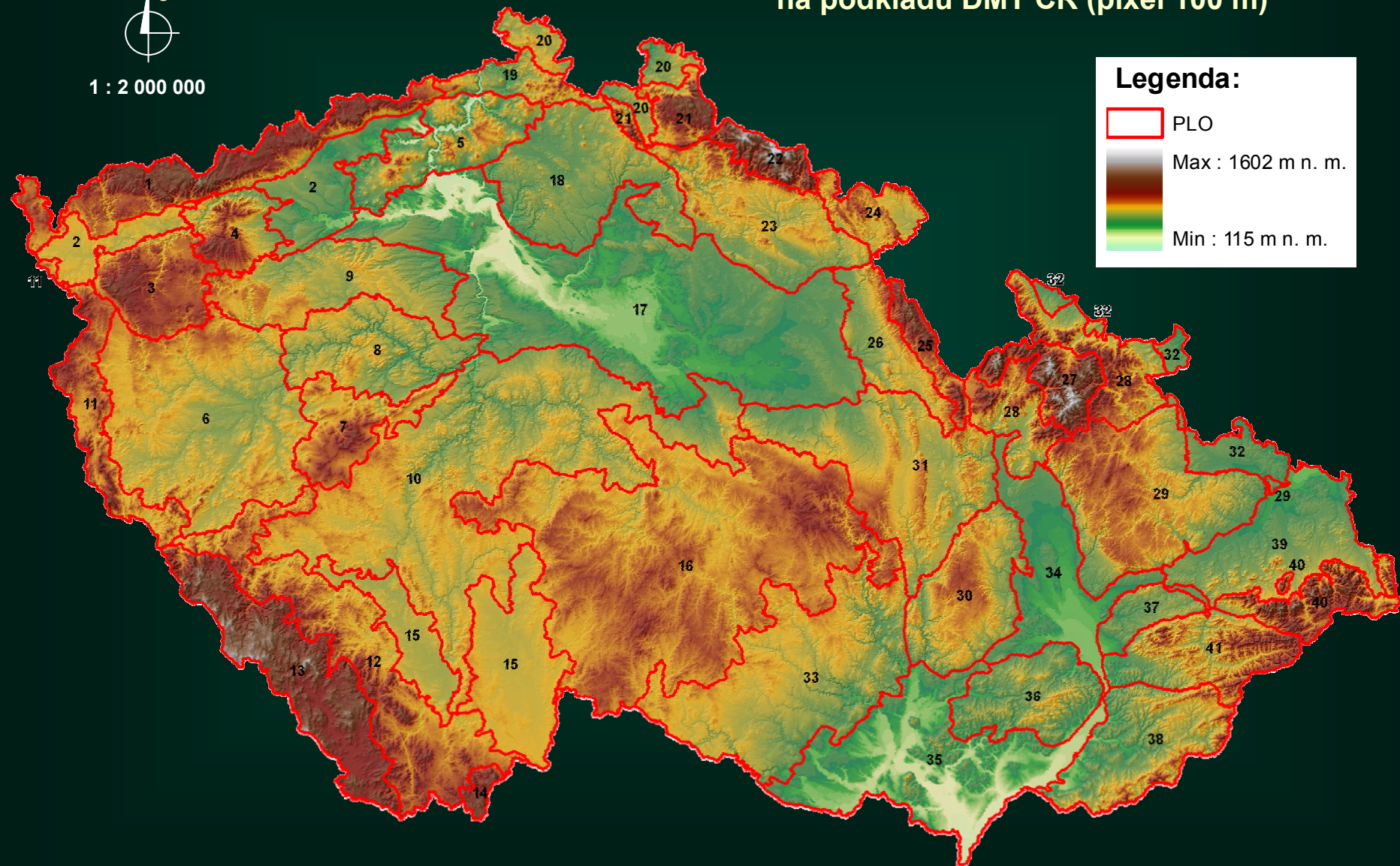
Hranice přírodních lesních oblastí (PLO) na podkladu DMT ČR (pixel 100 m)

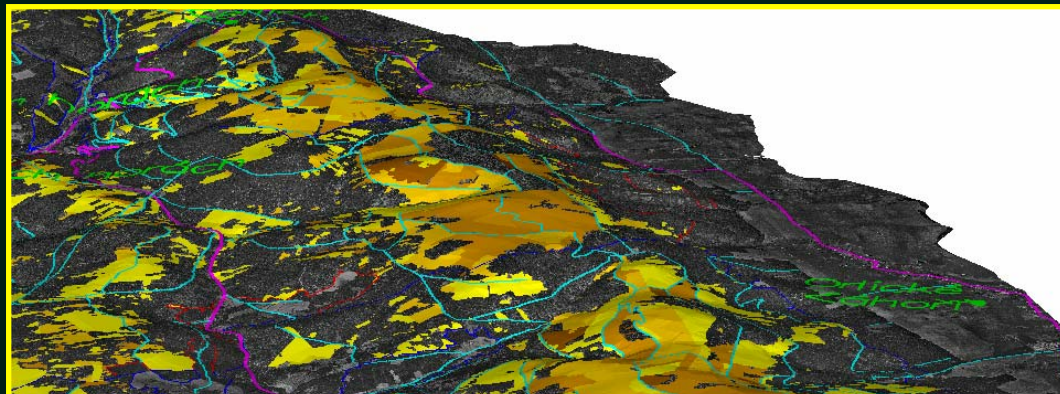


1 : 2 000 000

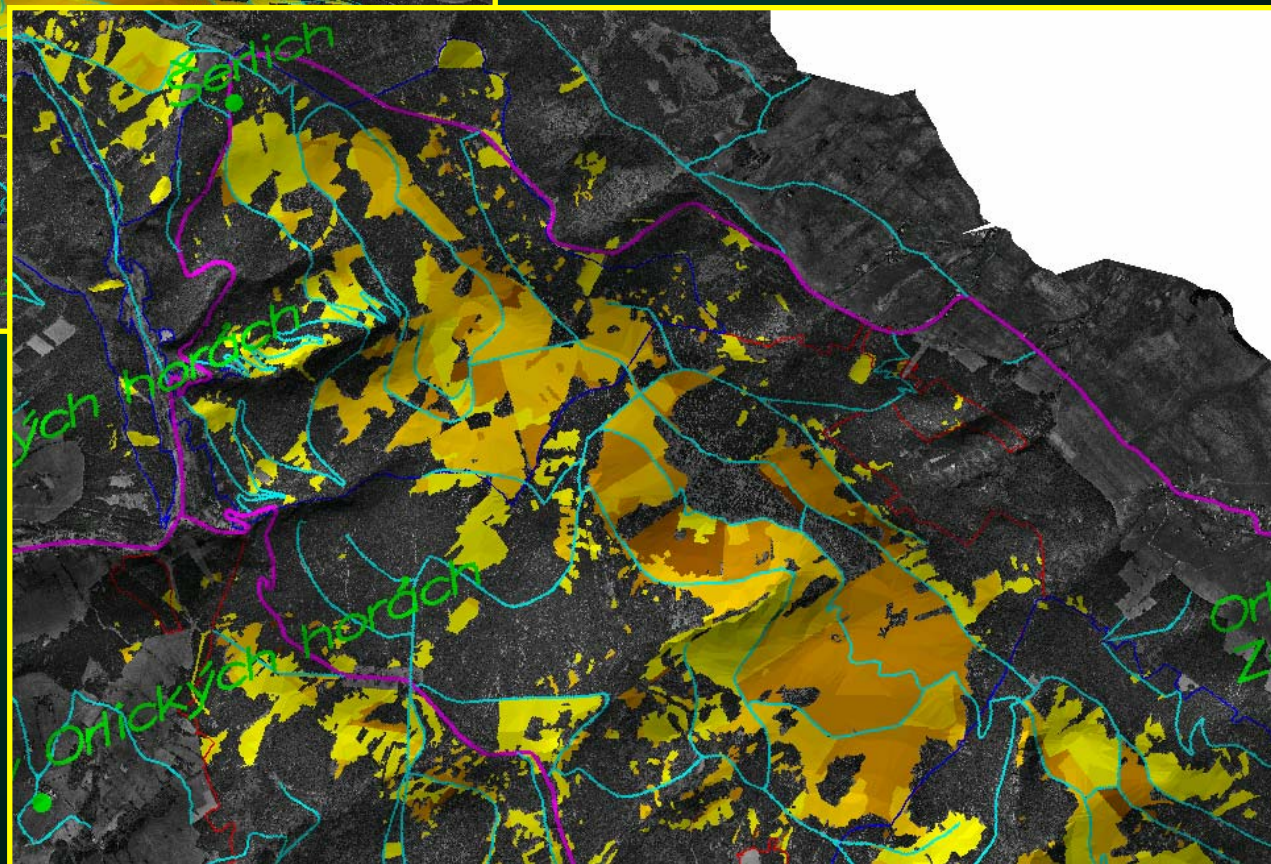
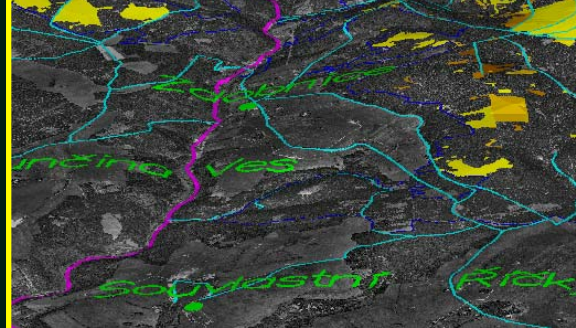
Legenda:

-  PLO
-  Max : 1602 m n. m.
-  Min : 115 m n. m.





Vizualizace pásem ohrožení lesů
imisemi, Orlické hory



ÚHÚL Brandýs n.L.
a TopoL s.r.o.

Poskytování dat z ČÚZK (<http://www.cuzk.cz>)

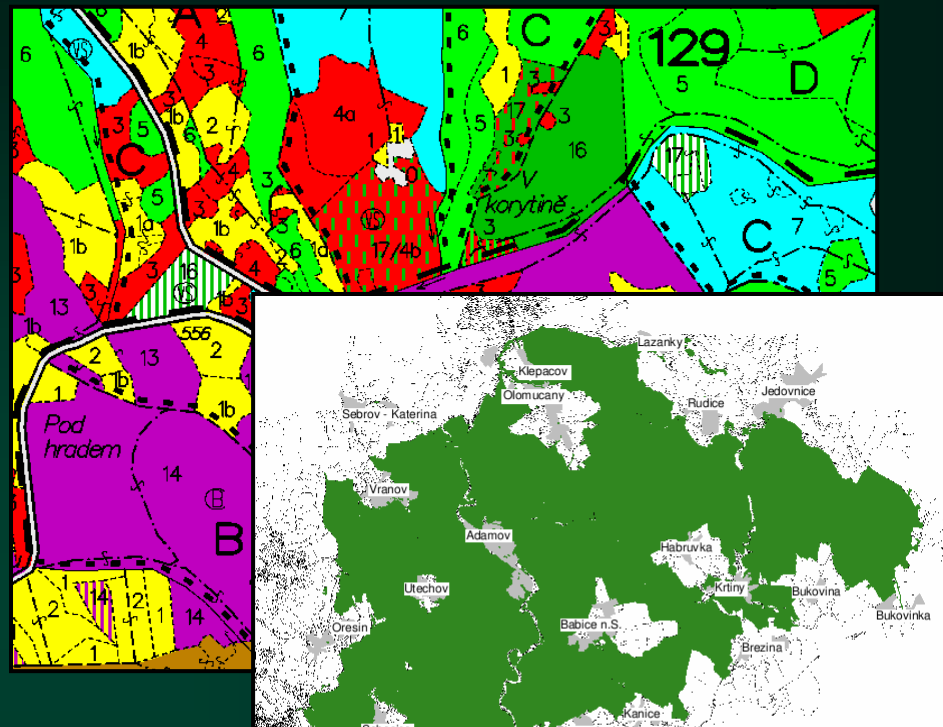
Podmínkou k bezplatnému vydání dat ZABAGED, ortofot, rastrových základních map středních měřítek (RZM) a Státní mapy 1:5000 pro účely diplomových, bakalářských nebo semestrálních prací je, že práce není součástí komerčních projektů nebo projektů financovaných z vnějších zdrojů fakulty nebo školy. Žadatel musí být zavázán, že:

- 1) data budou použita pouze pro vypracování příslušné práce a její výsledky nebudou použity pro komerční účely,
- 2) v příslušné práci uvede, že data pro zpracování práce zapůjčil Zeměměřický úřad,
- 3) při užití dat ZABAGED při rozsahu nad 4 mapové listy je povinen předat jeden kompletní výtisk příslušné práce Zeměměřickému úřadu
- 4) data ZABAGED se poskytují pouze ve formátu DGN (?)

Žadatel (student) vyplní žádost (týká se i bodu 1) a po potvrzení školou ji zašle (s příloženým prázdným CD) na adresu ČÚZK. Data budou žadateli poskytnuta na základě této žádosti a žadatelem vyhotovené objednávce v Obchodním modulu ZÚ na webové adrese <http://geoportal.cuzk.cz>.

Mapové servery

- Internet
- Aplikace (open source)
- Linux i Windows (+ Java)
- OGC web specifikace (WMS)
- webové portály
- Google Earth



ŠLP Křtiny:

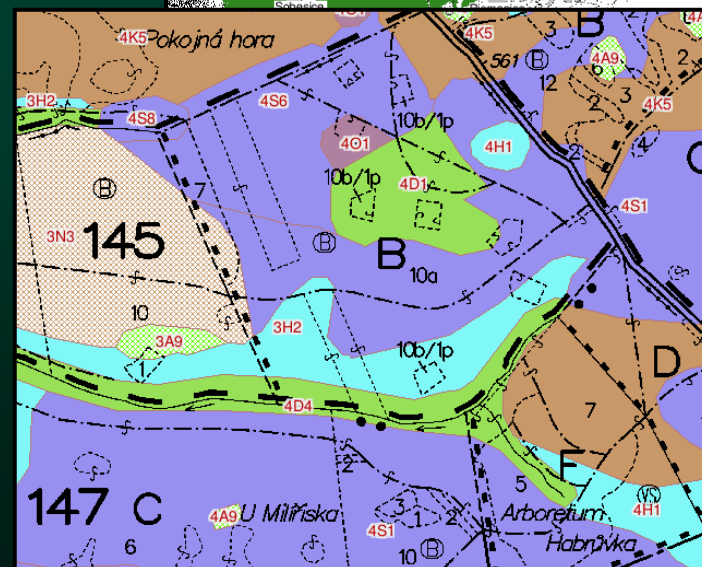
< <http://mapserver-slp.mendelu.cz> >

OPRL:

< <http://www.uhul.cz> >

Cenia:

< <http://www.cenia.cz> >



Děkuji za pozornost.

klimanek@mendelu.cz

<http://mapserver.mendelu.cz>