

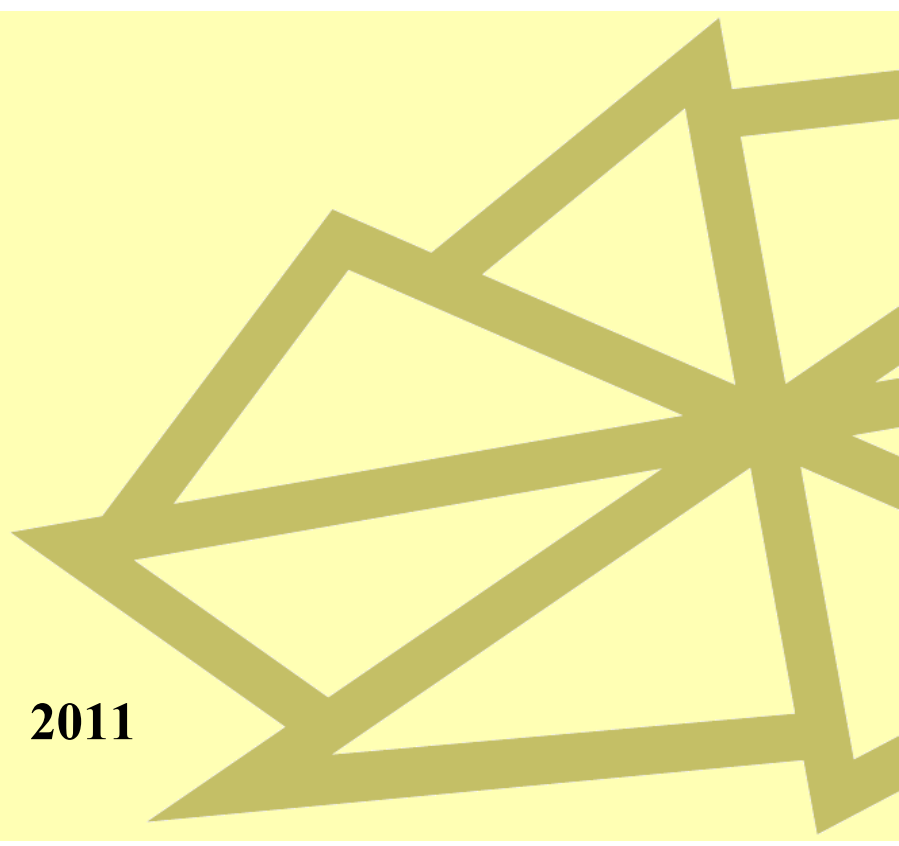


Ján Tuček, Milan Koreň, Róbert Smreček, Roman Sitko

Základy GIS

Návody na cvičenia so systémom IDRISI

2011



Autori

prof. Ing. Ján Tuček, CSc.

Mgr. Milan Koreň, PhD.

Ing. Róbert Smreček, PhD.

Ing. Roman Sitko, PhD.

Recenzovali

doc. RNDr. Dagmar Kusendová, CSc.

Ing. Andrea Majlingová, PhD.

Schválené: Rektorom Technickej univerzity vo Zvolene dňa 26. 1. 2011, číslo EP 7/2011
ako skriptum pre LF

Vydavateľ: Technická univerzita vo Zvolene

© Technická univerzita vo Zvolene

© prof. Ing. Ján Tuček, CSc., Mgr. Milan Koreň, PhD.,
Ing. Róbert Smreček, PhD., Ing. Roman Sitko, PhD.

ISBN 978-80-228-2244-2

Obsah

1. Úvod.....	5
2. Systém IDRISI	6
2.1. Základné informácie	6
2.2. Práca so systémom.....	7
2.3. Rastrové súbory	11
2.4. Vektorové súbory.....	16
2.5. Ďalšie typy súborov	18
3. Systém CartaLinx.....	23
4. Cvičenia zo Základov GIS	32
4.1. Štruktúra adresárov a práca so súbormi.....	32
4.2. Cvičenie 1: Práca so systémom IDRISI.....	34
4.3. Cvičenie 2: Georeferencovanie, vektorizácia bez vytvárania topológie a s vytváraním topológie	46
4.3.1. Georeferencovanie	46
4.3.2. Vektorizácia bez vytvárania topológie.....	52
4.3.3. Vektorizácia s vytváraním topológie	55
4.4. Cvičenie č. 3: Tvorba digitálneho modelu reliéfu	59
4.5. Cvičenie č. 4: Reštrukturalizácia údajov	72
4.6. Cvičenie č. 5: Prekrytie informačných vrstiev	84
4.7. Cvičenie č. 6: Dopyty na databázu	91
4.8. Cvičenie č. 7: Mapová algebra	102
4.9. Cvičenie č. 8: Vzdialenostné analýzy.....	109
4.10. Cvičenie č. 9: Analýzy DMR.....	114
4.11. Cvičenie č. 10: Macro Modeler	123
5. Cvičenia z Diaľkového prieskumu Zeme (DPZ)	129
5.1. Štruktúra adresárov a práca so súbormi.....	129
5.2. Cvičenie č. 1: Štruktúra a zobrazovanie údajov DPZ.....	131
5.3. Cvičenie č. 2: Predspracovanie snímky – topografická normalizácia snímky.....	138
5.4. Cvičenie č. 3: Vylepšovanie a multiobrazová manipulácia rastra.....	144
5.5. Cvičenie č. 4: Výber tréningových množín a tvorba signatúr.....	153

5.6. Cvičenie č. 5: Kontrolovaná a nekontrolovaná klasifikácia a vyhodnotenie výsledkov klasifikácie.....	162
5.7. Cvičenie č. 6: Identifikácia jednotlivých korún stromov v poraste z údajov DPZ.....	171
5.8. Cvičenie č. 7: Spracovanie hyperspektrálnych záznamov.....	178
6. Použitá a doporučená literatúra.....	184
Zoznam skratiek.....	185

1. Úvod

Tretie vydanie Návodov na cvičenia so systémom IDRISI reaguje na zmeny a nepretržitý technologický vývoj v oblasti geografických informačných systémov a diaľkového prieskumu Zeme. Prvé Návody na cvičenia boli vydané v roku 1995 a zameriavali sa na prácu so systémom IDRISI pre DOS 4.0. Druhé boli vydané v roku 1999 a boli postavené na využívaní programu IDRISI 16. Typické charakteristiky pre výučbu GIS so systémom IDRISI – jednoduchosť, prehľadnosť a dôraz na pochopenie látky – sme sa snažili zachovať aj v prepracovaných návodoch pre najnovšiu verziu IDRISI Taiga. Návody na cvičenia sú použiteľné aj pre IDRISI Andes.

Učebné osnovy predmetu boli spracované s využitím poznatkov z viacerých domácich a zahraničných univerzít, ako aj štúdiá najnovšej literatúry. Aktualizovali sa v súlade s rozvojom geografických informačných systémov a zmenou požiadaviek na obsah výučby.

Návody na cvičenia sú určené pre študentov denného aj diaľkového štúdia predmetu Základy GIS (GIS I), ako aj ostatným záujemcom o problematiku geografických informačných systémov a diaľkového prieskumu Zeme. V priebehu cvičení študenti nadobudnú praktické vedomosti a zručnosti z oblasti zberu a spracovania geografických údajov, a interpretácie digitálnych leteckých a satelitných snímok. Návody na cvičenia sú rozdelené do štyroch častí:

- Úvod k systémom IDRISI a CartaLinx.
- Georeferencovanie a vektorizácia mapových podkladov.
- Geografická analýza v systéme IDRISI.
- Spracovanie údajov diaľkového prieskumu Zeme.

Všetky praktické úlohy sú navrhnuté tak, aby sa dali vyriešiť v priebehu dvoch vyučovacích hodín (jedného cvičenia).

Nemalú zásluhu na súčasnej podobe a obsahu Návodov na cvičenia so systémom IDRISI majú aj naši kolegovia, študenti a doktorandi Technickej univerzity vo Zvolene:

- doc. Ing. Marek Fabrika, PhD.,
- Ing. Kamil Fako, PhD.,
- Ing. Martin Herich,
- Ing. Petronela Kováčsová.
- Ing. Andrea Majlingová, PhD.,
- Ing. Erich Pacola, PhD.,
- Ing. Vladimír Papaj, PhD.

2. Systém IDRISI

2.1. Základné informácie

Systém IDRISI bol vytvorený na Graduate School of Geography of Clark University, Worcester, Massachusetts v USA (www.clarklabs.org). Od svojho vzniku v roku 1987 prešiel zmenami a boli vytvorené viaceré verzie: IDRISI 16, IDRISI 32, IDRISI Kilimanjaro, IDRISI Andes a IDRISI Taiga. Je určený pre osobné počítače s operačným systémom Microsoft Windows. Odporúčaná minimálna hardvérová konfigurácia je Pentium IV alebo vyšší, grafická karta s rozlíšením aspoň 1024x768 počtom farieb 64 000, 1 GB RAM, 1,3 GB voľného priestoru na pevnom disku.

IDRISI je rastrovo orientovaný geografický informačný systém (GIS). Obsahuje takmer 300 modulov pre spracovanie a zobrazovanie geografických údajov:

- Import a export rastrových, vektorových a obrazových údajov so štandardných formátov súborov (ArcGIS, DXF, textové, skenované mapy a pod.).
- Konverzie vektorových údajov na rastrové a opačne. Zmenu typu premennej a formátu súboru. Geometrické transformácie rastra, georeferencovanie rastrových aj vektorových tematických vrstiev.
- Geografické analýzy nad rastrovými tematickými vrstvami. Obsahuje všetky funkcie mapovej algebry (lokálne, fokálne, zonálne, globálne), nakladanie mapových vrstiev, nástroje pre vytvorenie a vizualizáciu digitálnych modelov reliéfu, vzdialenostné analýzy, interpolácie a aproximácie bodových údajov, podporu rozhodovania, geoštatistiku a ďalšie. Aj komplexné modely sa dajú vytvárať jednoduchým grafickým spôsobom prostredníctvom Macro Modelera.
- Pripojenie a spracovanie databázových údajov. Vytvorenie a naplnenie tabuliek, atribútov, ich prepojenie s vektorovými objektmi podľa jednoznačného identifikátora, priradenie hodnôt bunkám rastra, uloženie výsledkov spracovania rastra do stĺpcov tabuľky. Podľa atribútových údajov pripojených k vektorovým objektom je možné údaje filtrovať a vytvárať farebné tematické mapy. Na filtrovanie a aktualizáciu údajov sa používa jazyk SQL.
- Spracovanie leteckých a satelitných snímok. Úprava a vylepšovanie obrazových materiálov, rádiometrické a geometrické korekcie, georeferencovanie, fouriérovú analýzu, vytváranie signatúr, neriadenú a riadenú klasifikáciu údajov, spracovanie multi a hyperspektrálnych snímok.
- Interaktívne zobrazovanie tematických vrstiev, vytvorenie mapových kompozícií skladajúcich sa z viacerých rastrových a vektorových vrstiev, nástroje na vytváranie vlastných symbolov a farebných paliet. Trojrozmerné zobrazovanie digitálneho modelu reliéfu.

IDRISI sa používa pri výuke geografických informačných systémov, v rámci seminárnych a diplomových prác, pri riešení vedecko-výskumných projektov aj praktických aplikáciách GIS v oblasti lesníctva, poľnohospodárstva, ekológie, ochrany a tvorby životného prostredia, krajinom plánovaní a inde.

2.2. Práca so systémom

Používateľské rozhranie IDRISI sa nelíši od iných aplikácií pod operačným systémom MS Windows. Skladá sa z hlavného menu, nástrojovej lišty, stavového riadku, pracovnej plochy, okien a dialógov.

Postup nastavenia a používania systému je predmetom cvičenia č. 1.

K najčastejšie používaným modulom a funkciám systému sa pristupuje cez tlačidlá nástrojovej lišty, ktoré sú rozdelené do niekoľkých skupín:

- Nastavenie prostredia a práca s tematickými vrstvami.
- Zobrazovanie na obrazovke.
- Práca s mapovým oknom.
- Dopytovanie.
- Vektorizácia.
- Prepojenie na GPS.
- Analýza a modelovanie.

Nastavenie prostredia a práca s tematickými vrstvami



Idrisi Explorer

Spustí sa Idrisi Explorer na vytváranie a spravovanie projektov, pracovných a dátových adresárov. Ďalej slúži na spravovanie rôznych typov súborov (rastrové a vektorové vrstvy, databázové, hodnotové, korešpondenčné, symbolové a ďalšie), zobrazovanie a modifikovanie metaúdajov, vytváranie legendy k rastrovým a vektorovým vrstvám.

Zobrazovanie na obrazovke



Display Luncher

Spustí Display Luncher pre zobrazenie rastrových alebo vektorových súborov, mapovej kompozície. V dialógu sa zadá názov zobrazovanej tematickej vrstvy, paleta farieb ktorá sa má použiť, ako aj ďalšie nastavenia Kompozítora.



Symbolová dielňa

Modul na vytváranie symbolov (bodových, líniových, plošných), farebných paliet a textov.



Vytvorenie farebnej kompozície

Spustenie modulu COMPOSITE pre vytvorenie farebnej RGB kompozície zo zadaných spektrálnych kanálov.

Práca s mapovým oknom



Zväčšenie

Aktivuje sa funkcia zväčšovania mapy so stredom zväčšenia v mieste kliknutia kurzorom. Kurzor sa zmení na lupu so znamienkom plus.



Zmenšenie

Aktivuje sa funkcia zmenšovania mapy so stredom zväčšenia v mieste kliknutia kurzorom. Kurzor sa zmení na lupu so znamienkom mínus.



Zväčšenie oknom

Aktivuje sa funkcia na zväčšenie mapy podľa interaktívne zadaného obdĺžnikového výrezu. Kurzor sa zmení na obdĺžnik. Je potrebné kliknúť na miesto prvého rohu obdĺžnika, tlačidlo držať stlačené, kurzor premiestniť na miesto druhého rohu obdĺžnika a tlačidlo uvoľniť.



Zobrazenie celej mapy

Obnoví zobrazenie mapy tak, aby boli viditeľné všetky vrstvy v plnom rozsahu.



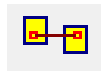
Maximalizácia mapového okna

Veľkosť mapového okna aj rámca sa maximalizujú.



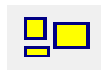
Prispôbenie mapového okna

Mapové okno sa prispôsobí tak, aby čo najlepšie vyplňalo daný rámec.



Prepojené zväčšovanie kolekcie

Aktivuje mód prepojeného zväčšovania. Rovnaké zväčšenie sa nastavuje súčasne pre všetky okná v ktorých sú zobrazené vrstvy patriace do jednej kolekcie.



Záložky náhľadov

Zobrazenie záložky náhľadov v dialógu Map Properties, v ktorej je možné ukladať aktuálne zobrazenia máp a následne ich kedykoľvek opätovne vyvolať.

Dopytovanie



Kurzorový dopyt

Aktivuje sa funkcia pre zistenie atribútových údajov o mieste, na ktoré sa klikne kurzorom. Hodnota bunky rastra sa zobrazí v blízkosti kurzora. Ak klikneme vektorový objekt, jeho atribúty sa zobrazia v zvláštnom dialógovom okne.



Vlastnosti objektu

V pravom dolnom rohu aplikácie sa zobrazí okno do ktorého budú vypísané hodnoty atribútov z pripojenej databázovej tabuľky. Súčasne sa aktivuje

kurzorový dopyt.



Meranie vzdialeností

Aktivuje sa nástroj na meranie vzdialeností.



Meranie zón

Aktivácia nástroja na meranie kružnicových zón s meraním obvodu a plochy.

Vektorizácia



Začať vektorizáciu

Aktivácia vektorizačného módu. Na začiatku je potrebné zadať typ vektorizovaných objektov (bod, línia, polygón), spôsob zadávania identifikátorov a názov výstupného úboru.



Zmazať objekt

Zmazanie vektorového objektu. Objekt je potrebné najskôr vybrať a potom zamazať stlačením tlačidla DEL.



Uložiť

Uloženie zmien vo vektorových údajoch do zadaného súboru.

Prepojenie na GPS



Prepojenie na GPS

Aktivácia prepojenia na GPS, ktoré bude slúžiť ako zdroj vstupných údajov.

Analýza a modelovanie



HISTO

Výpočet a zobrazenie histogramu rastrového súboru v numerickej alebo grafickej forme.



3D Fly Through

Spustenie modulu Fly Through pre trojrozmerné zobrazovanie tematických vrstiev.



EDIT

Modul EDIT sa používa na vytváranie viacerých druhov súborov: hodnotových (*.val), korešpondenčných (*.cor) a ďalších. Typ súboru je potrebné zvoliť v dialógu pre ukladanie súboru.



Database Workshop

Spustenie Databázovej dielne pre prácu s databázovými súborami MS Access. Vytváranie nových tabuliek, zmena stĺpcov, pridávanie a mazanie záznamov,

výpočet nových hodnôt, výber objektov podľa atribútov, prepojenie s vektorovými vrstvami, zobrazovanie tematických vektorových máp.



Image Calculator

Spustenie nástroja Image Calculator pre rýchle a jednoduché počítanie s rastrovými vrstvami.



RECLASS

Modul RECLASS sa používa na zmenu hodnôt rastrových, vektorových a hodnotových súborov podľa zadaných kritérií.



OVERLAY

Spustenie modulu OVERLAY pre nakladanie rastrových tematických vrstiev.



Macro Modeler

Spustenie modulu Macro Modeler pre grafickú tvorbu komplexných geografických modelov.



Land Change Modeler

Spustenie modulu Land Change Modeler, ktorý sa používa na analýzy a predikcie zmien krajiny a vyhodnotenie týchto zmien na biodiverzitu sledovaného územia.

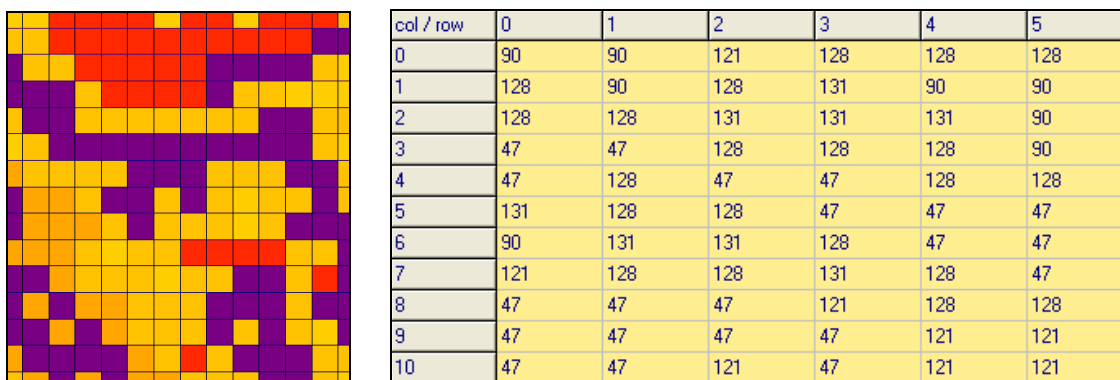


Earth Trends Modeler

Modul Earth Trends Modeler je zameraný na analýzu problémov životného prostredia, modelovanie klimatických zmien a dynamiku svetových ekosystémov. Je založený prevažne na analýze rastrových časových sérií.

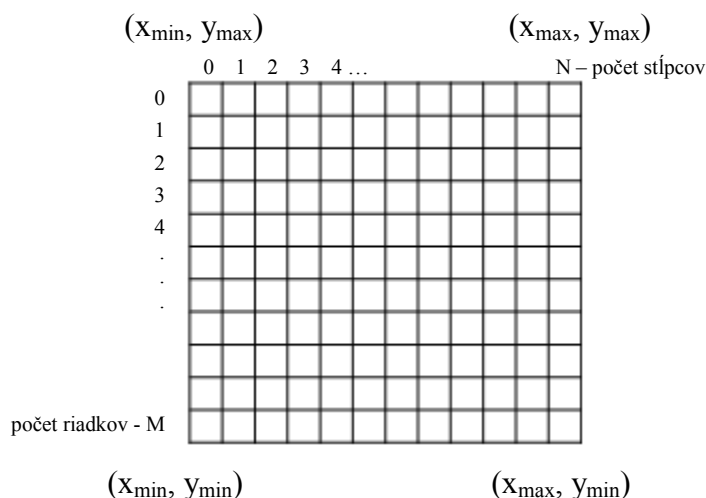
2.3. Rastrové súbory

Rastrové súbory využívajú pravidelný rozklad územia na rovnako veľké obdĺžniky (resp. štvorce), ktoré sú usporiadané do matice (Obr. 2.1). Napríklad, ak potrebujeme sledovať zastúpenie smreka v lesných ekosystémoch danej lesnej správy, tak územie lesnej správy rozdelíme na riadky a stĺpce. Každéj bunke vytvorenej matice priradíme číslo vyjadrujúce percentuálne zastúpenie smreka v príslušnej časti územia. Bunkám, ktoré padnú mimo lesných porastov, priradíme nulu alebo hodnotu NODATA (žiadne údaje).



Obr. 2.1: Grafické a číselné zobrazenie rastrového súboru

Pre spracovanie geografických údajov je dôležitá **poloha a rozlíšenie rastra**. Poloha je určená súradnicami rohov rastra, rozlíšenie je dané veľkosťou bunky, resp. počtom riadkov a stĺpcov (Obr. 2.2). Riadky a stĺpce rastra sú zvyčajne rovnobežné so súradnicovými osami, hovoríme, že raster je v **normálnej polohe**. Ak je raster voči súradnicovým osiam otočený, tak sa nachádza v **priečnej polohe**.



Obr. 2.2: Umiestnenie a veľkosť rastra v normálnej polohe

Výsledkom väčšiny operácií je nový raster, meno ktorého sa zadáva ako jeden z parametrov modulu. Niektoré moduly vedú odvodiť polohu a rozlíšenie výstupného rastra zo vstupných rastrov (napr. RECLASS, SCALAR, OVERLAY). U modulov, ktoré

importujú údaje alebo explicitne vytvárajú nový raster, je potrebné parametre polohy a rozlíšenia vypočítať a zadať (moduly INITIAL, RASTERVECTOR, INTERPOL a ďalšie). Vzťahy medzi parametrami polohy sú jednoduché (označenie parametrov je zrejmé z Obr. 2.2):

- šírka rastra (veľkosť v smere osi x): $\Delta x = x_{\max} - x_{\min}$,
- výška rastra (veľkosť v smere osi y): $\Delta y = y_{\max} - y_{\min}$,
- šírka bunky (veľkosť v smere osi x): $l_x = \frac{\Delta x}{N}$,
- výška bunky (veľkosť v smere osi y): $l_y = \frac{\Delta y}{M}$.

Pri výpočte vychádzame zo zadaných parametrov a použijeme vzorce na výpočet zostávajúcich.

Príklad 2.1

Máme dané územie s $x_{\min}=12755$, $x_{\max}=12855$, $y_{\min}= -4171$, $y_{\max}= -3971$ a výstupný raster má mať 200 stĺpcov a 100 riadkov. Aká je veľkosť bunky?

Riešenie

Najskôr vypočítame rozmery rastra

$$\text{šírka rastra } \Delta x = x_{\max} - x_{\min} = 12855 - 12755 = 100$$

$$\text{výška rastra } \Delta y = y_{\max} - y_{\min} = (-3971) - (-4171) = 200$$

a hodnoty dosadíme do vzťahov pre veľkosť bunky

$$\text{šírka bunky } l_x = \frac{\Delta x}{N} = \frac{100}{200} = 0,5$$

$$\text{výška bunky } l_y = \frac{\Delta y}{M} = \frac{200}{200} = 1$$

Príklad 2.2

Máme dané územie s $x_{\min}=9364$, $x_{\max}=10364$, $y_{\min}=2847$, $y_{\max}=3747$. Bunka má mať šírku 10 metrov a výšku 5 metrov. Koľko stĺpcov a riadkov bude mať výstupný raster?

Riešenie

Najskôr vypočítame rozmery rastra

$$\text{šírka rastra } \Delta x = x_{\max} - x_{\min} = 10364 - 9364 = 1000$$

$$\text{výška rastra } \Delta y = y_{\max} - y_{\min} = 3747 - 2847 = 900$$

a hodnoty dosadíme do vzťahov pre počet riadkov a stĺpcov

$$\text{počet stĺpcov } N = \frac{\Delta x}{l_x} = \frac{1000}{10} = 100$$

$$\text{výška bunky } M = \frac{\Delta y}{l_y} = \frac{900}{5} = 180$$

! Nezamieňajte počet stĺpcov a riadkov. Stĺpce vznikajú rozdelením územia pozdĺž osi x, takže sú na ňu kolmé (sú vertikálne). Riadky získame rozdelením územia na osi y (majú horizontálny smer).
Šírka a výška bunky nemusia byť rovnaké (obdĺžnikový tvar) a nemusia byť celé čísla.
Počet stĺpcov a riadkov rastra sú vždy celé čísla.

Na Obr. 2.2 si všimnite, že IDRISI čísloje riadky a stĺpce od nuly. Najväčšie číslo stĺpca je preto (N-1), posledný riadok má číslo (M-1). Riadky sú číslované zhora-nadol, stĺpce zprava-dola. **Relatívna poloha bunky** je daná číslom jej stĺpca a riadku, **absolútna poloha** súradnicami jej stredu. Vzťahy medzi relatívnou (c, r) a absolútnou polohou (x, y) buniek sú nasledujúce:

$$x = x_{\min} + c.l_x + \frac{l_x}{2}$$

$$y = y_{\max} - r.l_y - \frac{l_y}{2}$$

a opačne

$$c = \frac{x - x_{\min} - \frac{l_x}{2}}{l_x}$$

$$r = \frac{y_{\max} - y - \frac{l_y}{2}}{l_y}$$

alebo aj

$$c = \frac{x - x_{\min}}{l_x} - \frac{1}{2}$$

$$r = \frac{y_{\max} - y}{l_y} - \frac{1}{2}$$

Člen $c.l_x$ udáva vzdialenosť ľavého okraja bunky od ľavého okraja rastra x_{\min} . Konštanta $\frac{l_x}{2}$ je posun od ľavého okraja k stredu bunky. Význam členov a konštánt pre y-ovú

súradnicu je obdobný. Pretože riadky sú číslované proti smeru osi y, vzdialenosti sa musia odpočítavať od horného okraja rastra y_{\max} , čo sa prejaví zmenou znamienok.

Príklad 2.3

Máme raster so 100 riadkami a 100 stĺpcami, $x_{\min}=9364$, $x_{\max}=10364$, $y_{\min}=2847$, $y_{\max}=3747$. Vypočítajte súradnice stredu bunky, ktorá leží na 64 stĺpci a 27 riadku.

Riešenie

Najskôr vypočítame veľkosť bunky:

$$\text{šírka bunky } l_x = \frac{\Delta x}{N} = \frac{10364 - 9364}{100} = \frac{1000}{100} = 10$$

$$\text{výška bunky } l_y = \frac{\Delta y}{M} = \frac{3747 - 2847}{100} = \frac{900}{100} = 9$$

Potom použijeme vzťahy na prevod relatívnych súradníc bunky na absolútne:

$$x = x_{\min} + c.l_x + \frac{l_x}{2} = 9364 + 64.10 + \frac{10}{2} = 10009,0$$

$$y = y_{\max} - r.l_y - \frac{l_y}{2} = 3747 - 27.9 - \frac{9}{2} = 3499,5$$

Príklad 2.4

Je daný raster s polohou $x_{\min}=5368$, $x_{\max}=5868$, $y_{\min}=7364$, $y_{\max}=7864$, šírka a výška bunky sú 5 metrov. Do ktorej bunky padne bod so súradnicami (5592, 7538)?

Riešenie

Porovnaním súradníc daného bodu s hranicami rastra vidíme, že bod padne do územia pokrytého týmto rastrom. Nemusí byť stredom nejakej bunky, bude sa však nachádzať na ploche niektorej z nich. Je potrebné vypočítať relatívne súradnice tejto bunky (absolútne súradnice sa dajú tiež následne určiť podľa vyššie uvedených vzťahov).

Na výpočet použijeme vzorce pre výpočet relatívnych súradníc bunky z absolútnych bez konštanty posunu na stred bunky:

$$c = \frac{x - x_{\min}}{l_x} = \frac{5592 - 5368}{5} = \frac{224}{5} = 44,8$$

$$r = \frac{y_{\max} - y}{l_y} = \frac{7864 - 7538}{5} = \frac{326}{5} = 65,2$$

Čísla nám hovoria, že daný bod sa nachádza 44,8 šírky bunky od ľavého okraja rastra a 65,2 výšky bunky od horného okraja. Výsledok preto môžeme zaokrúhliť na celé čísla nadol, a tak dostaneme relatívne súradnice bunky do ktorej padne tento bod.

Bod teda padne do bunky na stĺpci 44 a riadku 65.

Výsledok môžeme jednoducho skontrolovať. Vypočítame absolútne súradnice stredu tejto bunky

$$x = x_{\min} + c.l_x + \frac{l_x}{2} = 5368 + 44.5 + \frac{5}{2} = 5590,5$$

$$y = y_{\max} - r.l_y - \frac{l_y}{2} = 7864 - 65.5 - \frac{5}{2} = 7536,5$$

a súradnice hraníc tejto bunky rastra

$$\text{ľavý okraj } x_0 = x - \frac{l_x}{2} = 5590,5 - \frac{5}{2} = 5588$$

$$\text{pravý okraj } x_1 = x + \frac{l_x}{2} = 5590,5 + \frac{5}{2} = 5593$$

$$\text{dolný okraj } y_0 = y - \frac{l_y}{2} = 7536,5 - \frac{5}{2} = 7534$$

$$\text{horný okraj } y_1 = y + \frac{l_y}{2} = 7536,5 + \frac{5}{2} = 7539$$

Vidíme, že daný bod so súradnicami (5592, 7538) patrí do plochy ohraničenej týmito okrajmi. Na viac sme aj zistili, že sa nachádza 0,8 šírky bunky od jej ľavého okraja a 0,2 výšky bunky od jej horného okraja.

Rastrovú tematickú vrstvu IDRISI ukladá do dvoch súborov s rovnakým menom, ale odlišnými koncovkami: RST a RDC. Súbor s koncovkou RDC je **dokumentačný**, sú v ňom uložené metaúdaje opisujúce raster: poloha a veľkosť, súradnicový systém, rozsah hodnôt, legenda, nadpis, typ premennej a formát údajového súboru. Súbor s koncovkou RST obsahuje samotné údaje rastra, nazývame ho **údajový**.

!

Pri zálohovaní údajov je nevyhnutné uložiť dokumentačný (RDC) aj údajový súbor (RST). Pri strate jedného z nich bude rastrová tematická vrstva nepoužiteľná a bude nutné vytvoriť ju znovu.

To platí aj pre ostatné typy súborov IDRISI: vektorové, hodnotové, korešpondenčné a ďalšie.

V rastroch sú uložené čísla, ktoré reprezentujú vlastnosti príslušnej časti územia. Môže to byť nadmorská výška, sklon reliéfu, identifikátor pôdneho typu, identifikátor poľnohospodárskej plodiny, identifikátor záznamu v databáze vlastníkov, zastúpenie dreviny a pod. Vlastnosti môžu byť celočíselné alebo desatinné a nadobúdať rôzne rozsahy hodnôt. Pre ich uloženie v rastri je preto potrebné zvoliť vhodný typ premennej. IDRISI podporuje tri typy premenných:

- BYTE: celé čísla v rozsahu 0 až 255. Každá hodnota je reprezentovaná 1-bytovým číslom, zaberá najmenej miesta zo všetkých typov premenných. Zvyčajne sa používa na uloženie identifikátorov objektov, hodnôt jasu leteckých a satelitných snímok, ako aj iných parametrov ktoré nadobúdajú nezáporné hodnoty malého rozsahu.
- INTEGER: celé čísla od -32768 do +32767. Sú uložené ako 2-bytové čísla, oproti typu BYTE sú súbory dvakrát väčšie. Slúžia na ukladanie rozsiahlejších identifikátorov, alebo celočíselných charakteristík ako výška snehovej pokrývky, množstvo zrážok, počet jedincov, atď.
- REAL: desatinné čísla v rozsahu od -1.10^{38} do $+1.10^{38}$, uložené sú s presnosťou na sedem desatinných miest. Každé reálne číslo zaberá štyri byty, súbory sú štyrikrát väčšie ako typu BYTE. Premenné typu REAL sa používajú vo vrstvách ako nadmorské výšky, sklon reliéfu, koncentrácia NO_x v ovzduší, vzdialenosti od cestnej siete a pod. Nepoužívajú sa na uloženie identifikátorov.

Okrem typu premennej je rastrová vrstva charakterizovaná spôsobom jej uloženia v súbore na pevnom disku počítača. Hodnoty sú uložené sekvenčne. IDRISI rastrové údaje ukladá v troch typoch súborov:

- ASCII: textový súbor, dá sa čítať a upravovať vhodným textovým editorom. Textové súbory sú veľké, ale ľahko čitateľné a upraviteľné. Používajú sa hlavne na prenos údajov medzi rôznymi programami.
- BINARY: binárny súbor, čísla sú uložené sekvenčne v nativnom počítačovom tvare. Súbor sa nedá čítať v textovom prehliadači, čísla sa musia previesť z binárneho tvaru do textového. Štandardný typ súboru pre ukladanie rastrov. Súbor má veľkosť N.M.(veľkosť premennej).
- PACKED BINARY: čísla sú uložené v binárnom tvare, na zmenšenie veľkosti súboru sa používa kompresný algoritmus. Ak v jednom riadku nasleduje za sebou skupina buniek s rovnakou hodnotou, tak sa neukladajú samostatne, ale zapamätá sa hodnota a počet jej opakovaní (tzv. run-length method). Tento typ súboru sa dá použiť len pri premenných typu BYTE a INTEGER. Súbory sú menšie, pred spracovaním sa však musia interne dekódovať čo môže znížiť rýchlosť spracovania.

Typ premennej a typ súboru sa mení pomocou modulu CONVERT.

2.4. Vektorové súbory

Aj keď IDRISI je rastrovo-orientovaný systém podporuje tiež spracovanie vektorových údajov. Pri rastrových údajoch územie najskôr rozdelíme pravidelnou sieťou na bunky, ktorým potom priradíme hodnoty charakterizujúce jav na príslušnej ploche. Pri objektovom prístupe najskôr vylíšime objekty, ktorým následne priradíme opisné údaje (atribúty). Poloha objektov je daná súradnicami bodov ich hranice, ktoré sa ukladajú do vektorových súborov. Používajú sa tri hlavné kategórie objektov: body, línie a polygóny.

Vektorová tematická vrstva sa skladá len z objektov rovnakej kategórie. Nie je dovolené línie ukladať spolu s polygónmi a pod. V bodovej vektorovej vrstve sú napríklad uložené body zamerané GPS, poloha studničiek, krmelcov a solísk, čerpacích staníc. Na uloženie cestnej, železničnej, riečnej siete sa používajú líniové vrstvy. Plošné útvary, ako lesné porasty, oševné plochy, katastrálne parcely, pôdne typy, sú reprezentované jednoduchými alebo zloženými polygónmi.

Každému objektu je priradený identifikátor. Môže byť pre každý objekt jednoznačný, ako v prípade parcelných čísiel, keď je potrebné odlišiť a jednoznačne identifikovať samostatné objekty. Alebo to môže byť identifikátor kategórie, napr. pôdneho typu, ktorý je priradený celej skupine objektov. Cez identifikátor sa k objektu zvyčajne pripája databázový záznam opisných údajov. Údaje o vlastníkoch parcely, detailná charakteristika lesného porastu, opis pôdneho typu a pod.

Vektorové objekty a ich identifikátory sú uložené vo vektorovej tematickej vrstve. Podobne ako u rastrov rozlišujeme druh identifikátora, ktorý je daný typom premennej. IDRISI podporuje dva typy premennej vektorového súboru: INTEGER a REAL. Vektorová tematická vrstva pozostáva z dvoch súborov: dokumentačného (*.VDC) a údajového (*.VCT). V dokumentačnom súbore sú v textovom tvare uložené metaúdaje vektorovej vrstvy: typ premennej, typ súboru, súradnicový systém, jednotka dĺžky, ohraničujúci obdĺžnik, minimálna a maximálna hodnota identifikátora, legenda. Dokumentačný súbor je čitateľný textovými prehliadačmi. Údajový súbor je uložený v binárnom (typ súboru BINARY) alebo v textovom (typ súboru ASCII) formáte. Zmena typu premennej a typu súboru sa robí v module CONVERT.

Súčasťou IDRISI sú moduly na konverziu vektorových vrstiev na rastrové a opačne. Pred konverziou vektorových vrstiev na rastrové je potrebné najskôr pripraviť prázdny súbor s vhodným umiestnením a veľkosťou bunky (modul INITIAL). Potom sa využije modul RASTEVECTOR, týmto modulom sa robí aj spätná konverzia.

K objektom vektorovej vrstvy je možné pripojiť záznamy z databázovej tabuľky uloženej v databáze MS Access (súbor s koncovkou *.MDB). Takto môžeme k lesným porastom pripojiť údaje lesného hospodárskeho plánu, k pozorovacím staniciam údaje o teplote a množstve zrážok, technické parametre k cestám, údaje o výnosoch a použitých hnojivách k poľnohospodárskym parcelám. Na prepojenie potrebujeme každému objektu priradiť identifikátor cez ktorý sa v databázovej tabuľke vyhledá príslušný záznam. Spôsob prepojenia sa definuje v tzv. linkovacom súbore (*.VLX). Vytvára sa v Collection Editor. V dialógu sa zadá meno prepájanej vektorovej tematickej vrstvy, názov databázy, názov tabuľky s údajmi a meno stĺpca, ktorý obsahuje identifikátor objektu.

2.5. Ďalšie typy súborov

Okrem rastrových a vektorových súborov pri práci s IDRISI potrebujeme mnohé ďalšie podporné súbory.

Hodnotový (atribútový) súbor

Do hodnotového súboru sa ukladajú atribútové hodnoty, ktoré je možné potom priradiť príkazom ASSIGN bunkám rastra, alebo vektorovým objektom. Taktiež do hodnotového súboru sa ukladajú výsledky niektorých modulov (napr. EXTRACT, AREA, PERIM, REGRESS, PROFILE).

Hodnotový súbor najjednoduchšie vytvoríme v module EDIT. Pri ukladaní (SAVE, alebo SAVE AS) je potrebné zvoliť Attribute values file (*.AVL) a zadať typ premennej (celočíselná INTEGER, desatinná REAL). Spolu so súborom hodnôt sa vytvorí aj jeho dokumentačný súbor (*.ADC).

Hodnotový súbor má len dva stĺpce oddelené medzerou. Do prvého stĺpca sa zadáva identifikátor, do druhého samotná hodnota. Má teda nasledujúci formát:

<id objektu> <hodnota>

Príklad hodnotového súboru nadmorských výšok priradených k meteorologickým staniciam (VYSKA.AVL, cvičenie č. 7). V prvom stĺpci sú identifikátory staníc (1 až 12), v druhom nadmorské výšky odčítané z mapy:

```
1 355
2 540
3 497
4 2008
5 285
6 168
7 260
8 287
9 214
10 313
11 901
12 368
```

Korešpondenčný súbor

Korešpondenčné súbory sú potrebné pri georeferencovaní rastrov (modul RESAMPLE). Majú nasledovný formát:

```
<N>
X1 Y1 U1 V1
X2 Y2 U2 V2
.....
XN YN UN VN
```

kde:

- N je počet dvojíc korešpondenčných bodov uložených v súbore.
- X_i, Y_i sú súradnice bodu v pôvodnom (starom) súradnicovom systéme.
- U_i, V_i sú súradnice toho istého bodu v cieľovom (novom) súradnicovom systéme.

Korešpondenčné súbory sa vytvárajú v module EDIT. Pri ukladaní súboru je potrebné zadať Correspondence file (*.COR). Na rozdiel od iných typov súborov ku korešpondenčným súborom sa nevytvárajú dokumentačné súbory. Na základe starých a nových súradníc licovacích bodov modul RESAMPLE vypočíta parametre transformačných rovníc. Pre lineárnu transformáciu sú potrebné minimálne 3 body, pre kvadratickú 6 bodov a pre kubickú 10 bodov. Maximálny počet bodov je 256.

Príklad korešpondenčného súboru so štyrmi bodmi (KORR.COR, cvičenie č. 2):

```
4
13.497306 651.605701 300 1300
1195.707776 651.605701 2300 1300
13.497306 69.565690 300 300
1195.707776 69.565690 2300 300
```

Databázový súbor

Používatelia IDRISI môžu pracovať s atribútovými údajmi uloženými v tabuľkách databázy MS Access. Databázový súbor má príponu *.mdb a okrem tabuliek môže obsahovať aj databázové dopyty (query), tlačové zostavy (report), makrá a funkcie.

Na prácu s databázovými tabuľkami sa používa modul Databázová dielňa (Database Workshop). Nenahrádza systém správy databázy, poskytuje základné nástroje na prácu s atribútovými údajmi:

- Otvorenie existujúceho databázového súboru MS Access.
- Vytvorenie nového databázového súboru a novej tabuľky MS Access.
- Pridávanie a mazanie stĺpcov.
- Výpočet nových hodnôt stĺpcov cez SQL.
- Vyhľadávanie záznamov podľa zadanej podmienky.
- Prezeranie a modifikovanie záznamov.
- Filtrovanie záznamov pomocou SQL.
- Prepojenie záznamov tabuľky na objekty vektorovej vrstvy.
- Import/export údajov do hodnotových súborov a súborov vo formáte dBase.

Paletový a symbolový súbor

Pre zobrazenie rastrov na obrazovke je potrebné definovať kategórie a priradiť im farby. Podobne aj pre zobrazenie vektorových objektov je potrebné zadať grafické symboly a farby, ktoré sa použijú na vykreslenie. Táto asociácia medzi tematickou vrstvou a grafickým zobrazením sa robí prostredníctvom symbolových a paletových súborov.

Symbolový súbor obsahuje značky, ktoré sa použijú pri vykreslení vektorových objektov. Pre každý typ objektov sa vytvára samostatný súbor, ktorý môže obsahovať až 256 symbolov číslovaných od 0 do 255. Podľa typu objektu rozoznávame tieto typy súborov:

- *.sm0: súbor bodových značiek. Súčasná verzia IDRISI podporuje len dva tvary bodových značiek: kruhy a štvorce. Značka je ďalej daná veľkosťou, druhom výplne, farbami výplne a hranice.
- *.sm1: súbor líniových symbolov. Zadáva sa typ čiary (plná, čiarkovaná, bodkovaná a pod.), hrúbka a farba.
- *.sm2: súbor plošných (polygónových) symbolov. Symbol je určený druhom výplne (plná, vertikálna, horizontálna, diagonálna šrafáž, atď.), farbami výplne a hranice.
- *.smt: súbor textových symbolov. Textový symbol je špecifikovaný fontom, veľkosťou, štýlom a farbou.

V paletovom súbore (*.smp) sú uložené definície farieb ktorými sa vykreslia príslušné kategórie rastra alebo obrazu. Každá farba je daná intenzitou základných zložiek RGB (red, green, blue). Podobne ako symbolové súbory aj paletový súbor obsahuje až 256 farieb očíslovaných od 0 do 255.

Na správu symbolových a paletových súborov sa používa modul Symbolová dielňa (Symbol Workshop).

Tab. 2.1: Vybrané súbory a prípony IDRISI

Koncovka	Druh súboru	Modul
*.ADC *.AVL	Hodnotový súbor Uloženie zoznamu hodnôt. Typ premennej: INTEGER, REAL Súbor má tvar: <id objektu> <hodnota>	EDIT EXTRACT
*.BMP	Bitmapa Naskenovaný mapový podklad, kópia mapového okna, alebo 3D pohľadu.	Export Grafický editor
*.COR	Korešpondenčný súbor Uloženie súradníc korešpondenčných bodov. Súbor má formát: <počet dvojíc bodov> {Xs Ys Xn Yn}	EDIT
*.HSG *.HGF	Hyperspektrálna signatúra Hodnoty buniek patriace do tréningového polygónu danej kategórie vybraté z použitých spektrálnych kanálov. Súbor skupiny hyperspektrálnych signatúr Obsahuje zoznam hyperspektrálnych signatúr.	HYPERSIG Idiris Explorer HYPERSIG
*.MAP	Mapová kompozícia Slúži na uloženie súčasného nastavenia mapovej kompozície: tematické vrstvy, symboly, legenda, mierka, smerovka a ďalšie.	Map Composer
*.MDB *.VLX	Databázový súbor Databáza systému MS Access, ktorá obsahuje databázové tabuľky. Linkovací súbor na vektorovú vrstvu Súbor obsahuje informáciu o spôsobe prepojenia databázových záznamov na objekty vektorovej vrstvy (názov tabuľky, cudzí kľúč).	Databázová dielňa Collection Editor

Koncovka	Druh súboru	Modul
*.RDC *.RST	Rastrová vrstva Typ premennej: BYTE, INTEGER, REAL. Typ súboru: ASCII, BINARY, PACKED BINARY.	INITIAL Import
*.RGF	Skupina rastrových súborov Definuje skupinu rastrových tematických vrstiev.	Collection Editor
*.SIG *.SPF	Signatúra Súbor obsahuje číselné charakteristiky odvodené z hodnôt buniek zo súboru bodov signatúry. Súbor bodov signatúry Obsahuje hodnoty buniek rastra, ktoré patria do tréningového polygónu signatúry.	MAKESIG
*.SGF	Súbor skupiny signatúr Definícia skupiny signatúr.	Collection Editor
*.SM0 *.SM1 *.SM2 *.SMT	Symbolový súbor Bodové, líniové a plošné symboly pre vykresľovanie vektorových tematických vrstiev.	Symbol Workshop
*.SMP	Paletový súbor Paleta farieb, ktorá sa používa na zobrazenie rastrovej tematickej vrstvy.	Symbol Workshop
*.VDC *.VCT	Vektorová vrstva Kategória objektu: POINT, LINE, POLYGON. Typ premennej: INTEGER, REAL. Typ súboru: ASCII, BINARY.	Import do IDRISI Export z CartaLinx-u

3. Systém CartaLinx

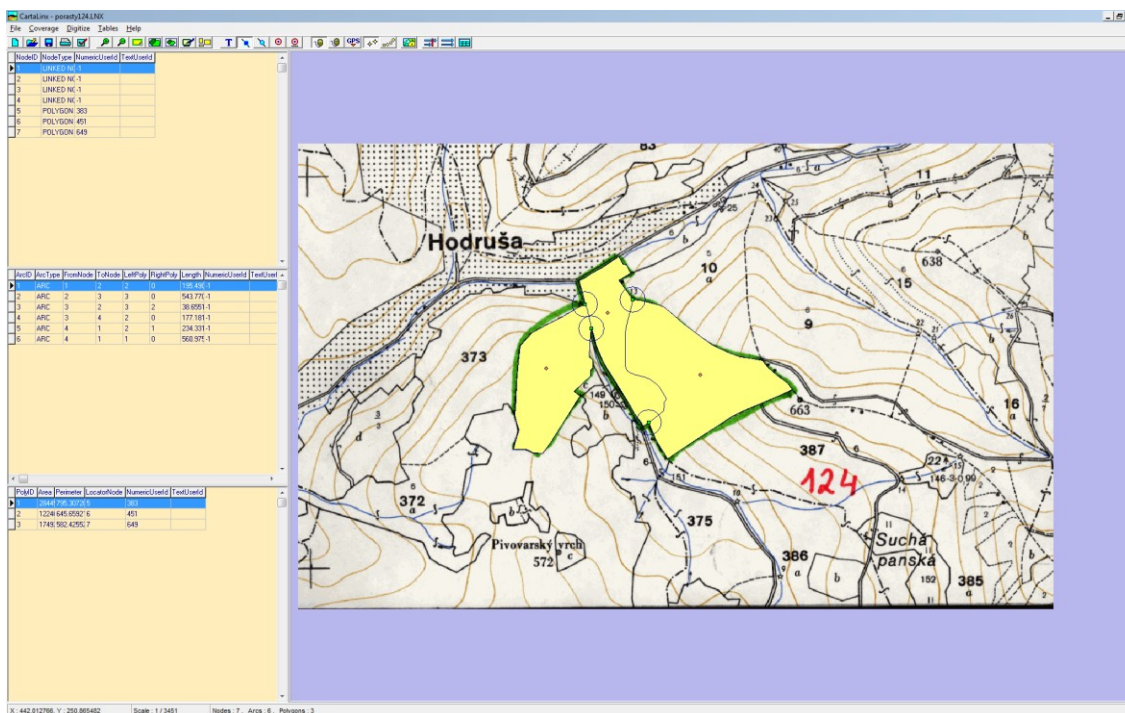
CartaLinx je počítačový program na prípravu vektorových geografických údajov. Tieto sa vytvárajú vektorizáciou naskenovaných mapových podkladov na obrazovke, alebo vektorizáciou analógových máp na pripojenom vektorizačnom tablete (digitalizátore).

Pre zjednodušenie a urýchlenie vektorizačných prác CartaLinx obsahuje viacero nástrojov a funkcií:

- Automatické viazanie koncov línií podľa zadaných vzdialeností viazania, kontrola minimálnych vzdialeností medzi vnútornými bodmi línie.
- Automatické vytváranie líniovej a plošnej topológie. Polygóny sú vytvárané z hraníc a identifikované zadaným identifikačným bodom (polygon locator).
- Vkládanie, mazanie, posúvanie koncových (nodes) a vnútorných (vertex) bodov línií.
- Vyhľadávanie a zobrazovanie objektov databázovým (podľa atribútov), alebo priestorovým (napr. zadaním obdĺžnikového výrezu) dopytom.

Pracovná plocha CartaLinx-u je rozdelená na dve hlavné časti (Obr. 3.1):

- V ľavej menšej časti sa nachádzajú tri okná v ktorých sa zobrazujú zoznamy vektorizovaných objektov. V hornom je zoznam bodov, v strednom zoznam línií a v dolnom zoznam polygónov.
- V centrálnej časti sa nachádza mapové okno, ktoré slúži na zobrazovanie máp a vektorizáciu.



Obr. 3.1: Otvorený projekt CartaLinx

! Zoznamy vektorových objektov na ľavej strane sa neaktualizujú automaticky po pridaní, alebo zmazaní objektu. Ak ich chcete aktualizovať je potrebné uložiť projekt (Save, Save As).

Otvorenie a uloženie projektu, nastavenie prostredia, práca s mapou a atribútovými údajmi sa robí cez funkcie, ktoré sa väčšinou spúšťajú cez tlačidlá nástrojovej lišty. Tieto sú rozdelené do skupín:

- Práca s projektom.
- Práca s mapou.
- Nastavenie.
- Ďalšie funkcie (vytvorenie topológie, filtrovanie, výpočet hodnôt).

Práca s projektom



Nový projekt

Vytvorenie nového projektu pre vektorizáciu. V dialógu je potrebné zadať základné parametre projektu.



Otvorenie projektu

Načítanie projektu uloženého do súboru. Obnovia sa všetky nastavenia a systém je pripravený na pokračovanie vektorizácie.



Uloženie projektu

Uloženie projektu a všetkých zmien vektorových a atribútových údajov do databázového súboru. Po uložení zmien sa obnovia zoznamy objektov.



Tlač

Tlač aktuálneho výrezu na pripojenej tlačiarni.



Nastavenia

Zobrazenie dialógu pre nastavenie vlastností projektu.

Práca s mapou



Zväčšenie

Dvojnásobné zväčšenie výrezu mapy v mieste kliknutia.



Zmenšenie

Dvojnásobné zmenšenie výrezu mapy v mieste kliknutia.



Výrez

Zväčšenie mapy podľa zadaného výrezu. Zadáva sa určením rohov výrezu.



Výrez na objekty

Nastavenie výrezu okna tak, aby boli zobrazené všetky vektorové objekty

aktuálneho projektu.



Výrez na celú vrstvu

Nastavenie výrezu tak, aby bolo vidieť všetky vrstvy a grafické prvky projektu (podkladová mapa, vektorové objekty).



Prekreslenie

Prekreslenie mapového okna.



Pomenovaný výrez

Funkcia dovoľuje pomenovať a odpamätať súčasnú pozíciu výrezu mapy.

Nastavenie



Text

V zobrazenom podmenu sa aktivuje a deaktivuje zobrazovanie popisných textov (identifikátorov) k bodom a líniam, nastavenie ich vlastností, prekreslenie textov na obrazovke.



Koncové body línie (nodes)

Zapína/vypína zobrazovanie koncových bodov líní.



Vnútorne body línie (vertices)

Zapína/vypína zobrazovanie vnútorných bodov líní.



Zobrazenie krúžkov

V podmenuje sa nastavuje zobrazovanie pomocných symbolov: viazanie, vnútorné vzdialenosti, vzdialenosti výberu.



Nastavenie vzdialeností viazania

Aktivuje sa dialóg pre nastavenie vzdialeností viazania: koncových bodov (node snap tolerance), vnútorných bodov (vertex weed tolerance), výberu (feature selection tolerance). Ak tieto vzdialenosti majú byť aj znázornené graficky, je potrebné začiarknuť príslušné políčka.



Vstup myšou

Súradnice vektorových objektov sa zadávajú myšou odčítaním jej polohy na mapovom podklade.



Vstup z tabletu

Aktivuje sa prepojenie na vektorizačný tablet. Súradnice objektov budú odčítané z analógovej mapy umiestnenej na tablete.



Vstup z GPS

Inicializuje sa prepojenie na GPS prístroj a súradnice objektov sa odčítavajú z neho.



Bodový mód

Bodový mód vstupu údajov. Každý bod sa zadáva samostatne stlačením príslušného tlačidla myši (tabletu, alebo signalizáciou z GPS).



Prúdový mód

Kontinuálne odčítavanie údajov. Súradnice vektorových objektov sa budú snímať automaticky pri pohybe myši (snímača tabletu, alebo GPS).

Ďalšie funkcie



Vytvorenie polygónov

Funkcia na vytvorenie polygónov zo zadaných hraníc a identifikačných bodov (polygon locator). Voliteľne modul najskôr skontroluje líniovú topológiu (pretínanie, voľné konce), potom vytvorí polygóny a priradí im identifikačné body. Každému polygónu by mal prináležať práve jeden identifikačný bod.



Vytvorenie filtra

Výber objektov podľa atribútových údajov. V dialógu sa zadáva SQL podmienka, objekty ktoré ju spĺňajú sú zvýraznené červenou farbou.



Zrušenie všetkých filtrov

Zrušenie zadaných filtrov, objekty sa zobrazia štandardnou farbou.



Výpočet hodnôt

Aktualizácia hodnôt vo vybranom stĺpci. Nové hodnoty sa vypočítajú podľa zadaného SQL výrazu. Berie sa do úvahy filter, nové hodnoty sa priradia len objektom, ktoré spĺňajú filtrovaciu podmienku.

Vektorizácia objektov sa robí v mapovom okne na podsvietenom mapovom podklade. Funkcie pre vektorizáciu sa vyberajú z vyskakovacieho menu, ktoré sa vyvolá kliknutím pravého tlačidla myši na vektorizačnej ploche. Menu je kontextovo závislé, t.j. jeho obsah závisí od práve vykonávanej funkcie.



Pred začiatkom samotnej vektorizácie nastavte cestu k pracovnému adresáru CartaLinx na D:\STUDENT\. Použite na to položku z menu File -> Set Default Data Path.

Keď začíname vektorizovať a nie je vybraný žiaden objekt sú dostupné nasledujúce funkcie:

- Z začať líniu (Begin Arc, Shift + ľavé tlačidlo): na mieste kurzora sa vytvorí nový počiatočný bod línie. Ak v kratšej vzdialenosti ako je vzdialenosť viazania sa nachádza iný koncový bod, automaticky sa zviažu.

- Bod (Point, Alt + ľavé tlačidlo): vytvorenie nového samostatného bodu na mieste kurzora.
- Identifikačný bod polygónu (Polygon Locator, Ctrl + ľavé tlačidlo): na mieste kurzora sa vytvorí nový identifikačný bod polygónu.

Okrem vyššie uvedených funkcií používateľ má k dispozícii aj funkcie:

- COGO Input (Ctrl + C): zadávanie nameraných súradníc bodov. Používa sa pri konštrukčných úlohách z geodetických meraní.
- XY Input (Ctrl + X): numerický vstup súradníc bodov.
- Connect Points: kontrola a spojenie voľných koncov línií podľa zadaných vzdialeností viazania.
- Build Polygons (Ctrl + P): vybudovanie polygónovej topológie z línií a identifikátorov polygónov.
- View: sada funkcií pre nastavenie veľkosti a polohu výrezu.

Ak ste začali vektorizovať líniu, ďalšie body zadávate stlačením ľavého tlačidla myši na príslušnom mieste. Línia sa ukončí zadaním koncového bodu (Shift + ľavé tlačidlo), alebo stlačením pravého tlačidla a vybratím položky Ukončenie línie (Finish Arc).

!

Posledný (koncový) bod línie nevytvorte len stlačením ľavého tlačidla myši. Je potrebné ho zadať ako koncový bod: súčasným stlačením Shift a ľavého tlačidla, alebo vybratím z menu.

Počas vektorizácie línie používateľ má k dispozícii funkcie pre úpravu zadaných bodov:

- Naviazanie na počiatočný bod (Snap to Start Node): posledne zadaný bod sa prepojí na začiatkový bod línie, čím vznikne uzatvorený polygón.
- Pridaj vrchol (Add Vertex, ľavé tlačidlo myši): pridanie ďalšieho bodu vektorizovanej línie.
- Zmaž posledný vrchol (Undo Last vertex, Ctrl + Z): vymazanie nesprávne zadaného posledného vrcholu.

Vytvorené vektorové objekty sa dajú ďalej modifikovať a mazať. Pred modifikáciou alebo posunutím objektu je potrebné ukončiť začatú vektorizáciu (v prípade línií zadať jej koncový bod). Objekt s ktorým chceme ďalej pracovať vyberieme kliknutím ľavého tlačidla myši. Vybratý objekt sa zvýrazní červenou farbou. Výber objektu sa zruší vybratím iného objektu, alebo kliknutím ľavým tlačidlom myši do prázdneho priestoru (nevyberie sa žiaden objekt).

!

Pred vybratím objektu je potrebné ukončiť predchádzajúcu operáciu.

Pri líniách je možné vybrať jej koncové body, alebo samotnú líniu. Treba dať pozor na to čo je aktuálne vybraté. Dostupné funkcie sa menia podľa druhu vybraného objektu.

Ak je vybraný samostatný bod, identifikačný bod polygónu, alebo koncový bod línie môžeme ho presunúť na nové miesto. Stlačením pravého tlačidla vyvoláme menu a vyberieme položku Presuň bod (Move Node), po presunutí na požadovanú pozíciu stlačíme ľavé tlačidlo myši. Samostatné body sa dajú zmazať stlačením klávesy DEL, alebo vybratím položky menu Zmazať bod (Remove Node). Nedá sa zmazať začiatkový alebo koncový bod línie (je súčasťou objektu, zmaže sa len spolu s celou líniou).

Ak je vybratá línia (je celá červená) môžeme modifikovať jej tvar, rozdeliť ju na dve, alebo zmazať. Pravým tlačidlom myši klikneme na miesto línie v ktorom sa má urobiť modifikácia, čím vyvoláme menu dostupných funkcií z ktorých vyberieme požadovanú funkciu:

- Rozdeliť líniu (Break Arc, Ctrl + B).
- Zmazať líniu (Remove Arc).
- Vložiť vrchol (Insert Vertex, Ctrl + I).
- Vložiť existujúci koncový bod (Insert Existing Node).
- Generalizovať líniu (Generalize Arc, Ctrl + G): zovšeobecni sa priebeh línie aby vyhovoval zadanému kritériu.

Tab. 3.1: Prehľad klávesových skratiek programu CartaLinx

Začať líniu	Shift + ľavé tlačidlo
Vrchol línie	Ľavé tlačidlo
Ukončiť líniu	Shift + ľavé tlačidlo
Zrušiť posledne zadaný vrchol línie	Ctrl + Z
Rozdeliť líniu (musí byť vybratá)	Ctrl + B
Vložiť vrchol línie (musí byť vybratá)	Ctrl + I
Generalizovať líniu (musí byť vybratá)	Ctrl + G
Nový bod	Alt + ľavé tlačidlo
Identifikačný bod polygónu	Ctrl + ľavé tlačidlo
COGO Input	Ctrl + C
XY Input	Ctrl + X
Vytvorenie polygónov	Ctrl + P
Uloženie projektu a údajov	Ctrl + S
Vlastnosti objektu (musí byť vybratý)	F11

Atribútové (popisné) údaje vektorových objektov sú uložené v databázových tabuľkách a v prostredí CartaLinx-u sa modifikujú troma spôsobmi:

- Vyberieme objekt (musí byť červený), stlačením pravého tlačidla vyvoláme menu z ktorého vyberieme položku Vlastnosti objektu (Feature Properties) alebo po vybratí objektu stlačíme F11. V zobrazenom dialógu môžeme modifikovať nesystémové stĺpce.
- V zozname objektov na ľavej strane obrazovky prejdeme do editovacieho módu vyvolaním menu stlačením pravého tlačidla myši a vybratím položky Vstúpiť do editovacieho módu (Enter Edit Mode). Nesystémové stĺpce sa stanú editovateľnými a môžeme v nich priamo meniť hodnoty.
- Výpočtom nových hodnôt cez SQL kalkulátor (Design Calculator). Spustíme ho tlačidlom z nástrojovej lišty, alebo cez menu Tables -> Design Calculator. Cez kalkulátor môžeme len vypočítať nové hodnoty na základe starších, alebo hromadne zadať rovnakú hodnotu pre všetky objekty vybrané cez filter.

CartaLinx tiež podporuje prácu s pripojenou relačnou databázou, vytváranie a napĺňanie atribútových tabuliek, výpočet hodnôt atribútov zo známych hodnôt, zisťovanie a zobrazovanie opisných údajov objektov, prepojenie na prístroje GPS a vizualizáciu polohy objektov.

Spolupráca s geografickými informačnými systémami je zabezpečená funkciami exportu a importu rastrových i vektorových údajov. Ako mapový podklad pre vektorizáciu na obrazovke sa používajú georeferencované naskenované mapy vo formáte IDRISI, BMP, TIFF, JPG, PNG, PCX a ďalších. Vektorové údaje sa prenášajú vo formátoch kompatibilných so systémom IDRISI, ArcInfo, ArcView, MapInfo Professional a Autodesk World.

Projekt CartaLinx-u je uložený v dvoch súboroch. V súbore s príponou *.LNX sú uložené nastavenia projektu. Objekty, ich súradnice aj popisné údaje sú uložené v relačnej databáze MS Access (súbor s príponou *.MDB). Body sa ukladajú do tabuľky NODES, línie sú v tabuľke ARCS a pre polygóny je určená tabuľka POLYGONS (Obr. 3.2).

!

Databázové súbory MS Access s príponou *.MDB tiež používa IDRISI na uloženie opisných údajov k vektorovým vrstvám. Vektorové vrstvy CartaLinx a vrstvy IDRISI je preto nutné pomenovať rôznymi názvami. Inak dôjde k prepísaniu databázových súborov a tým aj k zničeniu údajov.

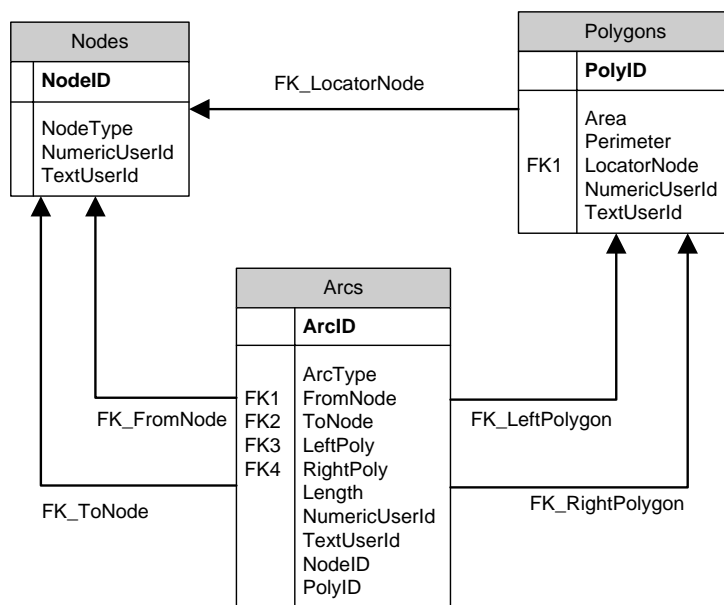
V tabuľke NODES sú zadefinované štyri stĺpce:

- NodeID (long integer): jednoznačný identifikátor bodu, automaticky dopĺňa systém.
- NodeType (text, 20): názov typu bodu.
- NumericUserID (long integer): do poľa používateľ môže zadať vlastný celočíselný parameter objektu, napr. číslo parcely, alebo nadmorská výška.

- TextUserID (text, 50): pole pre používateľom definované textové hodnoty. Text nesmie byť dlhší ako 50 znakov.

Tabuľka ARCS pre ukladanie línií:

- ArcID (long integer): jednoznačný identifikátor priradený systémom línií.
- ArcType (text, 20): názov typu línie.
- FromNode (long integer): identifikátor počiatočného bodu línie. Cudzí kľúč do tabuľky POINTS.
- ToNode (long integer): identifikátor koncového bodu línie. Cudzí kľúč do tabuľky POINTS.
- LeftPoly (long integer): identifikátor ľavého polygónu. Cudzí kľúč do tabuľky POLYGONS. Vyplňa ho systém automaticky po úspešnom vytvorení plošnej topológie.
- RightPoly (long integer): identifikátor ľavého polygónu. Cudzí kľúč do tabuľky POLYGONS. Systém ho vyplňa automaticky.
- Length (double): dĺžka línie, reálne číslo. Dĺžku systém vypočíta automaticky zo súradníc bodov línie.
- NumericUserID (long integer): používateľské pole pre celočíselné hodnoty.
- TextUserID (text, 50): používateľské pole pre textové hodnoty.



Obr. 3.2: Schéma databázy CartaLinx

Tabuľka POLYGONS:

- PolyID (long integer): automaticky priradovaný jednoznačný identifikátor polygónu.
- Area (double): výmera polygónu. Vypočíta sa automaticky po vytvorení plošnej topológie.
- Perimeter (double): obvod polygónu. Vypočíta sa automaticky po vytvorení plošnej topológie.
- LocatorNode (long integer): identifikačný bod. Cudzí ľúč do tabuľky POINTS.
- NumericUserID (long integer): používateľské pole pre celočíselné hodnoty.
- TextUserID (text, 50): používateľské pole pre textové hodnoty.

Tab. 3.2: Súbory a prípony CartaLinx

*.LNX *.MDB	Projekt CartaLinx	CartaLinx
*.BMP *.GBM	Georefencovaná bitmapa Súbor obsahuje metaúdaje pre príslušnú bitmapu.	Import do CartaLinx-u

4. Cvičenia zo Základov GIS

Kapitoly venované práci so systémom a spracovaniu geografických údajov majú jednotnú štruktúru:

- Obsah cvičenia: stručne opisuje zameranie cvičenia, preberané moduly.
- Vstupné údaje: zoznam súborov, ktoré sú potrebné k cvičeniu. Študenti používajú vlastné súbory zo zadania, alebo pripravené súborové sady.
- Postup: podrobný opis postupu spracovania geografických údajov počas cvičení. Obsahuje zadanie riešeného problému, vysvetlenie práce s modulmi systému IDRISI a ich vstupných parametrov, vykonávaných operácií. Postup je dokumentovaný obrázkami dialógov s vyplnenými vstupnými parametrami.
- Úlohy: zoznam úloh na samostatné precvičenie preberanej učebnej látky. Úlohy slúžia na preverenie a rozšírenie získaných znalostí a zručností práce so systémom IDRISI.

Návody na cvičenia poskytujú materiál na približne 30 hodín vedených cvičení so systémom IDRISI. Zámerom textu nie je len poskytnúť inštrukciú na používanie systému IDRISI. Hlavným cieľom je ilustrovať základné koncepcie, techniky a možnosti GIS v oblasti zberu a spracovania geografických údajov. Predpokladajú sa znalosti základov geoinformatiky, ktoré študenti získavajú na prednáškach, alebo samostatným štúdiom odbornej literatúry. Nevyhnutným predpokladom úspešného absolvovania cvičení sú základné znalosti s prácou na počítači (prihlásenie, spustenie programu, práca s oknami, kopírovanie súborov).

Pre porozumenie problematike a použitým postupom je potrebná znalosť práce s modulmi IDRISI. Opis jednotlivých modulov je dostupný priamo v nápovede systému. Doplňujúce informácie možno nájsť v prácach uvedených v Použitej a doporučenej literatúre, ďalších odborných publikáciách aj na internete. Látka je pre študentov zvyčajne natoľko nová a rozsiahla, že nestačí len absolvovať povinné cvičenia pod vedením vyučujúceho. Je potrebné počítat' minimálne s jedným zopakovaním cvičenia. K cvičeniam sú pripojené úlohy na samostatné riešenie. Tieto slúžia nielen k precvičeniu preberanej témy, ale aj rozšíreniu zručností a aplikácií získaných poznatkov na riešenie príbuzných problémov.

4.1. Štruktúra adresárov a práca so súbormi

Na pevnom disku počítačov v učebni (jednotka D:) boli vytvorené adresáre pre uloženie súborov potrebných k cvičeniam. Súbory v týchto adresároch sú určené len na čítanie, nie je dovolené ich mazať ani modifikovať:

- D:\DATA\GIS\ZGIS\NCV\ Obsahuje podadresáre CV_1, CV_2 až CV_10, v ktorých sú uložené vstupné aj výstupné súbory z cvičenia. Ukážkové cvičenia sú realizované na mape číslo 124.
- D:\DATA\GIS\ZGIS\TEXT\ V adresári sa nachádzajú návody na cvičenia v digitálnej forme. Na ich prehľadanie je potrebný program Acrobat Reader.

- D:\DATA\GIS\ZGIS\MAPY\ Množina naskenovaných lesných porastových máp. Na začiatku semestra je každému študentovi pridelené číslo zadania. V tomto adresári si nájde svoju mapu podľa prideleného čísla.

Na začiatku cvičenia je potrebné do adresára D:\STUDENT\ skopírovať súbory potrebné k jeho realizácii zo záznamového média, alebo adresára D:\DATA\GIS\ZGIS\NCV\CV_n, kde n je číslo cvičenia. Po skončení cvičenia z tohto adresára študenti nakopírujú súbory na vhodné záznamové médium (USB kľúč, pamäťové karty ...). Po skončení práce je potrebné súbory z pracovného adresára vymazať, a tak ho pripraviť na ďalšie cvičenia.

! Pracovným adresárom je vždy D:\STUDENT\
Nastavenie cesty k pracovnému adresáru je vždy potrebné skontrolovať a nastaviť po spustení programu IDRISI v module Idrisi Explorer.

Organizačné a prevádzkové usmernenia vyučujúceho sú prioritné aj keby sa v Návodoch na cvičenia uvádzalo niečo iné. Pri cvičeniach v učebni sú študenti povinní dodržiavať stanovené pravidlá pre prácu v počítačovej učebni

4.2. Cvičenie 1: Práca so systémom IDRISI

Obsah cvičenia

- Pracovné prostredie systému
- Nastavenia projektu
- Štruktúra súborov a metaúdaje
- IDRISI File Explorer
- Dokumentačné súbory
- Zobrazovanie mapy
- Map Compositor
- Legenda mapy
- Konverzia formátu zápisu a typu premennej súboru

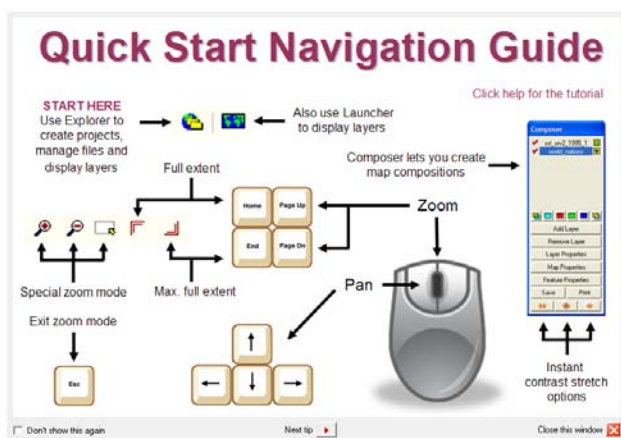
Výstupné súbory

- SOILS.rdc
- SOILSINT.rst
- SOILSINT.rdc
- SOILSASC.rst
- SOILSASC.rdc
- SOILSREAL.rst
- SOILSREAL.rdc
- SOILSPACK.rst
- SOILSPACK.rdc

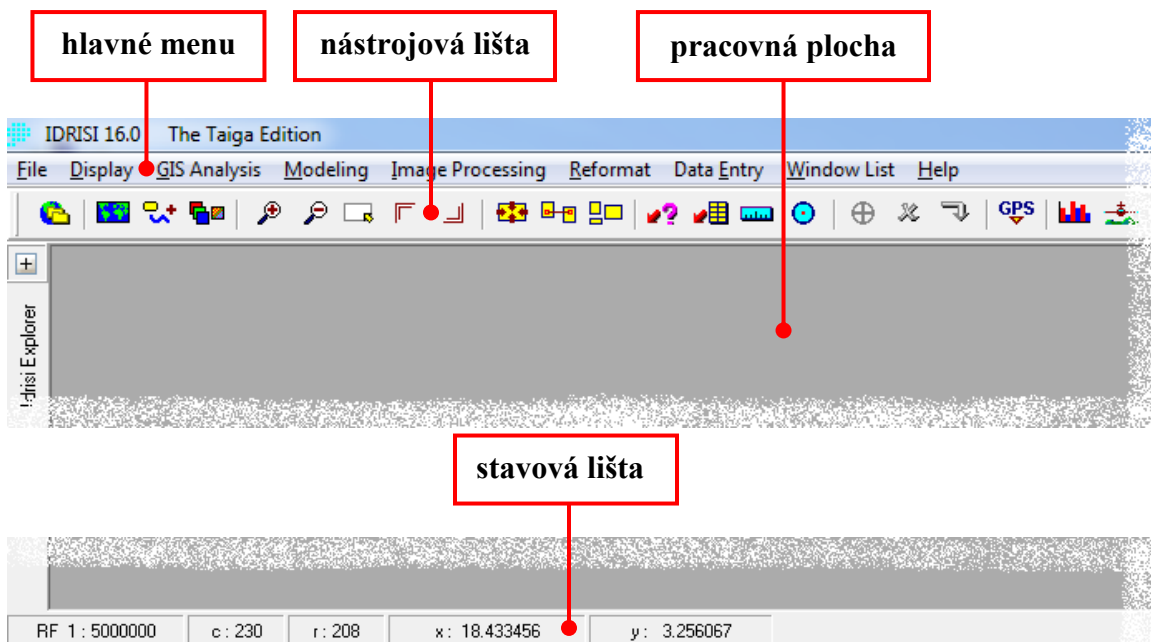
Postup

Pracovné prostredie systému

Po spustení programu IDRISI Taiga sa pred vami objaví pracovné prostredie systému, zabezpečujúce komunikáciu používateľa s programovými modulmi. Hlavné menu a nástrojová lišta umožňujú používateľovi spúšťať moduly a meniť nastavenia pracovného prostredia. Najväčšiu časť okna zaberá priestor pre zobrazovanie obsahu spracovávaných súborov, výsledkov analýz a dialógových okien modulov. Stavová lišta v spodnej časti okna poskytuje používateľovi podrobnejšie informácie o zobrazovaných súboroch a priebehu analýz. Jej obsah sa mení v závislosti od typu zobrazovaného súboru a nastavení pracovného prostredia. Okrem iného informuje používateľa o počte a stave prebiehajúcich procesov.



Obr. 4.1 Úvodná obrazovka pri spustení IDRISI Taiga



Obr. 4.2 Pracovné prostredie IDRISI Taiga

Hlavné menu (ponukový systém) je tvorené 9 základnými položkami: Súbor (File), Zobrazenie (Display), GIS Analýzy (GIS Analysis), Modelovanie (Modeling), Spracovanie rastrov (Image Processing), Preformátovanie (Reformat), Vstup údajov (Data Entry), Zoznam otvorených okien (Window List) a Nápoveda (Help). V prvých siedmich z nich sú usporiadané programové moduly podľa skupín. V jednotlivých položkách sú postupne obsiahnuté moduly pre, zobrazenie, analýzy, modelovanie, spracovanie, preformátovanie a vstup geografických údajov, a údajov DPZ.

Položku menu je možné aktivovať ľavým tlačidlom myši, alebo klávesovou skratkou Alt + podčiarknuté písmeno v názve položky.

Prístup k programovým modulom cez Skratku

Preverte možnosť prístupu k programovým modulom cez skratku. Ak nie je skratka zapnutá zapnite voľbu File/Turn Shortcut On. Na nástrojovej lište sa objaví pole, do ktorého môžete vpisovať názvy modulov, alebo môžete vybrať modul so zoznamu modulov. Vyberte ktorýkoľvek modul a spustíte ho zelenou šípkou, alebo stlačením klávesy Enter.



Obr. 4.3 File / Shortcut on

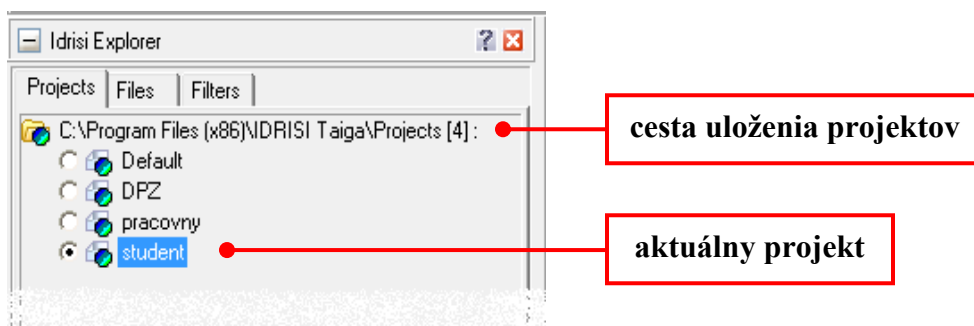
Idrisi Explorer

Idrisi Explorer slúži na manažovanie projektov a súborov v IDRISI Taiga. Slúži na nastavenie projektov, spravovanie súborov a skupín súborov, prezeranie a úpravu metadát, zobrazovanie súborov a ich spravovanie ako napr. kopírovanie, mazanie, premenovanie a presúvanie. Môžete pozerat' štruktúru súborov formátu IDRISI. Môžete ho zapnúť v menu File, na nástrojovej lišty alebo pomocou skratky. Zobrazí sa na ľavej strane pracovnej plochy. Nemôžete ho presunúť, ale podľa potreby môžete upraviť jeho šírku, alebo ho minimalizovať.

V záložke Projekty (Projects) vytvárate a spravujete projekty, pracovné a dátové adresáre v IDRISI Taiga. V záložke Súbory (Files) spravujete a zobrazujete súbory a metadáta v IDRISI Taiga. V záložke Filtre (Filters) nastavujete filtre na zobrazovanie súborov v záložke Súbory.

Nastavenia projektu

V Idrisi Explorer kliknite na záložku Projekty (Projects). V hornej časti máte zobrazenú cestu uloženia projektov a pod ňou máte názvy projektov, z ktorých si môžete vybrať projekt s požadovanými nastaveniami. Projekt, v ktorom chcete pracovať, vyberiete kliknutím ľavým tlačítkom myši. Nový projekt vytvoríte kliknutím pravého tlačítka myši, alebo klávesou Insert, čím vyvoláte menu. Z menu vyberte možnosť Nový projekt (New Project). Nastavte cestu do adresára (pracovný adresár), kde sú uložené súbory, s ktorými chcete pracovať. Projekt sa nazve podľa zvoleného adresára. Názov projektu môžete zmeniť. Označte projekt, ktorého názov chcete zmeniť, kliknite pravým tlačítkom myši, vyberte možnosť Premenovať (Rename), alebo stlačte klávesu F2, napíšte nový názov a potvrdte Enterom. Označený projekt môžete vymazať, ak z menu vyberiete možnosť Vymazať (Delete). Súbor projektu má príponu .env a je to textový súbor obsahujúci názov a umiestnenie pracovného adresára a dátového/ých adresára/ov projektu.



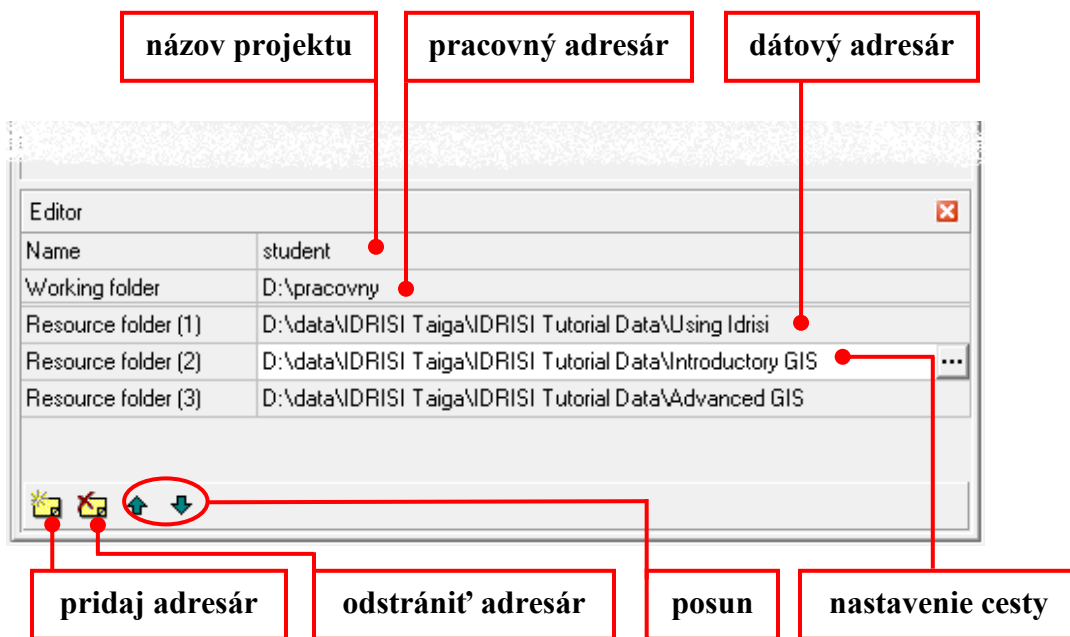
Obr. 4.4 File / Idrisi Explorer / Projects

Pracovný adresár a dátové adresáre

Systém umožňuje nastavenie len jedného pracovného adresára, zatiaľ čo dátových adresárov môže byť definovaných niekoľko. Do pracovného adresára systém ukladá výsledky analýz a vytvorené súbory. V dátových adresároch sú zdrojové súbory. Nastavenie pracovného adresára a dátových adresárov projektu môžete podľa potreby kedykoľvek zmeniť.

V Idrisi Explorer, v záložke Projekty (Projects) je v spodnej časti dialógového okna modulu zobrazený Editor. V prípade ak nie je zobrazený, vyvolajte kliknutím pravého

tlačítka myši menu, kde vyberte možnosť Zobraz Editor (Show Editor). V riadku Meno (Name) je názov projektu, v prípade potreby ho môžete prepísať, čím zmeníte názov projektu. V riadku Pracovný adresár (Working Folder) je cesta do pracovného adresára. Ak chcete zmeniť cestu kliknite ľavým tlačítkom myši do riadka a cestu napíšete, alebo kliknite na ikonku s trojbodkou a cestu nastavíte. Dátové adresáre vložíte ak z menu vyvolaného pravým tlačítkom myši vyberiete možnosť Pridaj adresár (Add Folder), alebo ikonou Nový adresár (New Folder) naspodku dialógového okna. Cestu nastavíte takisto ako pri pracovnom adresári. Dátové adresáre môžete aj mazať. Označte si dátový adresár, ktorý chcete vymazať a z menu vyberte možnosť Odstrániť adresár (Remove Folder), alebo ikonou Odstráň adresár (Remove Folder) naspodku dialógového okna. Poradie dátových adresárov môžete meniť ich presúvaním smerom hore alebo dole.



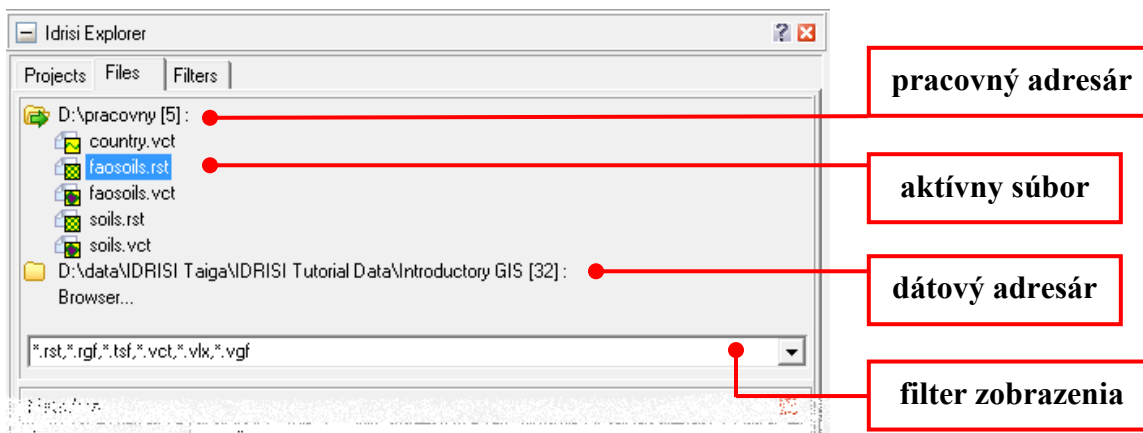
Obr. 4.5 File / Idrisi Explorer / Projects

Vždy pred začiatkom činnosti v IDRISI Taiga skontrolujte nastavenia projektu. Otvorte požadovaný projekt, alebo založte nový. Otvorením existujúceho projektu systém automaticky nastaví cestu k pracovnému a dátovým adresárom. Pri založení nového projektu to musíte urobiť vy. Pre každý projekt môžete vytvoriť vlastné nastavenia pracovného adresára a dátových adresárov, toto umožní ľahšiu prácu na viacerých projektoch a odstráni nastavovanie vlastností projektu pri spracovávaní dát v rámci rôznych projektov. Pre udržanie prehľadnosti je vhodné mať definované ako dátové adresáre len tie, ktoré sú v skutočnosti využívané.

Spravovanie súborov v Idrisi Explorer

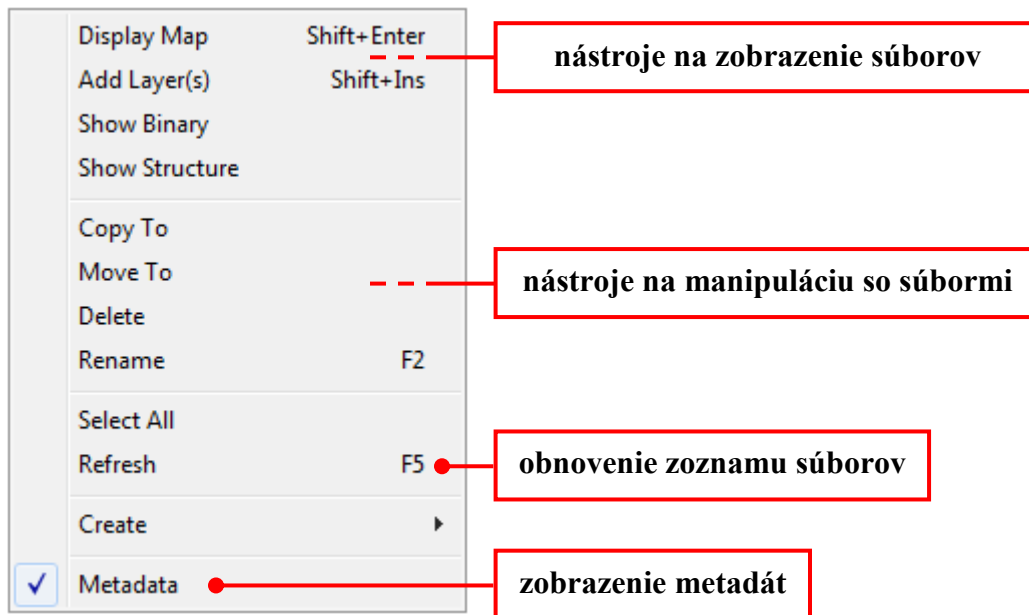
Súbory v IDRISI Taiga spravujete v Idrisi Explorer v záložke Súbory (Files). Súbory máte rozdelené v pracovnom a prípadne dátových adresároch. Za cestou máte aj počet súborov v adresári v závislosti od použitého filtra. Dvojklikom na cestu do požadovaného adresára rozbalíte obsah adresára, súbory sú zoradené podľa abecedy. Pred každým súborom je ikonka charakterizujúca typ súboru. Aktívny súbor, pre ktorý sa

zobrazujú metadáta, pre tento súbor platí aj ponuka z menu, je zobrazený v modrom obdĺžniku. Na spodku dialógového okna máte rolovacie menu, z ktorého môžete vybrať, ktoré typy súborov budú zobrazené. Na výber sú najčastejšie používané typy súborov (raster, skupina rastrov, časové série, vektor, súbor prepojenia, skupina vektorov) alebo všetky súbory.



Obr. 4.6 File / Idrisi Explorer / Files

Kliknutím pravým tlačítkom na súbor vyvoláte menu pomocou ktorého môžete súbory zobraziť v rôznej podobe (ako mapu, ako vrstvu, binárny kód, štruktúru), manipulovať s nimi (kopírovať, presunúť, vymazať, premenovať). Ďalej môžete označiť všetky súbory v priečinku (Select All), alebo obnoviť obsah v priečinku (Refresh). Obsah priečinka sa neaktualizuje automaticky, a preto ak chcete zobraziť aktuálny zoznam súborov je potrebné obnoviť obsah. Môžete vytvoriť nový typ súboru v priečinku (Create) a zobraziť metadáta (✓Metadata). Obsah nástrojov na zobrazovanie súborov sa mení v závislosti od typu súboru. Pri kliknutí pravým tlačítkom na cestu do adresára sa zobrazí menu bez nástrojov na zobrazovanie a manipuláciu súborov.



Obr. 4.7 File / Idrisi Explorer / Files

Metadáta

Zatiaľ čo dátový súbor obsahuje samotné geografické údaje, k nemu prislúchajúci dokumentačný súbor obsahuje doplňujúce informácie o dátovom súbore tzv. metadáta (Metadata). Ak nemáte v Idrisi Explorer v záložke Files zobrazené Metadáta zobrazte si ich ako bolo popísané vyššie. Metadáta sa zobrazujú pre aktívny súbor. Postupne zobrazte obsah dokumentačných súborov jednotlivých typov súborov a naštudujte si ich obsah. Všimnite si, že dokumentačné súbory všetkých typov súborov majú rovnaké názvy ako ich dátové súbory. Prípona súboru je však iná a závisí od typu súboru. Je to preto že všetky typy súborov IDRISI viažuce sa ku geografickej polohe a/alebo geoobjektom v skutočnosti pozostávajú z dvoch súborov – z dátového súboru a dokumentačného súboru.

Štruktúra súborov

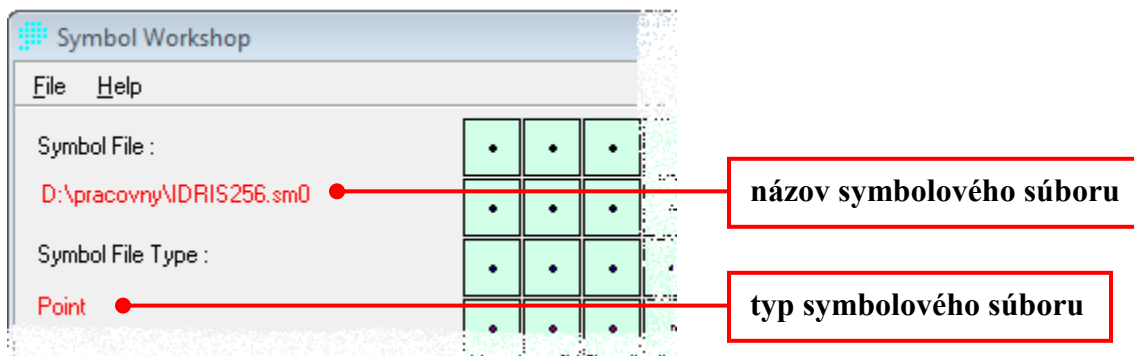
Zobrazte si postupne štruktúru (Show Structure) rastrového, vektorového a hodnotového (Values) súboru. Ak nemáte zobrazený žiaden hodnotový súbor, zmeňte filter zobrazenia na Všetky súbory (All Files). Preverte možnosti zobrazenia štruktúry iných typov súborov. Ktoré typy súborov majú dokumentačné súbory? Aké prípony majú dátové a dokumentačné súbory jednotlivých typov súborov?

Filtrovanie zobrazovania súborov v Idrisi Explorer

V Idrisi Explorer, v záložke Filre (Filters) môžete nastaviť súbory, ktoré budú zobrazované v záložke Súbory (Files). Pomocou šípky si nastavte či chcete mať v menu zobrazené len primárne prípony súborov (Idrisi Primary Extensions) alebo všetky prípony súborov (All Idrisi Extensions). Tie typy súborov, ktoré zaškrtnete budú zobrazené v záložke Súbory (Files).

Symbolové a paletové súbory

Pre zobrazenie vektorových, resp. rastrových súborov sú veľmi dôležité symbolové, resp. paletové súbory. Existujú 4 typy symbolových súborov – bodové (.sm0), líniové (.sm1), polygónové (.sm2) a textové (.smt) a jeden typ paletového súboru (.smp). Určujú spôsob zobrazenia objektu, resp. súboru. Na ich vytváranie a modifikáciu slúži symbolová dielňa (Symbol Workshop). Zobrazte si postupne všetky typy symbolových súborov a paletový súbor IDRIS256.

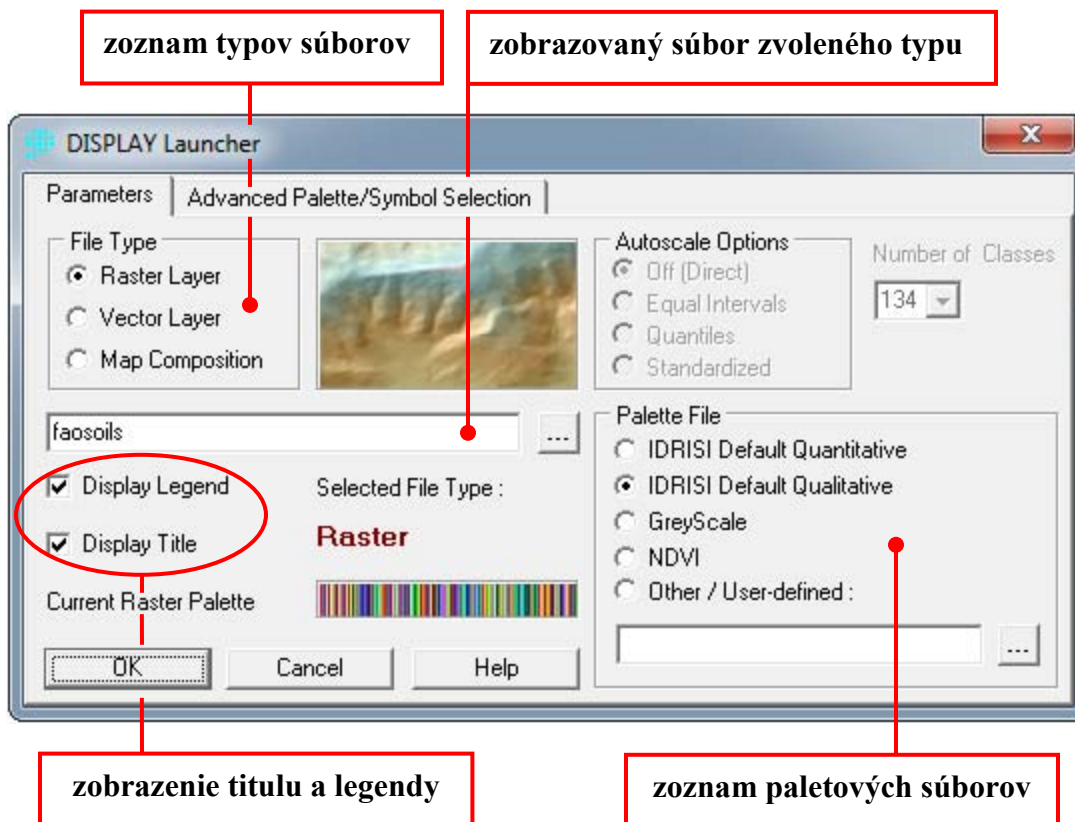


Obr. 4.8 Display / Symbol Workshop

Zobrazenie informačnej vrstvy

Na zobrazenie obsahu rastrových alebo vektorových informačných vrstiev a mapových kompozícií slúži modul DISPLAY. Modul umožňuje výber súboru zvoleného typu z pracovného, alebo dátového/ých adresára/ov. Môžete zmeniť paletový, alebo symbolový súbor na jeho zobrazenie, prípadne jeho upravenie. Umožňuje tiež nastaviť autoškálovanie. Môžete si vybrať či chcete zobrazit' legendu a názov.

Spustíte modul DISPLAY (Display/Display Launcher). Zo zoznamu typov súborov (File type) vyberte zobrazenie rastrovej vrstvy (Raster Layer). Z pracovného adresára vyberte súbor FAOSOILS a zo zoznamu paletových súborov (Palette file) kvalitatívnu paletu (IDRISI Default Qualitative). Spolu so súborom nechajte zobrazit' legendu (Display Legend) a titul (Display Title).



Obr. 4.9 Display / Display Launcher

Preverenie obsahu zobrazeného súboru

Presuňte kurzor nad zobrazenú rastrovú vrstvu. Na stavovej lište sa objaví mierka zobrazenia (RF) a aktuálna poloha kurzora v rastri, vyjadrená indexmi stĺpca (c:) a riadku (r:) a geografickou polohou (x:, y:) v súradnicovom systéme súboru. Pohybujte sa kurzorom po rastri a všimnite si zmeny jeho polohy. Mierku môžete zmeniť ak kliknete pravým tlačítkom myši a z menu vyberiete možnosť nastaviť špecifickú mierku (Set Specific RF).

Systém umožňuje používateľovi zväčšiť si ktorúkoľvek časť zobrazenej informačnej vrstvy. Aktivujte nástroj Zoom Window z nástrojovej lišty.

Ukazovateľ kurzora sa zmení na čiarkovaný obdĺžnik so šípkou vo vnútri. Presuňte kurzor nad cieľovú oblasť, stlačte ľavé tlačidlo myši a za stáleho držania vyberte požadovanú oblasť. Do pôvodnej podoby raster vrátite nástrojom Restore Original Window z nástrojovej lišty.

V zobrazenom súbore sú znázornené pôdne typy Afriky. Každý typ je možné identifikovať pomocou legendy. Systém však umožňuje používateľovi zistiť hodnotu v rastri, v konkrétnej polohe, použitím nástroja „kurzorový dopytovací režim“ (Cursor Inquiry Mode). Aktivujete ho tlačidlom na nástrojovej lište s ikonou otáznika a červenej šípky.

Ukazovateľ kurzora sa zmení na kríž. Presuňte ho nad raster a stlačte ľavé tlačidlo myši. Vedľa ukazovateľa kurzora sa zobrazí hodnota v súbore z polohy, na ktorej sa nachádza kurzor.

Zobrazte si vektorovú vrstvu FAOSOILS s kvalitatívnym symbolovým súborom. Aký je rozdiel pri použití kurzorového dopytovacieho režimu nad vektorovou vrstvou?

Vytvorenie dokumentačného súboru

Presvedčte sa o existencii rastrového súboru SOILS v pracovnom adresári. Pokúste sa súbor zobrazit'. Je to možné? So súborom nie je možné v IDRISI Taiga pracovať, pretože nemá dokumentačný súbor. Za normálnych okolností sa nemusíte starať o vytváranie dokumentačných súborov. Systém ich vytvára automaticky pri vzniku dátového súboru. Niekedy však môžu z rôznych príčin chýbať, ako je tomu aj v tomto prípade.

Aby sme mohli vytvoriť dokumentačný súbor k akémukoľvek typu súboru potrebujeme mať o ňom práve tie informácie, ktoré sa nachádzajú v dokumentačnom súbore daného typu. Predpokladajme že sme potrebné informácie zistili.

Na disku v pracovnom adresári otvorte v akomkoľvek textovom editore dokumentačný súbor k súboru FAOSOILS. Počet kategórií legendy (Legend cats) prepíšte na 0 a vymažte všetky riadky s označením Kód (Code). Súbor uložte do pracovného adresára pod názvom SOILS.RDC. Príponu môžete zmeniť aj v správcovi súborov.

Týmto spôsobom sme vytvorili dokumentačný súbor k súboru SOILS, o čom sa môžete presvedčiť aj v Idrisi Explorer. Údaje sú však platné pre súbor FAOSOILS a je potrebné ich prepísať, aby obsahoval informácie platné pre súbor SOILS. Keď vám to systém umožní, vhodnú voľbu vyberte zo zoznamu:

- Title: Pôdy
- Data type: byte
- File type: binary
- Columns: 510
- Rows: 406
- Reference system: plane
- Reference units: meters
- Unit distance: 1
- MinimumX: 0
- MaximumX: 15300
- MinimumY: 0
- MaximumY: 12800

Kliknutím pravým tlačítkom myši vyvolajte menu, kde vyberte možnosť na výpočet rozlíšenia (Calculate Resolution) a rozpätie hodnôt v rasti (Calculate Min/Max Value). Zostávajúce položky nechajte prázdne. Vytvorený dokumentačný súbor je potrebné uložiť, uložte ho ikonou Uložiť (Save) v spodnej časti dialógového okna Idrisi Explorer.

Legenda mapy

Všimnite si, že súbor SOILS nemá definovanú legendu. Predpokladom pre jej vytvorenie je opäť znalosť údajov v súbore.

Zobrazte si metaúdaje súboru (Idrisi Explorer/Files/Metadata). Kliknite do druhého stĺpca v riadku Kategórie (Categories), cez trojbodku sa dostanete do menu, kde môžete editovať legendu. Zadať označenie prvej kategórie (Code) a jej popis (Category).

Pridajte nový riadok (Add Line), alebo sa presuňte klávesou „šípka dole.“ Jednotlivým označeniam (Code) pridajte nasledovné popisy (Category):

- 1 ťažké íly
- 2 íly
- 3 piesčité íly
- 4 mokriny
- 5 piesčiny

Vytvorenú legendu potvrdíte ikonou „OK“. Všimnite si, že o riadok vyššie sa zmenil počet kategórií legendy (Legend cats). Zmeny uložte (Save) ikonou v spodnej časti dialógového okna modulu. Legenda sa stane súčasťou metadát súboru. Zobrazte súbor SOILS spolu s legendou.

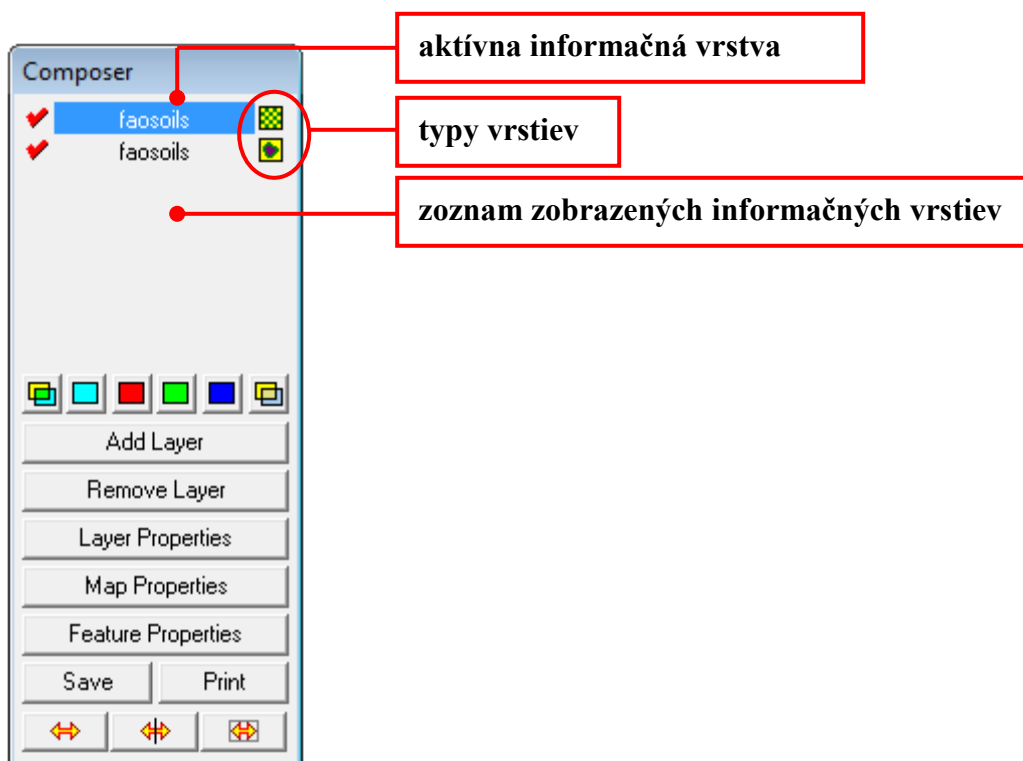
Kompozítör

Pri zobrazení mapovej kompozície, rastrovej alebo vektorovej vrstvy sa v pravom hornom rohu pracovného prostredia zobrazí okno kompozítora (Composer). Kompozítör umožňuje používateľovi (okrem iného) vytvárať mapové kompozície prekrývaním informačných vrstiev. V hornej časti okna kompozítora sa nachádza zoznam aktuálne zobrazených súborov, spolu s definíciou ich typu. V strednej časti okna sa nachádzajú nástroje na:

- tvorbu mapových kompozícií (Add Layer, Remove Layer),
- nastavenie vlastností:
 - informačných vrstiev (Layer Properties),
 - mapových výstupov a kompozícií (Map Properties),
- zobrazenie vlastností objektov v informačnej vrstve (Feature Properties)
- ukladanie (Save)
- tlač (Print)

V spodnej časti okna sú nástroje na zmenu mierky zobrazenia (Zoom In/Zoom Out) a posun v zobrazenom priestore (Pan Up, Pan Down, Pan Right, Pan Left).

Zobrazte si rastrový súbor FAOSOILS a prekryte ho vektorovým súborom FAOSOILS (Add Layer). Preverte možnosti prekrytia viacerých informačných vrstiev rôzneho typu. Preverte tiež možnosti zobrazenia a nastavenia vlastností informačných vrstiev, objektov v informačnej vrstve a mapových kompozícií. Aké atribúty zobrazenia môžete meniť v nastaveniach vlastností informačnej vrstvy?



Obr. 4.10 KOMPOZÍTOR

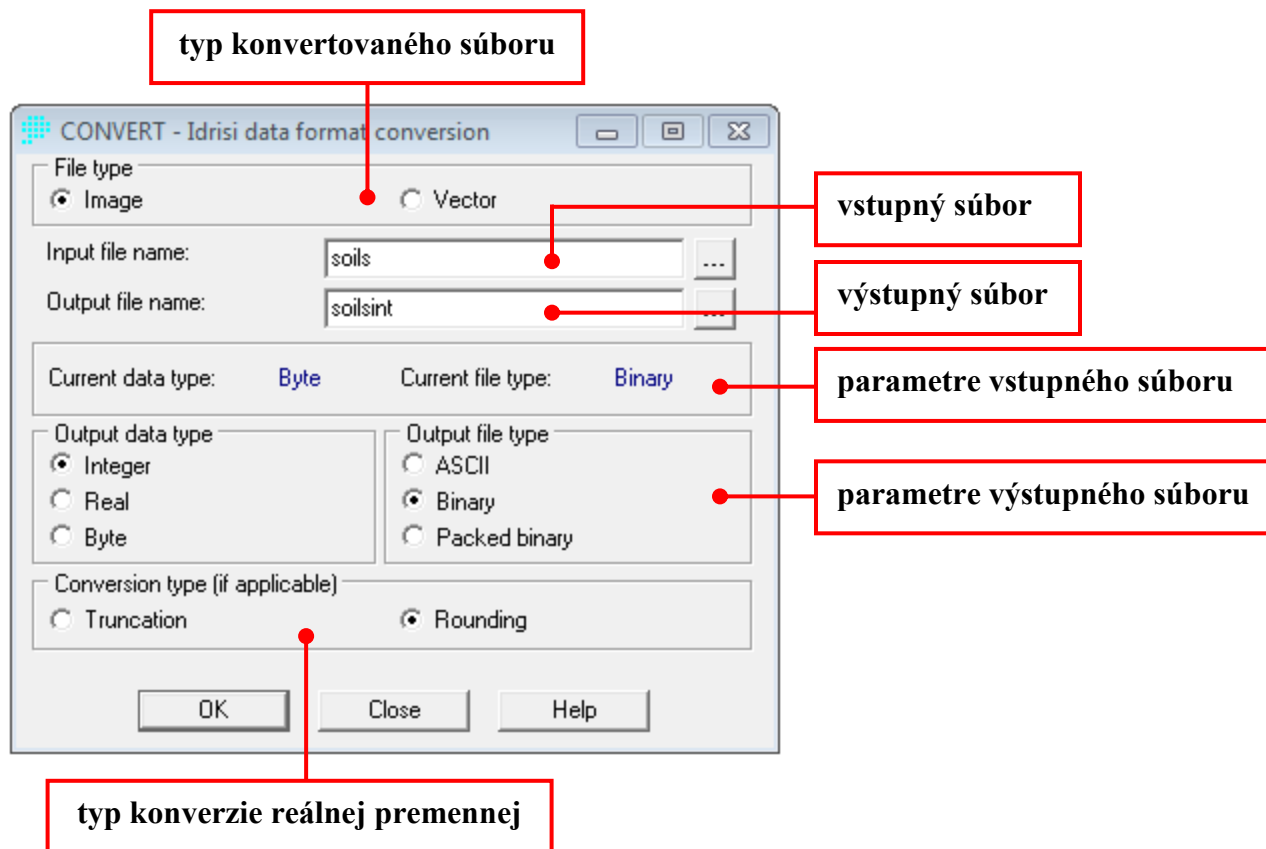
Konverzie typu premennej a formátu zápisu

IDRISI umožňuje vytvárať súbory s rôznymi kombináciami typu premennej a formátu zápisu. Ten istý súbor môže byť súčasne uložený vo viacerých formátoch zápisu s rôznym typom premennej. Súbory však musia mať iný názov pretože ich prípony sú totožné. Samozrejme môžete súbor kedykoľvek konvertovať do iného formátu zápisu s iným typom premennej podľa potreby.

Použite modul CONVERT na konverziu rastrového súboru SOILS vo formáte byte binary na súbory:

- SOILSINT vo formáte integer binary
- SOILSASC vo formáte integer ASCII
- SOILSREAL vo formáte real binary
- SOILSPACK vo formáte byte packed binary

Zistite veľkosť vytvorených súborov a navzájom ich porovnajte. Aké formáty zápisu a typy premennej môže mať rastrový súbor v IDRISI? Aké formáty zápisu a typy premennej môže mať vektorový súbor? Ako súvisí veľkosť súboru s formátom zápisu a typom premennej? Ktorý súbor je najefektívnejší z hľadiska šetrenia diskového priestoru?



Obr. 4.11 Reformat / CONVERT

Kontrolné otázky

1. Aká je logická štruktúra rastrového súboru?
2. Aká je logická štruktúra vektorového súboru?
3. Aká je logická štruktúra hodnotového súboru?
4. Ktoré typy súborov majú dokumentačné súbory?
5. Aké prípony majú dátové a dokumentačné súbory jednotlivých typov súborov?
6. Aké informácie sa zobrazujú na stavovej lište pri pohybe kurzora nad rastrovou a vektorovou vrstvou?
7. Aký pôdny typ sa nachádza v rastrovej vrstve FAOSOILS na pozícii c:230, r:115?
8. Aké formáty zápisu a typy premennej môže mať rastrový súbor?
9. Aké formáty zápisu a typy premennej môže mať vektorový súbor?

Úlohy

1. Vytvorte nový projekt s názvom CV1 vo vašom pracovnom adresári a nastavte cestu k pracovnému adresáru.
2. Vykonať konverziu vektorového súboru SOILS do všetkých kombinácií formátu zápisu a typu premennej. Vytvorené súbory porovnajte.

4.3. Cvičenie 2: Georeferencovanie, vektorizácia bez vytvárania topológie a s vytváraním topológie

Obsah cvičenia

4.3.1. Georeferencovanie

- Konverzia formátu súboru
- Transformácia súradnicového systému (georeferencovanie)

4.3.2. Vektorizácia bez vytvárania topológie

- Vektorizácia líniových objektov
- Vstup atribútových hodnôt objektov
- Export súboru líniových objektov do formátu IDRISI32

4.3.3. Vektorizácia s vytváraním topológie

- Vektorizácia polygónových objektov
- Budovanie topológie
- Vstup atribútových hodnôt objektov
- Export súboru polygónových objektov do formátu IDRISI32

Vstupné údaje

- MAP???.bmp

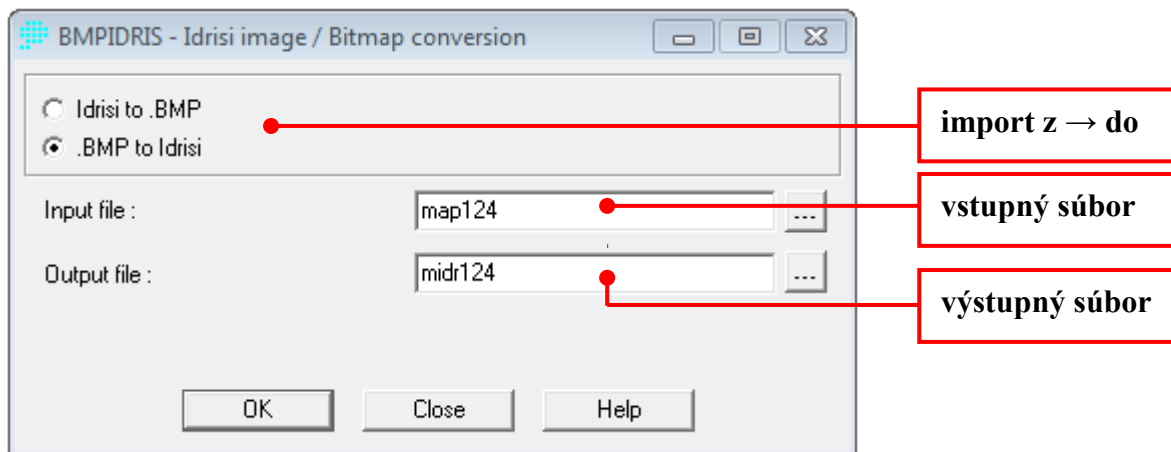
Postup

4.3.1. Georeferencovanie

Import súboru z formátu BMP

Pomocou modulu BMPIDRIS importujte podkladový mapový súbor z pracovného adresára z formátu BMP do rastrového súboru vo formáte IDRISI.

V dialógovom okne modulu vyberte možnosť importovať súbor z BMP do IDRISI (.BMP to Idrisi). Vstupným súborom (Input file:) bude MAP + číslo zadania (ďalej - číslo zadania = ???), výstupný súbor (Output file:) nazvite MIDR???



Obr. 4.12 File / Import / Desktop Publishing Formats / BMPIDRIS

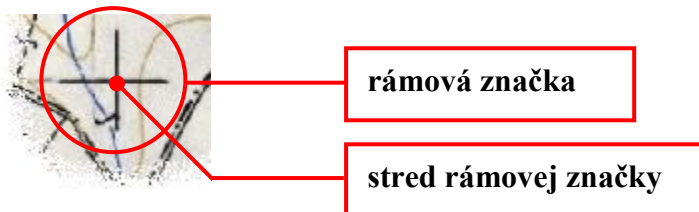
Po importovaní súboru si všimnite vytvorenie paletového súboru s rovnakým názvom v pracovnom adresári. Používajte ho vždy pri zobrazovaní rastrového súboru MIDR???, a z neho odvodených mapových súborov.

Zistenie polohových súradníc licovacích bodov

Pri pohybe kurzora po rastri sa na stavovej lište zobrazuje jeho aktuálna poloha v systéme stĺpec, riadok a jeho grafická poloha v smere osí X a Y. Preverte parametre súčasného súradnicového systému a zistíte kde má počiatok.

Pre vykonanie transformácie súradnicového systému potrebujeme v priestore popísanom mapou vybrať vzorku kontrolných – licovacích bodov. Môžu to byť ľubovoľné body zo snímaného podkladu, ktorých mapové súradnice poznáme. Ich počet závisí od typu použitej transformačnej funkcie a jej rádu. Pri použití lineárnej transformácie sú potrebné minimálne 4 licovacie body. Neodporúča sa však používať ich minimálny počet.

V rohoch rastra sa nachádzajú rámové značky. Použijeme ich ako licovacie body. Čo najpresnejšie zistite ich grafické súradnice. Podľa potreby použite nástroje Zoom Window/Restore Original Window z nástrojovej lišty. Príslušné súradnice bodov si zapíšte na papier.



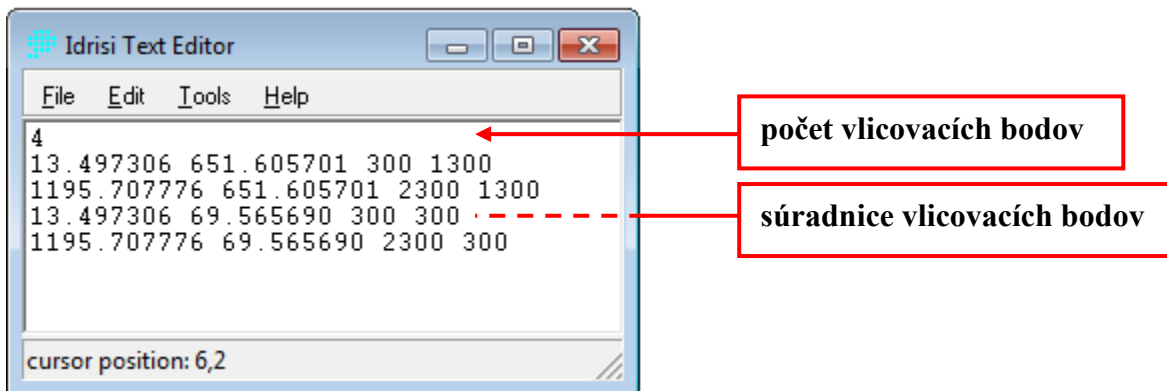
Obr. 4.13 Rámová značka

Vytvorenie korešpondenčného súboru

Pomocou modulu EDIT vytvorte korešpondenčný súbor s názvom KOR??? v pracovnom adresári. Korešpondenčný súbor je špeciálny typ súboru, v ktorom sú definované súradnice licovacích bodov v pôvodnom a v novom súradnicovom systéme. V našom prípade je pôvodný súradnicový systém grafický súradnicový systém pridelený podkladovému súboru pri skenovaní. Polohové súradnice licovacích bodov v ňom sme zistili v predchádzajúcom bode. Novým súradnicovým systémom bude lokálny geografický súradnicový systém. Polohové súradnice licovacích bodov v ňom sú uvedené na schéme:

+ 300, 1300	+ 2300, 1300
+ 300, 300	+ 2300, 300

Korešpondenčný súbor obsahuje v prvom riadku počet licovacích bodov a v každom ďalšom riadku súradnice jedného licovacieho bodu v pôvodnom (P) a v novom (N) súradnicovom systéme v usporiadaní x_p , y_p , x_n , y_n . Do editačného okna modulu EDIT postupne zadávajte hodnoty príslušných súradníc licovacích bodov a oddeľujte ich medzerou. Na editáciu používajte numerickú časť klávesnice, desatinnú časť čísla oddeľujte bodkou, na nový riadok sa presúvajte klávesom ENTER a na pohyb v riadku a medzi riadkami používajte klávesy na ovládanie pohybu kurzora. Po zadaní správnych hodnôt súradníc licovacích bodov súbor uložte (EDIT/File/Save As) ako korešpondenčný súbor (Correspondence file (*.cor)) z názvom KOR??? do pracovného adresára.

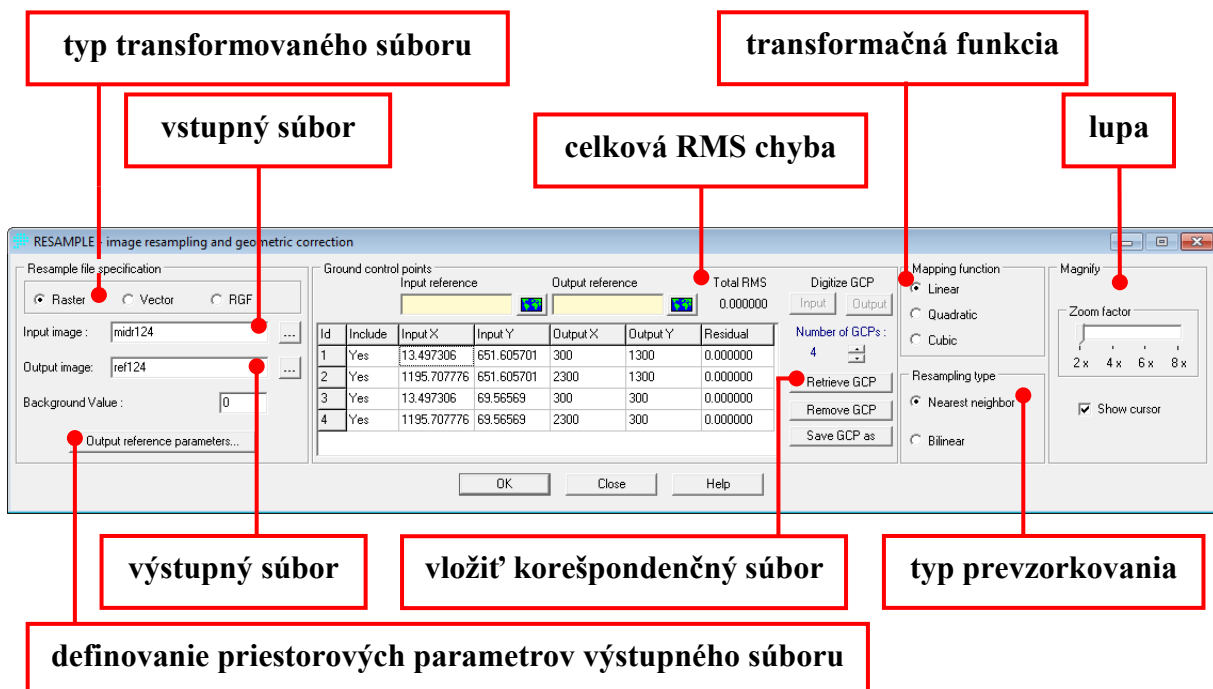


Obr. 4.14 Data Entry / Edit

Transformácia súradnicového systému podkladového súboru s využitím korešpondenčného súboru

Použite modul RESAMPLE na transformáciu súradnicového systému podkladového mapového súboru. Dialógové okno súboru je rozdelené do niekoľkých častí. V ľavo špecifikujete transformovaný súbor (Resample file specification), v strednej časti definujete licovacie body (Ground control points), v pravo vyberáte transformačnú funkciu (Mapping function), typ prevzorkovania (Resampling type) a zväčšenie lupy (Magnify).

V dialógovom okne modulu (Resample file specification) vyberte rastrový súbor (Raster) ako typ súboru na prevzorkovanie. Vstupný súbor (Input image:) MIDR???, meno výstupného súboru (Output image:) zadajte REF???. Hodnotu pozadia (Background value) ponechajte nezmenenú „0“. Z pracovného adresára vložte (Retrieve GCP) korešpondenčný súbor KOR???, v prípade potreby môžete jednotlivé riadky odstrániť (Remove GCP). Vyberte lineárnu (Linear) transformačnú funkciu (Mapping function) a typ prevzorkovania (Resampling type) najbližší sused (Nearest neighbor).



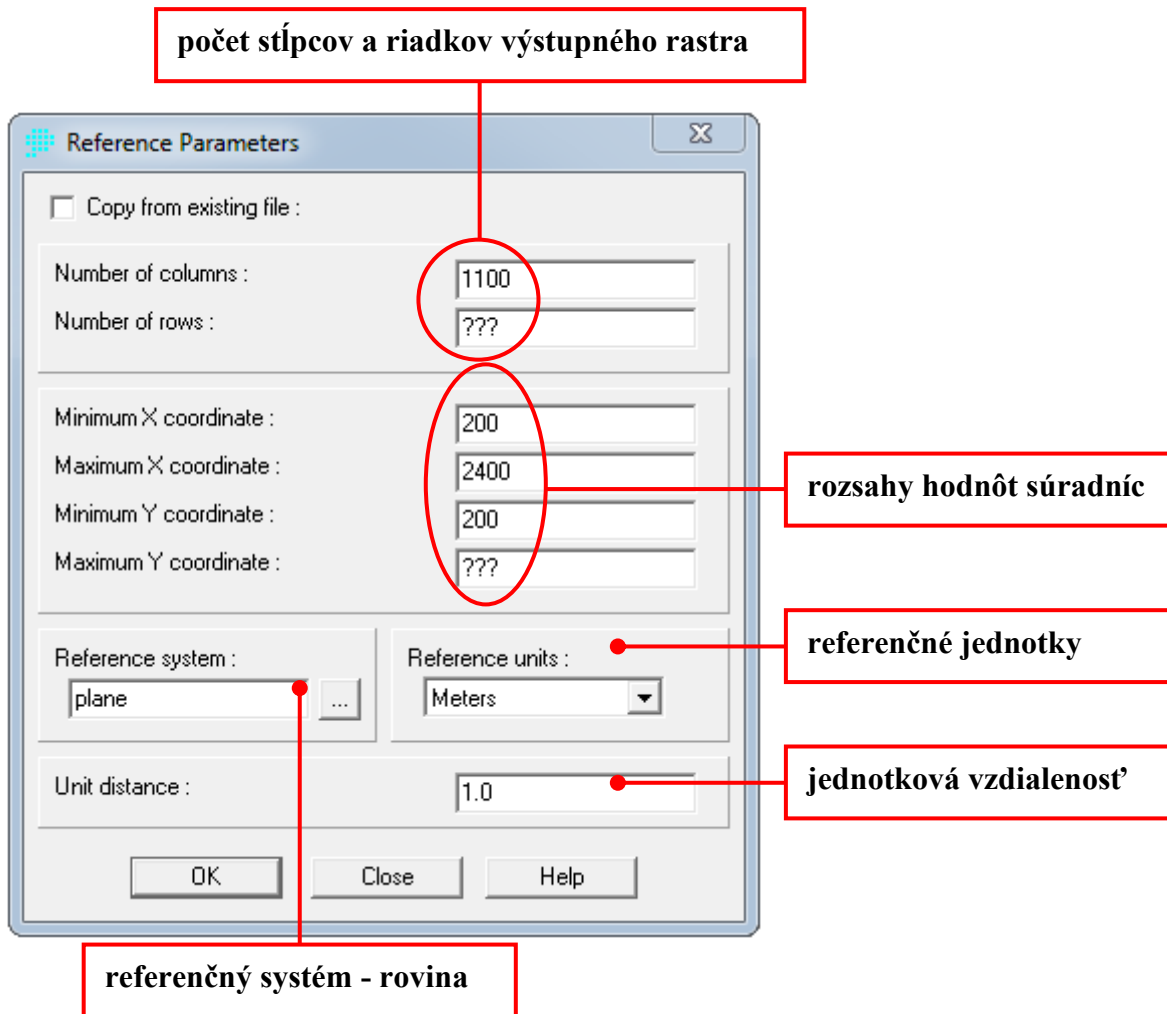
Obr. 4.15 Reformat / RESAMPLE

V druhom dialógovom okne modulu (RESAMPLE/Output reference parameters) uveďte priestorové parametre výstupného rastra. Postačuje nám, keď sa prevzorkuje oblasť len málo presahujúca územie ohraničené rámovými značkami. Zadajte minimá a maximá na osiach X a Y tak, aby oblasť prevzorkovania presahovala územie ohraničené rámovými značkami o 100 m na každú stranu v smere obidvoch osí. Minimum na obidvoch osiach (Minimum X coordinate, Minimum Y coordinate) teda bude 200. Aké budú maximálne hodnoty súradníc (Maximum X coordinate, Maximum Y coordinate)?

Určenie počtu stĺpcov (Number of columns:) a riadkov (Number of rows:) závisí od požadovaného rozlíšenia výstupného súboru pri súčasnom zohľadnení rozlíšenia vstupného súboru. Zdrojový súbor MAP??? vznikol skenovaním analógovej mapy v mierke 1:10 000 s rozlíšením 150 dpi. Veľkosť jedného pixla je teda $25,4/150 = 0,169$ mm na mape, čo zodpovedá $1,69$ m = 2 m v skutočnosti. V procese prevzorkovania nebude možné počítať s väčšou rozlišovacou schopnosťou ako má zdrojový súbor. Počet stĺpcov, resp. riadkov vytváraného rastra vypočítame tak, keď rozdiel medzi maximálnou a minimálnou hodnotou súradnice X, resp. Y vydáme požadovaným rozlíšením výstupného súboru. Aký počet stĺpcov a riadkov musíte zadať, aby výstupný súbor získal rozlíšenie 2 m?

Referenčný systém (Reference system) vyberte „rovina“ (plane), referenčné jednotky (Reference units) – metre a jednotkovú vzdialenosť (Unit distance) – 1.0 ponechajte nezmenené.

V prípade existencie súboru s vhodnými priestorovými parametrami, môžu byť tieto parametre skopírované (Copy from existing file).

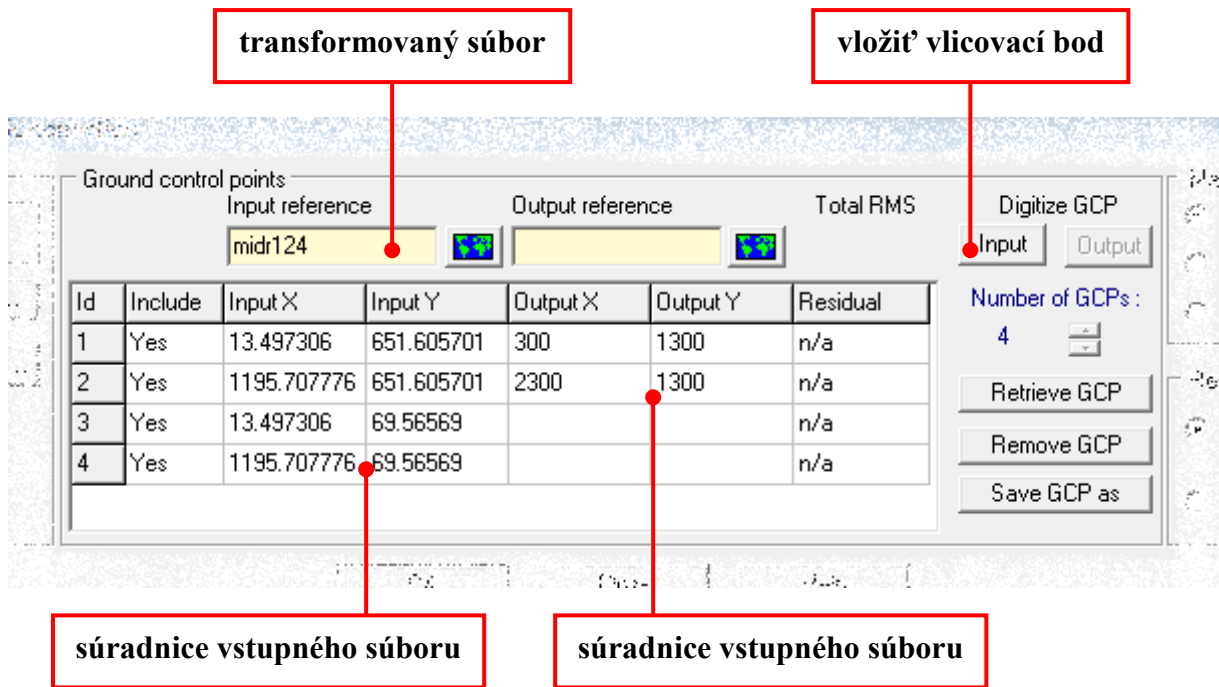


Obr. 4.16 Reformat / RESAMPLE / Output reference parameters ...

V hlavnom dialógovom okne modulu RESAMPLE je pre každý licovací bod zobrazená RMS chyba v stĺpci „Residual“. Nad tabuľkou je zobrazená celková RMS chyba (Total RMS). Táto chyba by mala byť menšia ako polovica rozlíšenia vstupného rastrového súboru. V prípade ak niektorý bod má veľkú chybu môžete ho vymazať (Remove GCP), čím môžete celkovú chybu znížiť. Samozrejme len v prípade, ak máte viac bodov ako je minimálny počet licovacích bodov pre jednotlivé transformačné funkcie. Prezvorkovanie rastra spustíte stlačením „OK“

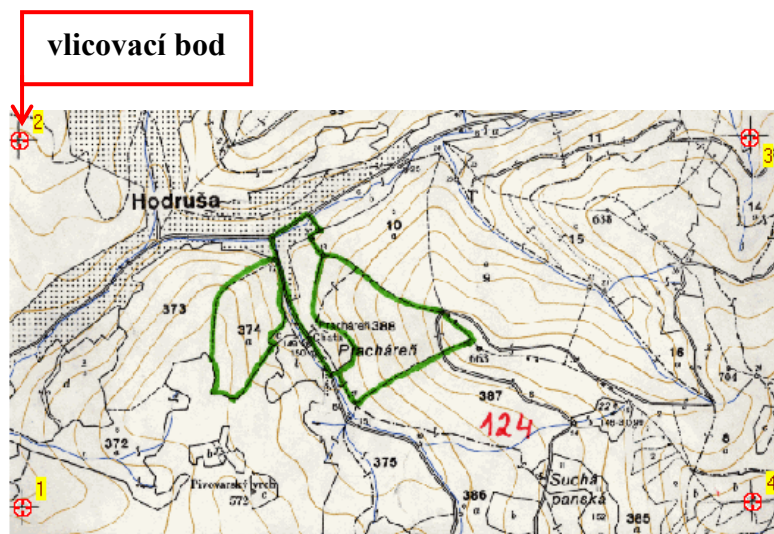
Transformácia súradnicového systému podkladového súboru digitalizáciou vlicovacích bodov

V dialógovom okne modulu RESAMPLE vyberte rastrový súbor (Raster) ako typ súboru na prevzorkovanie. Vstupný súbor, výstupný súbor, transformačnú funkciu, typ prevzorkovania a priestorové parametre výstupného súboru zadajte rovnaké ako pri transformácii súradnicového systému podkladového súboru pomocou korešpondenčného súboru. V prípade, ak ste vykonali transformáciu predchádzajúcim spôsobom, môžete výstupný súbor pomenovať REF2???



Obr. 4.17 Reformat / RESAMPLE

V časti dialógového okna modulu RESAMPLE definujúcej licovacie body (Ground control points) zobrazte transformovaný súbor MIDR??? (Input reference), na ktorom prebehne digitalizácia licovacích bodov. Na zväčšenie alebo zmenšenie výrezu môžete použiť nástroje z nástrojovej lišty. Licovacie body vkladáte stlačením ikony „Input“ pod slovom Digitalizovať licovacie body (Digitize GCP). Licovací bod s označením poradia bude vložený do stredu výrezu. Ak je potrebné licovací bod presunúť, kliknite na licovací bod ľavým tlačítkom myši a za stáleho držania ho presuňte na požadovanú pozíciu. Na presné umiestnenie môžete využiť lupu (Magnify) v pravej časti dialógového okna modulu RESAMPLE. Všimnite si, že sa automaticky vyplnia súradnice vstupného súboru (Input X, Input Y). Vložte a umiestnite čo najpresnejšie licovacie body na rámové značky v rohoch rastra. Jednotlivým licovacím bodom priradte nové súradnice (Output X, Output Y) podľa schémy uvedenej pri tvorbe korešpondenčného súboru. Prevezorkovanie rastra spustíte stlačením „OK“.



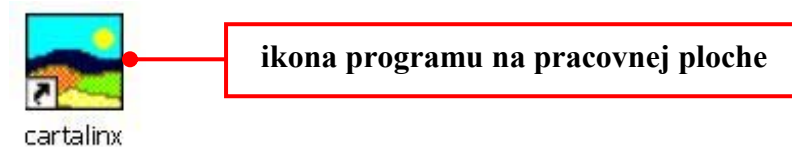
Obr. 4.18 Umiestnenie licovacích bodov na mape

Preverenie priestorových parametrov georeferencovaného súboru

Zobrazte si súbor REF??? s paletou MIDR???. Preverte priestorové parametre vytvoreného súboru. Skutočne došlo k transformácii súradnicového systému podľa našich požiadaviek? Aké hodnoty súradníc majú licovacie body?

4.3.2. Vektorizácia bez vytvárania topológie

Vektorizáciu vykonáme v prostredí programu CartaLinx.

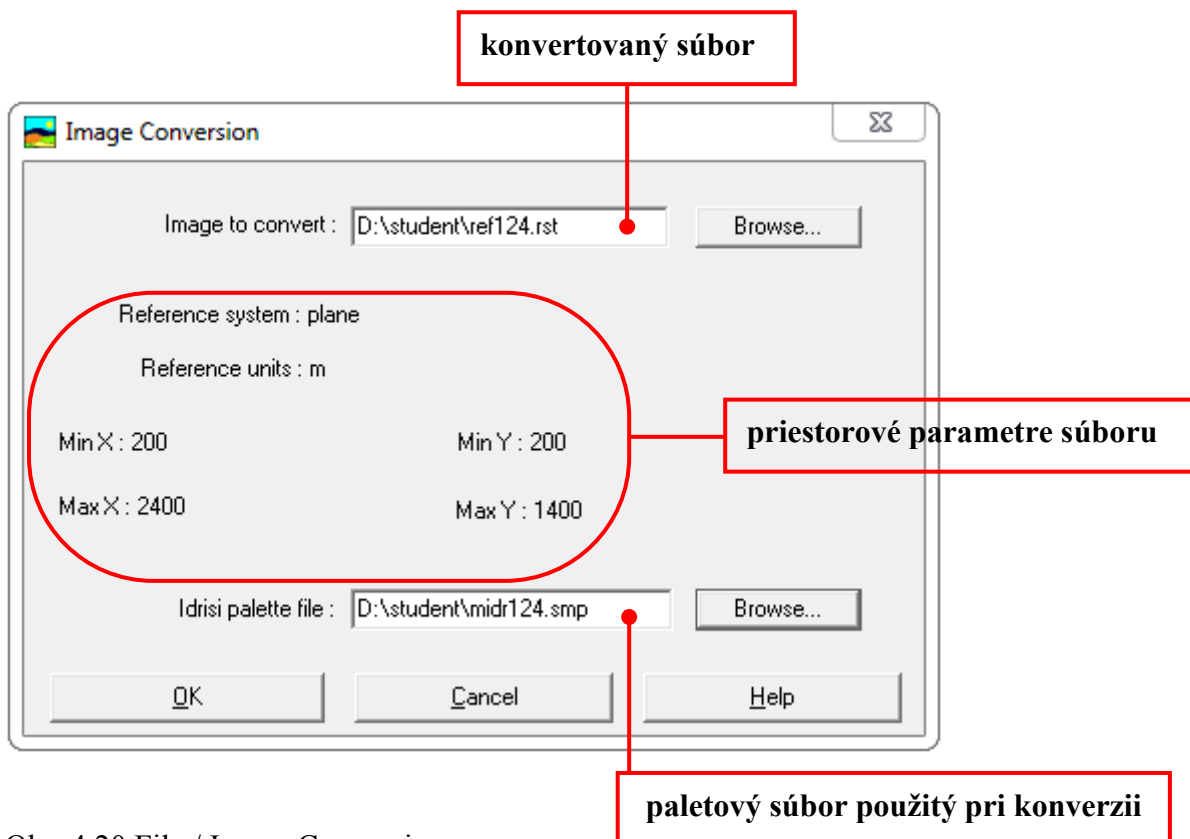


Obr. 4.19 Ikona pre spustenie programu CartaLinx

Príprava na vektorizáciu líniových objektov

CartaLinx umožňuje použiť súbor vo formáte BMP ako podklad pre vektorizáciu. Pôvodný súbor MAP??? bol síce vo formáte BMP, ale nebol georeferencovaný. My budeme používať ako podklad georeferencovaný súbor REF???. Pred tým ale musíme vykonať jeho konverziu do formátu BMP.

Spustíte voľbu Image Conversions (File/Image Conversions). Vyberte súbor ktorý chcete konvertovať (Image to convert:). Systém automaticky načíta jeho priestorové parametre z dokumentačného súboru. Ako paletový súbor použitý pri konverzii (Idrisi palette file:) vyberte z pracovného adresára súbor MIDR???. Súbor konvertujte do DIGI??? a umiestnite ho do pracovného adresára. Tento súbor použijeme ako podklad pre vektorizáciu líniových aj polygónových objektov.



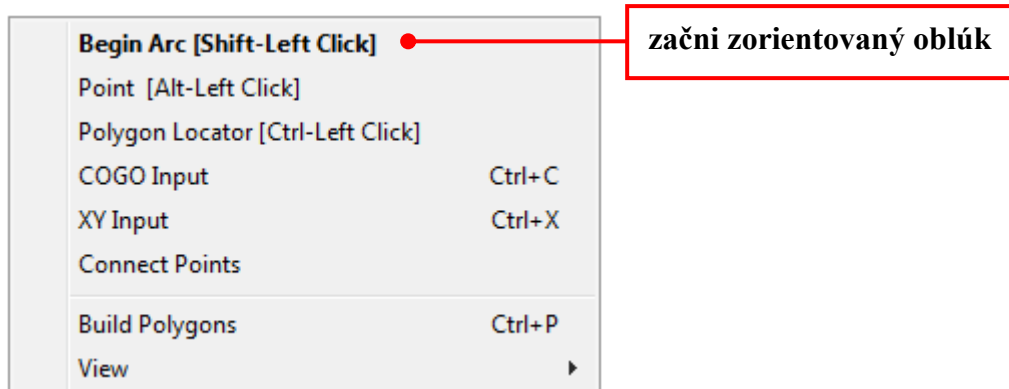
Obr. 4.20 File / Image Conversion

Vytvorenie informačnej vrstvy vrstevníc

Vytvorte novú informačnú vrstvu (File/New Coverage) na podklade bitovej mapy (Coverage Based Upon Bitmap). Z pracovného adresára vyberte podkladový súbor DIGI???. Na tomto súbore môžeme začať z vlastnou vektorizáciou vrstevníc.

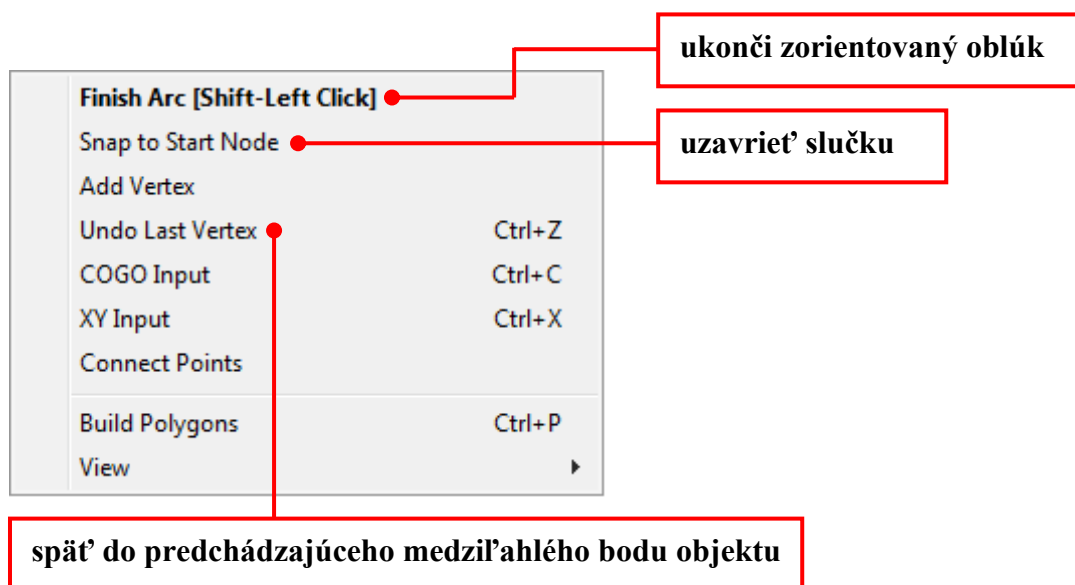
Vektorizácia líniových objektov

Nástroje potrebné na vektorizáciu sa nachádzajú v lokálnom menu, ktoré vyvoláte pravým tlačidlom myši. Umiestnite kurzor do požadovanej polohy (na začiatok vrstevnice) a vyvolajte lokálne menu. Začnite vektorizáciu línie (Begin Arc).



Obr. 4.21 Lokálne menu informačnej vrstvy

Na začiatok vrstevnice bude vložený počiatkový uzlový bod a kurzora sa zmení na krížový. Posúvajte kurzor po vrstevnici a ľavým tlačidlom myši vkladajte medziláhlé body vytvárajúcej línie. Definujte taký počet a polohu medziláhlých bodov, aby bol priebeh vrstevnice vytvorenou líniou verne reprezentovaný. Koncový uzlový bod definujte rovnako ako prvý. Umiestnite kurzor do požadovanej polohy (na koniec vrstevnice) a vyvolajte lokálne menu. Ukončíte zorientovaný oblúk (Finish Arc). Ak sa jedná o uzavretú líniu spojte konečný uzlový bod s východiskovým uzlovým bodom (Snap to Start Node).



Obr. 4.22 lokálne menu informačnej vrstvy

Týmto spôsobom vektorizujte všetky vrstevnice na mapovom podklade. Vytvorenú vektorovú vrstvu líniových objektov uložte (File/Save As) do súboru VRSTEVNICE???. do pracovného adresára.

Vstup atribútových hodnôt líniových objektov

Vrstevnice na mape reprezentujú výškopis daného územia. Ich priebeh a nadmorská výška určujú tvar reliéfu. Pre každú vrstevnicu zistíte z mapy jej nadmorskú výšku. Nadmorskú výšku vrstevníc priradíme príslušným líniam ako používateľom definovaný číselný identifikátor.

Pozorne si preštudujte obsah databázových tabuliek (na ľavej strane okna programu). V prostrednej tabuľke sú uložené atribútové hodnoty líniových objektov. Každý línii by mal zodpovedať jeden záznam. Preverte či je to skutočne tak. Výberom ktoréhokoľvek objektu v informačnej vrstve sa v tabuľke zvýrazní jemu zodpovedajúci záznam. A naopak výberom záznamu z tabuľky sa zvýrazní príslušný objekt v informačnej vrstve.

Umiestnite kurzor do priestoru databázových tabuliek a vyvolajte lokálne menu (pravým tlačidlom). Z ponuky vyberte editovací mód (Enter Edit Mode). Polia databázových tabuliek, ktoré zostanú používateľovi prístupné, je možné editovať. Do poľa NumericUserId priradte líniam hodnoty nadmorských výšok príslušných vrstevníc.

Po správnom priradení atribútových hodnôt líniam ukončíte editovanie. V priestore databázových tabuliek opäť vyvolajte lokálne menu a ukončíte editovací mód (Finish Edit Mode). Vykonané zmeny v súbore uložte (File/Save).

LeftPoly	RightPoly	Length	NumericUserId	TextUserId
0	0	292.82	625	
0	0	428.91	600	
0	0	656.21	575	
0	0	3261.4	550	
0	0	3046.1	575	
0	0	3998.1	600	
0	0	1894.6	625	
0	0	1572.8	650	
0	0	407.01	675	
0	0	1091.5	525	
0	0	1028.2	575	
0	0	834.06	-1	
0	0	677.07	-1	
0	0	494.24	-1	

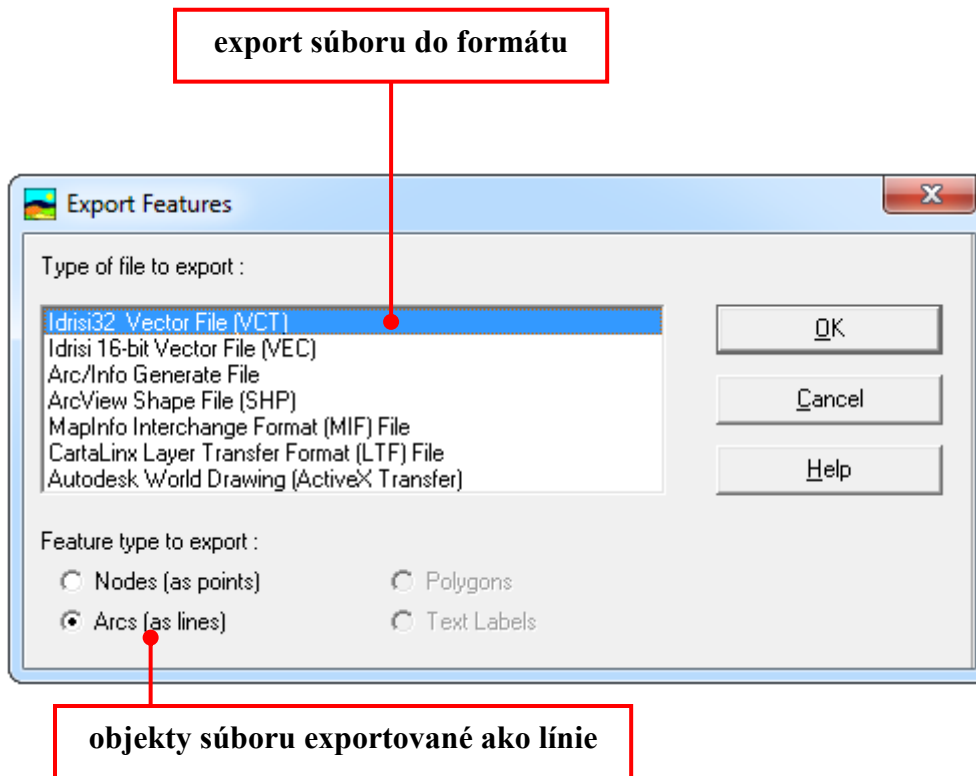
Obr. 4.23 Databázová tabuľka – líniové objekty



Obr. 4.24 Lokálne menu databázových tabuliek

Export súboru líniových objektov do formátu Idrisi32

Aktuálne otvorený súbor VRSTEVNICE??? exportujte (File/Export) do formátu IDRISI32 (Type of file to export:) ako línie (Feature type to export:/Arcs (as lines)) do súboru s názvom VRST??? do pracovného adresára.



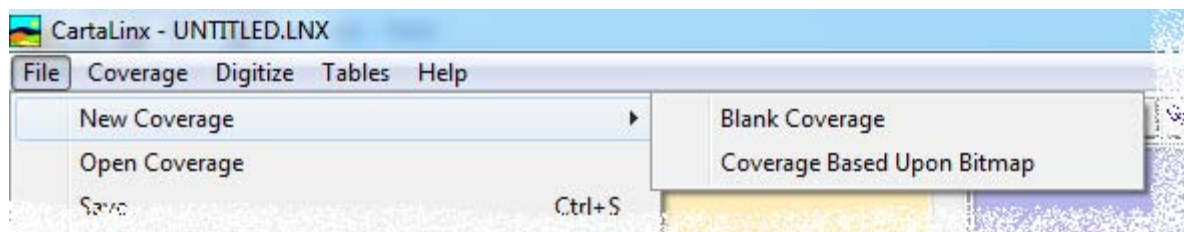
Obr. 4.25 File / Export

Súbor do ktorého exportujete musí mať iný názov ako exportovaný súbor. Inak dôjde k prepísaniu databázy exportovaného súboru a tým k jeho nenávratnému poškodeniu.

4.3.3. Vektorizácia s vytváraním topológie

Vytvorenie informačnej vrstvy polygónov

Vytvorte novú informačnú vrstvu (File/New Coverage) na podklade bitovej mapy (Coverage Based Upon Bitmap). Z pracovného adresára vyberte ako podkladový súbor DIGI???

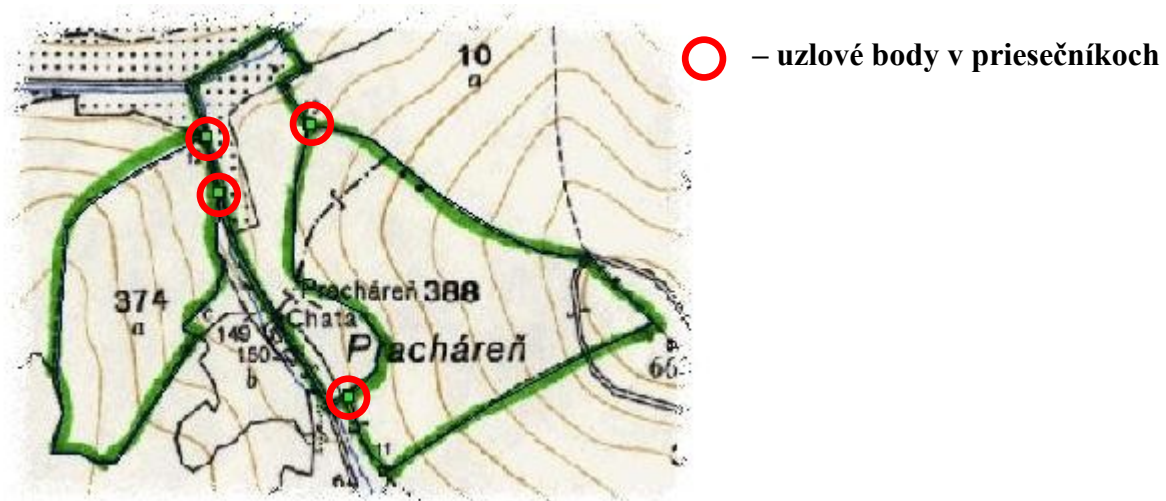


Obr. 4.26 File / New Coverage / Coverage Based Upon Bitmap

Vektorizácia polygónových objektov

Vektorizácia polygónových objektov sa do značnej miery podobá vektorizácii líniových objektov. Umiestnite kurzor do žiadanej polohy (na priesečník hraníc susedných polygónov) a vyvolajte lokálne menu. Začnite vektorizáciu línie (Begin Arc). Do počiatočného bodu línie

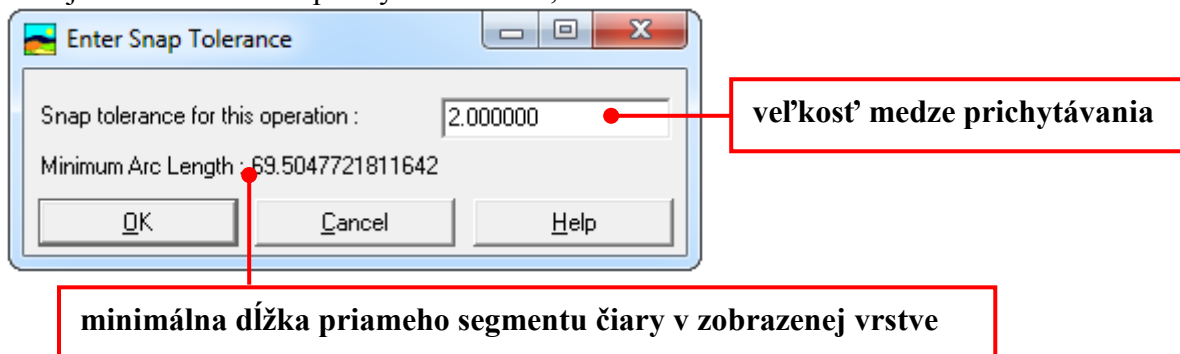
bude umiestnený uzlový bod. Vektorizujte priebeh hranice polygónu až po nasledujúci priesečník. Koncový uzlový bod línie definujte podobne ako počiatkový. Vyvolajte lokálne menu a ukončíte zorientovaný oblúk (Finish Arc). Na koniec línie bude umiestnený koncový uzlový bod. Týmto spôsobom vektorizujte všetky hranice polygónov. Uzlové body vkladajte na priesečníky hraníc susedných polygónov. Každá línia musí začínať aj končiť uzlovým bodom v priesečníku hraníc. V jednom priesečníku sa teda bude nachádzať niekoľko uzlových bodov. Definujte taký počet medziľahlých bodov vektorizovanej línie, aby bola hranica polygónu verne reprezentovaná.



Obr. 4.27 Umiestnenie uzlových bodov

Stotožnenie uzlových bodov

Stotožnite všetky uzly v zobrazenej informačnej vrstve (Coverage/Snap All Nodes). Zadajte hodnotu medze prichytávania na 1,000 m.



Obr. 4.28 Coverage / Snap All Nodes

Operácia spôsobí stotožnenie tých uzlových bodov priesečníku, ktoré sa nachádzajú v kružnici okolo uzlového bodu, s polomerom veľkosti medze prichytávania, do prvého definovaného uzlového bodu v priesečníku. Po vykonaní operácie preverte stotožnenie uzlových bodov. Podľa potreby použite interaktívny zoom (Interactive Zoom) z nástrojovej lišty.

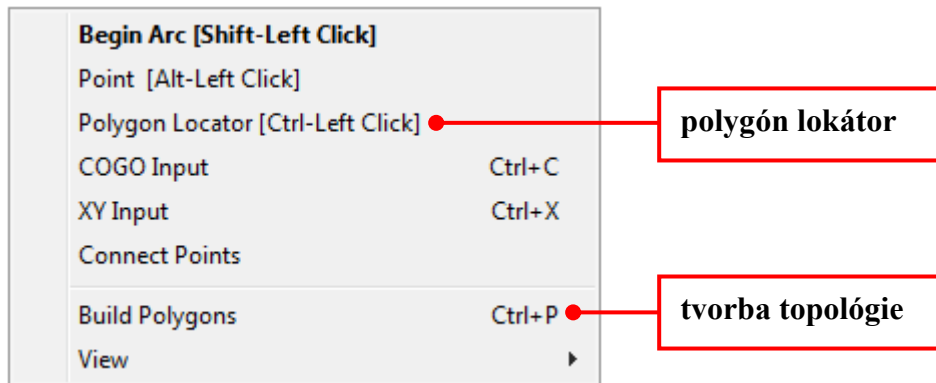
V prípade že nedošlo k stotožneniu všetkých uzlov, proces opakujte. Podľa potreby určite veľkosť medze prichytávania. Sledujte zmeny v obsahu dátových tabuliek. Každý objekt v súbore je v príslušnej tabuľke reprezentovaný jedným záznamom. Porovnajte počet uzlových bodov v rastrovi s počtom záznamov v tabuľke bodov. Pri správnom stotožnení, sa počet uzlových bodov vo vrstve zhoduje s počtom záznamov v tabuľke bodov.

Vytvorenú vrstvu uložte (File/Save As) ako súbor s názvom PORASTY??? do pracovného adresára. Vykonané zmeny v súbore pravidelne ukladajte.

Vytváranie topológie

CartaLinx vyžaduje pre definovanie polygónov, okrem ich správneho ohraničenia, aj umiestnenie lokátorov polygónov. Každý polygón musí obsahovať práve jeden polygónový lokátor.

Pomocou lokálneho menu umiestnite do každého polygónu lokátor (Polygon Locator).



Obr. 4.29 Lokálne menu informačnej vrstvy

Pre polygóny vytvorte topológiu (Build Polygons). Nástroj nájdete v hlavnom menu v položke Coverage, na nástrojovej lište, alebo v lokálnom menu.

Ak ste správne definovali hranice polygónov a správne umiestnili lokátory polygónov, dôjde k vytvoreniu topológie objektov. V databázovej tabuľke polygónov sa objaví počet záznamov odpovedajúci počtu polygónov v informačnej vrstve.

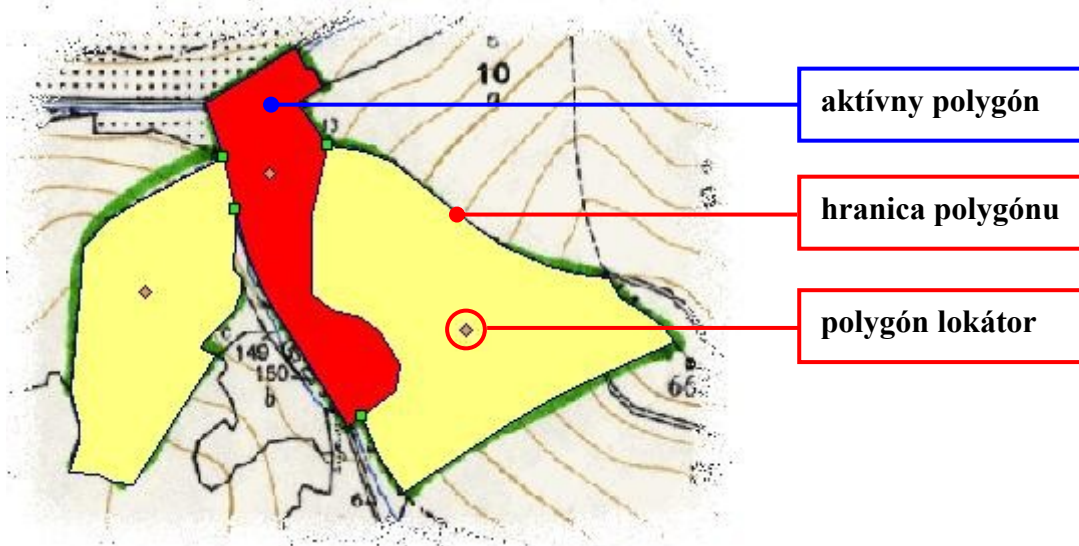
Priradenie atribútov objektom

Vektorizované polygóny budú pre nás reprezentovať porasty, preto im priradíme fiktívne číselné označenie 1, 2 a 3 do poľa NumericUserId.

Postup priradenia atribútových hodnôt polygónovým objektom je rovnaký ako v prípade líniových objektov.

Export súboru polygónových objektov do formátu Idrisi32

Aktuálne otvorený súbor PORASTY??? exportujte do formátu IDRISI32 ako polygóny (Feature type to export:/Polygons) do súboru s názvom POR??? a umiestnite ho do pracovného adresára.



Obr. 4.30 Polygóny s vybudovanou topológiou

Kontrolné otázky

1. Aké typy transformácií poznáte?
2. Od čoho závisí potrebný počet licovacích bodov?
3. Aký je minimálny počet licovacích bodov pri použití jednotlivých transformačných funkcií v IDRISI ak vieme, že pri použití lineárnej funkcie ide o polynomickeú transformáciu prvého rádu, pri použití kvadratickej funkcie ide o polynomickeú transformáciu druhého rádu a pri použití kubickej funkcie ide o polynomickeú transformáciu tretieho rádu?
4. Aké metódy prevzorkovania poznáte a aké umožňuje systém IDRISI?
5. Prečo sme použili metódu prevzorkovania „najbližší sused“?
6. Atribútové hodnoty akých typov objektov sú uložené v jednotlivých databázových tabuľkách v programe CartaLinx?
7. Aké polia sú v nich štandardne obsiahnuté?
8. Aký typ súboru vo formáte IDRISI vznikne exportovaním súboru vrstevníc?

Úlohy

1. Porovnajete grafický súradnicový systém súboru MIDR??? so systémom označenia stĺpcov a riadkov rastra. Kde majú svoje počiatky? Aké je smerovanie ich osí? Aký je v tomto prípade vzťah medzi krokovou vzdialenosťou rastra a jednotkovou vzdialenosťou súradnicového systému?
2. Transformujte súradnicový systém súboru MIDR??? do lokálneho súradnicového systému s počiatkom v pravom hornom rohu rastra pri zachovaní rozlíšenia výstupného rastra 2 m.
3. Transformujte súradnicový systém súboru MIDR??? do ľubovoľného lokálneho súradnicového systému pri rozlíšení výstupného rastra 10 m.

4.4. Cvičenie č. 3: Tvorba digitálneho modelu reliéfu

Obsah cvičenia

- Tvorba hodnotových súborov v databázovej dielni
- Priradenie atribútových hodnôt objektom
- Rasterizácia líniových a polygónových objektov
- Tvorba digitálneho modelu reliéfu (DMR)
- Filtrovanie rastra
- Vizualizácia DMR
- Tvorba mapovej kompozície
- Generalizácia vektorovo reprezentovaných dát

Vstupné údaje VRST???.vct

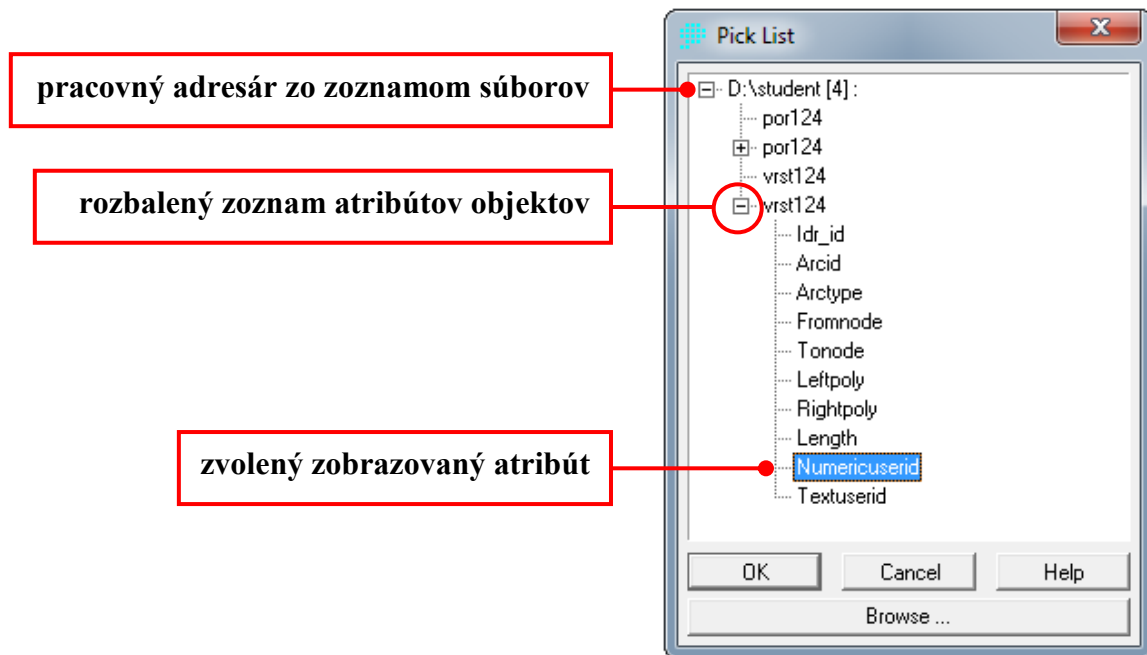
- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| – VRST???.vdc | – POR???.vdc |
| – VRST???.mdb | – POR???.mdb |
| – VRST???.vly | – POR???.vly |
| – VRST???.!_VRST???.adc | – POR???.!_POR???.adc |
| – POR???.vct | |

Postup

Preverenie obsahu vstupných súborov

Pokúste sa zobrazit' vektorový súbor vrstevníc. Vidíte že v pracovnom adresári sa nachádzajú dva súbory s identickým názvom VRST???. Pred jedným z nich je ale symbol rozbaľovacieho zoznamu (+). V ňom je zoznam všetkých polí databázového súboru, v ktorom sú uložené hodnoty atribútov objektov daného vektorového súboru. Modul DISPLAY Launcher umožňuje zobrazit' objekty z vektorového súboru s atribútovými hodnotami z ktoréhokoľvek poľa databázy.

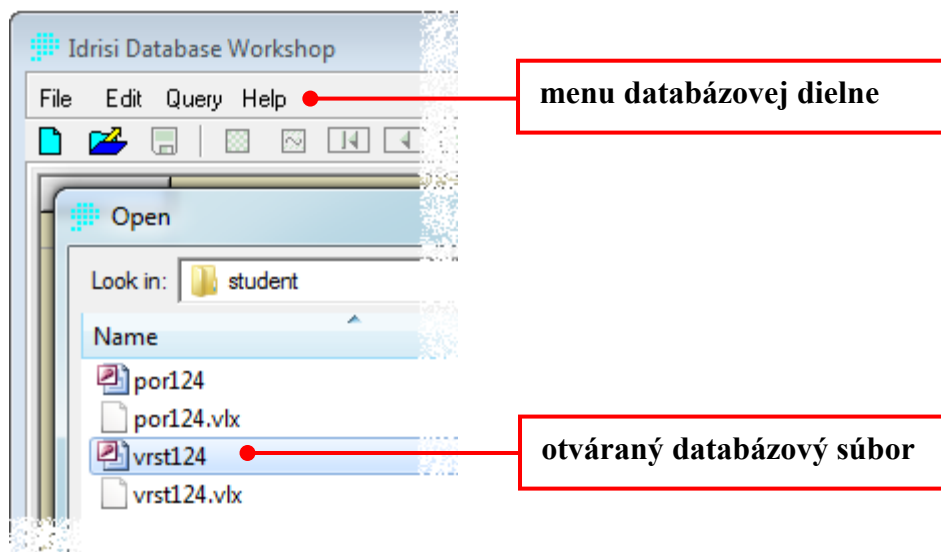
Zobrazte vrstevnice s hodnotami z rôznych polí databázy, porovnajte ich navzájom a s druhým súborom vrstevníc.



Obr. 4.31 Display / Display Launcher / Vector Layer

Vytvorenie hodnotového súboru v databázovej dielni

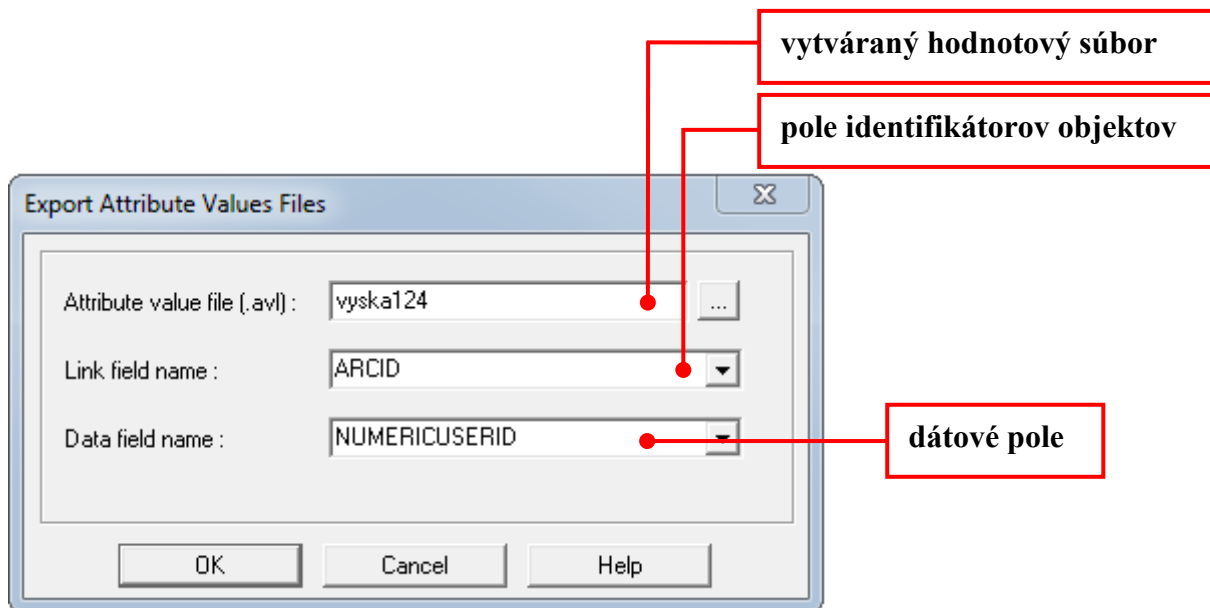
V databázovej dielni (Data Entry/Database Workshop) otvorte (File/Open/Database file) databázový súbor vrstevnic VRST???



Obr. 4.32 Data Entry / Database Workshop / File/ Open / Database file

Zoznámte sa s obsahom databázy. Atribútové hodnoty akých objektov obsahuje? Aké atribúty sú uložené v jednotlivých poliach? (S možnosťami databázovej dielne sa podrobnejšie zoznámite v cvičení č. 6 „Dopyty na databázu“.)

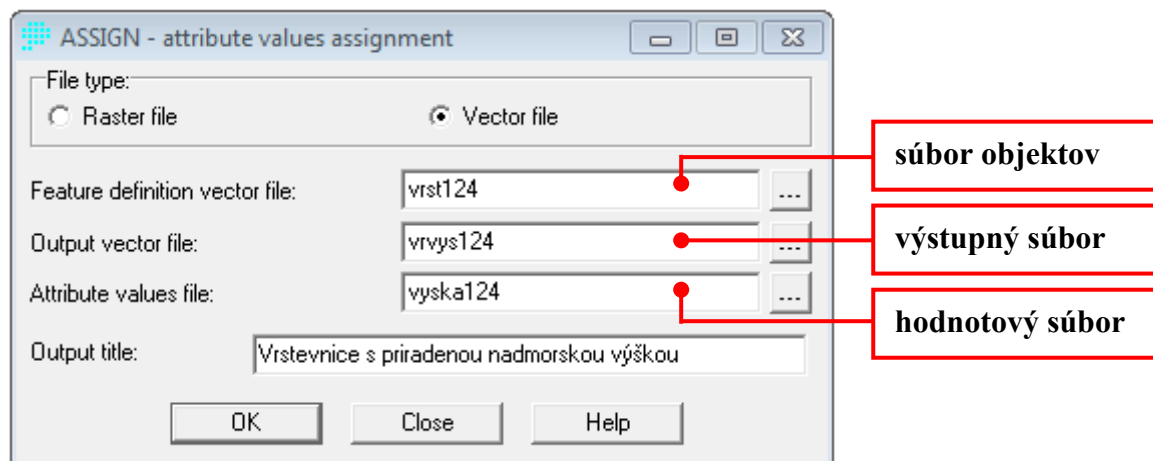
Vytvorte hodnotový súbor exportovaním poľa z databázy (Database Workshop /File/Export/Field/to AVL). Meno vytváraného hodnotového súboru (Attribute value file (.avl):) zadajte VYSKA???. Z príslušných zoznamov polí databázy vyberte ako pole, pomocou ktorého dôjde k prepojeniu (Link field name:) pole ARCID a ako dátové pole (Data field name:), obsahujúce požadovaný atribút, pole NumericUserId.



Obr. 4.33 Database Workshop / File / Export / Field / to AVL

Priradenie atribútových hodnôt z hodnotového súboru objektom

Použite modul ASSIGN na priradenie atribútových hodnôt z hodnotového súboru objektom vo vektorovom súbore (File type: Vector file). Zo zoznamu súborov z pracovného adresára vyberte ako vektorový súbor definujúci objekty (Feature definition vector file:) súbor VRST??? a ako hodnotový súbor obsahujúci priradovaný atribút (Attribute values file:) súbor VYSKA???. Meno vytváraného vektorového súboru (Output vector file:) zadajte VRVYS???



Obr. 4.34 GIS Analysis / Database Query / ASSIGN

Preverenie správnosti priradenia atribútových hodnôt

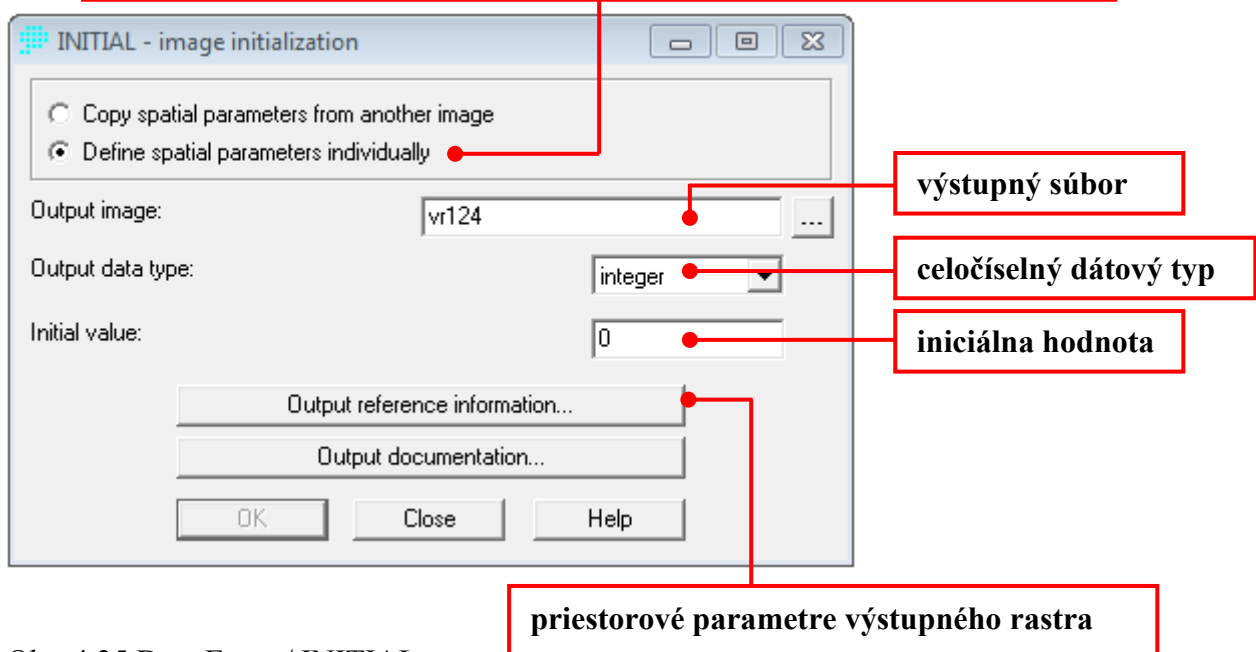
Zobrazte si vytvorený vektorový súbor (DISPLAY) VRVYS??? s vhodnou paletou (kvantitatívnou) a preverte či došlo k správne priradeniu atribútových hodnôt objektom.

Vytvorenie „prázdneho“ rastra definovaním jeho priestorových parametrov

Použite modul INITIAL na vytvorenie „prázdneho“ rastra. Z dialógového okna modulu vyberte možnosť definovať priestorové parametre individuálne (Define spatial parameters individually). Zadajte názov vytváraného súboru VR??? a zmeňte jeho dátový typ (Output

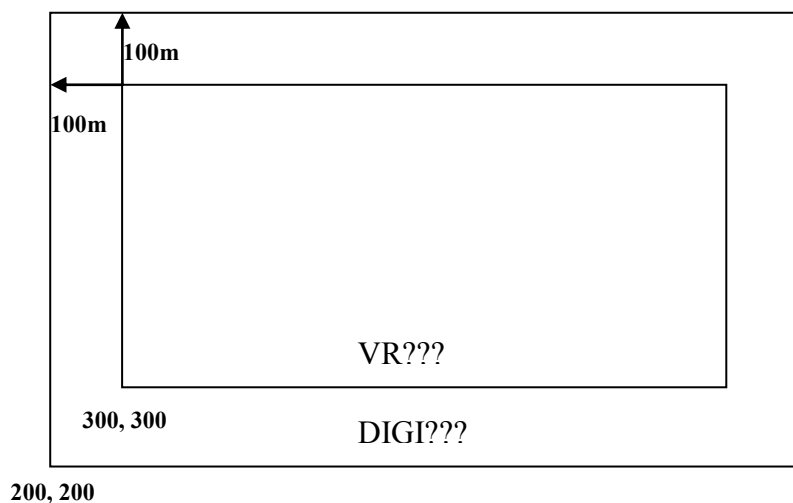
data type) na celé čísla (integer). Predvolenú východiskovú hodnotu (Initial value) „0“ nechajte nezmenenú.

definovanie priestorových parametrov výstupného rastra individuálne

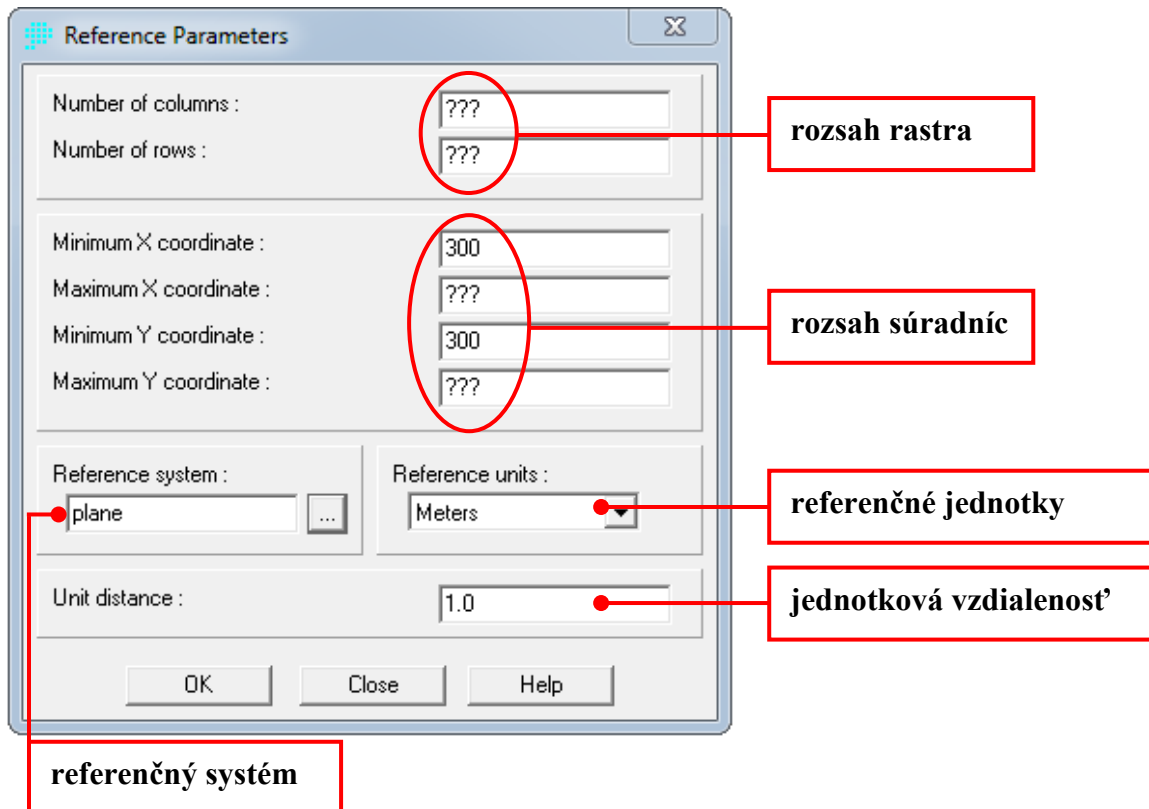


Obr. 4.35 Data Entry / INITIAL

Pre vytvorenie rastrového súboru týmto spôsobom je potrebné definovať jeho priestorové parametre. V druhom dialógovom okne modulu (Output reference information ...) najskôr definujte minimálne a maximálne súradnice v smere osí X a Y. Aby ste sa vyhli prípadným nedot'ahom vrstevníc k okraju vytváraného rastra, definujte jeho priestorové parametre tak, aby bola plocha reprezentovaná súborom o 100 m menšia v každom smere, ako plocha podkladového súboru DIGI???, na ktorom ste vrstevnice vektorizovali. Priestorové parametre obidvoch súborov sú znázornené na schéme. Minimálne hodnoty súradníc v smere osí X a Y teda budú 300m a 300m. Aké budú maximálne hodnoty súradníc?



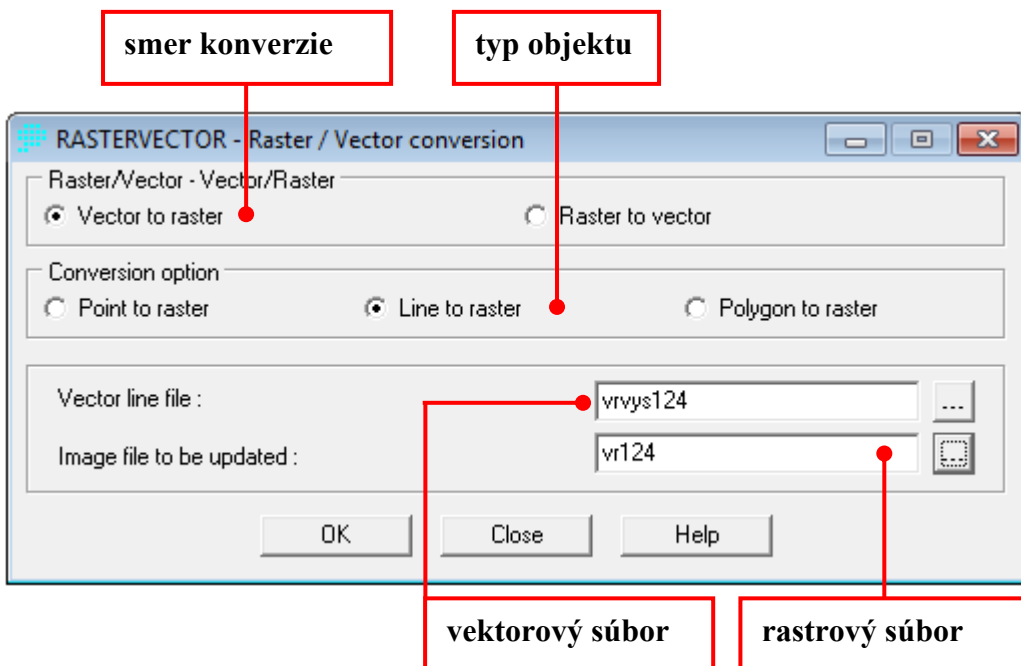
Obr. 4.36 Rozmery a poloha mapového podkladu



Obr. 4.37 Data Entry / INITIAL / Output reference information

Rasterizácia líniových objektov

Použite modul RASTERVECTOR na rasterizáciu vrstevníc. Dialógové okno modulu vyžaduje definovanie smeru konverzie (Vector to raster) a typ objektu (Line to raster). Ďalej vyžaduje zadanie vektorového líniového súboru (Vector line file:) a rastra, do ktorého bude vektorový súbor doplnený (Image file to be updated:). Zo zoznamu vektorových súborov vyberte súbor vrstevníc s priradeným atribútom nadmorskej výšky VRVYS??? a zo zoznamu rastrových súborov vyberte súbor vytvorený v predchádzajúcom bode (VR???).



Obr. 4.38 Konverzia reprezentácie RASTER/VECTOR

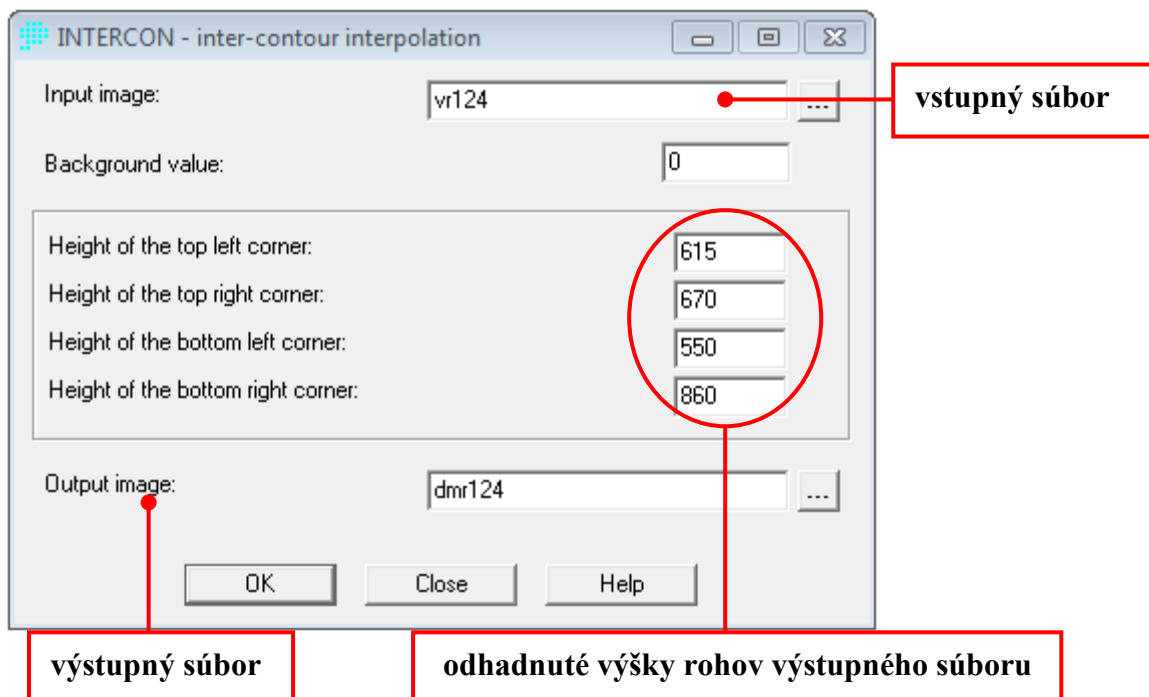
Tvorba DMR

Pomocou modulu INTERCON vytvorte digitálny model reliéfu (DMR). Modul vykonáva medzičiarovú interpoláciu v radiálnom aj diagonálnom smere. Interpoláciou hodnôt buniek so známou nadmorskou výškou priradenou z vrstveníc, vypočíta nadmorské výšky pre ostatné bunky rastra (obsahujú hodnotu „0“). Dialógové okno modulu vyžaduje okrem definovania vstupného súboru (Input image:) a názvu výstupného súboru (Output image:) aj definíciu výšky v rohoch vytváraného rastra. Na základe nadmorskej výšky vrstveníc vo vstupnom súbore VR??? odhadnite nadmorskú výšku v rohoch vytváraného rastra DMR???. Odhadnuté hodnoty zadajte do príslušných textových polí dialógového okna:

- výška ľavého horného rohu (Height of the top left corner)
- výška pravého horného rohu (Height of the top right corner)
- výška ľavého dolného rohu (Height of the bottom left corner)
- výška pravého dolného rohu (Height of the bottom right corner)



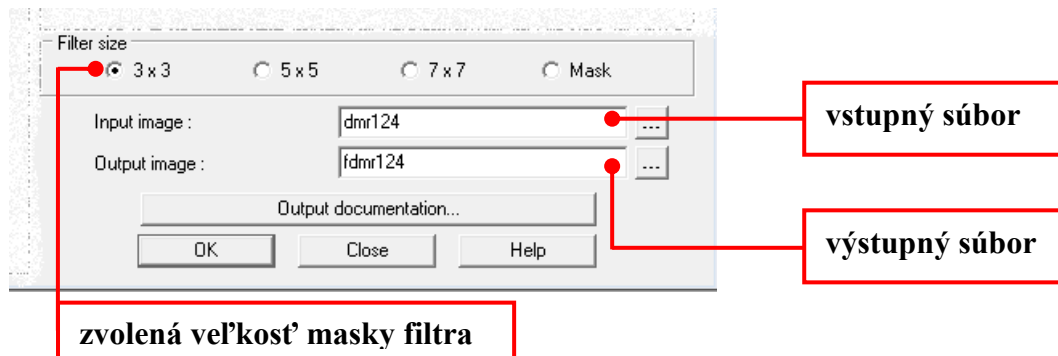
Obr. 4.39 odhad výšky ľavého horného rohu vytváraného rastra



Obr. 4.40 Data Entry / Surface Interpolation / INTERCON

Filtrovanie DMR

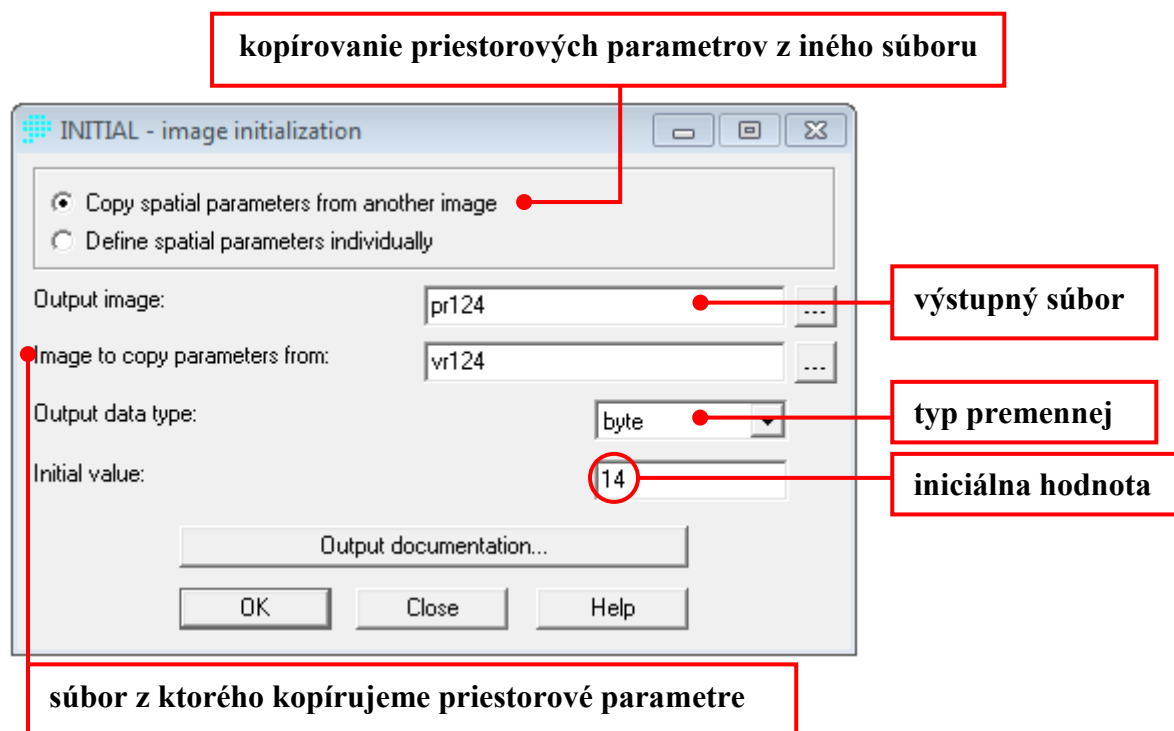
Vytvorený DMR obsahuje v niektorých miestach nezrovnalosti, vyplývajúce z postupu interpolácie. Použijete modul FILTER na vyhladenie lokálnych nezrovnalostí reliéfu. V dialógovom okne modulu vyberte filter (Filter type) aritmetickým priemerom (Mean), veľkosť masky (Filter size) nastavte na 3×3 bunky. Vstupným súborom (Input image:) bude DMR vytvorený v predchádzajúcom bode (DMR???), názov výstupného súboru (Output image:) zadajte FDMR???. Pôsobí na vás priebeh povrchu reliéfu hladším dojmom?



Obr. 4.41 GIS Analysis / Context Operators / FILTER

Vytvorenie „prázdneho“ rastra kopírovaním priestorových parametrov z iného rastra.

Aj rasterizácii polygónových objektov musí predchádzať vytvorenie „prázdneho“ rastra. Spustíte modul INITIAL. V dialógovom okne modulu vyberte možnosť kopírovať priestorové parametre z iného rastra (Copy spatial parameters from another image). Názov výstupného rastra zadajte PR???. Vyberte rastrový súbor, od ktorého chceme odkopírovať priestorové parametre (Image to copy parameters from:). Môžete použiť ktorýkoľvek rastrový súbor vytvorený v tomto cvičení, pretože všetky majú rovnaké priestorové parametre totožné s tými, ktoré sme definovali pri tvorbe súboru VR???. Typ premennej výstupného súboru ponechajte „byte“, iniciálnu hodnotu zmeňte na „14“.



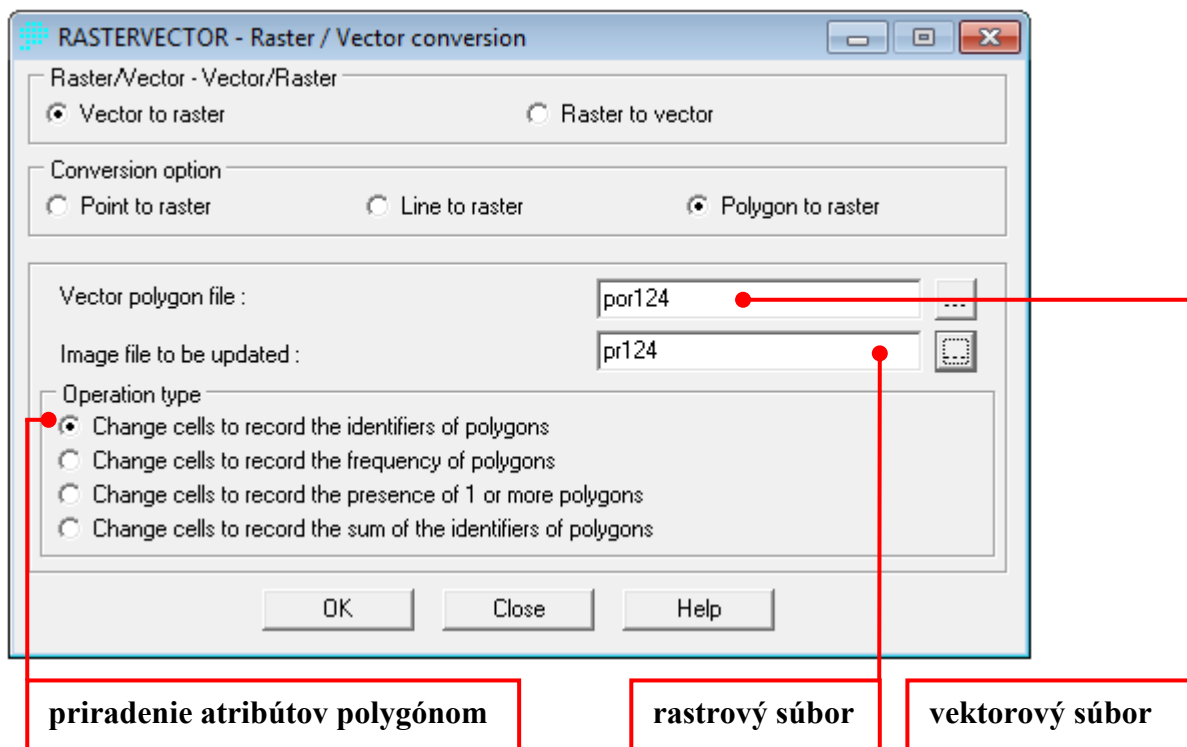
Obr. 4.42 Data Entry / INITIAL

Rasterizácia polygónových objektov

Na rasterizáciu použijete modul RASTERVECTOR. Smer konverzie zvolíte „Vector to raster“ a typ objektu „Polygon to raster“. Vstupným vektorovým súborom (Vector polygon file:) bude súbor porastov POR???. Objekty v ňom majú priradené identifikátory z poľa POLYID databázy.

Ak sa vami priradené hodnoty v poli NumericUserId jednotlivých porastov zhodujú s identifikátormi v poli POLYID môžete použiť súbor porastov POR??? v nezmenenej podobe. Ak sa ale nezhodujú musíte objektom priradiť hodnoty z poľa NumericUserId. To znamená zopakovať celý postup priradenia atribútových hodnôt z hodnotového súboru objektom vo vektorovom súbore tak, ako bol popísaný pri vektorizácii vrstevníc (vytvorenie hodnotového súboru a jeho priradenie). V našom prípade sa však hodnoty identifikátorov a používateľom priradené hodnoty zhodujú. Preto je možné použiť tento súbor v nezmenenej podobe, t.j. bez zmeny atribútov

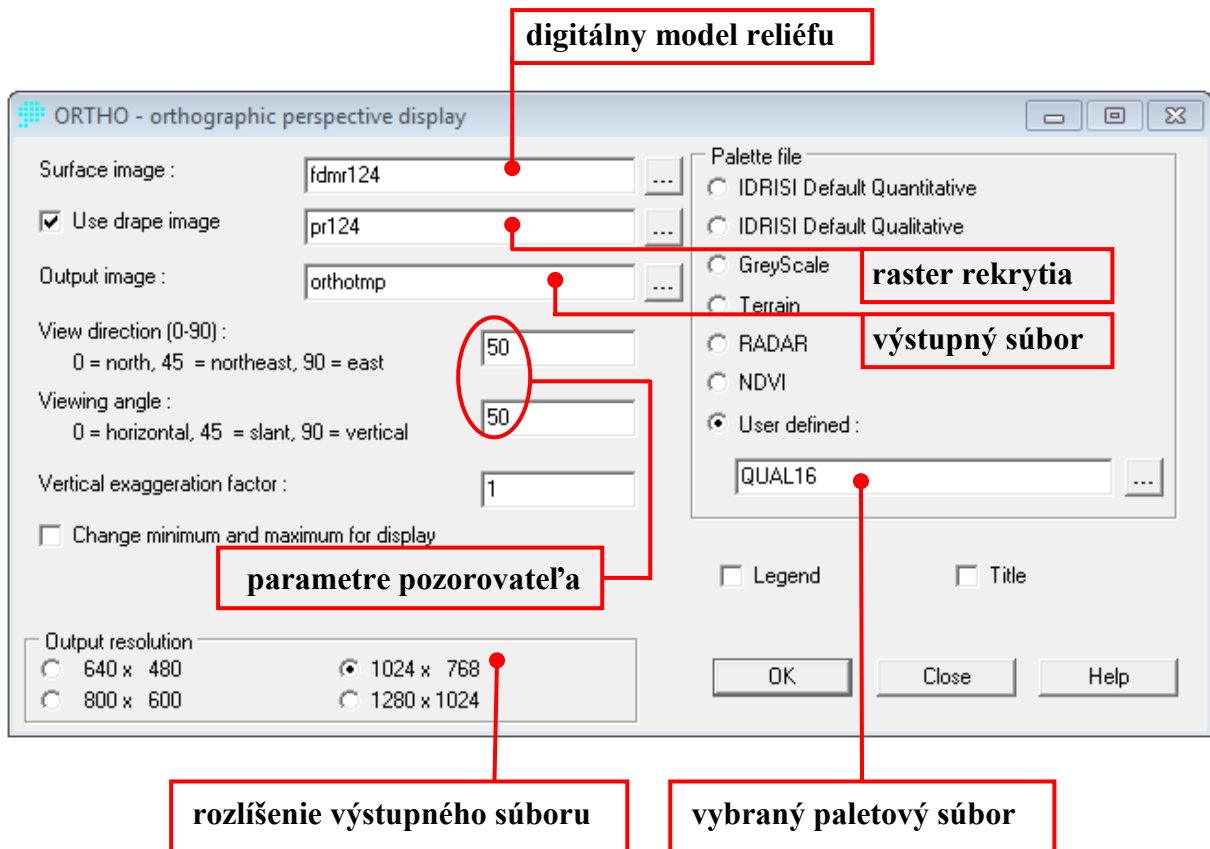
Súborom do ktorého budú porasty doplnené (Image to be updated:) bude súbor vytvorený v predchádzajúcom kroku (PR???)



Obr. 4.43 Reformat / RASTERVECTOR

Vizualizácia DMR

Použite modul ORTHO na priestorové zobrazenie DMR. Z pracovného adresára vyberte súbor filtrovaného modelu reliéfu FDMR??? (Surface image:). Na jeho prekrytie (Use drape image) použijete súbor PR??? s vhodnou paletou (Palette file:/User defined:/qual16). Výstupný súbor (Output image:) nazviete ORTHO??? a nastavte jeho rozlíšenie (Output resolution:) na 800×600.

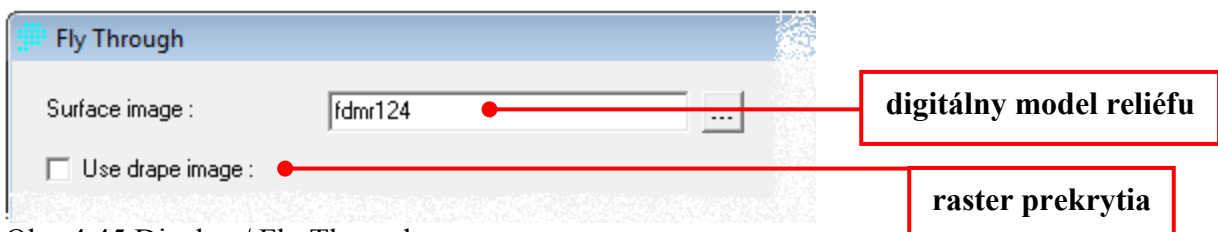


Obr. 4.44 Display / ORTHO

Dialógové okno modulu vám okrem toho umožňuje definovať uhol pohľadu pozorovateľa (View direction (0 – 90):), uhol pozorovania (Viewing angle:) a vertikálny faktor „z“ (Vertical exaggeration factor:). Umožňuje vám tiež zmeniť rozpätie zobrazovaných hodnôt (Change minimum and maximum for display) a nastaviť zobrazenie legendy a/alebo titulu.

IDRISI Taiga umožňuje vizualizáciu digitálneho modelu reliéfu aj s preletom nad územím. Na túto vizualizáciu použijete modul Fly Through. Ako raster povrchu (Surface image:) použijete filtrovaný digitálny model reliéfu FDMR???, vypnite možnosť použitia rastra prekrytia (Use drape image:). Použite paletu IDRISI Default Quantitative, ostatné nastavenia nechajte nezmenené.

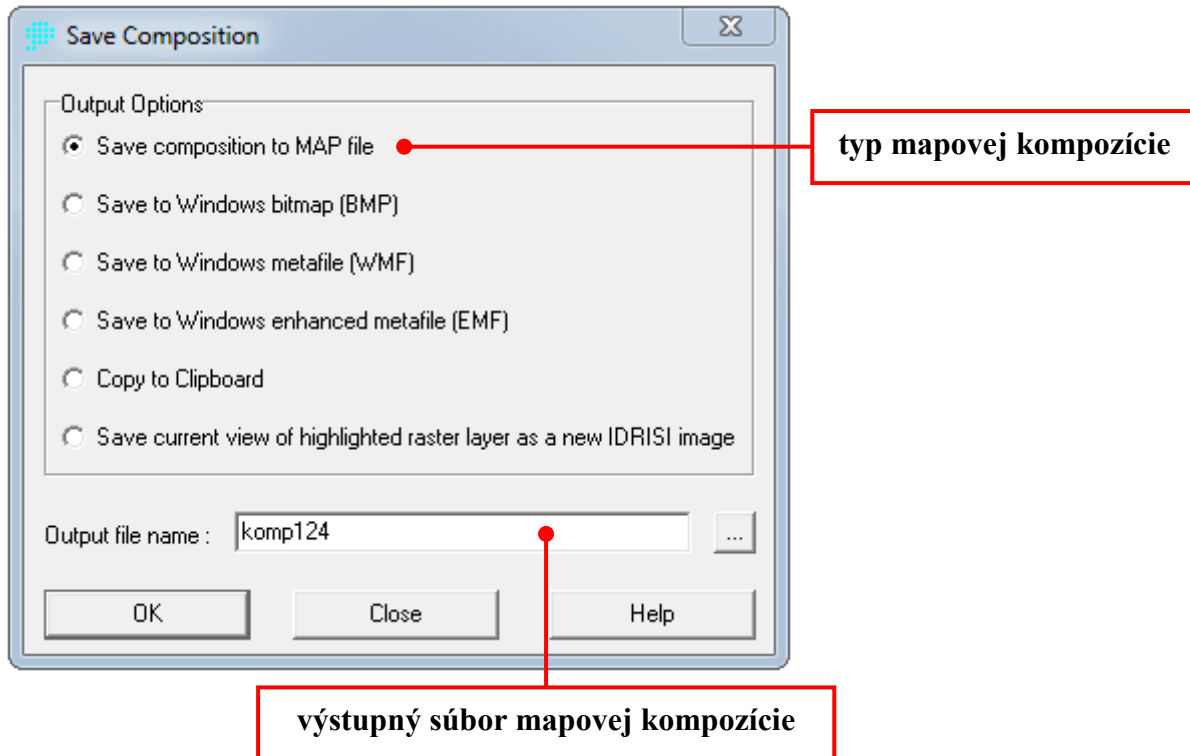
V module Fly Trough prekryte filtrovaný digitálny model reliéfu (Use drape image) georeferencovanou mapou REF???, paletu zmeňte na MIDR??? (User defined:). Ostatné nastavenia nechajte nezmenené. Potvrďte, že chcete pokračovať aj napriek rozdielnosti počtu stĺpcov a riadkov.



Obr. 4.45 Display / Fly Through

Vytvorenie mapovej kompozície

Zobrazte DMR s vhodnou kvantitatívnou paletou. Raster prekryte vektorovou vrstvou vrstevníc VRVYS??? a porastov POR??? s vhodnými paletami. Výslednú mapovú kompozíciu uložte (Composer/Save Composition) ako mapový súbor (Save composition to MAP file) s názvom KOMP??? do pracovného adresára.

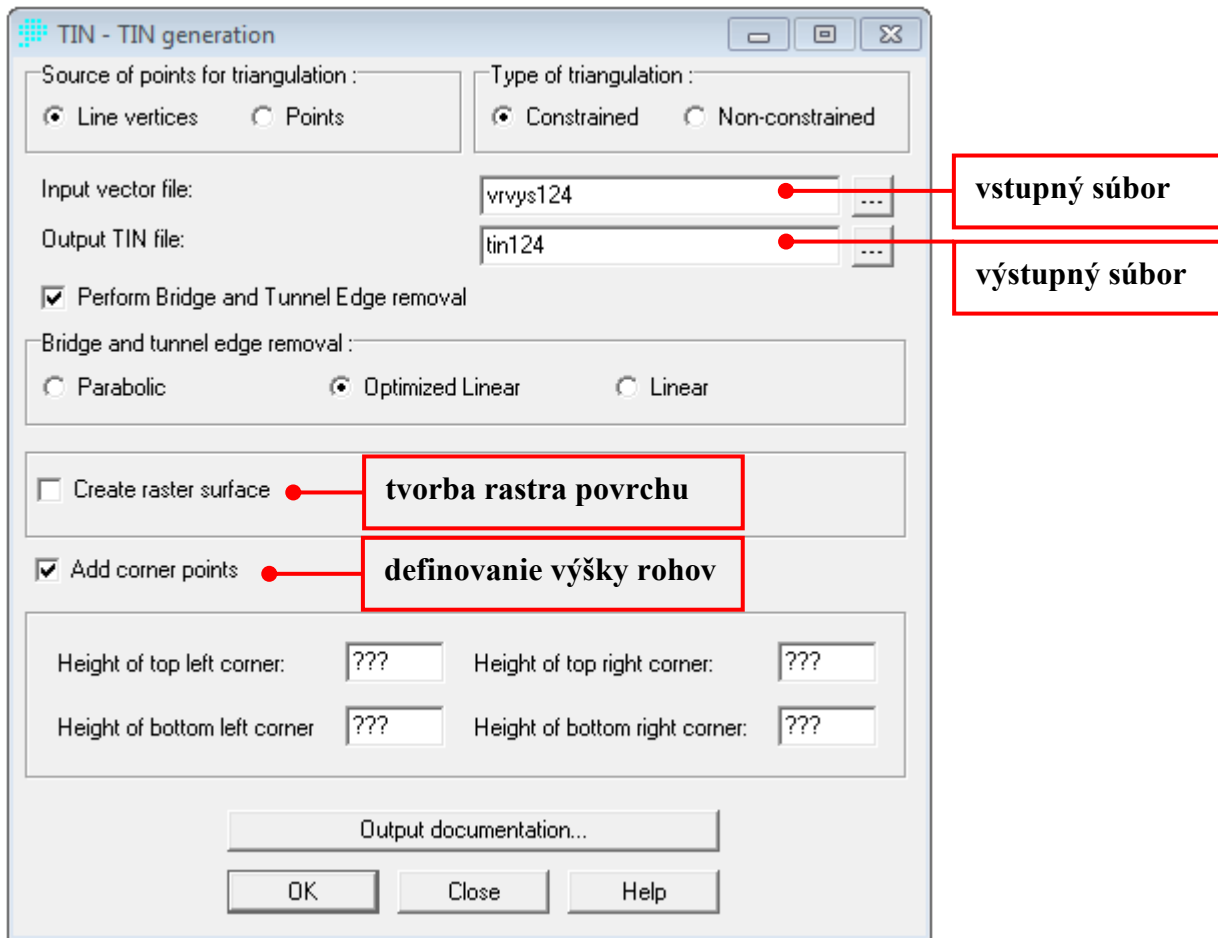


Obr. 4.46 Composer / Save Composition

Tvorba nepravidelnej trojuholníkovej siete (TIN)

TIN je jeden zo spôsobov reprezentácie spojitých javov. Na tvorbu nepravidelnej trojuholníkovej siete slúži modul TIN. Ako zdroj bodov pre trianguláciu (Source of points for triangulation) použijeme línie (Line vertices), typ triangulácie (Type of triangulation) bude viazaný (Constrained). Vstupným vektorovým súborom (Input vector file) budú vrstevnice s priradenou nadmorskou výškou VRVYS???, výstupný súbor nazviete TIN???. Ponecháme odstránenie „mostových a tunelových“ hrán (Perform Bridge and Tunnel Edge removal) pomocou optimalizovanej lineárnej metódy (Optimized Linear). Nebudeme vytvárať raster (Create raster surface). Pre lepšie vytvorenie nepravidelnej trojuholníkovej siete definujte nadmorskú výšku rohov (Add corner points) takisto ako v module INTERCON. Preverte obsah súboru.

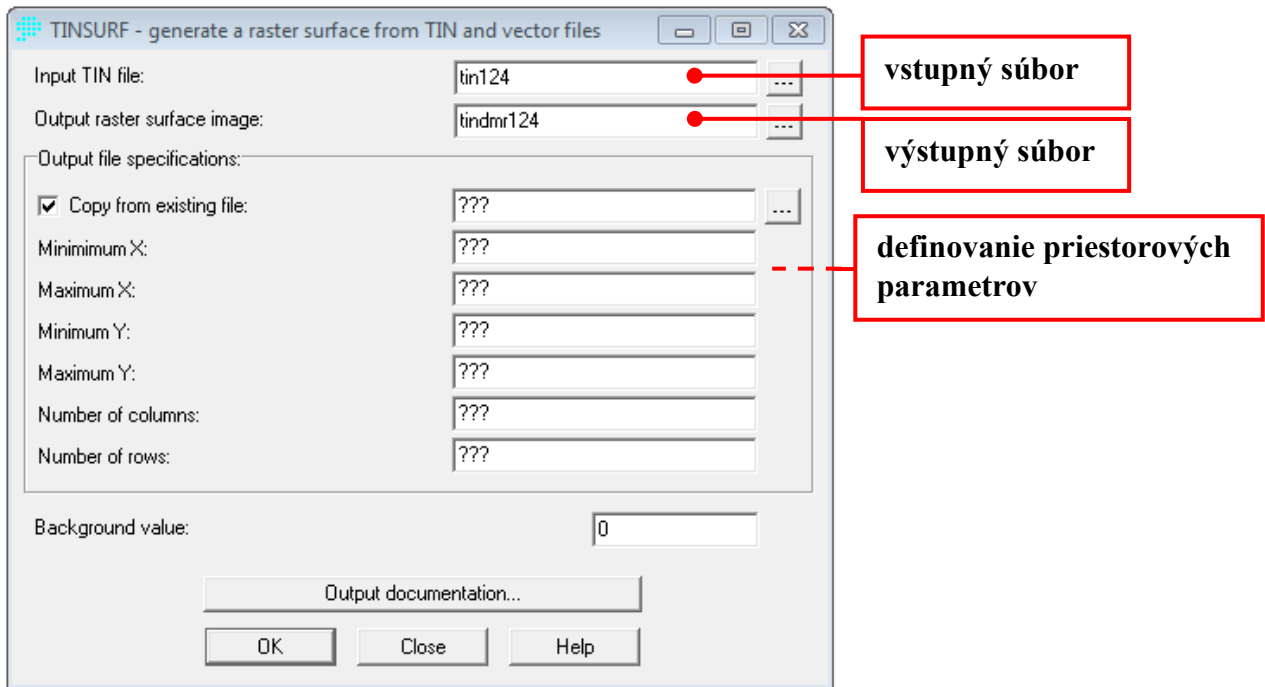
Na disku sa vytvoril vektorový súbor TIN???.TIN_Critical_Points, zobrazte si ho a pridajte vrstevnice ako ďalšiu vrstvu. Zároveň sa vytvoril na disku textový súbor TIN???.tin, ktorý je potrebný pre tvorbu rastra z TIN. V súbore je zapísané či bolo alebo nebolo použité odstránenie „mostových a tunelových“ hrán (B/T edge removal option). Dve čísla v ďalšom riadku popisujú počet bodov v triangulácii a počet trojuholníkov. V ďalších riadkoch sú čísla bodov tvoriacich trojuholník. Na konci je názov líniového súboru, z ktorého bol TIN vytvorený, prípadne výšky rohov ak boli definované. Zobrazte ho modulom EDIT.



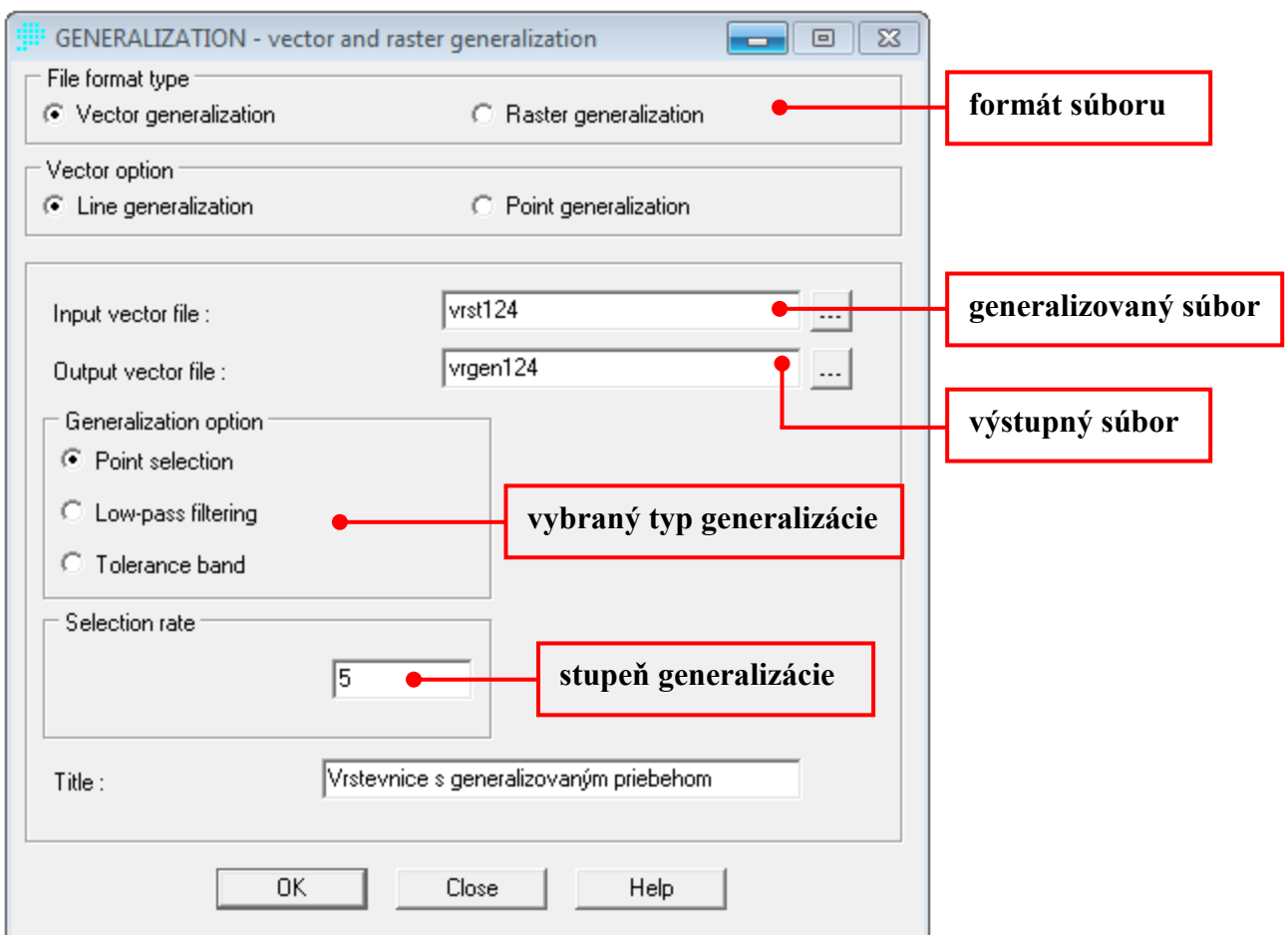
Obr. 4.47 GIS Analysis / Surface Analysis / Interpolation / TIN Interpolation / TIN

Tvorba DMR z TIN

Otvorte si modul TINSURF. Ako vstupný TIN súbor (Input TIN file) použite TIN???, výstupný súbor (Output raster surface image) nazvite TINDMR???. Automaticky sa vyplnia minimálne a maximálne súradnice X a Y. Priestorové parametre ale kopírujte z vhodného súboru na disku (Copy from existing file:). Výsledný raster porovnajte so súborom DMR??? a FDMR???. Aké tam vidíte rozdiely? Ktorý súbor sa vám zdá najlepší?



Obr. 4.48 GIS Analysis / Surface Analysis / Interpolation / TIN Interpolation / TINSURF



Obr. 4.49 Reformat / GENERALIZATION

Generalizácia vektorovo reprezentovaných dát

Pomocou modulu GENERALIZATION generalizujte priebeh vrstevníc. Vyberte generalizáciu vektora (Vector generalization) a z nastavení (Vector options) vyberte generalizáciu línií (Line generalization). Zo zoznamu vektorových súborov vyberte vstupný súbor (Input vector file:) vrstevníc VRST???. Z nastavení (Generalization option) zvolte generalizáciu výberom bodov (Point selection) a nastavte stupeň výberu (Selection rate) na hodnotu „5“. Názov výstupného súboru (Output vector file:) nech je VRGEN???

Modul generalizuje priebeh vrstevníc tak, že vo výstupnom súbore, ponechá zo všetkých medziľahlých bodov línie, len každý n – tý bod, podľa nastaveného stupňa výberu. Ostatné medziľahlé body odstráni. Systém po ukončení procesu zobrazí protokol generalizácie (Generalization Summary:) v textovej podobe v okne „výsledky činnosti modulu“ (Module Results). Preštudujte si jeho obsah. Vizualne porovnajte vstupný a výstupný súbor.

Kontrolné otázky

1. Čím je tvorený názov vektorového súboru pri jeho zobrazení s hodnotami z rôznych polí databázy.
2. Aké typy filtrov a aké veľkosti masiek poskytuje modul FILTER?
3. Akými spôsobmi je možné definovať priestorové parametre prázdneho rastra?
4. Čo je to rozlíšenie rastra a od čoho závisí?
5. Čo je to TIN a načo sa používa?
6. Aké informácie ponúka protokol generalizácie?

Úlohy

1. Preverte možnosti tvorby mapových výstupov (Composer/Map Properties).
2. Vytvorte TIN bez definovania nadmorskej výšky rohov, zároveň vytvorte rastrový DMR. Porovnajte súbory vytvorené s a bez definovania nadmorskej výšky rohov.
3. Vytvorte mapovú kompozíciu zo súborov vytvorených v priebehu tohto cvičenia. Kompozícia nech obsahuje okrem mapových vrstiev aj legendu/y, ukazovateľ a orientácie k svetovým stranám a mierku.

4.5. Cvičenie č. 4: Reštrukturalizácia údajov

Obsah cvičenia

- Manipulácia s rastrovo reprezentovanými dátami
 - delenie rastra
 - spájanie rastra
 - rotácia rastrov
 - zmena rozlíšenia rastra
- Tvorba hodnotového súboru
- Priradenie atribútových hodnôt objektom
- Extrakcia hodnôt z rastra
- Manipulácia s atribútovými hodnotami rastra (reklasifikácia)
- Zistenie rozdelenia početností hodnôt v rastru
- Priestorový dopyt na skupinu rastrov súčasne
- Konverzia reprezentácie dát

Vstupné údaje

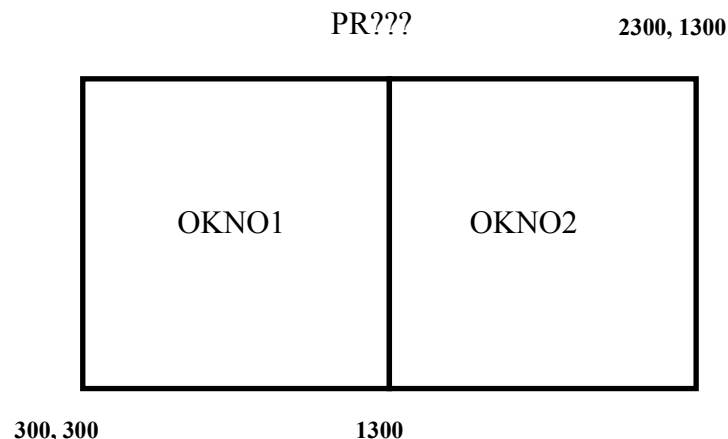
- PR???.rst
- PR???.rdc
- FD MR???.rst
- FD MR???.rdc
- VRVYS???.rst
- VRVYS???.rdc

Postup

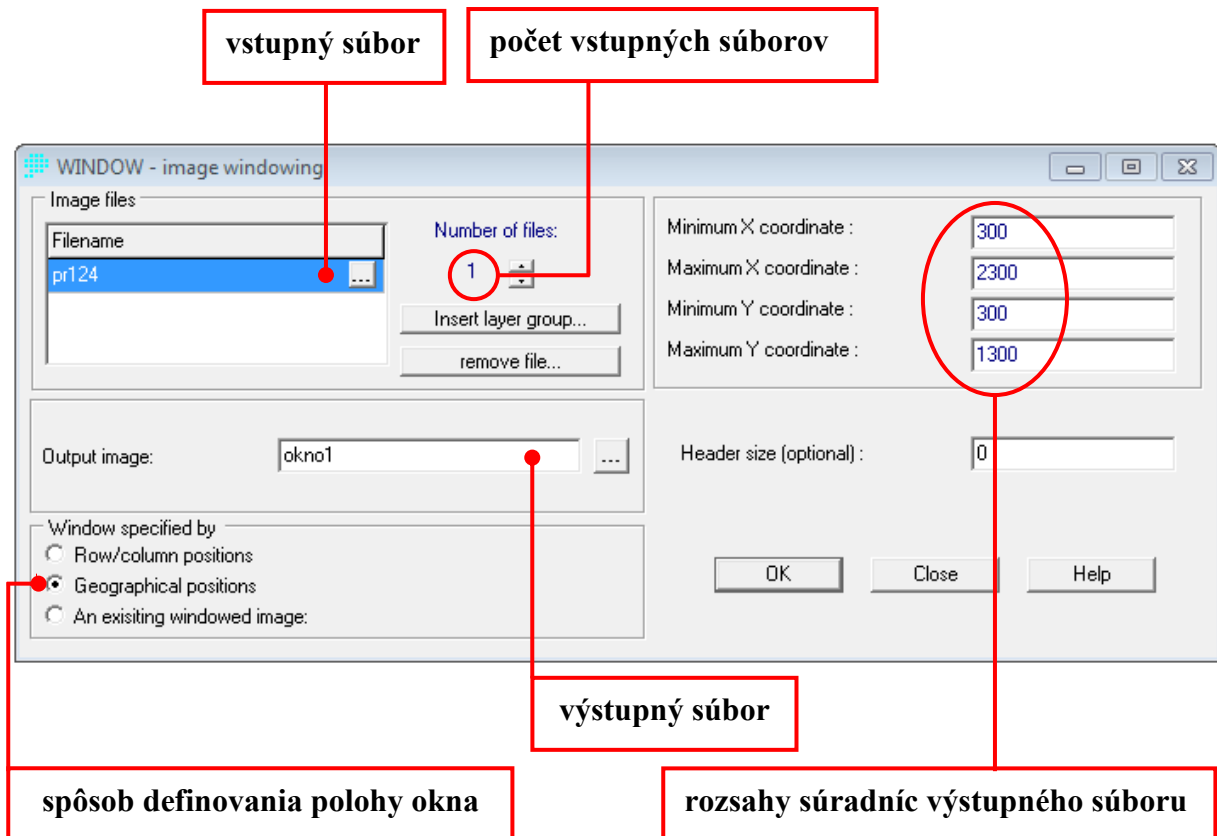
Vytvorenie rastra definovaním časti iného rastra

Zobrazte si súbor PR??? a preverte jeho priestorové parametre, hlavne rozsahy súradníc X a Y, a počty riadkov, a stĺpcov. Spustíte modul WINDOW. Modul umožňuje vytvorenie nového rastra definovaním oblasti zo vstupného/ých rastra/ov. Používateľ môže definovať polohu okna v rastru pozíciou riadkov a stĺpcov, rozsahom súradníc X a Y, alebo prevzatím polohy z existujúceho súboru. Použite modul WINDOW na vytvorenie dvoch rastrov, rozdelením plochy v súbore PR??? podľa uvedenej schémy.

V ľavej časti dialógového okna modulu definujte počet vstupných súborov (Number of files:). My použijeme iba jeden vstupný súbor PR???. Zadajte názov výstupného súboru (Output image:) OKNO1 a zvolte možnosť definovania okna (Window specified by:) geografickou polohou (Geographical positions).



Obr. 4.50 Poloha rozmery okien výrezu



Obr. 4.51 Reformat/ WINDOW

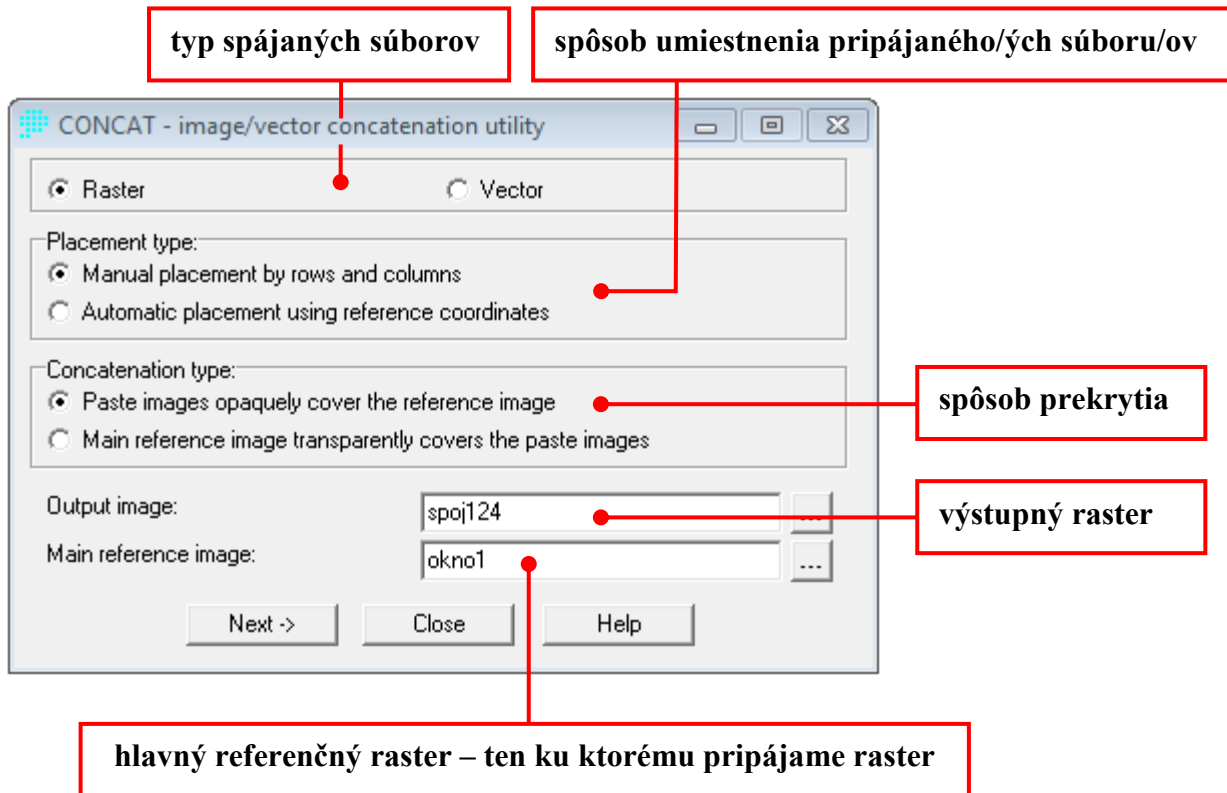
V pravej časti dialógového okna modulu sú navrhnuté rozsahy súradníc výstupného rastra (Minimum X coordinate, Maximum X coordinate, ...). Zmeňte ich podľa uvedenej schémy.

Na vytvorenie druhého súboru musíte modul spustiť opakovane. Použite rovnaké nastavenia vstupného súboru ako v predchádzajúcom prípade. Názov výstupného súboru zadajte OKNO2 a podľa schémy zmeňte rozsah jeho súradníc.

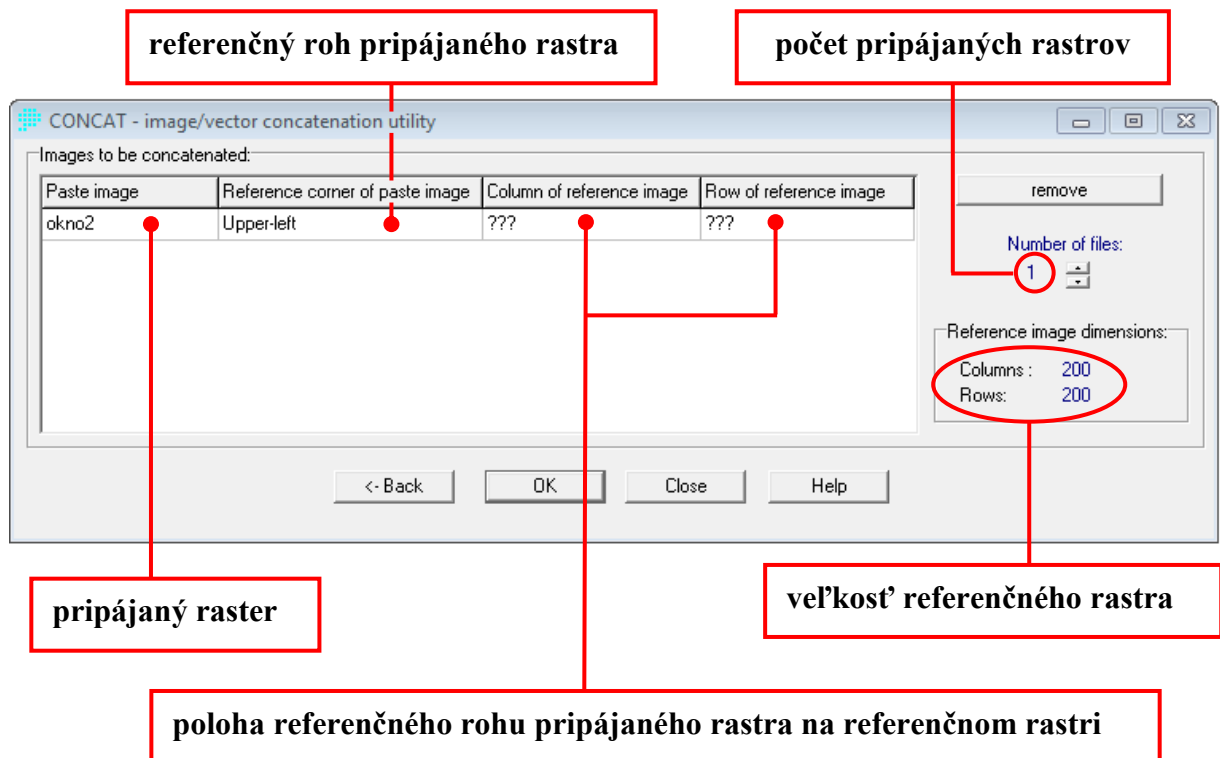
V oboch prípadoch bude výsledkom použitia modulu nový súbor, ktorého obsah bude totožný s definovanou časťou vstupného súboru.

Spájanie rastrov

Použite modul CONCAT na spojenie rastrov vytvorených v predchádzajúcom bode. Vyberte voľbu – spájanie rastrových súborov (Raster). Zo spôsobov umiestnenia pripájaného/ých súboru/ov (Placement type:) vyberte manuálne umiestnenie, pomocou riadkov a stĺpcov (Manual placement by rows and columns). Na spôsobe prekrytia (Concatenation type) v tomto prípade nezáleží, pretože sa spájané rastre neprekrývajú. Názov výstupného súboru (Output image:) zadajte SPOJ??? a ako hlavný referenčný raster (Main reference image) vyberte OKNO1.



Obr. 4.52 Reformat / CONCAT



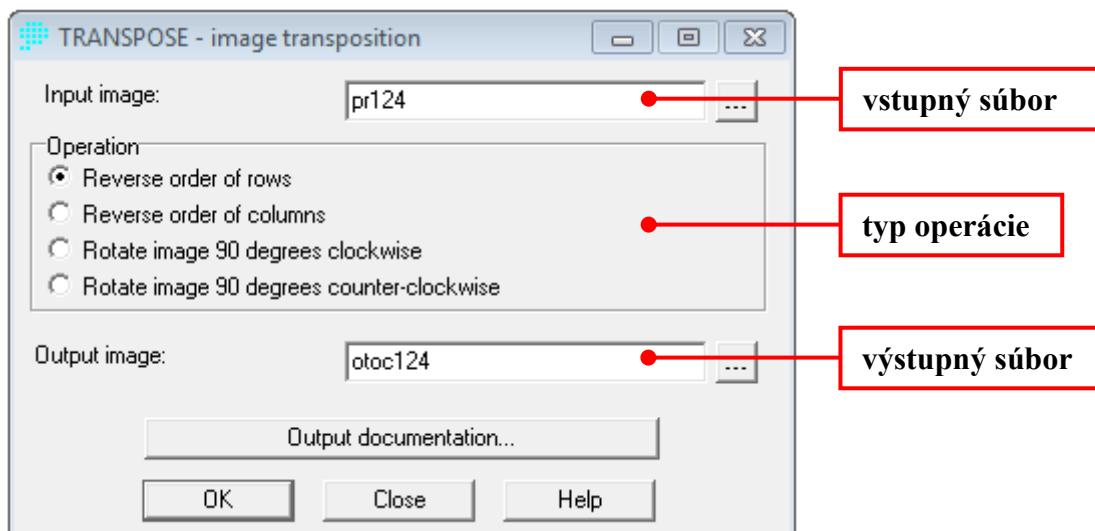
Obr. 4.53 Reformat / CONCAT / Next

V druhom dialógovom okne modulu (Next/Images to be concatenated:) uveďte počet pripájaných rastrov (Number of files:) k hlavnému referenčnému rasteru a jeho/ich názov/vy (Paste image). Vyberte ľavý horný (Upper – left) roh pripájaného rastra ako referenčný (Reference corner of paste image). Definovaním jeho polohy určíte miesto na hlavnom rasteri ku ktorému bude pripojený pripájaný raster. Tým vlastne určíte spôsob spojenia rastrov. Aký index stĺpca a riadka hlavného rastra musíme zadať pri definovaní polohy referenčného rohu aby došlo k ich správne mu spojeniu?

Preverte správnosť spojenia rastrov porovnaním priestorových parametrov vytvoreného súboru (SPOJ???) a pôvodného súboru porastov (PR???)

Rotácia rastra

Pomocou modulu TRANSPOSE môžete raster preklopiť v smere riadkov a stĺpcov, alebo otáčať v smere a proti smeru hodinových ručičiek o 90°. V dialógovom okne vyberte ako vstupný raster (Input image:) raster porastov PR??? a výstupný raster (Output image:) nazvite OTOC???. Ako typ operácie vyberte preklopenie riadkov (Reverse order of rows). Následne vyskúšajte ostatné typy operácií.



Obr. 4.54 Reformat / TRANSPOSE

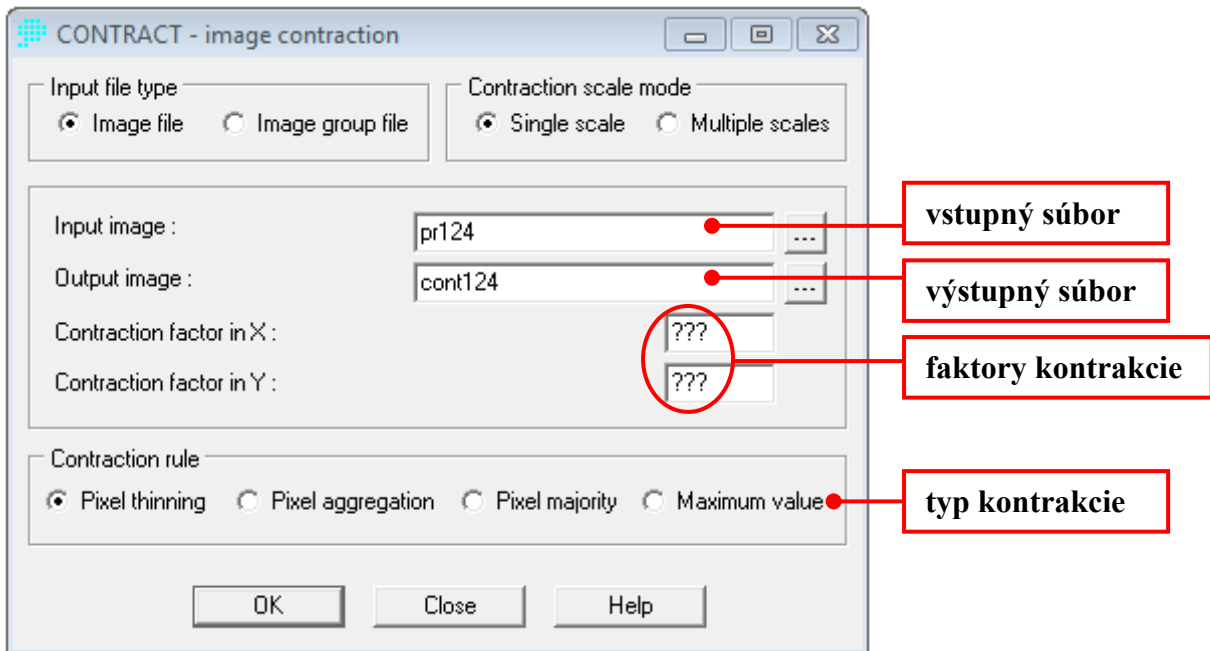
Zníženie rozlíšenia rastra

Pomocou modulu CONTRACT znížte rozlíšenie súboru filtrovaného digitálneho modelu reliéfu (FDMR???)

Zníženie rozlíšenia znamená zväčšenie veľkosti bunky. Modul umožňuje zmenu rozlíšenia (Contraction type) vynechaním buniek (Pixel thinning), alebo ich zlúčením (Pixel aggregation) v závislosti od zvolených faktorov kontrakcie v smere osi X a Y (Contraction factor in ...).

V dialógovom okne modulu vyberte vstupný súbor (Input image:) a uveďte názov výstupného súboru (Output image:) CONT???. Aké hodnoty faktorov kontrakcie musíme zadať aby sme získali rozlíšenie 10 m?

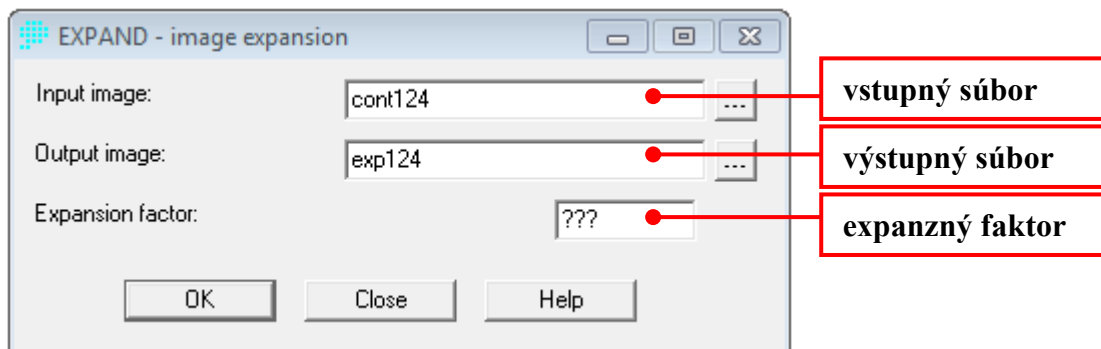
Vizuálne posúďte vplyv zníženia rozlíšenia na kvalitu zobrazenia modelu reliéfu. Porovnajme priestorové parametre pôvodného rastra, filtrovaného digitálneho modelu reliéfu FDMR???, a vytvoreného rastra so zníženým rozlíšením CONT???



Obr. 4.55 Reformat / CONTRACT

Zvýšenie rozlíšenia rastra

Použite modul EXPAND na zvýšenie rozlíšenia rastra vytvoreného v predchádzajúcom kroku (CONT???). V dialógovom okne modulu vyberte vstupný raster (Input image:), zadajte názov výstupného rastra (Output image:) EXP??? a definujte hodnotu expanzného faktora. Expanzným faktorom určíte koľkokrát sa zvýši rozlíšenie vstupného rastra. Rozlíšenie výstupného rastra (r_{out}) je podielom rozlíšenia vstupného rastra (r_{in}) a expanzného faktora (f_e) $r_{out} = r_{in}/f_e$. Akú hodnotu expanzného faktora musíme zadať aby sme získali rozlíšenie výstupného rastra 2 m?



Obr. 4.56 Reformat / EXPAND

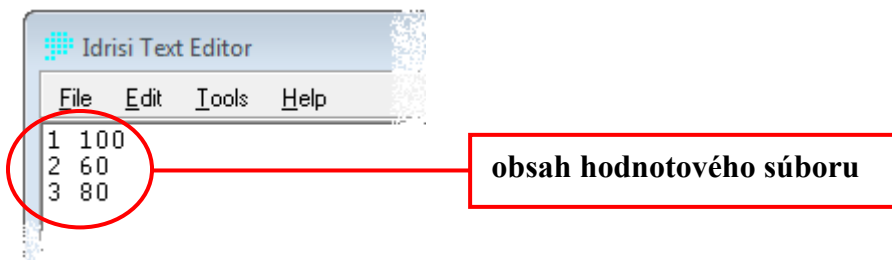
Preverte priestorové parametre vstupného (CONT???) a výstupného (EXP???) súboru a porovnajte ich s pôvodným súborom filtrovaného digitálneho modelu reliéfu (FDMR???)

Tvorba hodnotového súboru

Predpokladajme že chcete porastom v súbore PR??? priradiť napríklad hodnoty ich veku a vytvoriť nový rastrový súbor s týmito hodnotami. Aby sme to mohli urobiť je potrebné vytvoriť hodnotový súbor veku. Súbor bude obsahovať dva stĺpce hodnôt – v ľavom budú identifikátory porastov definované v rasti PR???, v pravom priradené hodnoty veku.

Spustíte modul EDIT. V editačnom okne modulu postupne zadajte hodnoty identifikátorov porastov a fiktívne hodnoty ich veku. Do každého riadku uveďte identifikátor

a vek jedného porastu. Hodnoty oddeľujte medzerou. Súbor uložte (File/Save As ...) ako hodnotový (Attribute values file (*.avl)) s názvom VEK??? do pracovného adresára. Pre hodnoty veku v súbore (Data type for the new values file:) vyberte celočíselný typ premennej (Integer).

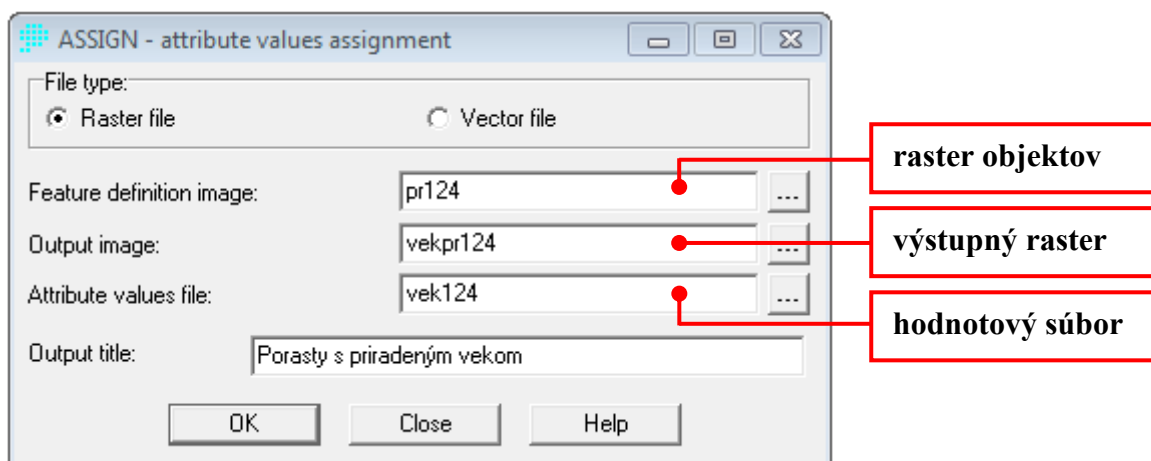


Obr. 4.57 Data Entry / EDIT

Priradenie atribútových hodnôt objektom

S priradením atribútových hodnôt z hodnotového súboru objektom ste sa už stretli, pri priradení nadmorskej výšky vrstevniciam vo vektorovom súbore. Dialógové okno modulu ASSIGN by vám preto malo byť známe.

Teraz budeme priradovať hodnoty objektom v rastrovom súbore (File type:/Raster file). Vstupným súborom (Feature definition image:) bude súbor porastov (PR???), výstupný súbor (Output image:) nazviete VEKPR???. No a nakoniec vyberte v predchádzajúcom kroku vytvorený hodnotový súbor (Attribute values file:).



Obr. 4.58 Data Entry / ASSIGN

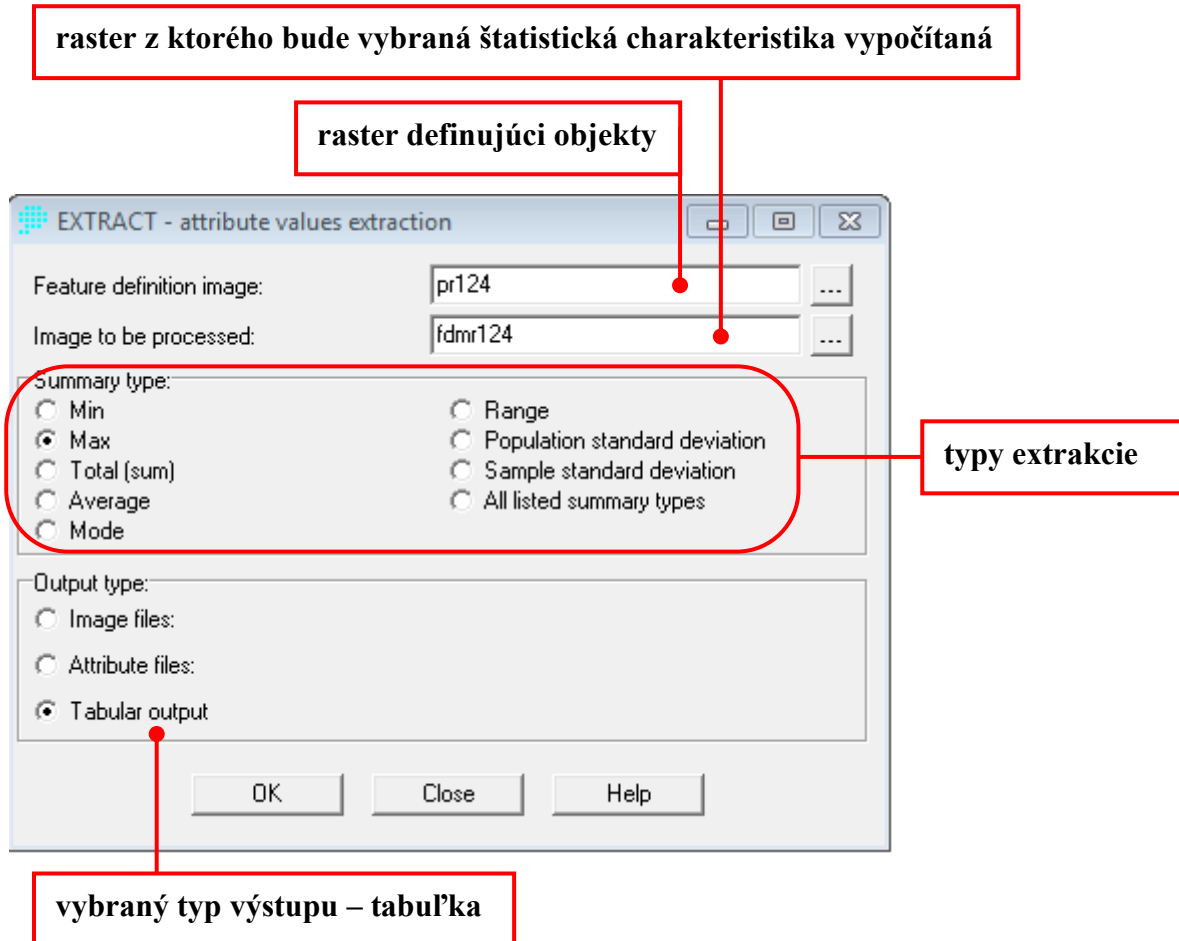
Extrakcia hodnôt z rastra

Extrakcia štatistických charakteristík objektov definovaných v jednom rastrovi, z hodnôt v druhom rastrovi dopĺňa proces priradovania atribútov z hodnotového súboru objektom. Umožňuje používateľovi automatizovane vytvárať hodnotové súbory obsahujúce štatistické charakteristiky objektov vypočítané z hodnôt uložených v druhom rastrovi. Súbor, z ktorého sú dáta extrahované, spravidla obsahuje kvantitatívne dáta. V prevažnej miere je to digitálny model reliéfu, alebo iný povrch. Nevyhnutným predpokladom extrakcie sú rovnaké priestorové parametre oboch vstupných súborov.

Spustíte modul EXTRACT. V dialógovom okne modulu najskôr uveďte ako súbor definujúci objekty, pre ktoré bude vykonaná extrakcia štatistických charakteristík (Feature definition image:) PR??? a akosúbor, z ktorého bude príslušná štatistická charakteristika

vypočítaná (Image to be processed:) uvedte FDMR???. Prezrite si zoznam typov extrakcie (Summary type:) a skúste odhadnúť aké charakteristiky porastov ich použitím získate.

Vyberte si výstup do tabuľky (Output type:/Tabular output) a postupne preverte typ extrakcie Min, Max, Total, Average a Range. Výsledky navzájom porovnajte. Čo predstavuje kategória s identifikátorom „14“ vo výsledkoch extrakcie?



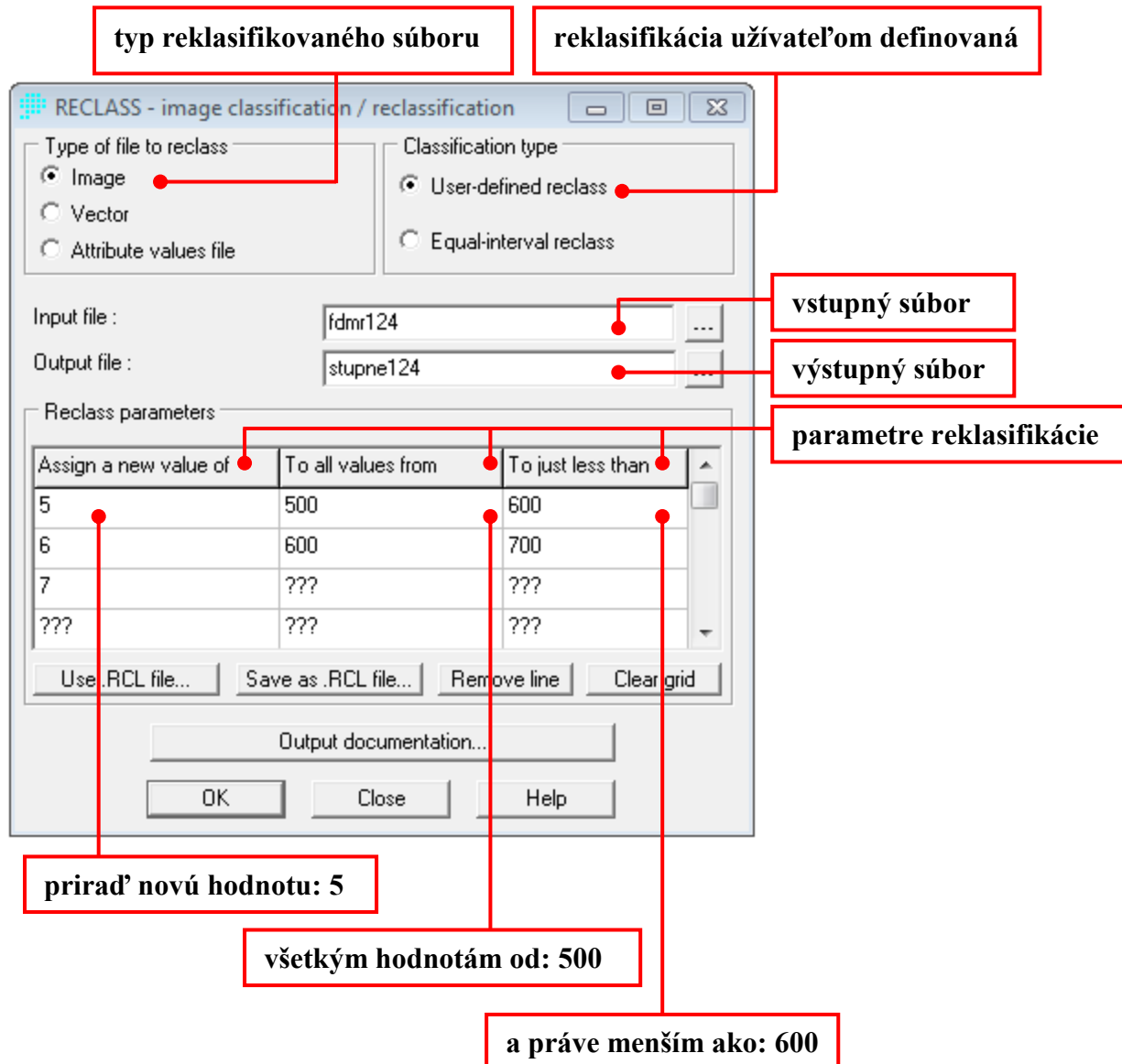
Obr. 4.59 GIS Analysis / Database Query / EXTRACT

Manipulácia s atribútovými hodnotami rastra (reklasifikácia)

Zobrazte si súbor modelu reliéfu (FDMR???) a zistite variačné rozpätie hodnôt v rastri. Predpokladajme, že chceme hodnoty v rastri rozdeliť do intervalov s hranicami v stovkách metrov (napr. $\langle 100,200 \rangle$, $\langle 200,300 \rangle$...) a priradiť im ako identifikátor hodnotu stoviek metrov (napr. 1, 2, ...). Na základe zisteného variačného rozpätia zvážte rozdelenie hodnôt v rastri. Koľko intervalov a s akými identifikátormi môžete vytvoriť pri dodržaní zásad jednoznačnosti a úplnosti triedenia?

Spustite modul RECLASS. V dialógovom okne modulu vyberte raster (Image), ako typ reklasifikovaného súboru (Type of file to reclass:) a klasifikáciu (Classification type:) používateľom definovanú (User – defined reclass). Vstupným súborom (Input file:) bude model reliéfu, výstupný súbor (Output file:) nazvite STUPNE???. V časti parametre reklasifikácie (Reclass parameters:) zadávajte postupne identifikátory (Assign a new value of:) a hraničné hodnoty vytváraných stupňov. Spodná hranica intervalu (To all values from:) bude do stupňa zahrnutá, horná hranica (To just less than:) nebude. Do jedného riadku zadajte rozpätie jedného vytváraného stupňa.

Modul, na základe parametrov reklasifikácie, vytvorí nový raster, v ktorom nahradí pôvodné hodnoty vo vstupnom rastrovi hodnotami príslušných identifikátorov podľa toho, do ktorého intervalu pôvodné hodnoty spadajú.



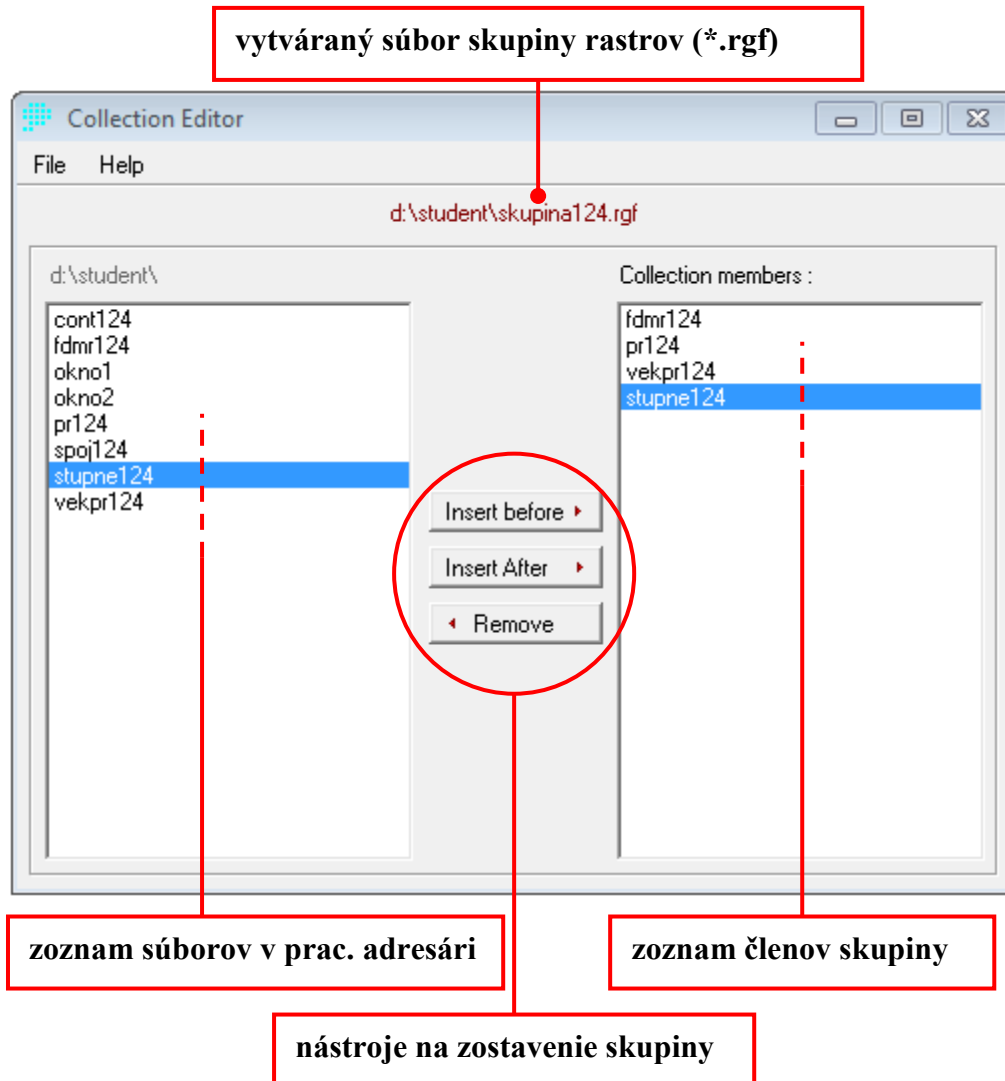
Obr. 4.60 GIS Analysis / Database Query / RECLASS

Priestorový dopyt na skupinu rastrov súčasne

Systém IDRISI Taiga poskytuje možnosť vykonať priestorový dopyt súčasne na niekoľko rastrových vrstiev. Nevyhnutnou podmienkou je vytvorenie súboru skupiny rastrov s rovnakými priestorovými parametrami. Potom pri zobrazení jedného z nich a aktivácii kurzorového dopytovacieho režimu sa môžete dopytovať súčasne na všetky rastre v skupine. V tabuľke (Feature Properties) sa zobrazia hodnoty aktuálnej bunky vo všetkých rastroch skupiny.

Spustíte Collection Editor. Modul slúži na vytváranie rôznych skupín a typov súborov. Vytvorte nový súbor (Collection Editor/File/New) skupiny rastrov (Raster group file). Súbor nazvite SKUPINA??? a umiestnite ho do pracovného adresára. Zo zoznamu súborov na ľavej strane dialógového okna modulu postupne vyberajte súbory, ktoré chcete zahrnúť do skupiny a presúvajte ich (Insert Before, Insert After) na pravú stranu okna do zoznamu členov skupiny (Collection members). Zo zoznamu súborov postupne vyberte súbor digitálneho modelu

reliéfu FDMR???, súbor porastov PR???, súbor porastov s priradeným vekom VEKPR???, a súbor obsahujúci výškové stupne STUPNE???. Poradie súborov v skupine určíte pri presúvaní súboru jeho vložení pred (Insert Before), alebo za posledný (Insert After) súbor v zozname členov skupiny. Vytvorený súbor skupiny rastrov uložte (Collection Editor/File/Save).



Obr. 4.61 File / Collection Editor

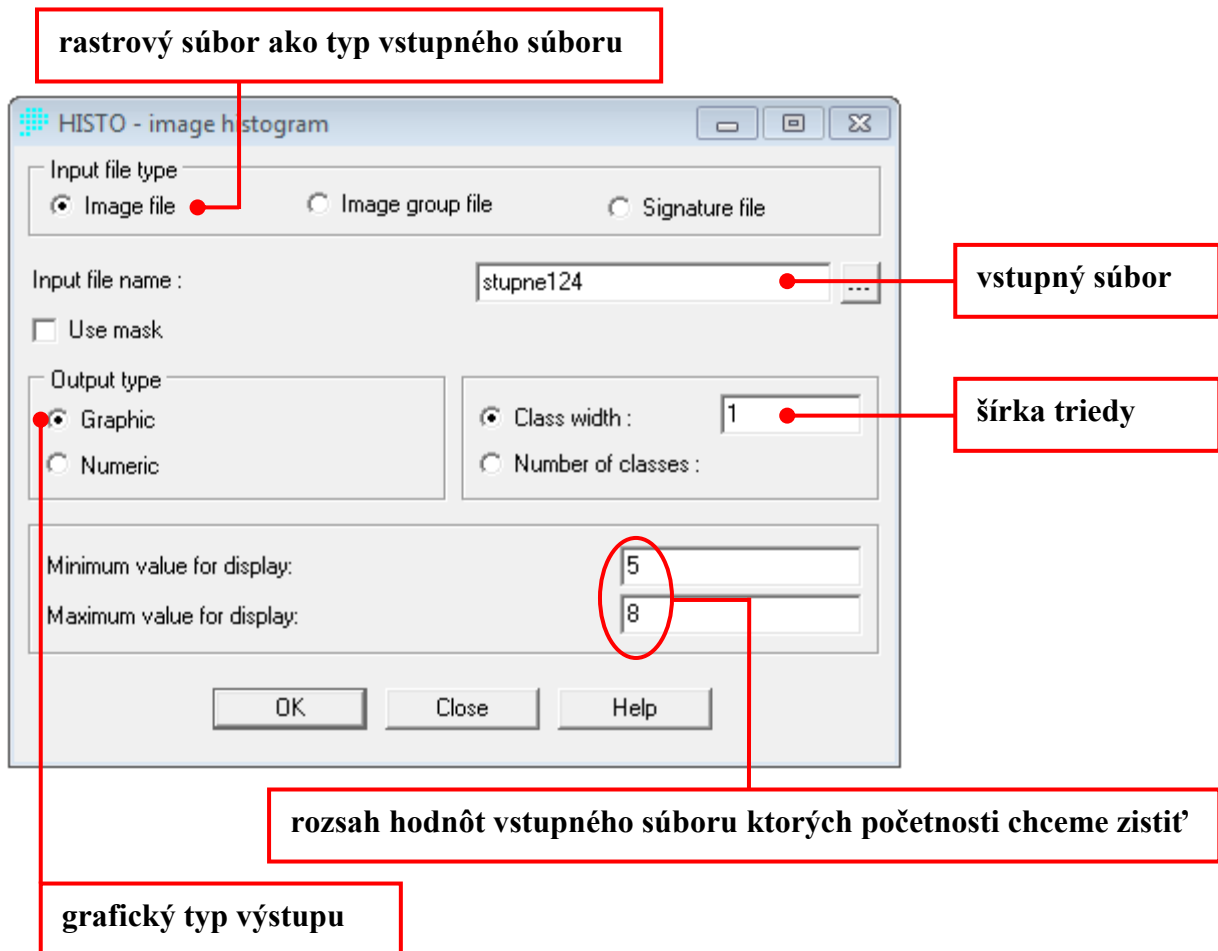
Zobrazte si súbor porastov PR???, z vytvorenej skupiny, aktivujte kurzorový dopytovací režim (Cursor Inquiry Mode) a vlastnosti objektu (Feature Properties). Vykonávajte priestorové dopyty na rastrovú vrstvu a sledujte zmeny vo výsledkoch dopytu v tabuľke vlastností. Použite nástroj Toggle Graph/Table v dolnej časti tabuľky vlastností (Feature Properties) na zmenu spôsobu zobrazenia výsledkov z tabuľkového na grafický.

Spojenie rastrov v skupine rastrov

Systém IDRISI Taiga umožňuje urobiť rovnaký výrez na všetkých zobrazených rastroch zo skupiny. Aktivujte spojenie skupiny (Group Link) a okrem zobrazeného rastra porastov PR???, si zobrazte jeden alebo niekoľko rastrov zo skupiny. Aktivujte si nástroj Zväčšenie oknom (Zoom Window) z nástrojovej lišty a na jednom zo zobrazených súborov si zväčšite výrez.

Zistenie rozdelenia početností hodnôt v rastri

Použite modul HISTO na zobrazenie frekvenčného histogramu hodnôt v rastri vytvorenom v predchádzajúcom bode (STUPNE???). V dialógovom okne modulu vyberte ako typ vstupného súboru (Input file:) raster (Image file) a zadajte jeho názov (Input file name:). Vyberte grafický (Graphic) typ výstupu (Output type:) a zvolte vhodnú šírku (Class width:), alebo počet tried (Number of classes:) podľa variačného rozpätia hodnôt v rastri.



Obr. 4.62 GIS Analysis / Database Query / HISTO

Preverte možnosti jednotlivých typov (Graph Type) a módov (Mode) grafov. Postupne použite grafický aj číselný výstup (Numeric) a preštudujte si jeho obsah. Aké informácie o hodnotách v rastri vám modul ponúka? Ktorý výškový stupeň má najväčšie zastúpenie?

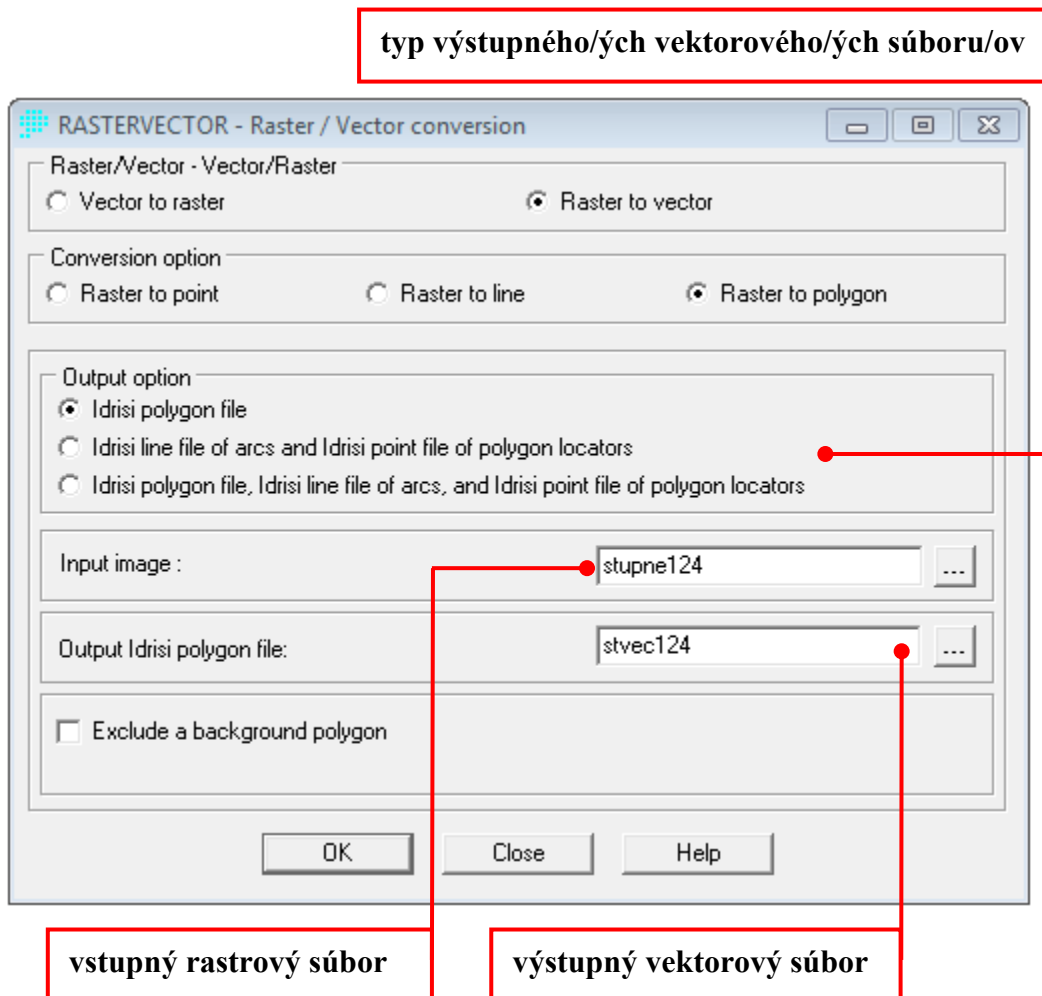
Zvážte zobrazenie histogramu modelu reliéfu (FDMR???) s vhodnými nastaveniami modulu. Preverte tiež možnosti zmeny rozsahu pre zobrazenie (Minimum/Maximum value for display).

Konverzia reprezentácie dát

Konverziu vektorovej reprezentácie dát na rastrovú sme si vyskúšali v predchádzajúcom cvičení. IDRISI Taiga samozrejme poskytuje aj ekvivalentnú sadu nástrojov na konverziu rastrovej reprezentácie na vektorovú.

Spustite modul RASTERVECTOR a použite ho na vektorizáciu priebehu hraníc medzi výškovými stupňami v súbore STUPNE???. V dialógovom okne modulu vyberte smer

konverzie z rastrovej na vektorovú reprezentáciu (Raster to vector) pre polygóny (raster to polygon). Vyberte len vektorizáciu polygónov (Output option/Idrisi polygon file). Vyberte vstupný súbor (Input image:.) a zadajte názov výstupného súboru (Output Idrisi polygon file:.) STVEC???. Vylúčenie pozadia z vektorizácie (Exclude a background polygon.) nie je v tomto prípade potrebné, pretože žiadna bunka v rastri nemá hodnotu pozadia.

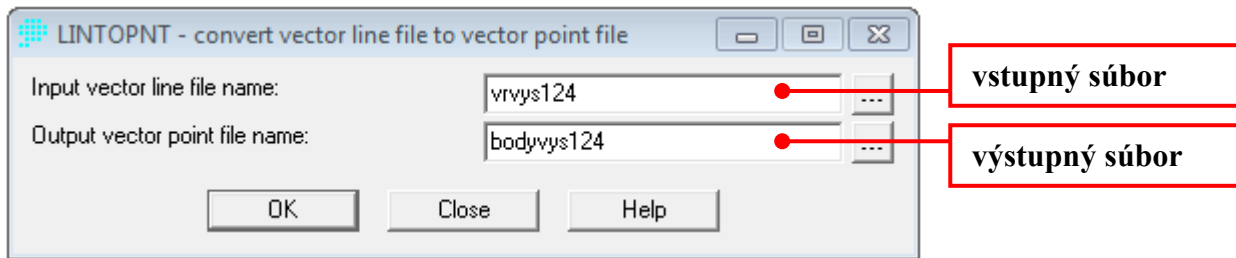


Obr. 4.63 Reformat / RASTERVECTOR

Porovnajzte priebeh hranice medzi výškovými stupňami vo vektorom a rastrovom súbore. Nakoľko sa zhodujú a prečo je tomu tak?

Tvorba bodov z líniových objektov

Spustíte si modul LINTOPNT, pomocou ktorého vytvoríte body z líniových objektov. Ako vstupný súbor (Input vector line file name:) použijete vektorový súbor vrstevníc s priradenou nadmorskou výškou VRVYS???, výstupný vektorový súbor (Output vector point file name) nazviete BODYVYS???. Zobraďte ho a preverte jeho obsah.



Obr. 4.64 Reformat / LintoPnt

Kontrolné otázky

1. Ako je možné definovať polohu okna pri vytváraní nového súboru modulom WINDOW?
2. Od čoho závisí rozlíšenie rastrového súboru?
3. Akú štruktúru má hodnotový súbor?
4. Aké štatistické charakteristiky objektov môžeme vypočítať modulom EXTRACT?
5. Aké spôsoby reklasifikácie umožňuje modul RECLASS?
6. Aké podmienky musia spĺňať súbory zahrnuté do súboru skupiny rastrov?

Úlohy

1. Vyskúšajte možnosť automatického spojenia rastrov na základe ich geografickej polohy definovanej polohovými súradnicami (Automatic placement using reference coordinates)
2. Zmeňte rozlíšenie súboru porastov na 20 metrov.
3. Porastom priradte fiktívne hodnoty reprezentujúce strednú výšku porastu.
4. Pre jednotlivé porasty zistite hodnoty priemernej nadmorskej výšky.
5. Rozdeľte hodnoty v súbore digitálneho modelu reliéfu do stupňov so šírkou 50 metrov. Začiatok každého z nich nech je v celých päťdesiatkach metrov.

4.6. Cvičenie č. 5: Prekrytie informačných vrstiev

Obsah cvičenia

- Klasifikácia hodnôt rastra
- Atribútový dopyt na rastrovú informačnú vrstvu
- Prekrytie informačných vrstiev
- Krížová klasifikácia vrstiev
- Výpočet výmery plôch
- Vytváranie homogénnych skupín buniek rastra
- Vytvorenie modelu výpočtu

Vstupné údaje

- DMRF.rst
- DMRF.rdc
- SKLON.rst
- SKLON.rdc
- TAZBA.rst
- TAZBA.rdc

Postup

Preverenie obsahu vstupných súborov

Zobrazte si postupne všetky vstupné súbory a preverte ich obsah. Aké variačné rozpätia hodnôt sa nachádzajú v súboroch SKLON a TAZBA? Čo reprezentujú hodnoty v rastroch a v akých sú jednotkách? Reprezentujú kvalitatívny alebo kvantitatívny znak? Aké typy premenných sú použité na uloženie hodnôt v rastroch?

Naším cieľom je nájsť oblasti s obnovnou ťažbou, ktoré sú zároveň zjazdné pre LKT. Svahová dostupnosť traktora umožňuje jeho nasadenie v teréne so sklonom menším ako 50%. Z hľadiska efektívnosti je jeho použitie opodstatnené hlavne v obnovných ťažbách.

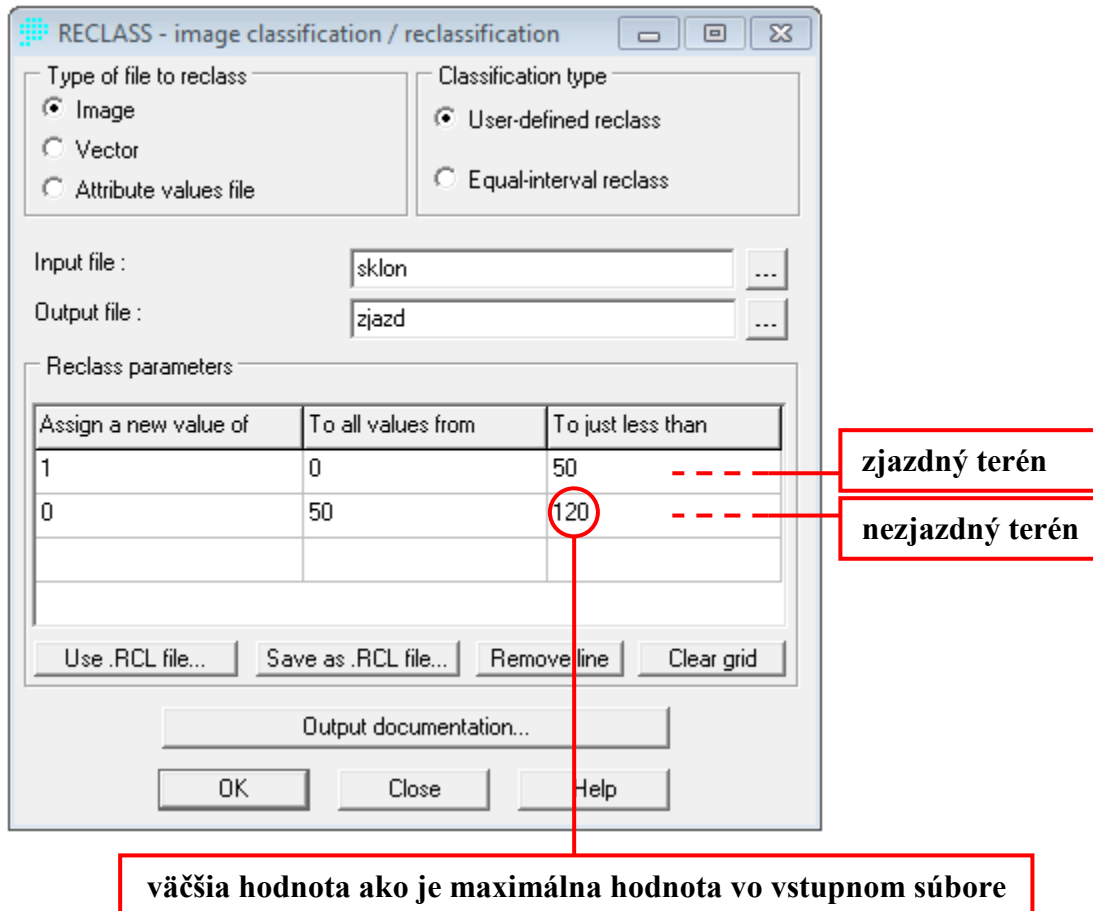
Klasifikácia hodnôt rastra

Pre LKT je zjazdny iba terén so sklonom nižším ako 50%. Preto je potrebné v rastroch SKLON identifikovať oblasti vyhovujúce tejto podmienke. Uvedomte si, čo reprezentujú hodnoty v rastroch a v akom type premennej sú uložené. Použitím modulu RECLASS reklasifikujte hodnoty v rastroch tak, aby oblasti so sklonom nižším ako 50% získali hodnotu 1 a oblasti so sklonom vyšším ako 50% hodnotu 0. Výstupný súbor (Output file:) nazvite ZJAZD. Uložte algoritmus klasifikácie (Save as. RCL file...) s názvom ZJAZD. Zobrazte výstupný súbor s vhodnou paletou a preverte hodnoty v bunkách rastra.

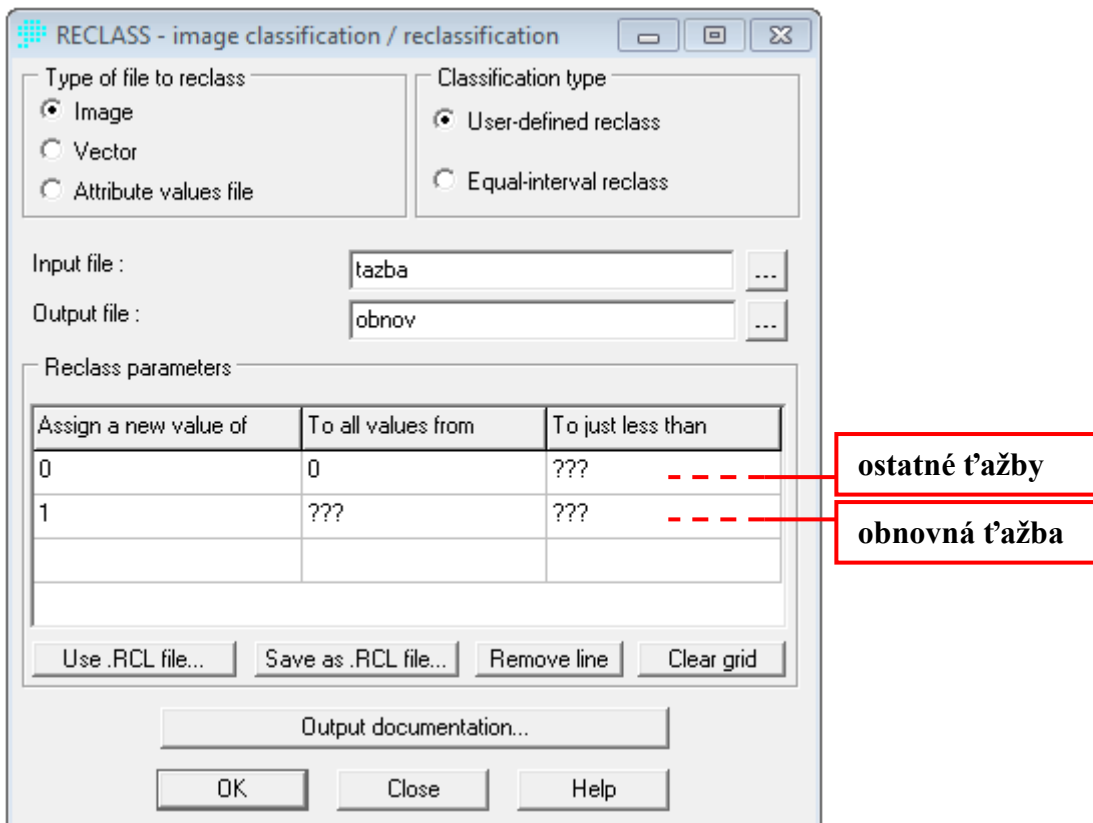
Atribútový dopyt na rastrovú informačnú vrstvu

Hodnoty v súbore TAZBA reprezentujú jednotlivé druhy ťažbových zásahov. S ohľadom na cieľ nášho cvičenia nás budú ďalej zaujímať len oblasti s plánovanou obnovnou ťažbou. Vykonajte preto atribútový dopyt na rastrovú informačnú vrstvu. Atribútový dopyt dáva odpoveď na otázku – „ktorý/é objekt/y vyhovuje/ú definovanej/ým podmienke/am?“.

Použite modul RECLASS na vykonanie atribútového dopytu v súbore TAZBA. Uvedomte si, aký identifikátor majú plochy s plánovanou obnovnou ťažbou. Zvážte, ako musíte zadať hranice vytváraných triednych intervalov (Reclass parameters:), aby vo výstupnom súbore (Output file:) OBNOV boli oblasti s obnovnou ťažbou reprezentované hodnotou 1 a ostatné oblasti hodnotou 0. Dopyt uložte (Save as .RCL file...) s názvom OBNOV. Zobrazte výstupný súbor s vhodnou paletou a preverte hodnoty v bunkách rastra.



Obr. 4.65 GIS Analysis / Database Query / RECLASS



Obr. 4.66 GIS Analysis / Database Query / RECLASS

Atribútový dopyt na rastrovú informačnú vrstvu pomocou rastrového kalkulatéra

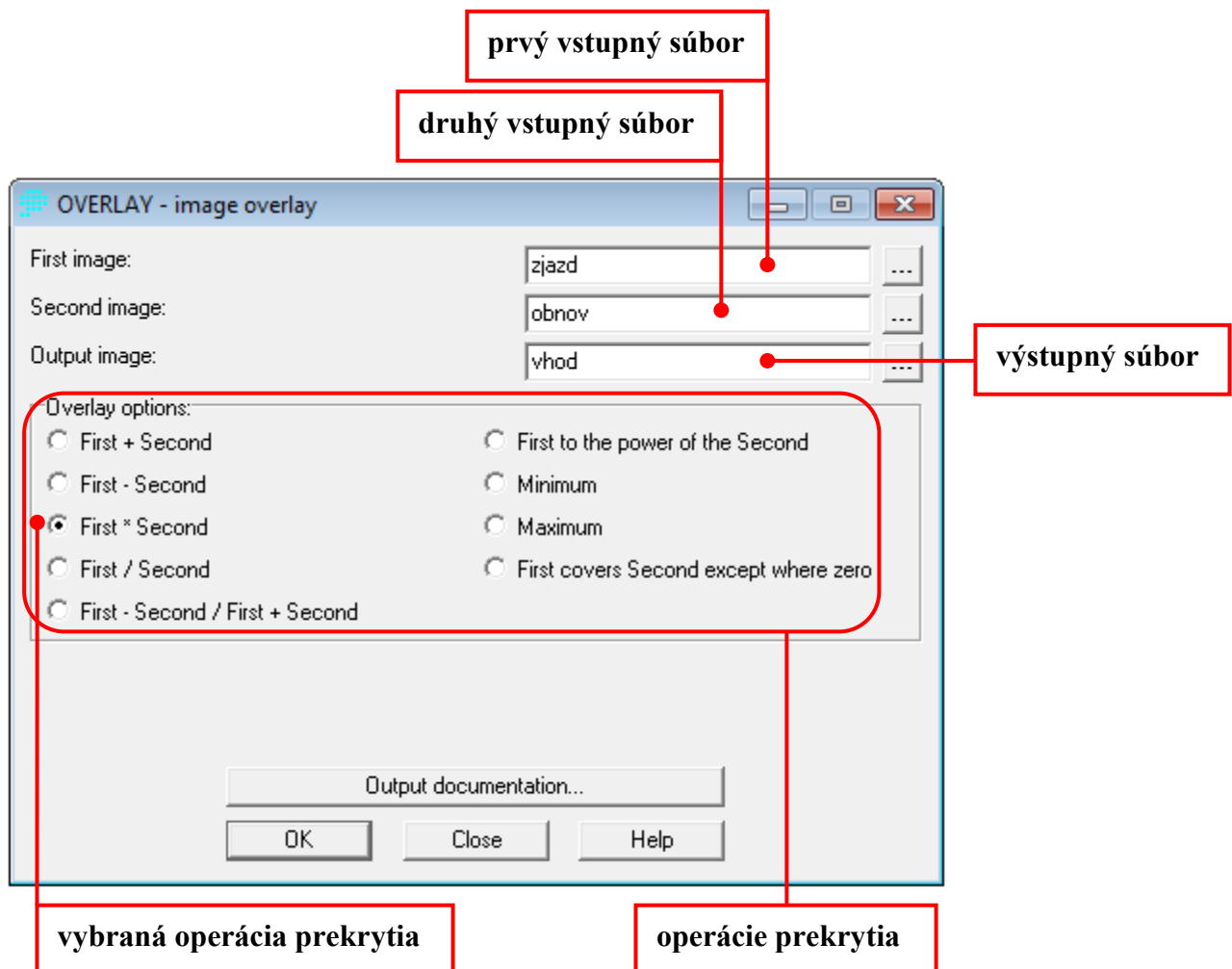
Zapnite si modul rastrový kalkulatér (Image Calculator). V dialógovom okne modulu vyberte typ operácie (Operation type:) logický výraz (Logical expression). Výstupný súbor (Output file name:) nazvite IMZJAZD. Do textového poľa pre zadanie výrazu (Expression to process:) vložte raster (Insert Image) sklonu, vhodným znamienkom definujte sklon menší ako 50%. Spustíte výpočet (Process Expression).

Takisto vyberte aj vhodné porasty na ťažbu. Výstupný súbor nazvite IMOBNOV. Do textového poľa pre zadanie výrazu (Expression to process:) vložte raster (Insert Image) kategórií ťažby, ktorý bude rovný hodnote atribútu reprezentujúcu obnovnú ťažbu. Spustíte výpočet (Process Expression).

Výsledné súbory porovnajte so súbormi vytvorenými reklasifikáciou hodnôt v rastri. Aký bude výsledok ak v rastrovom kalkulatere pri spracovaní rastra použijete rovný a menší ako 50%. Ako dosiahnete ten istý výsledok pri reklasifikácii hodnôt v rastri modulom RECLASS?

Prekrytie informačných vrstiev

Pre nasadenie LKT vyhovujú oblasti so sklonom menším ako 50% a súčasne s plánovanou obnovnou ťažbou. Tieto oblasti identifikujeme prekrytím rastra vyhovujúceho sklonu (ZJAZD) s rastrom plánovanej obnovnej ťažby (OBNOV).



Obr. 4.67 GIS Analysis / Mathematical Operators / OVERLAY

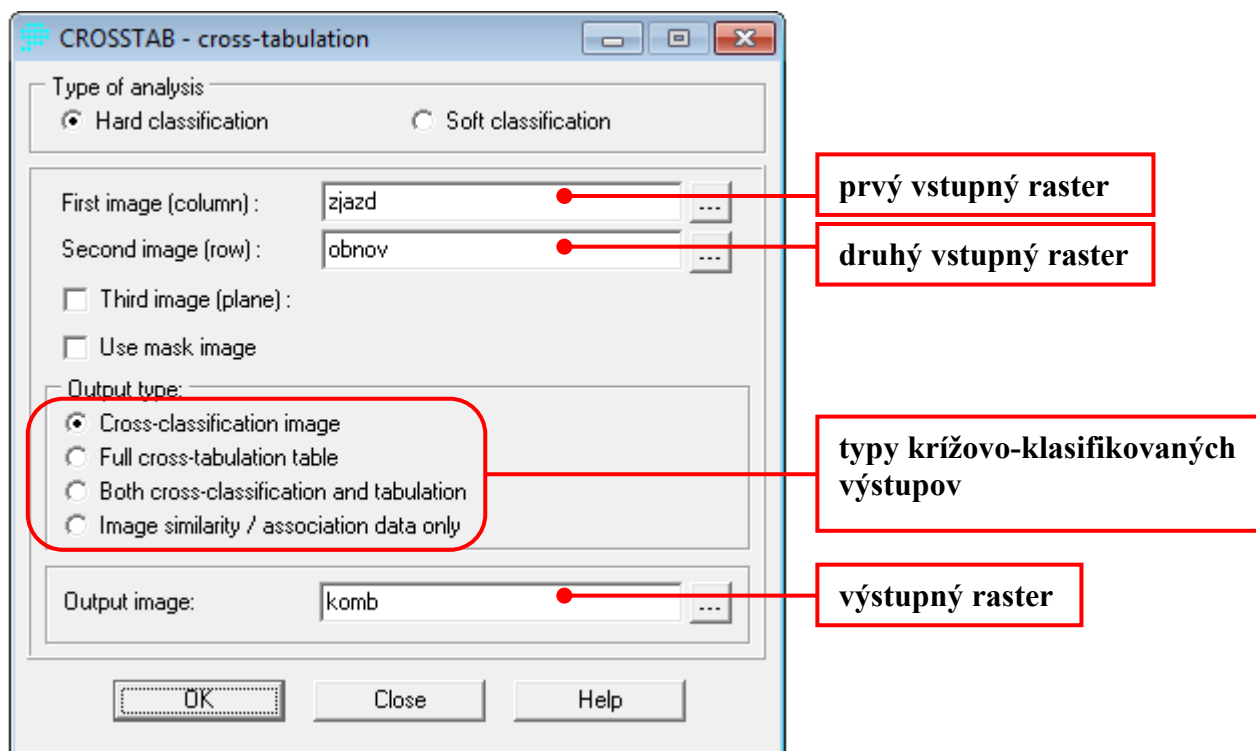
Použite modul OVERLAY na prekrytie uvedených rastrov. Pretože od zvolenej operácie prekrytia závisí nielen poradie vstupných súborov, ale aj výsledok, začneme práve voľbou vhodnej operácie. Obidva vstupné rastre obsahujú len hodnoty 0 a 1. Oblasti vyhovujúce danej podmienke majú priradenú hodnotu 1, nevyhovujúce oblasti majú hodnotu 0. Nasadenie LKT je vhodné len v oblastiach, ktoré vyhovujú obidvom podmienkam. To znamená sú reprezentované hodnotou 1 v obidvoch vstupných rastroch. Zvoľte teda násobenie (First * Second) ako operáciu prekrytia (Overlay options:), pretože pri nej môžu nastať len nasledovné kombinácie hodnôt v bunkách:

ZJAZD		OBNOV		VHOD
0	×	0	=	0
1	×	0	=	0
0	×	1	=	0
1	×	1	=	1

Súčin zodpovedá logickej operácii prieniku. Oblasti reprezentované hodnotou 1 vo výstupnom rastrovi sú práve tie, ktoré vyhovujú obidvom podmienkam. Vyberte prvý (First image:) a druhý (Second image:) vstupný súbor. Pri násobení rastrov na ich poradí nezáleží. Výstupný súbor (Output image:) nazvite VHOD. Zobrazte ho s vhodnou paletou a preverte hodnoty v bunkách rastra.

Krížová klasifikácia rastrov

Súbor ZJAZD obsahuje dva druhy oblastí: 1 - zjazdné pre LKT, 0 - nezjazdné pre LKT. Súbor OBNOV tiež obsahuje dva druhy oblastí: 1 - oblasti s plánovanou obnovnou ťažbou, 0 - oblasti bez plánovanej obnovnej ťažby.



Obr. 4.68 GIS Analysis / Statistics / CROSSTAB

Použite modul CROSSTAB na krížovú klasifikáciu rastrov. Ako prvý vstupný raster (First image:) vyberte súbor ZJAZD, ako druhý vstupný raster (Second image:) súbor

OBNOV. Zo zoznamu typov výstupu (Output type:) vyberte krížovo klasifikovaný raster (Cross – classification image). Výstupom bude nový raster, v ktorom identifikujete všetky kombinácie oblastí zo vstupných súborov:

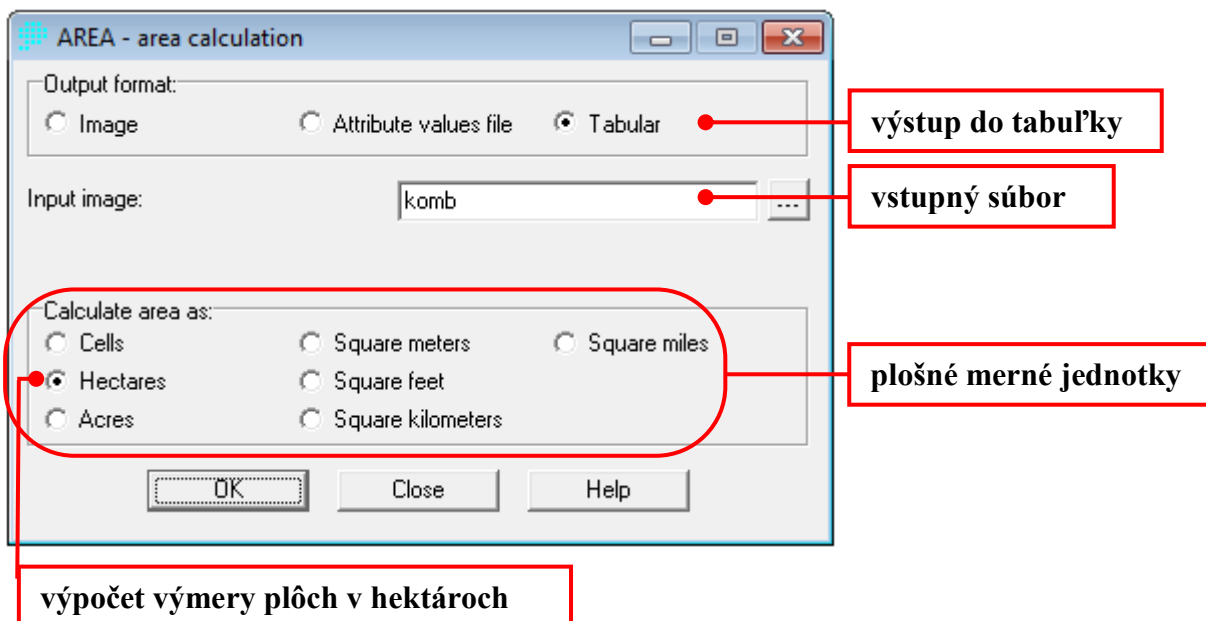
- 1 (0 / 0) - nezjazdné územie bez obnovnej ťažby
- 2 (0 / 1) - nezjazdné územie s obnovnou ťažbou
- 3 (1 / 0) - zjazdné územie bez obnovnej ťažby
- 4 (1 / 1) - zjazdné územie s obnovnou ťažbou.

Výsledok uložte do súboru (Output image:) s názvom KOMB a zobrazte ho s vhodnou paletou.

Porovnajete výsledok s obsahom súboru VHOD. Ktorá trieda zo súboru KOMB sa zhoduje s triedou 1 súboru VHOD?

Výpočet výmery plôch v krížovo klasifikovanom rastrovi

Použijete modul AREA na výpočet plôch v krížovo klasifikovanom rastrovi (KOMB). V dialógovom okne modulu vyberte z formátov výstupu (Output format:) výstup do tabuľky (Tabular), zadajte názov vstupného súboru (Input image:) a vyberte možnosť výpočtu plôch (Calculate area as:) v hektároch (Hectares). Vyberte raster (Image) ako formát výstupu a nazvite ho VYMERERA. Možnosť výpočtu plôch ponechajte v hektároch. Čo reprezentujú hodnoty buniek?

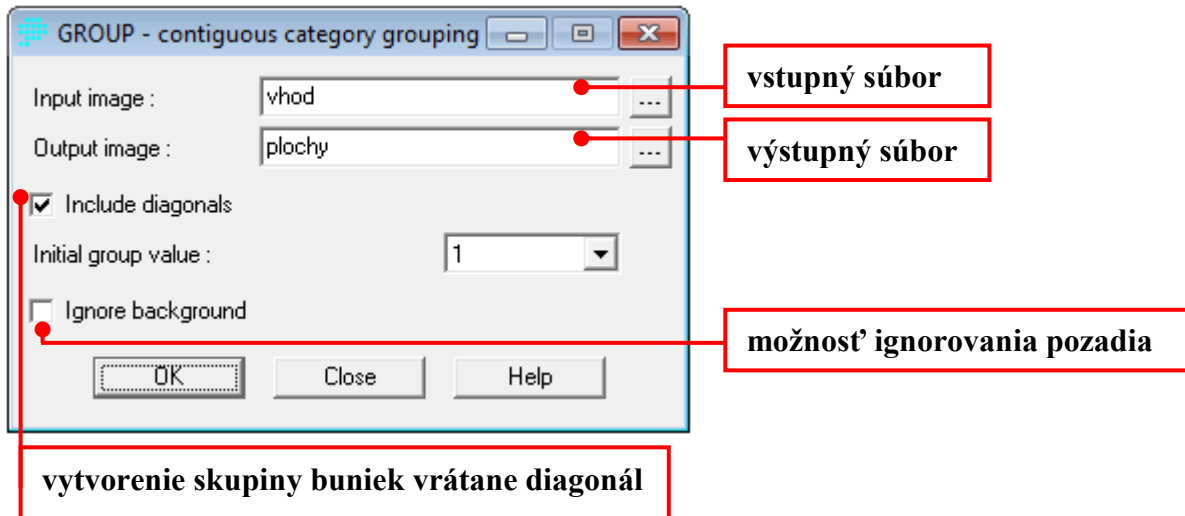


Obr. 4.69 GIS Analysis / Database Query / AREA

Vytváranie homogénnych skupín buniek rastra

Modulom GROUP identifikujete súvislé skupiny buniek v rastrovi (Input image:) VHOD vrátane diagonál (Include diagonals). Výstupný súbor (Output image:) nazvite PLOCHY a vypnite možnosť ignorovať pozadie (Ignore background). Porovnajete jeho obsah so vstupným súborom. Aký počet plôch je v rastrovi? Vyhovujú všetky stanoveným podmienkam?

Modulom GROUP vytvoríte raster PLOCHY2, tentoraz použite možnosť ignorácie pozadia (Ignore background). Aký je počet plôch v rastrovi? V čom sa líši od rastra PLOCHY?



Obr. 4.70 GIS Analysis / Context Operators / GROUP

Výpočet výmery plôch v súbore homogénnych skupín buniek

Pomocou modulu AREA vypočítajte výmeru (v hektároch) jednotlivých skupín buniek v súbore PLOCHY a PLOCHY2. Porovnajete výsledky s výmerou územia vhodného pre nasadenie LKT. Sú výmery plôch totožné? Vysvetlite prečo je/nie je tomu tak.

Vylúčenie plôch nevyhovujúcich stanoveným podmienkam

Znovu použijete modul OVERLAY, tento krát na prekrytie rastra homogénnych skupín buniek (PLOCHY) s rastrom vhodnosti nasadenia LKT (VHOD). Výstupný súbor nazviete PLOCHY3. Aký typ operácie prekrytia musíme zvoliť aby došlo k eliminovaniu tých skupín buniek, ktoré nevyhovujú stanoveným podmienkam nasadenia LKT? Koľko samostatných skupín buniek sa nachádza v súbore?

Výpočet výmery plôch v rastrovi PLOCHY3

Opäť vypočítajte výmeru skupín buniek tento krát v súbore PLOCHY3. Porovnajete výsledok s výmerou a počtom skupín v súbore PLOCHY.

Kontrolné otázky

1. Čo je výsledkom atribútového dopytu na rastrovú informačnú vrstvu?
2. Aký je to booleovský raster?
3. Aké typy výstupov poskytuje modul AREA?
4. Hodnoty v akých typoch súborov je možné reklasifikovať?
5. Aké typy operácii prekrytia poskytuje modul OVERLAY?
6. Čo je výsledkom krížovej klasifikácie dvoch booleovských rastrov?
7. Aké typy reklasifikácie poskytuje modul RECLASS?
8. V akých jednotkách je možné vypočítať výmery plôch modulom AREA?

Úlohy

1. Vytvorte krížovo klasifikovaný raster KOMB2. Ako prvý vstupný raster vyberte OBNOV, ako druhý vstupný raster vyberte ZJAZD. Interpretujte výsledky krížovej klasifikácie.
2. Identifikujte oblasti vhodné pre nasadenie UKT (výchovné ťažby so sklonom menším ako 20%).
3. Vypočítajte výmeru plôch ktoré vyhovujú podmienke stanovenej v úlohe 2.
4. Identifikujte súvislé skupiny buniek vyhovujúce podmienke stanovenej v úlohe 2 a vypočítajte ich výmeru.
5. Vytvorte krížovo klasifikovaný raster územia so sklonom menším ako 20% a územia s plánovanou výchovnou ťažbou.

4.7. Cvičenie č. 6: Dopyty na databázu

Obsah cvičenia

- Vytvorenie a editácia databázy
- Prezeranie databázy, popis databázy
- Manipulácia s údajmi v databáze (zoradenie dát, vyhľadanie záznamu)
- Import hodnôt z hodnotového súboru do databázy
- Prepojenie databázy a vektorového súboru
- Priestorový dopyt na databázu
- Výpočet hodnôt nových atribútov z hodnôt atribútov uložených v databáze
- Priradenie hodnôt atribútov z databázy objektom v geografickom súbore
- Atribútový dopyt na databázu

Vstupné údaje

- | | |
|--------------|---------------|
| – LHP.mdb | – VEK.avl |
| – POR???.vct | – VEK.adc |
| – POR???.vdc | – PORASTY.vct |
| – PR???.rst | – PORASTY.vdc |
| – PR???.rdc | |

Postup

Vytvorenie databázy

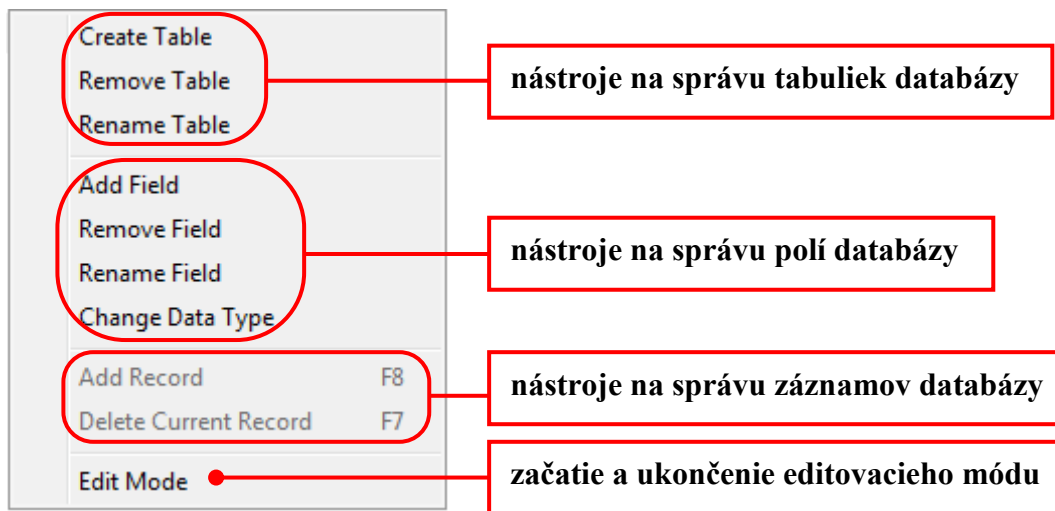
Predpokladajme že máme o našich porastoch v súbore PR??? podrobnejšie informácie týkajúce sa ich veku, priemernej výšky a hrúbky, priemernej hektárovej zásoby, zakmenenia a prevládajúcej dreviny. Najvýhodnejšie pre nás bude ich uloženie do databázy.

Spustíte Databázovú dielňu (Data Entry/Database Workshop) a vytvoríte novú, prázdnu databázu (Database Workshop/File/New). Meno novej databázy (File name:) bude OPIS???, na vytvorenie novej databázy stlačte SAVE. Vytvoríte novú tabuľku (Database workshop/Edit/Create Table) a nazviete ju TAB1 (New table name).

Editácia poľa IDR_ID databázy

Nová tabuľka vytvorená v predchádzajúcom kroku zatiaľ obsahuje len jedno pole s názvom IDR_ID a jeden prázdny záznam. Toto pole štandardne obsahuje hodnoty identifikátorov objektov.

Náš súbor porastov POR??? obsahuje tri objekty. Hodnoty atribútov každého z nich budú v databáze uložené v jednom zázname. Na vloženie nových záznamov vstúpte do editovacieho módu (Database Workshop/Edit/ Edit Mode), farba tabuľky sa zmení na bielu. Do prvého záznamu v poli IDR_ID pridajte hodnotu identifikátora vášho prvého porastu a šípkou na klávesnici sa presuňte nižšie a pridajte hodnotu identifikátora ďalšieho porastu. Po pridaní posledného identifikátora vášho porastu sa nepresuňte na ďalší záznam! Záznam môžete pridať aj v hlavnom menu databázovej dielne v menu Edit pomocou pridania záznamu (Add Record), záznam pridáte nad aktívny záznam. Po ukončení vkladania identifikátorov porastov ukončíte editovací mód (Database Workshop/Edit/ Edit Mode), farba tabuľky sa zmení na žltú.



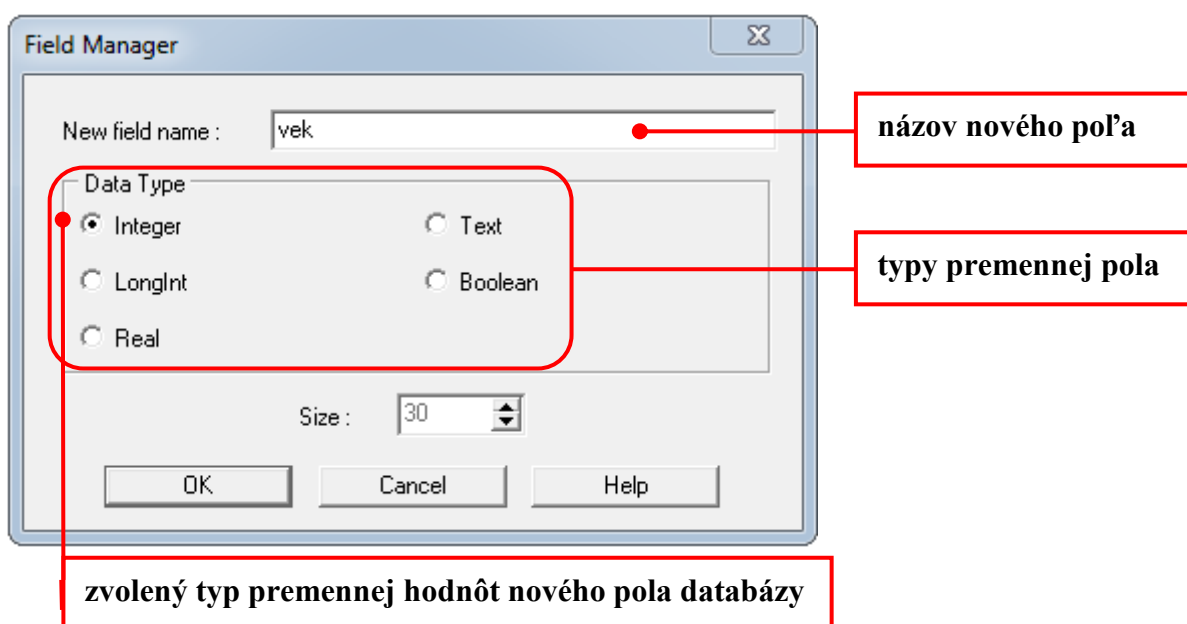
Obr. 4.71 Database Workshop / Edit

Import hodnôt z hodnotového súboru do databázy

Pole do tabuľky je možné naplniť buď priamo – editáciou, alebo importovaním hodnôt z hodnotového súboru. V cvičení č.5 „Reštrukturalizácia údajov“ sme vytvorili hodnotový súbor veku porastov VEK???. Predpokladajme, že z neho chceme importovať hodnoty do databázy. Predtým však musíme tabuľku pripraviť na prijatie nových hodnôt.

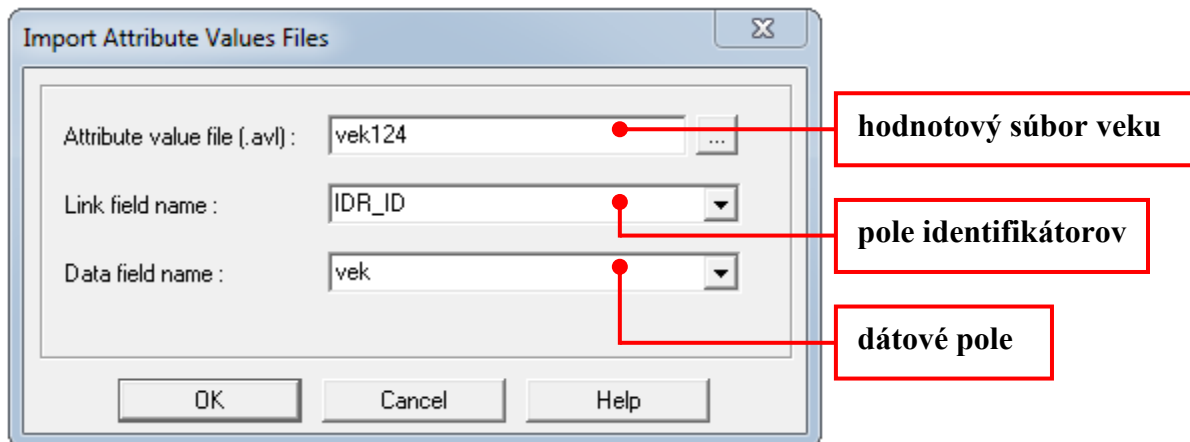
Pridajte do tabuľky nové pole (Edit/Add Field) s názvom (New field name:) „vek“. Pri importovaní hodnôt z hodnotového súboru do databázy je dôležité vedieť aký typ premennej je použitý na uloženie hodnôt v hodnotovom súbore a podľa toho zvoliť typ premennej poľa tabuľky. Podľa typu premennej, ktorý sme použili na uloženie hodnôt v hodnotovom súbore veku zvolte vhodný typ premennej hodnôt poľa databázy. Databáza je teraz pripravená na prijatie hodnôt z hodnotového súboru.

Importujte hodnoty z hodnotového súboru (Database Workshop/File/Import/Field/from AVL) do vytvoreného poľa tabuľky. V dialógovom okne importu vyberte príslušný hodnotový súbor (Attribute value file (.avl):) z pracovného adresára.



Obr. 4.72 Database Workshop / Edit / Add Field

Z príslušných zoznamov polí databázy vyberte pole identifikátorov objektov „IDR_ID“, ako pole na prepojenie hodnotového súboru z databázou (Link field name:) a pole „vek“, ako pole pre umiestnenie importovaných hodnôt (Data field name:).



Obr. 4.73 Database Workshop / File / Import / Field / from AVL

Pridávanie polí do databázy

V úvode cvičenia sme si povedali že máme o porastoch aj informácie o ich stredných hrúbkach a výškach, priemerných hektárových zásobách, zakmenení a prevládajúcich drevinách. Pridajte do tabuľky ďalšie pole s názvom „str_vyska“. Aký typ premennej musíme zvoliť aby sme mohli hodnoty strednej výšky uložiť s presnosťou na desatinu metra?

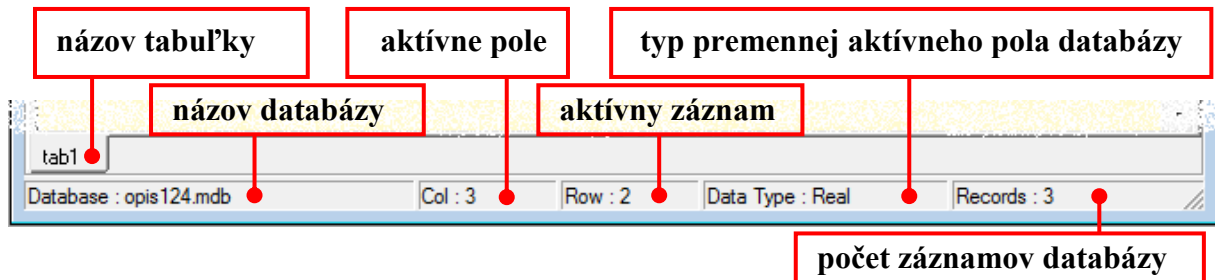
Do vytvoreného poľa zadajte fiktívne hodnoty strednej výšky porastov, samozrejme s ohľadom na ich vek. Rovnakým spôsobom pridajte do databázy ďalšie polia pre uloženie hodnôt už spomínaných atribútov porastov. Názvy polí zadajte nasledovne:

- „str_hrubka“ pre hodnoty priemernej hrúbky,
- „zasoba/ha“ pre hodnoty priemernej hektárovej zásoby,
- „zakmenenie“ pre hodnoty zakmenenia,
- „drevina“ pre skratku prevládajúcej dreviny.

Aké typy premenných musíme zadať pri vytváraní uvedených polí ak chceme hodnoty priemernej hrúbky ukladať s presnosťou na mm, priemernú hektárovú zásobu s presnosťou na m³, zakmenenie ako desatinné číslo v rozsahu od 0,1 do 1,0 a skratku prevládajúcej dreviny ako dvojmiestny reťazec znakov? Do vytvorených polí zadajte fiktívne hodnoty príslušných atribútov porastov.

Popis databázy

Stavová lišta databázovej dielne poskytuje popisné informácie o dátových poliach databázy a jej aktuálnom stave. Zobrazuje názov databázy (Database:), polohu aktívnej položky v systéme stĺpec (Col:) – riadok (Row:), dátový typ aktuálneho poľa (Data Type:) a počet záznamov databázy, alebo počet záznamov výsledku filtrovania databázy (Records:). Na záložke nad názvom databázy je názov aktuálnej tabuľky databázy.



Obr. 4.74 Stavový riadok Databázovej dielne

Výpočet hodnôt nových atribútov z hodnôt atribútov uložených v poliach databázy

Databázová dielňa umožňuje vypočítať hodnoty nového atribútu z hodnôt atribútov uložených v poliach databázy. My použijeme túto možnosť na výpočet objemu stredného kmeňa jednotlivých porastov. Budeme predpokladať že výtvarnica bude u všetkých drevín rovnaká a jej hodnota bude rovná 0,41.

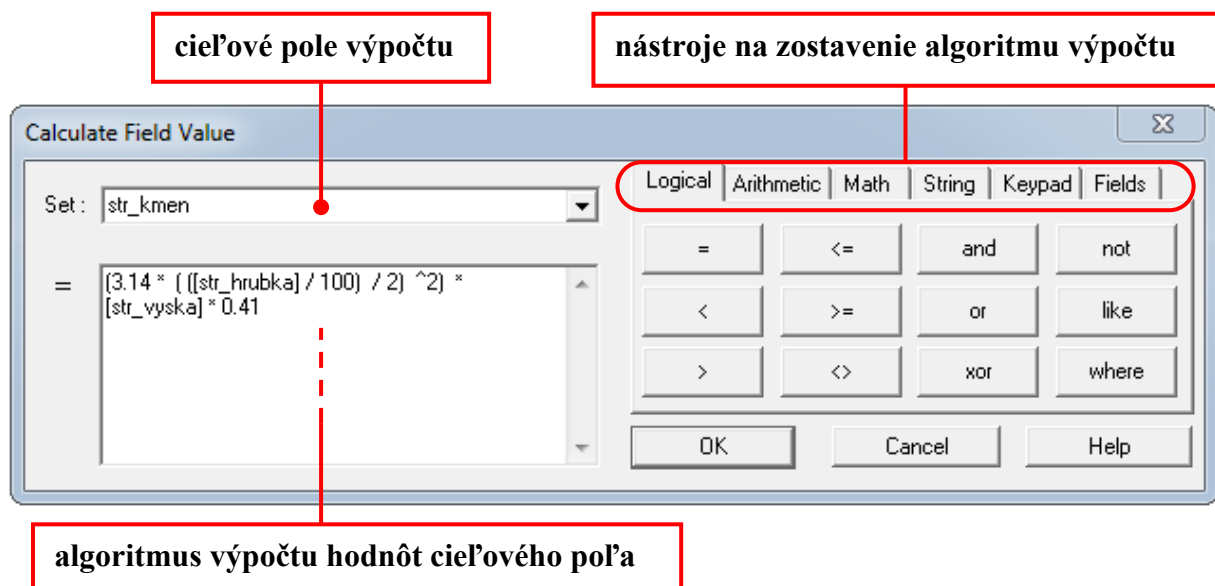
Pred výpočtom je potrebné databázu pripraviť na prijatie nových hodnôt. Pridajte do tabuľky nové pole s názvom „str_kmen“. Zvážte aký typ premennej musíme použiť aby sme mohli objem stredného kmeňa uložiť s presnosťou na tisícinu m³. Spustíte kalkulátor poľa (Database Workshop/Query/Calculate Field Values).

Ľavá časť kalkulátora slúži na výber cieľového poľa výpočtu, zo zoznamu existujúcich polí tabuľky (Set:) a zadanie algoritmu výpočtu (=). V pravej časti kalkulátora je šesť kariet obsahujúcich: relačné a logické operátory (Logical), matematické operátory (Arithmetic), matematické funkcie (Math), reťazcové funkcie (String), numerickú časť klávesnice (Keypad) a zoznam existujúcich polí databázy (Fields).

Vyberte vytvorené pole „str_kmen“ ako cieľové pole výpočtu (Set:). Algoritmus výpočtu objemu stredného kmeňa by vám mal byť známy. Len pripomeniem, že je to kruhová základňa v d_{1,3} násobená výtvarnicovou výškou (hf_{1,3}):

$$\text{str_kmen} = (3.14 \times (([\text{str_hrubka}] / 100) / 2)^2) \times [\text{str_vyska}] \times 0.41$$

^ - operátor mocniny



Obr. 4.75 Database Workshop / Query / Calculate Field Values

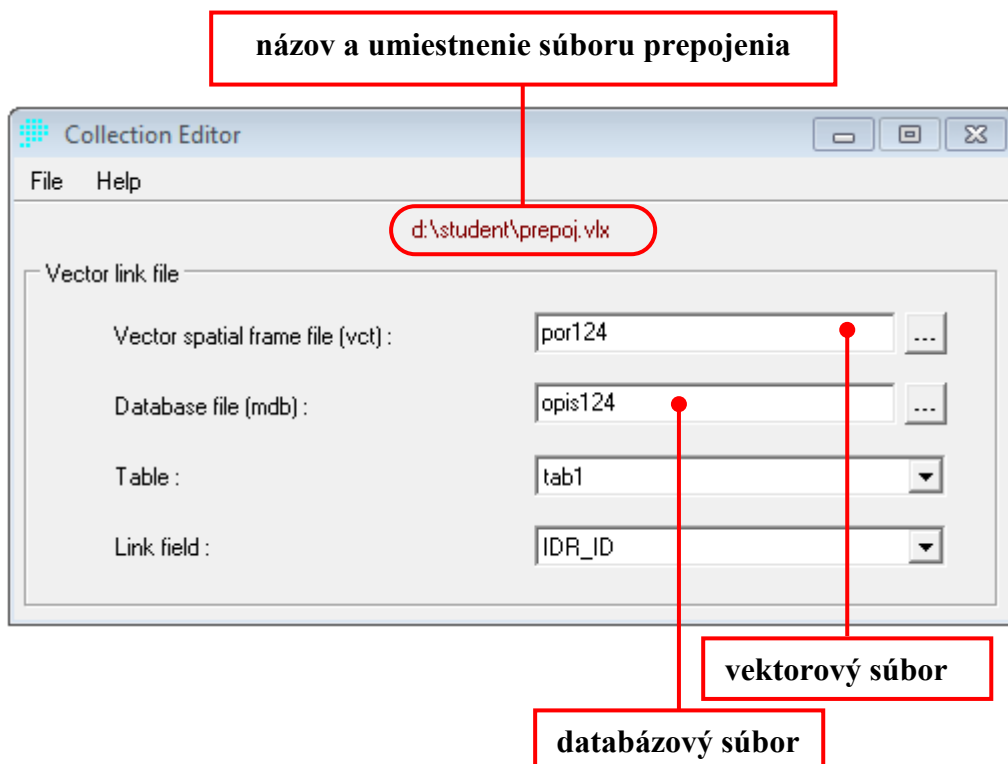
Pretože táto operácia mení obsah databázy, systém sa vás opýta či má pokračovať (This operation will directly modify the database. Continue? (Y/N)). Potvrďte Áno. V príslušnom poli tabuľky sa objavia vypočítané hodnoty objemu stredného kmeňa jednotlivých porastov.

Vytvorenie súboru prepojenia databázy s vektorovým súborom

Systém IDRISI Taiga umožňuje prepojiť databázu s vektorovým súborom. Vytvorená databáza OPIS??? obsahuje podrobnejšie informácie o našich porastoch. Zatiaľ však nie je prepojená s objektmi definovanými v geografickom súbore. K tomu je nutné vytvoriť súbor prepojenia (Vector link file).

Spustíte Collection Editor. S týmto modulom ste sa už stretli v predchádzajúcom cvičení pri vytváraní súboru skupiny rastrov. Vytvorte nový súbor prepojenia vektorového a databázového súboru (Vector link file). Ako jeho názov zadajte PREPOJ a umiestnite ho do pracovného adresára. Dialógové okno modulu vám teraz umožní vybrať vektorový súbor definujúci priestorové parametre objektov (Vector spatial frame file (vct):) a databázový súbor obsahujúci hodnoty atribútov objektov (Database file (mdb):). Názov príslušnej tabuľky databázy (Table:) a pole použité pre prepojenie (Link field:) systém načíta automaticky.

Štandardne je vybraná prvá tabuľka a prvé pole databázového súboru. Používateľ ich však môže výberom zo zoznamu zmeniť. Aby došlo k správne pripojeniu musí byť ako pole pre prepojenie (Link field:) vybrané to pole databázy, ktoré obsahuje hodnoty atribútu spoločného pre obidva prepájané súbory: vektorový aj databázový. Porasty vo vektorovom súbore obsahujú ako atribút hodnoty identifikátorov objektov. Ponechajte preto pole IDR_ID ako pole použité na prepojenie, pretože databázový súbor OPIS??? obsahuje práve v tomto poli hodnoty identifikátorov objektov. Dôjde tak k správne pripojeniu súborov. Vytvorený súbor uložte (Collection Editor/File/Save) a modul zatvorte (Collection Editor/File/Exit).

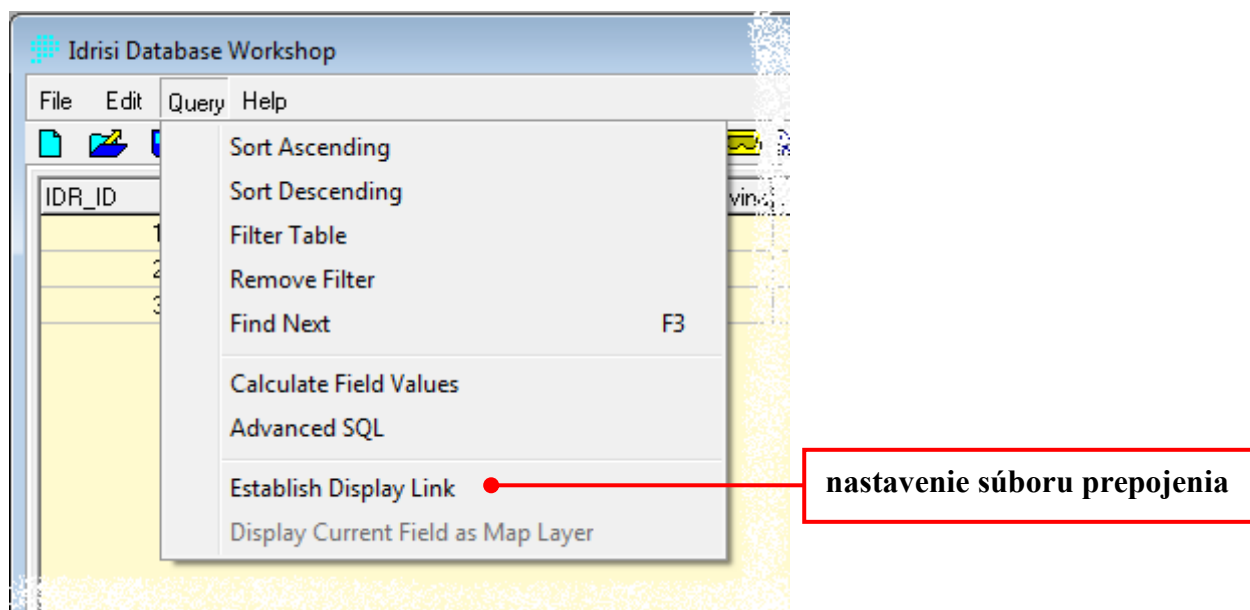


Obr. 4.76 File / Collection Editor

Nastavenie prepojenia databázy s vektorovým súborom

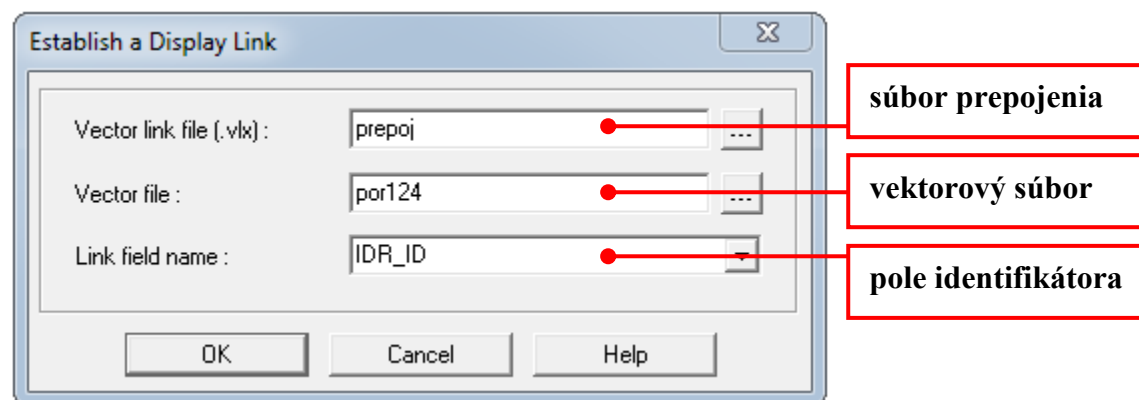
Vytvorením súboru prepojenia (Vector link file) však ešte nedôjde k prepojeniu vektorového a databázového súboru. K tomu je ešte potrebné definovať, v databázovej dielni, ktorý súbor prepojenia bude na prepojenie použitý.

Otvorte databázu OPIS??? v databázovej dielni (ak už nie je otvorená) a nastavte parametre prepojenia (Database Workshop/Query/Establish Display Link).



Obr. 4.77 Database Workshop / Query

V dialógovom okne vyberte z pracovného adresára súbor PREPOJ, čím ho nastavíte ako súbor prepojenia (Vector link file (.vlx)). Vektorový súbor (Vector file:) ako aj pole identifikátora (Link fiels name:) systém načíta automaticky na základe informácií v súbore prepojenia. V prípade potreby ich používateľ môže zmeniť.



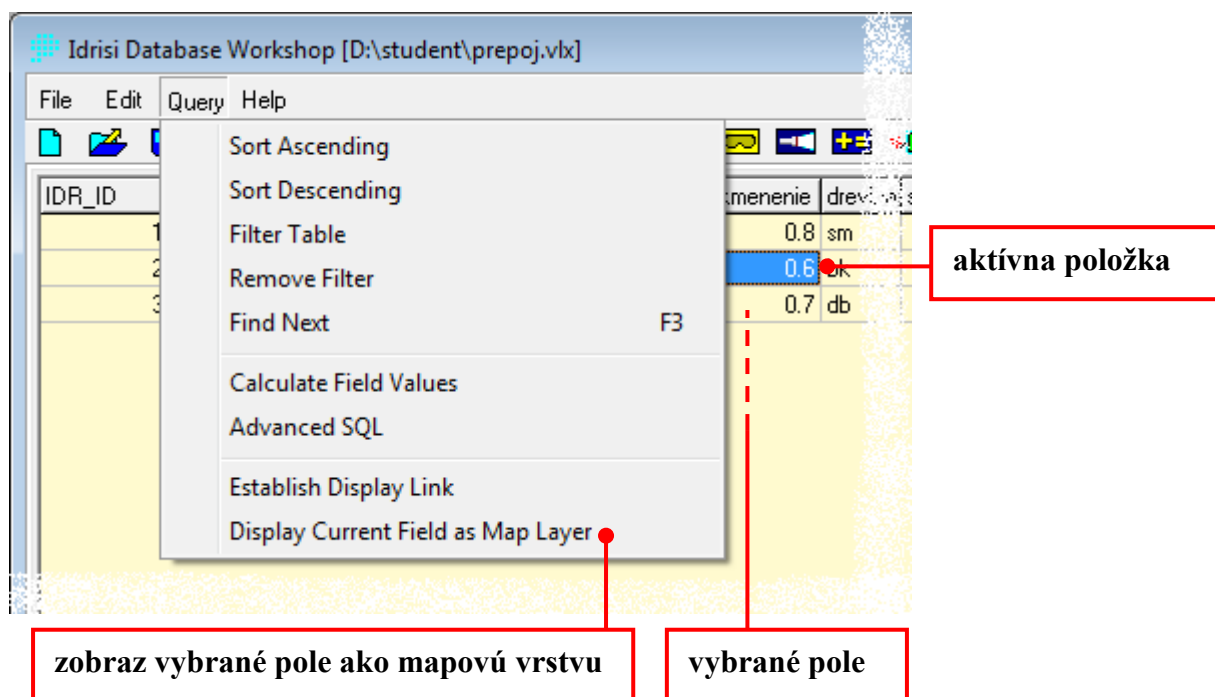
Obr. 4.78 Database Workshop / Query / Establish Display Link

Priestorový dopyt na databázu

Prepojenie databázového súboru s vektorovým vám umožní zobraziť vektorový súbor s ktorýmkoľvek atribútom z databázy. Vyberte niektorú položku z poľa vek a zobrazte vektorový súbor s týmto atribútom (Database Workshop/Query/Display Current Field as Map Layer). Upravte rozloženie zobrazenej vrstvy a databázovej dielne na obrazovke tak, aby boli viditeľné súčasne.

Aktivujte dopytovací režim z nástrojovej lišty systému a vykonajte priestorový dopyt na informačnú vrstvu. Všimnite si čo sa deje v databázovej dielni. Pri dopyte na niektorý z porastov sa vo vybranom poli databázy zvýrazní jednu zodpovedajúca položka.

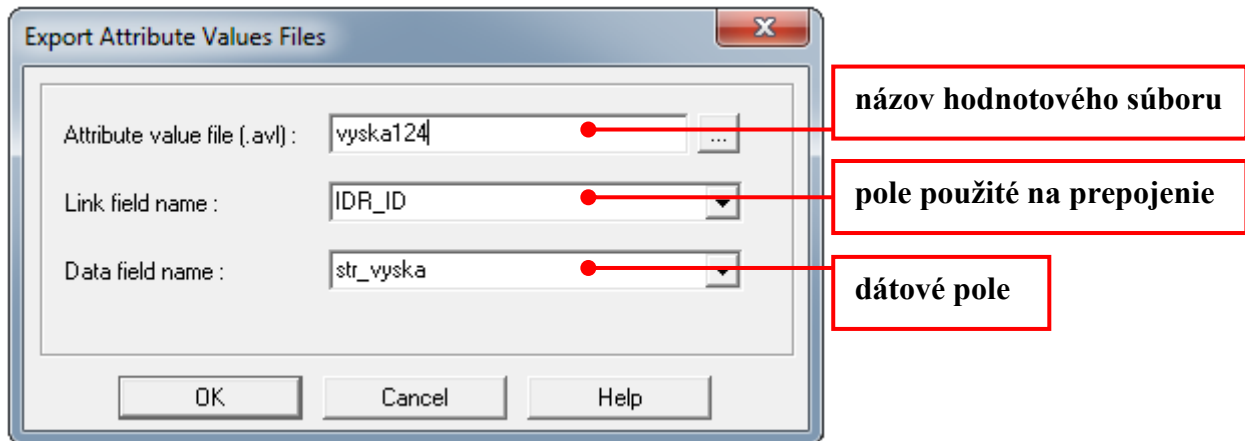
Aktivujte nástroj „vlastnosti objektu“ (Feature Properties) z nástrojovej lišty systému a znovu vykonajte priestorový dopyt na informačnú vrstvu. Porovnajme obsah tabuľky vlastností s obsahom databázy. Rovnakým spôsobom zobrazte aj hodnoty ostatných atribútov (polí) z databázy. Všimnite si názvy zobrazovaných informačných vrstiev a zmeny legendy. Ktoré pole databázy nie je možné zobraziť ako informačnú vrstvu?



Obr. 4.79 Database Workshop / Query

Priradenie hodnôt atribútov z databázy objektom

Informačné vrstvy vytvorené v predchádzajúcom bode slúžia len na dočasné zobrazenie hodnôt atribútov z databázy. Nedochoďa pritom k vytváraniu samostatných dátových súborov. Predpokladajme však potrebu vytvorenia rastrového súboru reprezentujúceho priemernú výšku porastov. Priestorové parametre objektov máme definované v rastrovom súbore porastov PR??? a hodnoty strednej výšky v príslušnom poli databázy OPIS???. Jedným zo spôsobov, ktorými je možné priradiť hodnoty z databázy rastrovému súboru je vytvorenie hodnotového súboru z príslušného poľa databázy a jeho priradenie objektom v rastrovom súbore. Exportujte pole databázy, obsahujúce hodnoty priemernej výšky porastov, do hodnotového súboru (Database Workshop/File/Export/to AVL). Súbor nazvite (Attribute value file (.avl):) VYSKA???. Zo zoznamov polí databázy vyberte pole IDR_ID ako pole použité na prepojenie (Link field name:) a pole „str_vyska“ ako dátové pole (Data field name:).



Obr. 4.80 Database Workshop / File / Export / Field / to AVL

Zobrazte si obsah vytvoreného hodnotového súboru a presvedčte sa o správnosti jeho obsahu. Aký modul musíme použiť na priradenie hodnôt z hodnotového súboru objektom v rastrovom súbore? Vytvorte týmto spôsobom nový rastrový súbor s názvom VYSKA???

Ďalším spôsob priradenia atribútov z databázy je vytvorenie vektorového alebo rastrového súboru s atribútmi z príslušného poľa. Podmienkou je existujúce prepojenie databázy s vektorovým súborom. Rastrový súbor vytvoríte pomocou ikony Create Idrisi Raster Image. Kliknite kurzorom myši do požadovaného poľa a kliknite na ikonu vytvorenia rastrového súboru. Nazvite výstupný súbor (Output raster image:), a ak je potrebné definujte inú hodnotu pozadia (Background value:). Následne definujte priestorové parametre, ktoré môžete kopirovať z existujúceho súboru (Copy from existing file:) alebo ich definovať individuálne. Vektorový súbor vytvoríte pomocou ikony Create Idrisi Vector File. Nazvite vektorový súbor (Output vector file:) a vyberte pole s požadovanými atribútmi (Field name). Atribúty môžete priradiť ako číselné (Numeric values), čím vytvoríte vektorový súbor, alebo ako textové popisky (Text labels). Ak pole obsahuje textové atribúty, môžete vytvoriť len textové popisky.

Manipulácia s dátami v databáze

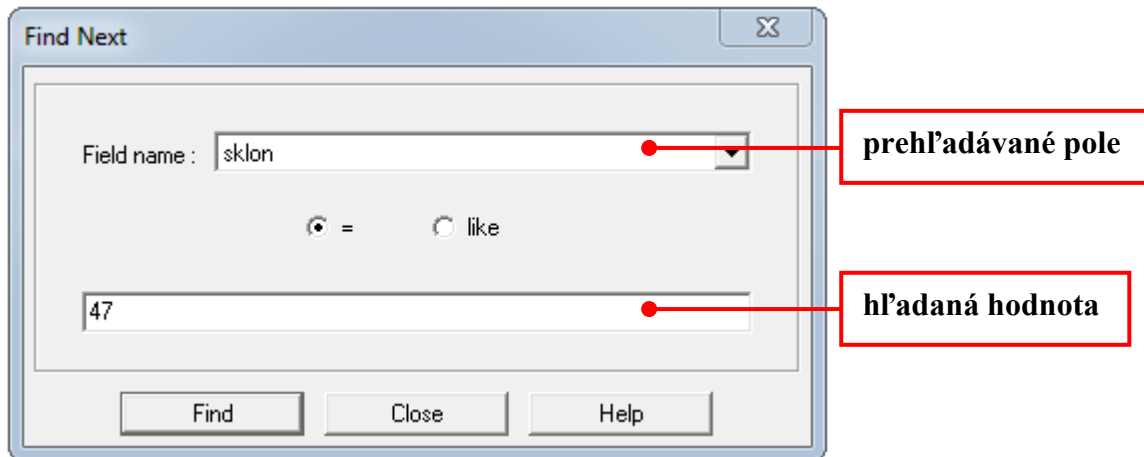
Otvorte databázu LHP (Database Workshop/File/Open) z pracovného adresára. Prehliadnite si jej obsah. Aké atribúty v jednotlivých poliach obsahuje? Akých objektov sa týkajú? Koľko záznamov obsahuje tabuľka? Aké typy premenných sú použité na uloženie hodnôt jednotlivých atribútov?

Záznamy v tabuľke je možné usporiadať podľa hodnôt ktoréhokoľvek atribútu buď vzostupne (Sort Ascending) alebo zostupne (Sort Descending). Vyberte prvú položku z poľa „vek“ a usporiadajte záznamy tabuľky vzostupne podľa veku. Použite ikonu „šípka nahor“ z nástrojovej lišty databázovej dielne. Usporiadajte záznamy v databáze vzostupne aj zostupne podľa hodnôt ostatných atribútov.

Ak potrebujete odstrániť záznam z databázy, musíte vstúpiť do editovacieho módu. Záznam odstránite možnosťou Delete Current Record v menu Edit.

Vyhľadanie konkrétneho záznamu databázy

Databázová dielna umožňuje vyhľadať konkrétny záznam podľa hodnoty ľubovoľného atribútu. Pomocou nástroja „nájdi nasledujúci“ (Database Workshop /Query/Find Next) vyhľadajte záznam so sklonom 47%.



Obr. 4.81 Database Workshop / Query / Find Next

V dialógovom okne vyberte zo zoznamu pole, podľa ktorého chcete záznam vyhľadať (Field name:). Pomocou prepínača vyberte operátor „rovná sa“ a do textového poľa zadajte hľadanú hodnotu. Na najbližší záznam vyhovujúci zadanej podmienke sa presunie šípka ukazovateľa aktuálneho záznamu. Aké hodnoty ostatných atribútov obsahuje vyhľadaný záznam?

Preverenie obsahu vektorového súboru PORASTY

V pracovnom adresári sa nachádza vektorový súbor PORASTY. Zobrazte ho s vhodnou paletou a preverte jeho obsah vykonaním priestorového dopytu. Súbor obsahuje skupinu porastov, ktorých hodnoty atribútov sú uložené v databáze LHP. Čiže priestorovo definujú objekty z databázy.

Vytvorenie a nastavenie súboru prepojenia

Aby sme mohli zobrazit' porasty s ktorýmkoľvek atribútom z databázy, musíme opäť vytvorit' súbor prepojenia databázy s vektorovým súborom (Vector link file). Pomocou modulu Collection Editor vytvorte súbor prepojenia PREPOJ2. Vektorovým súborom definujúcim objekty bude v tomto prípade súbor PORASTY, pripájaným databázovým súborom bude databáza LHP. Ako pole slúžiace na prepojenie ponechajte pole identifikátorov objektov ID_IDR.

V databázovej dielni nastavte vytvorený súbor PREPOJ2 ako súbor prepojenia databázy LHP s vektorovým súborom porastov (PORASTY).

Priestorový dopyt na databázu

Zobrazte porasty s ľubovoľným atribútom z databázy a vykonajte priestorový dopyt na informačnú vrstvu. Všimnite si prepojenie medzi vektorovým súborom a databázou. Postupne zobrazte všetky polia databázy. Ktorý/é atribút/y nie je možné zobrazit'? Prečo?

Atribútový dopyt na databázu

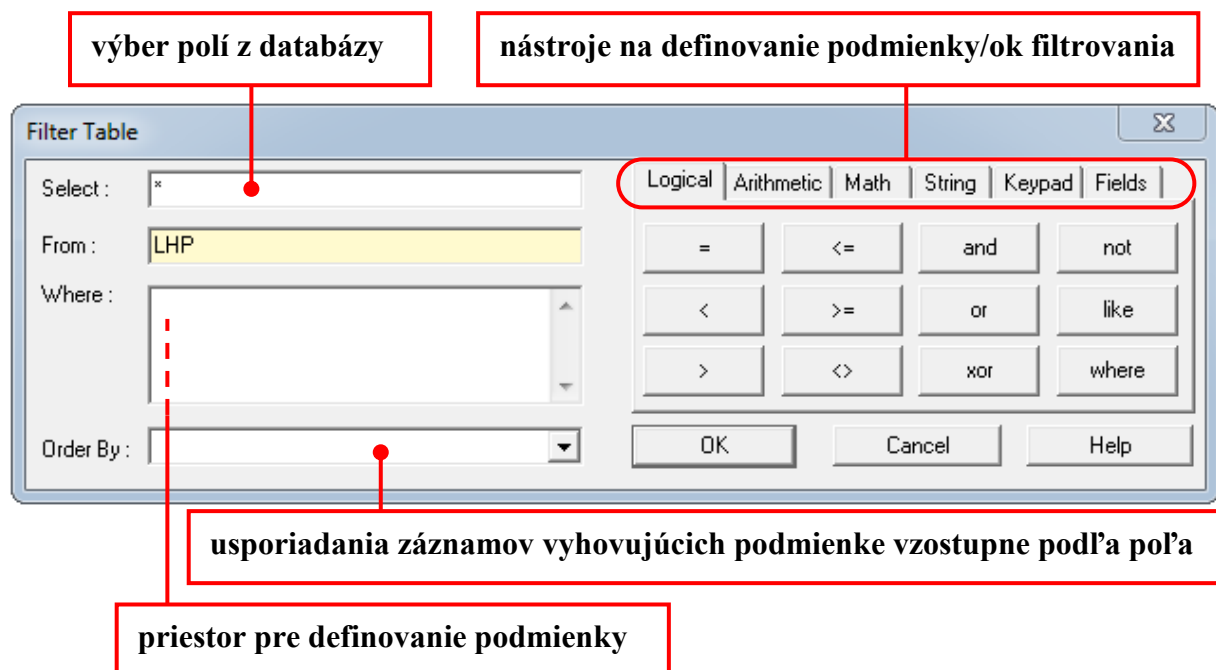
Okrem vykonania priestorového dopytu na databázu je možné vykonať aj atribútový dopyt rovnako, ako je tomu pri rastrových informačných vrstvách. Aj v prípade databázovej dielne dáva atribútový dopyt odpoveď na otázku: „ktorý/é objekt/y vyhovuje/ú definovanej/ým podmienke/am?“.

Na jeho vykonanie slúži v databázovej dielni Filter Table. Používateľovi umožňuje jednoducho filtrovať záznamy databázy podľa stanovenej/ých podmienky/ok. Výsledky vykonania atribútového dopytu sa okamžite prejavajú v zobrazenej informačnej vrstve.

Zobrazte si porasty s atribútom druhu ťažby (z poľa „tazba“) z tabuľky LHP. Spustíte Filter Table (Database Workshop/Query/Filter Table).

Vzhľad dialógového okna je veľmi podobný kalkulačtoru poľa (Calculate Field Value). Pravá časť dialógového okna modulu poskytuje nástroje na definovanie podmienky. Na jednotlivých kartách sú umiestnené skupiny operátorov rôznych druhov, matematické a reťazcové funkcie, numerická časť klávesnice a zoznam polí databázy rovnako, ako pri kalkulačtore poľa.

Ľavá časť poskytuje používateľovi priestor pre definovanie podmienky/ok a nastavenie parametrov výsledku filtrovania. Textové pole „vyber“ (Select:) slúži na definovanie polí tabuľky (From:), ktoré sa majú zobrazit' vo výsledku filtrovania. Textové pole „kde“ (Where:) je určené na definovanie podmienky/ok. Výsledok je možné vzostupne usporiadať podľa (Order By:) poľa zo zoznamu. Celý príkaz je možné interpretovať nasledovne: „vyber záznamy z databázy ktoré vyhovujú stanovenej podmienke a usporiadaj ich vzostupne podľa vybraného poľa, vo výsledku zobraz len definované polia“.

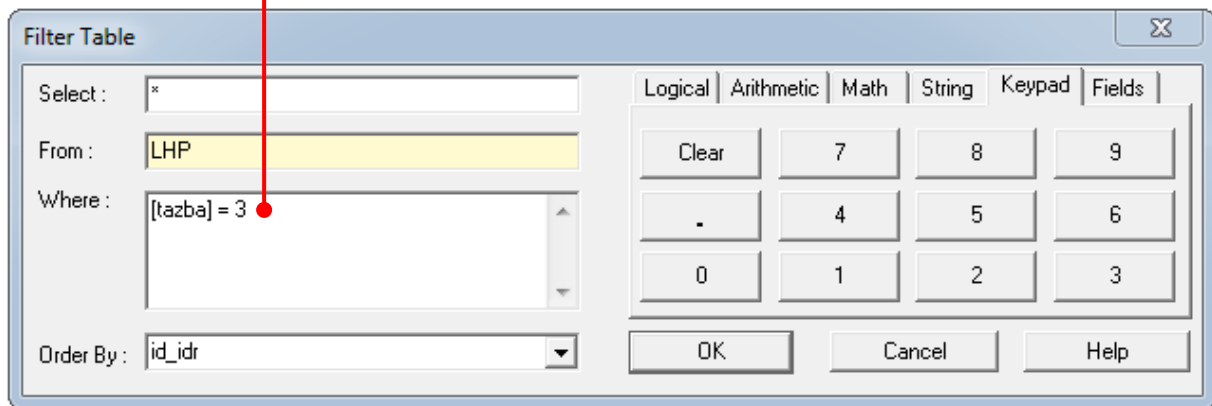


Obr. 4.82 Database Workshop / Query / Filter Table

Použite Filter Table na výber záznamov z tabuľky LHP, ktoré majú druh ťažby 3 a usporiadajte ich vzostupne podľa identifikátora (ID_IDR). Vo výsledku nechajte zobrazit' všetky polia databázy (*). Do dialógového okna zadajte:

```
Select: *  
From: LHP  
Where: [tazba] = 3  
Order By: id_idr
```

výber všetkých záznamov z databázy LHP v ktorých je druh ťažby 3



Obr. 4.83 Database Workshop / Query / Filter Table

Všimnite si zmenu v spôsobe zobrazenia objektov v geografickom súbore. Porasty vyhovujúce podmienke sú zvýraznené.

Vykonajte priestorový dopyt na informačnú vrstvu. Všimnite si že pre objekty nevyhovujúce podmienke nie je možné získať podrobnejšie informácie.

Odstráňte filter (Database Workshop/Query/Remove Filter) a pokúste sa definovať novú podmienku. Vyhľadajte všetky porasty staršie ako 110 rokov, s druhom ťažby 3 a so sklonom menším ako 50%

Kontrolné otázky

1. Akými spôsobmi je možné naplniť pole databázy hodnotami atribútu?
2. Aké typy premenných je možné použiť na uloženie hodnôt atribútov v databáze?
3. Ktorý typ premennej nie je možné použiť na odvodenie hodnoty iného atribútu?
4. Ako by ste definovali súbor prepojenia (Vector link file)? Na čo slúži?
5. Čo musí obsahovať správne definovaný súbor prepojenia?
6. Ktoré moduly umožňujú jeho vytvorenie?

Úlohy

1. Vypočítajte zásobu porastov v databáze OPIS??? ak budeme predpokladať, že zásoba/ha uložená v databáze je tabuľková zásoba porastu (pri plnom zakmenení a 100% zastúpení danej dreviny). Na výpočet použite kalkulačtor poľa.
2. V databáze LHP vyhľadajte všetky porasty s vekom väčším ako 90 rokov, sklonom menším ako 50%, druhom ťažby 3 alebo 4 a technologickým typom 4.

4.8. Cvičenie č. 7: Mapová algebra

Obsah cvičenia

- Vytvorenie hodnotových súborov
- Regresná a korelačná analýza hodnôt v hodnotových súboroch
- Odvodzovacie mapovanie
- Generovanie vzorky bodov
- Rasterizácia bodových objektov
- Regresná a korelačná analýza rastrov
- Odvodzovacie mapovanie – *Image Calculator*
- Prekrytie rastrových informačných vrstiev
- Klasifikácia hodnôt rastra
- Vizualizácia výsledkov analýz

Vstupné údaje

- CSKDMR.rst
- CSKDMR.rdc
- ZRAZZONY.rst
- ZRAZZONY.rdc

Postup

Preverenie obsahu súboru modelu reliéfu

V pracovnom adresári máte súbor modelu reliéfu CSKDMR. Zobrazte ho s vhodnou kvantitatívnou paletou a preverte jeho obsah. Aké variačné rozpätie hodnôt sa nachádza v rasti?

Vytváranie hodnotových súborov

Vieme že evapotranspirácia je v úzkom vzťahu s teplotou a teda aj s nadmorskou výškou. K dispozícii máme údaje z meraní meteorologických staníc v záujmovom území.

Tab. 4.1: Merania z meteorologických staníc

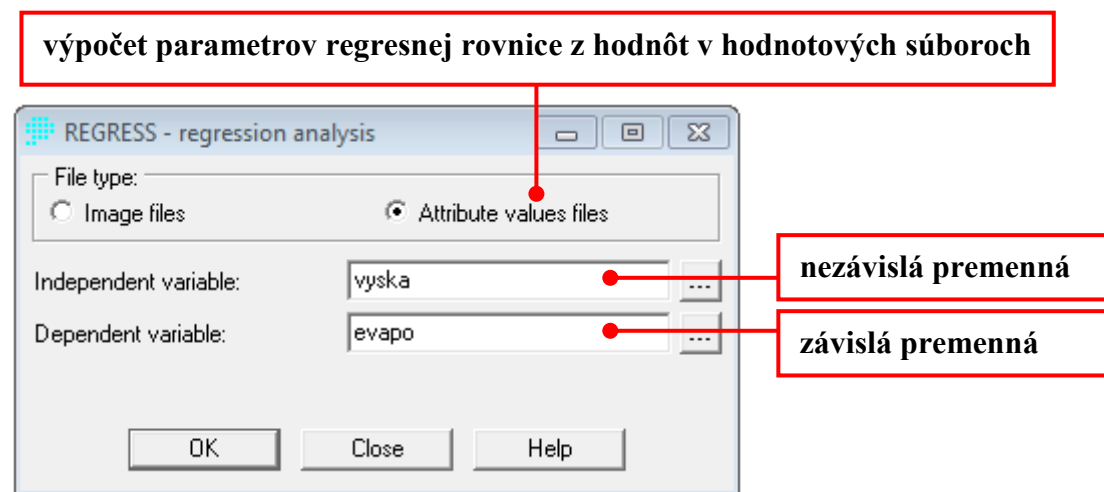
meteorologická stanica	nadmorská výška [mm]	priemerná teplota [°C]	zrážky [mm]	potenciálna evapotranspirácia [mm]
1. B. Bystrica	355	8,0	786	632
2. B. Štiavnica	540	7,7	771	610
3. Brezno	497	6,6	757	519
4. Chopok	2008	-1,2	1139	209
5. N. Baňa	285	8,4	718	648
6. N. Tekov	168	9,5	604	735
7. Prievidza	260	8,6	672	622
8. Ratková	287	7,8	752	598
9. R. Sobota	214	8,6	621	601
10. Sliač	313	7,9	715	606
11. Švermovo	901	4,7	851	487
12. Vígľaš	368	7,7	609	602

Modulom EDIT vytvorte hodnotové súbory nadmorskej výšky a potenciálnej evapotranspirácie s názvami VYSKA a EVAPO. Prvý stĺpec nech obsahuje poradové čísla meteorologických staníc, druhý hodnoty príslušných veličín. Súbory uložte ako hodnotové súbory (Attribute values file (*.avl)).

Regresná a korelačná analýza hodnôt v hodnotových súboroch

Použite modul REGRESS na zistenie závislosti potenciálnej evapotranspirácie od nadmorskej výšky. Modul vykonáva úplnú regresnú a čiastočnú korelačnú analýzu. Z hodnôt v hodnotových súboroch alebo v odrazoch zistí druh, tvar a zmysel závislosti medzi skúmanými kvantitatívnymi znakmi, vypočíta parametre regresnej rovnice a zistí stupeň (tesnosť) závislosti.

V dialógovom okne modulu vyberte možnosť vstupu hodnôt z hodnotových súborov (File type: Attribute values files). Nezávislou premennou (Independent variable:) bude nadmorská výška (VYSKA), závislou premennou (Dependent variable:) bude evapotranspirácia (EVAPO).



Obr. 4.84 GIS Analysis / Statistics / REGRESS

Výsledkom je regresná rovnica v tvare $Y = 698,45 + (-0,244X)$ vyjadrujúca závislosť evapotranspirácie od nadmorskej výšky. Stupeň závislosti je vyjadrený korelačným koeficientom.

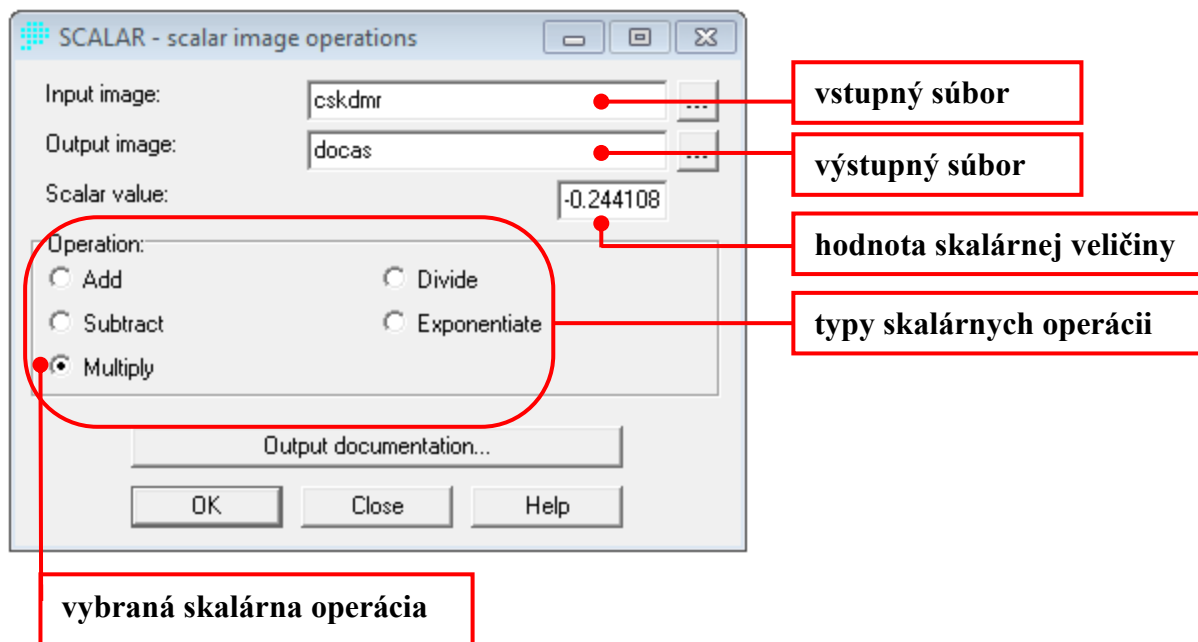
O aký druh, tvar a zmysel závislosti sa jedná? Čo vyjadrujú hodnoty koeficientov regresnej rovnice? Pozorne si preštudujte ostatné vypočítané štatistické charakteristiky závislosti.

Odvodzovanie mapovania

Keďže poznáme závislosť medzi hodnotami potenciálnej evapotranspirácie a nadmorskou výškou môžeme z rastra modelu reliéfu odvodiť vrstvu priestorového rozmiestnenie hodnôt potenciálnej evapotranspirácie.

Pomocou modulu SCALAR vytvoríte raster potenciálnej evapotranspirácie. Modul umožňuje vykonávať skalárne operácie s jedným rastrom. To znamená násobiť (Multiply), deliť (Divide) a umocňovať (Exponentiate) hodnoty rastra číselnou konštantou, alebo konštantu k hodnotám rastra pripočítať (Add), alebo odpočítať (Subtract).

Odvodenie rastra potenciálnej evapotranspirácie vykonáme v dvoch krokoch. V prvom kroku vynásobíme (Multiply) hodnoty v bunkách rastra modelu reliéfu hodnotou regresného koeficienta. V dialógovom okne modulu vyberte ako vstupný súbor (Input image:) raster modelu reliéfu. Výstupný súbor (Output image:) nazvite DOCAS, pretože je len dočasným súborom. Skalárnou veličinou (Scalar value:) bude hodnota regresného koeficienta.



Obr. 4.85 GIS Analysis / Mathematical Operators / SCALAR

V druhom kroku pripočítame (Add) k hodnotám buniek v súbore DOCAS (Input image:) hodnotu absolútneho koeficienta (Scalar value:). Výsledkom (Output image:) bude raster priestorového rozmiestnenia hodnôt potenciálnej evapotranspirácie. Nazvite ho EVAPO

Preverenie obsahu súboru potenciálnej evapotranspirácie

Preverte obsah vytvoreného súboru potenciálnej evapotranspirácie. Aké variačné rozpätie hodnôt sa nachádza v rastro? Interpretujte priestorové rozmiestnenie hodnôt v rastro.

Preverenie obsahu súboru zrážkových zón

V pracovnom adresári máte k dispozícii výrez z mapy zrážkových zón z klimatického atlasu z našej záujmovej oblasti, v ktorej sú vytvorené zóny zrážkových úhrnov po 100 mm. Zobrazte si súbor s vhodnou kvantitatívnou paletou a preverte jeho obsah. Aké variačné rozpätie hodnôt sa nachádza v rastro?

Odvodenie závislosti z hodnôt v rastroch

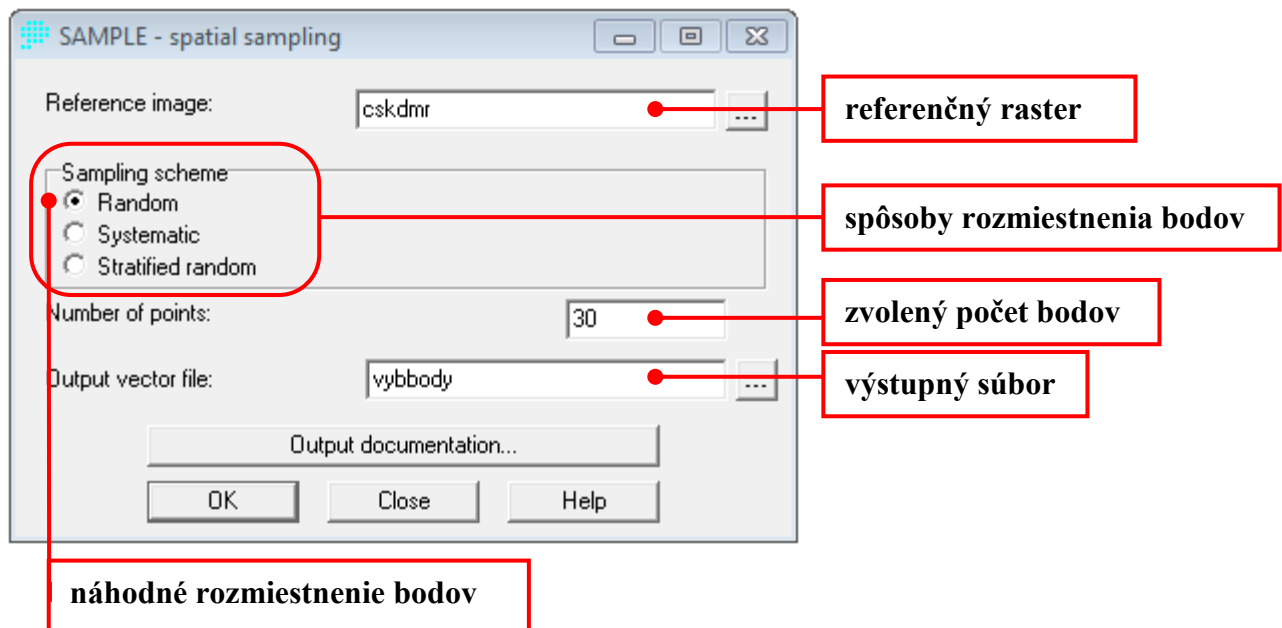
Ako už bolo uvedené modul REGRESS umožňuje odvodenie závislosti nielen z hodnôt v hodnotových súboroch ale aj z hodnôt v rastroch. My využijeme túto možnosť na odvodenie mapy priestorového rozmiestnenia zrážok.

Na výpočet regresnej rovnice závislosti množstva zrážok od nadmorskej výšky by sme mohli použiť aj všetky hodnoty zo súborov ZRAZZONY a CSKDMR. V údajoch však existuje autokorelácia. Aby sme ju odstránili použijeme len výberovú vzorku hodnôt definovanú maskou.

Generovanie vzorky bodov

Použite modul SAMPLE na vygenerovanie vzorky 30 náhodne rozmiestnených bodov v záujmovom území. V dialógovom okne modulu vyberte ako raster definujúci záujmovú oblasť (Reference image:) súbor modelu reliéfu, alebo súbor zrážkových zón pretože ich priestorové parametre sú rovnaké. Zvoľte náhodný (Random) spôsob rozmiestnenia bodov

(Sampling scheme) a zadajte ich počet (Number of points: 30). Výstupný vektorový súbor (Output vector file:) nazvite VYBBODY.



Obr. 4.86 GIS Analysis / Statistics / SAMPLE

Rasterizácia bodov

Modul REGRESS umožňuje použiť pri výpočte regresnej rovnice závislosti z hodnôt v rastrových súboroch súbor masky. Masku definuje priestorové rozmiestnenie bodov. Hodnoty, v obidvoch rastroch, zodpovedajúce polohe bodov v maske budú použité na zistenie závislosti. Súbor masky však musí byť v rastrovom formáte.

Použijete modul RASTERVECTOR na konverziu vektorového súboru (Vector point file:) VYBBODY na rovnomenný rastrový súbor (Image file to be updated:). Predtým je však nutné vytvoriť prázdny raster modulom INITIAL. Priestorové parametre odkopírujte z niektorého vhodného rastrového súboru v pracovnom adresári.

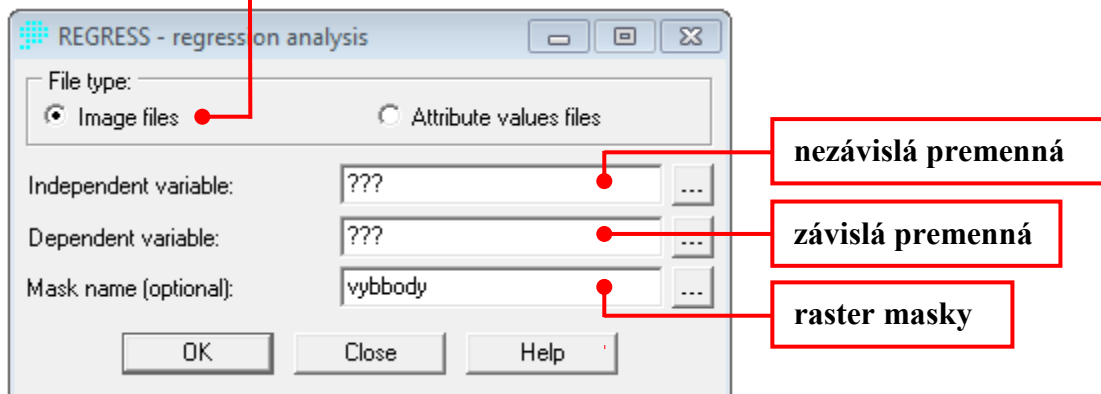
V dialógovom okne modulu RASTERVECTOR vyberte ako typ operácie (Operation type:) prvú z možností „zmeň hodnoty v bunkách rastra na hodnoty identifikátorov bodov“ (Change cells to record the identifiers of points). Bunky prázdneho rastra ktoré polohovo zodpovedajú bodom vo vektorovom súbore získajú hodnoty ich identifikátorov.

Zobrazte si rastrový súbor masky a preverte jeho obsah. Prekryte ho vektorovým súborom vzorky bodov. Rozumiete ich obsahom?

Regresná a korelačná analýza rastrov

Použijete modul REGRESS na výpočet regresnej rovnice závislosti množstva zrážok od nadmorskej výšky. V dialógovom okne modulu vyberte možnosť vstupu hodnôt z rastrových súborov (File type: Image files). Definujte názov rastra závislej (Dependent variable:) i nezávislej premennej (Independent variable:) a názov súboru masky (Mask name (optional:)). Ktorá premenná je nezávislá? Ktorá je závislá? Výsledný tvar regresnej rovnice si zapíšte.

výpočet parametrov regresnej rovnice z hodnôt v rastroch



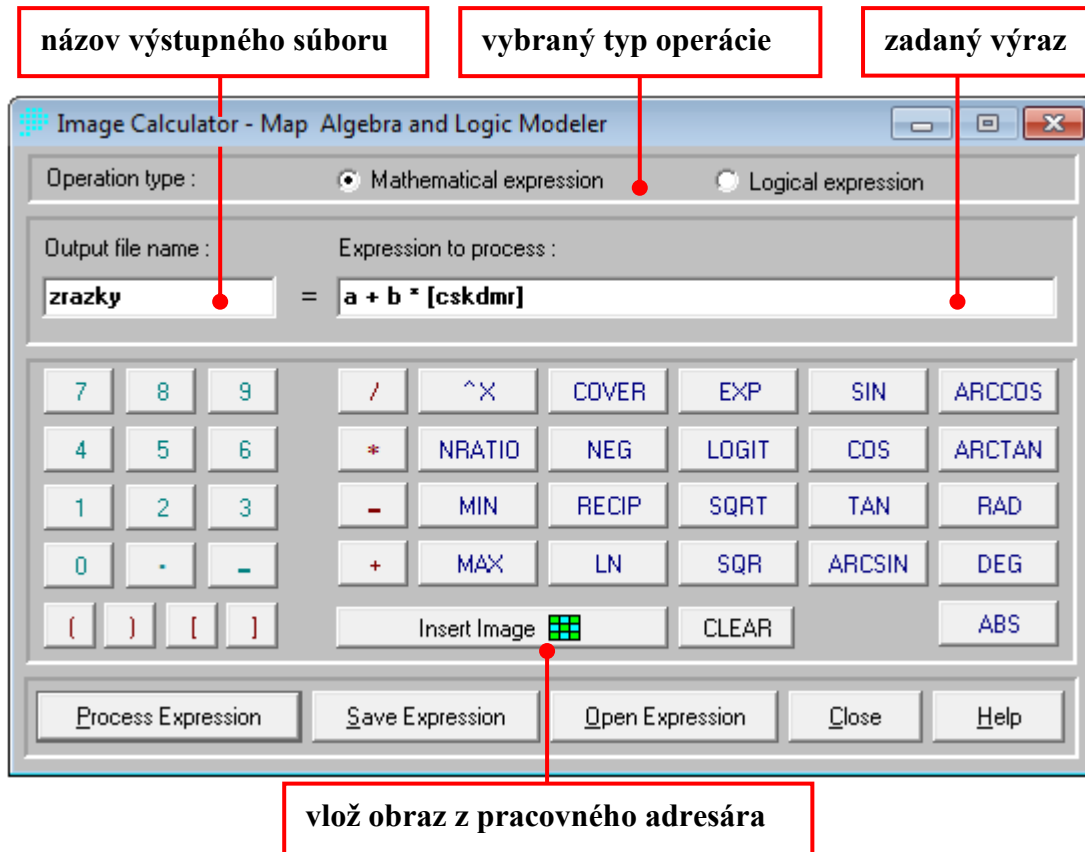
Obr. 4.87 GIS Analysis / Statistics / REGRESS

Odvodzovanie mapovanie – Image Calculator

Rovnako ako v prípade závislosti potenciálnej evapotranspirácie od nadmorskej výšky použijeme koeficienty regresnej rovnice na odvodenie mapy priestorového rozmiestnenia zrážok z rastra modelu reliéfu.

Postup odvodenia bude opäť prebiehať v dvoch krokoch. V prvom kroku hodnoty v rastrovi modelu reliéfu vynásobíme hodnotou regresného koeficienta. V druhom kroku k nim pripočítame hodnotu absolútneho koeficienta vypočítanej regresnej rovnice.

Na odvodenie mapy zrážok však v tomto prípade použijeme rastrový kalkulačtor (Image Calculator). Modul umožňuje vykonávať matematické a logické operácie s hodnotami v rastrovi.



Obr. 4.88 GIS Analysis / Mathematical Operators / Image Calculator

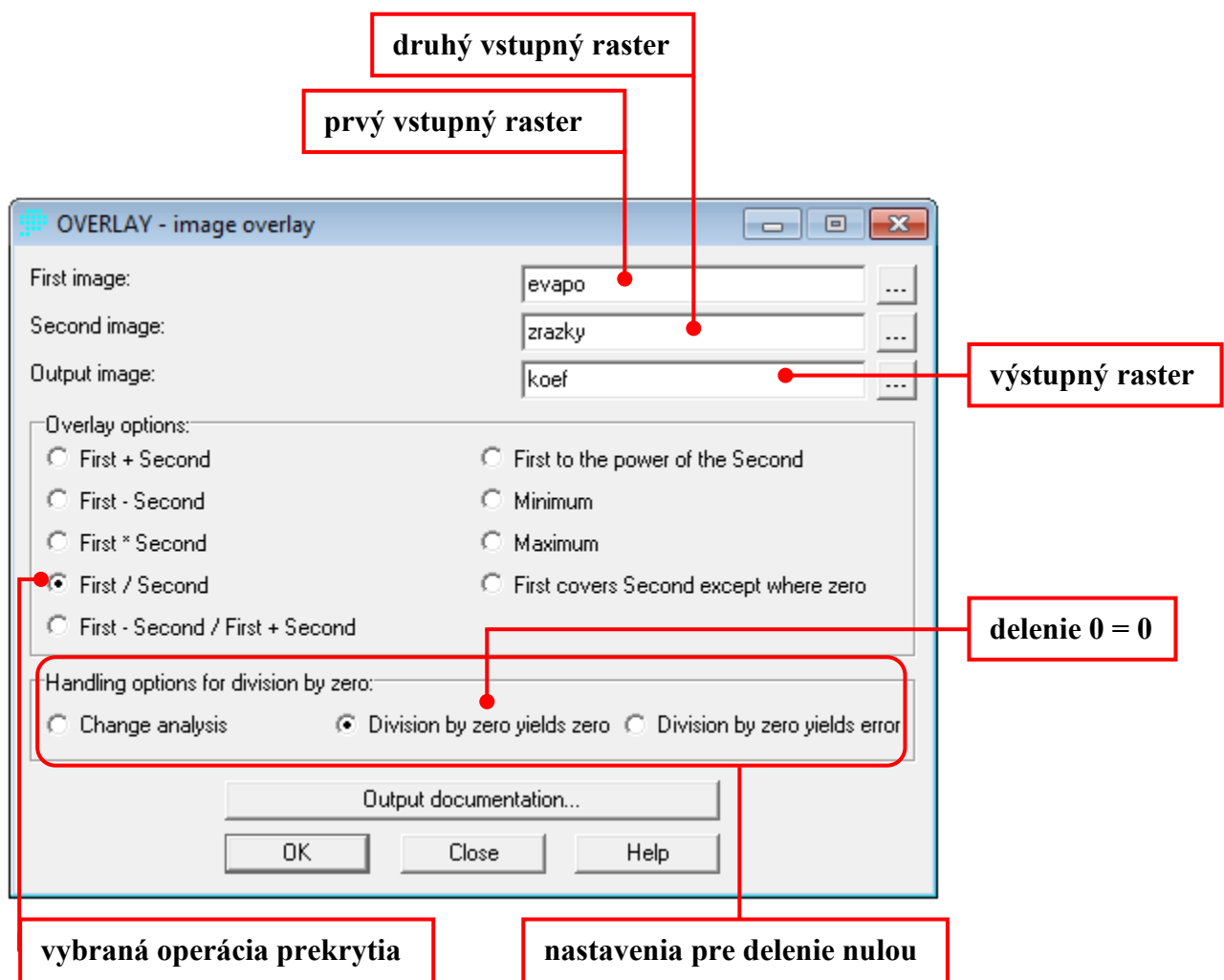
V dialógovom okne modulu vyberte typ operácie (Operation type:) matematický výraz (Mathematical expression). Výstupný súbor (Output file name:) nazvite ZRAZKY. Do textového pola pre zadanie výrazu (Expression to process:) napíšte regresnú rovnicu, namiesto „X“ vložte raster (Insert Image) modelu reliéfu. Nezabudnite vložiť všetky znamienka. Spustíte výpočet (Process Expression). Výstupným súborom bude mapa priestorového rozmiestnenia zrážok.

Zobrazte si vytvorený súbor zrážok a preverte jeho obsah. Aké variačné rozpätie hodnôt sa nachádza v rastrí

Prekrytie informačných vrstiev

Celkovú hrubú vlahovú bilanciu pre skúmané územie získame porovnaním veľkosti zrážok a potenciálnej evapotranspirácie.

Vypočítajte hodnoty podielu potenciálnej evapotranspirácie z množstva zrážok v skúmanom území. Na výpočet použite modul OVERLAY. Zvážte v akom poradí musíte zadať vstupné súbory (First image:, Second image:) a aký typ operácie (Overlay options:) musíte zvoliť, aby ste vytvorili raster uvedeného podielu. Výstupný súbor (Output image:) nazvite KOEF.



Obr. 4.89 GIS Analysis / Database Query / OVERLAY

Zobrazte si výsledný súbor koeficienta vlhovej bilancie a preverte jeho obsah. Interpretujte hodnoty v rastri. Aké variačné rozpätie hodnôt sa nachádza v rastri? Viete interpretovať ich priestorové rozmiestnenie?

Klasifikácia hodnôt rastra

Použite modul RECLASS na klasifikáciu hodnôt v rastri koeficientov vlhovej bilancie. Hodnoty koeficientov v rastri rozdeľte do vlhových zón s rozpätím 0,3. Prvá zóna nech začína od nuly. Výstupný súbor nazvite ZONY.

Preverte hodnoty v rastri a interpretujte ich. Koľko vlhových zón sa v rastri nachádza?

Vizualizácia výsledkov analýz

Použite modul FLY THROUGH alebo modul ORTHO na priestorové zobrazenie modelu reliéfu spolu s rastrom vlhových zón. Zodpovedá ich priestorové rozmiestnenie vašej interpretácii?

Kontrolné otázky

1. Akú štruktúru má hodnotový súbor v IDRISI?
2. Aké typy súborov je možné použiť na vstup hodnôt do modulu REGRESS?
3. Čo vyjadruje hodnota absolútneho koeficienta regresnej rovnice?
4. Čo vyjadruje hodnota regresného koeficienta regresnej rovnice?
5. Aké typy matematických operácií s rastrom umožňuje modul SCALAR?
6. Aké spôsoby rozmiestnenia vzorky bodov umožňuje modul SAMPLE?
7. Aké typy operácií s rastrom umožňuje vykonávať Image Calculator?
8. Aké spôsoby prekrytia rastrov umožňuje modul OVERLAY?

Úlohy

1. Zistite parametre regresnej rovnice závislosti teploty od nadmorskej výšky.
2. Vytvorte raster priestorového rozmiestnenia teploty, pri odvodzovaní využite rastrový kalkulátor, pričom výpočet preveďte v jednom kroku.
3. Vytvorte raster priestorového rozmiestnenia zrážok (ZRAZKY2). Na odvodenia parametrov regresnej rovnice závislosti použite hodnoty z meteorologických staníc (Tab. 4.1). Vytvorené rastre priestorového rozmiestnenia zrážok ZRAZKY a ZRAZKY2 porovnajte.

4.9. Cvičenie č. 8: Vzdialenostné analýzy

Obsah cvičenia

- Vytvorenie rastra euklidovských vzdialeností
- Vytvorenie vzdialenostných zón k objektom
- Vytvorenie rastra odporov (frikčný povrch)
- Vytvorenie nákladového povrchu (povrch ocenených vzdialeností)
- Hľadanie optimálnej trasy
- Vizualizácia výsledkov analýz

Vstupné údaje

- | | |
|-------------|---------------|
| – DMRFF.rst | – PDV.vct |
| – DMRFF.rdc | – PDV.vdc |
| – KRAJ.rst | – CESTY.vct |
| – KRAJ.rdc | – CESTY.vdc |
| – KRAJ.smp | – VODA.vct |
| – EV.rst | – VODA.vdc |
| – EV.rdc | – VEDENIE.vct |
| – PDV.rst | – VEDENIE.vdc |
| – PDV.rdc | |

Postup

Preverenie obsahu vstupných súborov

Predpokladajme že Vysokoškolský lesnícky podnik pri TU vo Zvolene plánuje vybudovať nové stredisko pridruženej drevárskej výroby v blízkosti obce Kováčová. Našou úlohou bude vyhľadať optimálnu trasu elektrickej prípojky pre napojenie strediska na existujúce vedenie vysokého napätia.

Zobrazte si postupne všetky vstupné súbory v pracovnom adresári, preverte ich obsah a priestorové parametre. Súbor DMRFF je digitálny model reliéfu, KRAJ je mapa spôsobov využívania krajiny časti Zvolenskej kotliny s obcou Kováčová, PDV predstavuje umiestnenie plánovaného strediska pridruženej drevárskej výroby, súbor VODA obsahuje vodné toky v oblasti, v súbore CESTY sú hlavné komunikácie a VEDENIE definuje trasu vysokého napätia. Aké referenčné jednotky majú uvedené súbory?

Zobrazte si mapu spôsobov využívania krajiny v záujmovej oblasti (KRAJ) s rovnomennou paletou z pracovného adresára. Pomocou kompozítora pridajte spomínané vektorové vrstvy. Oboznámte sa zo situáciou v záujmovej oblasti.

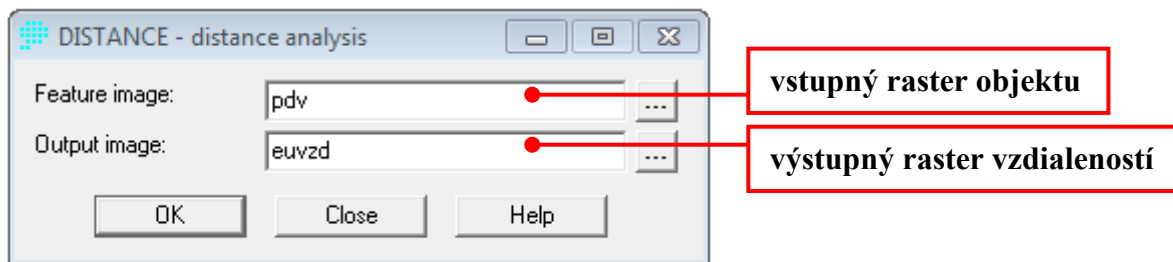
Cez ktoré kategórie využívania krajiny by viedla najkratšia trasa prípojky elektrického vedenia? Pokúste sa navrhnuť trasu prípojky tak, aby ste sa vyhli chatovým a urbanizovaným oblastiam.

Vytvorenie rastra euklidovských vzdialeností

Vygenerujte raster euklidovských vzdialeností od plánovaného umiestnenia strediska pridruženej drevárskej výroby. Euklidovská vzdialenosť sa tiež nazýva priemetovou, alebo mapovou vzdialenosťou a predstavuje horizontálnu vzdialenosť od východiskového/ých objektu/ov.

Spustite modul DISTANCE (GIS Analysis/Distance Operators). Modul vyžaduje ako vstupný súbor raster definujúci objekt/y (Feature image:) od ktorého/ých sa bude vzdialenosť vypočítavať. V našom prípade to bude stredisko PDV. V pracovnom adresári máte okrem

vektorovej aj rastrovú reprezentáciu umiestnenia strediska s rovnakým názvom. Výstupnému súboru (Output image:) priradiť názov EUVZD.



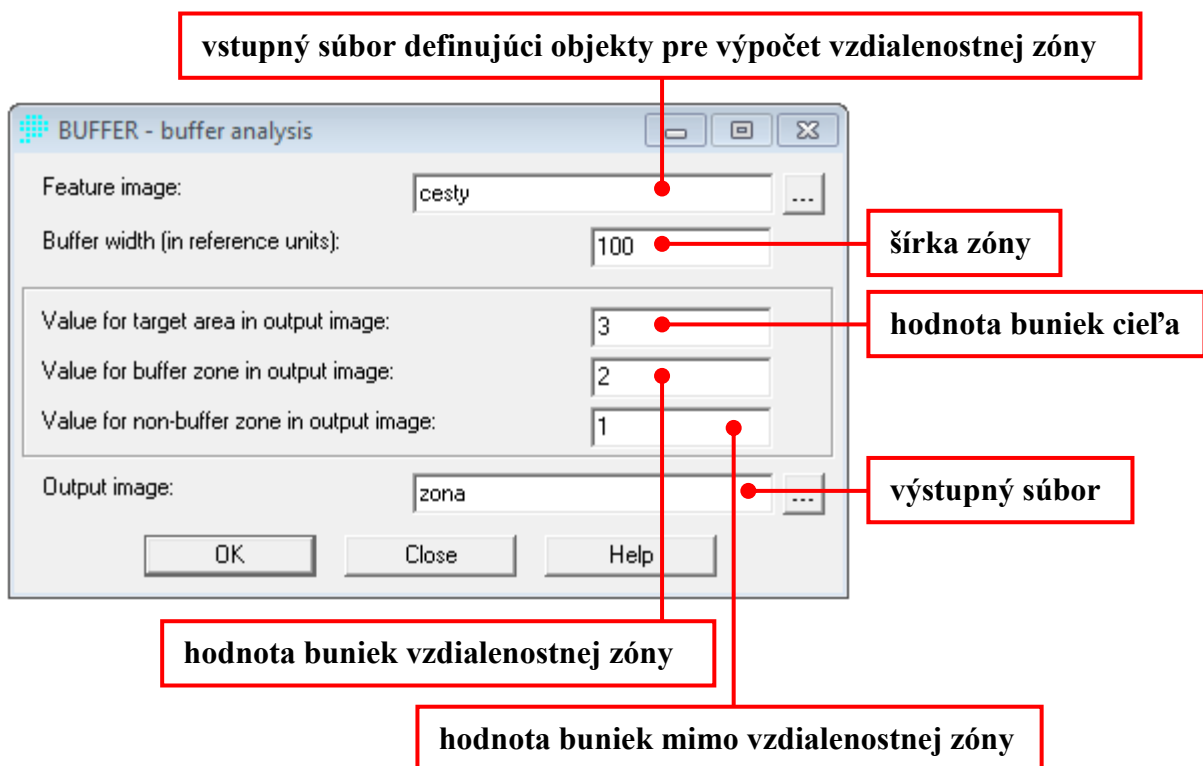
Obr. 4.90 GIS Analysis / Distance Operators / DISTANCE

Preverenie obsahu súboru Euklidovských vzdialeností

Preverte obsah vytvoreného súboru Euklidovských vzdialeností. Čo predstavujú hodnoty v rastrovi? Prekryte raster vektorovým súborom reprezentujúcim umiestnenie strediska drevárskej výroby. Zobrazte raster priestorovo ako povrch (modulom ORTHO).

Vytvorenie vzdialenostnej zóny okolo líniového objektu

Predpokladajme že potrebujete vytvoriť vzdialenostnú zónu širokú 100 m okolo hlavných komunikácií. V pracovnom adresári máte ich vektorovú reprezentáciu. Systém IDRISI Taiga však vyžaduje rastrovú reprezentáciu objektov, okolo ktorých vytvárame vzdialenostnú zónu. Preto je potrebné vektorový súbor hlavných komunikácií (CESTY) zrasterizovať. Priestorové parametre vytváraného rastra odkopírujte zo súboru digitálneho modelu reliéfu. Vytváranému rastrovému súboru dajte rovnaký názov ako má rasterizovaný vektorový súbor.



Obr. 4.91 GIS Analysis / Distance Operators / BUFFER

Spustíte modul BUFFER (GIS Analysis/Distance Operators). V dialógovom okne modulu zadajte vytvorený rastrový súbor hlavných komunikácií ako súbor objektov (Feature

image:) pre výpočet zóny. Definujte šírku zóny v referenčných jednotkách vstupného rastra (Buffer width (in reference units:)) a hodnoty identifikátorov: cieľového objektu (Value for target area in output image:), vzdialenostnej zóny (Value for buffer zone in output image:) a okolia (Value for non – buffer zone in output image:) vo výstupnom rastri (pozn. Pri použití palety IDRISI Default Qualitative je 1 – červená, 2 – žltá, 3 – zelená). A nakoniec zadajte názov výstupného rastra (Output image:) ZONA.

Preverenie obsahu súboru vzdialenostnej zóny

Preverte a interpretujte obsah vytvoreného súboru vzdialenostnej zóny. Zobrazte ho priestorovo spolu so súborom digitálneho modelu reliéfu ako raster prekrytia.

Raster odporov (frikčný povrch)

Predpokladajme že jednotkové náklady na vybudovanie prípojky budú závisieť od spôsobov využívania krajiny cez ktoré bude prechádzať:

Tab. 4.2: Relatívne náklady pre jednotlivé spôsoby využívania krajiny

Využívanie krajiny:	Relatívne náklady:
trávnaté porasty	najnižšie náklady (1x)
orná pôda	3x vyššie
lesné porasty	5x vyššie
chatové oblasti	10x vyššie
urbanizované oblasti	10x vyššie

V urbanizovaných a chatových oblastiach budú náklady relatívne najvyššie, preto požadujeme aby sa im trasa prípojky, ako bariéry s vysokými nákladmi, vyhla.

Hodnoty nákladov (odporov, frikcií) sú v rastri odporov vždy vyjadrené relatívne voči najnižšiemu nákladom a sú závislé od konkrétnych podmienok riešeného projektu. V našom prípade sú hodnoty odporov len fiktívne, v reálnom projekte by boli kalkulované zo skutočných hodnôt nákladov.

Vytvorenie rastra odporov

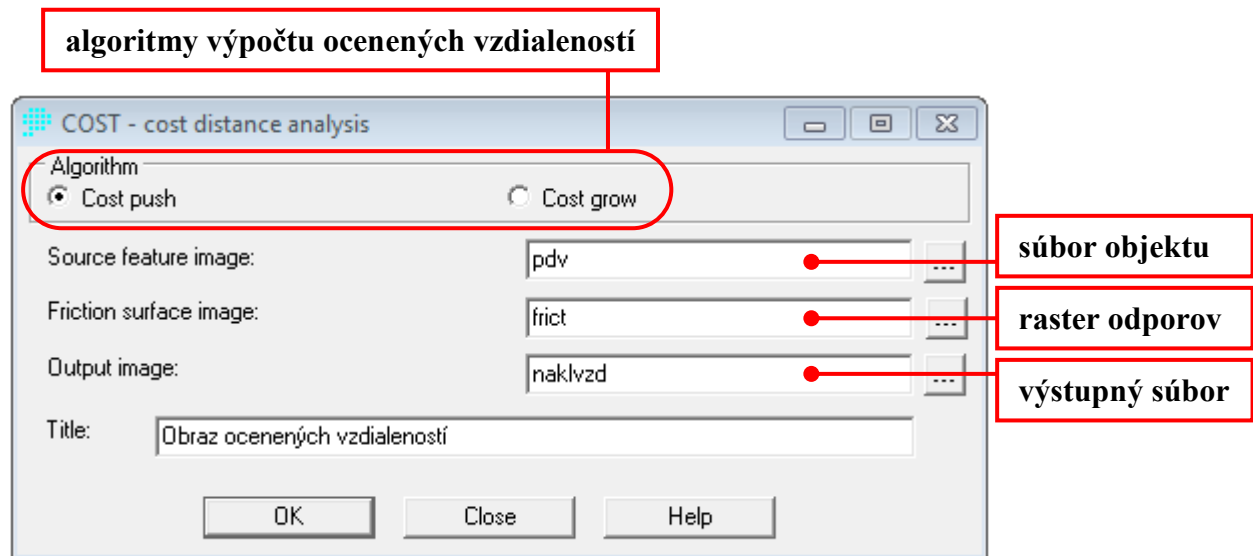
Pomocou modulu RECLASS vytvorte raster odporov s názvom FRICT z mapy využívania krajiny (KRAJ). Trávnatým porastom, ako krajinnému krytiu s najnižšími nákladmi, priradíte hodnotu 1. Ostatným spôsobom využívania krajiny priradíte hodnoty ich relatívnych nákladov tak, ako boli uvedené v predchádzajúcom odstavci (orná pôda 3, les 5, ...).

Správnosť priradenia preverte porovnaním obsahu vytvoreného súboru odporov (FRICT) s pôvodným rastrom spôsobov využívania krajiny (KRAJ).

Vytvorenie povrchu ocenených vzdialeností

Pomocou algoritmu (Algorithm:) COSTPUSH modulu COST (GIS Analysis/ Distance Operators) vytvorte súbor povrchu ocenených (nákladových) vzdialeností od plánovaného umiestnenia strediska drevárskej výroby (PDV). Povrch ocenených vzdialeností bude reprezentovať narastanie celkových nákladov na budovanie elektrickej prípojky s rastúcou vzdialenosťou od plánovaného umiestnenia strediska drevárskej výroby pri pohybe z bunky do bunky vo všetkých smeroch.

V dialógovom okne modulu zadajte PDV ako raster definujúci východiskový objekt (Source feature image:) a FRICT ako raster odporov (Friction surface image:). Výstupný súbor (Output image:) nazvite NAKLVZD.



Obr. 4.92 GIS Analysis / Distance Operators / COST

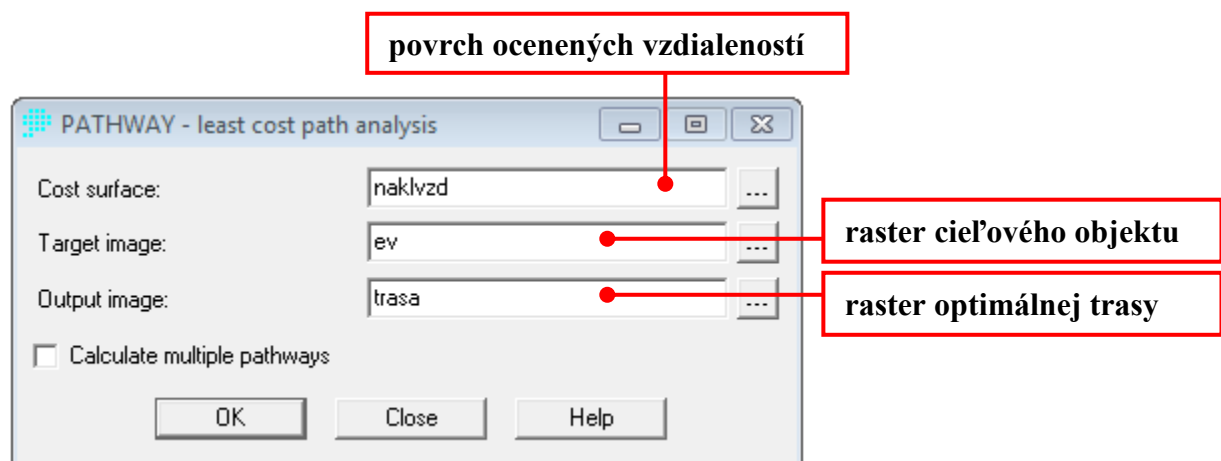
Preverenie obsahu súboru povrchu ocenených vzdialeností

Preverte obsah súboru povrchu ocenených vzdialeností. Viete vysvetliť priestorové rozmiestnenie hodnôt v rasti? Čo reprezentujú hodnoty v bunkách rastra? Aké je ich variačné rozpätie? Prekryte súbor ocenených vzdialeností vektorou vrstvou strediska PDV a vrstvou elektrického vedenia. Vedeli by ste teraz odhadnúť trasu elektrickej prípojky s najnižšími nákladmi na jej vybudovanie?

Hľadanie optimálnej trasy

V našom prípade považujeme za optimálnu trasu s najnižšími nákladmi, čiže trasu s najväčším gradientom na nákladovom povrchu. Dôležité je si uvedomiť, že hľadanie optimálnej trasy končí vždy na mieste s najnižšími nákladmi na povrchu ocenených vzdialeností. V našom prípade je to miesto plánovaného umiestnenia strediska drevárskej výroby. Pre vykonanie analýzy je ešte potrebné definovať objekt (objekty), od ktorého sa má optimálna trasa vyhľadať. V našom prípade je týmto objektom elektrické vedenie.

Pomocou modulu PATHWAY (GIS Analysis / Distance Operators) identifikujte optimálnu trasu elektrickej prípojky. Modul vyžaduje okrem povrchu ocenených vzdialeností (Cost surface:) aj zadanie rastra cieľa (Target image:). V pracovnom adresári máte pripravenú rastrovú reprezentáciu elektrického vedenia s názvom EV. Použite ho ako raster cieľa. Výstupný súbor (Output file:) nazvite TRASA.



Obr. 4.93 GIS Analysis / Distance Operators / PATHWAY

Vizualizácia výsledkov analýz

Aby sme mohli navrhnutú optimálnu trasu elektrickej prípojky zobrazit' spolu s mapou spôsobov využívania krajiny (KRAJ) musíme bunkám trasy priradiť iný identifikátor. Pomocou modulu RECLASS priradíte bunkám elektrickej prípojky hodnotu 7. Výstupný súbor nazviete TR.

Pomocou modulu OVERLAY nim prekryte pôvodnú mapu spôsobov využívania krajiny. Vyberte operáciu „prvý prekryje druhý neplatí pre nulu“ (First covers Second except where zero). Výstupný súbor nazviete KOMP a zobrazte ho s paletou KRAJ. Je podľa vášho názoru, trasa elektrickej prípojky správne umiestnená s ohľadom na požiadavky jej umiestnenia definované v priebehu cvičenia?

Priestorovo zobrazte digitálny model reliéfu spolu s trasou elektrickej prípojky a mapou využívania krajiny.

Kontrolné otázky

1. Čo vyjadruje raster euklidovských vzdialeností?
2. Ktorý modul slúži na jeho vytvorenie?
3. Čo je to vzdialenostná zóna?
4. Ktorý modul slúži na vytvorenie vzdialenostnej zóny?
5. Čo reprezentuje raster odporov?
6. Čo je nevyhnutným predpokladom na jeho vytvorenie?
7. Čo reprezentuje raster ocenených vzdialeností?
8. Ktorý modul slúži na jeho vytvorenie?
9. Aké algoritmy modul používa?
10. Ktorý modul slúži na hľadanie optimálnej trasy? Aké vstupné súbory vyžaduje?

Úlohy

1. Zistite výmeru jednotlivých spôsobov využívania krajiny v zóne širokej 200 m okolo:
 - a) hlavných komunikácií,
 - b) vodných tokov.
2. Zistite sumu celkových relatívnych nákladov na vybudovanie elektrickej prípojky.
3. Zistite celkovú dĺžku plánovanej elektrickej prípojky aj dĺžku prípojky v jednotlivých kategóriách spôsobov využívania krajiny.

4.10. Cvičenie č. 9: Analýzy DMR

Obsah cvičenia

- Vylepšovanie DMR (filtrovanie hodnôt rastra)
- Odvodenie sklonu a expozície DMR
- Odvodenie vrstevníc
- Vektorizácia na rastru
- Identifikácia povodia k definovanému objektu
- Určenie smeru odtoku z jednotlivých buniek
- Vytvorenie priečného profilu reliéfom
- Analytické tieňovanie
- Škálovanie hodnôt jasu v rastru (strečing rastra)
- Vizualizácia výsledkov analýz

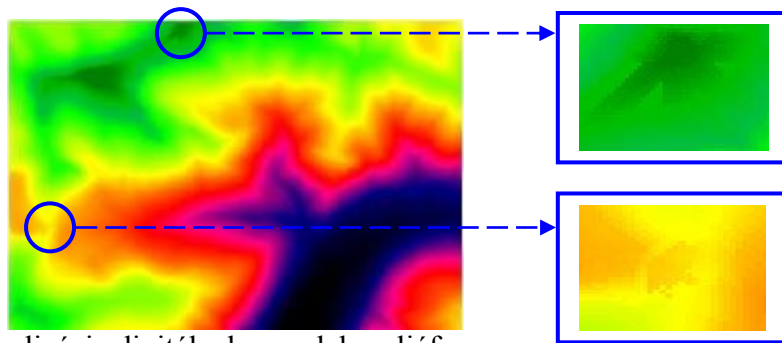
Vstupné údaje

- RELIEF.rst
- RELIEF.rdc
- POTOK.rst
- POTOK.rdc

Postup

Preverenie obsahu súboru modelu reliéfu

V pracovnom adresári máte súbor modelu reliéfu s názvom RELIEF. Zobrazte ho s vhodnou kvantitatívnou paletou a preverte jeho obsah. Reliéf je členitý s výraznými zmenami výšok a sklonu. Pri detailnom pohľade sú viditeľné nezrovnalosti a zlomy v priebehu povrchu reliéfu zapríčinené nedokonalosťou vstupných dát a interpolačného postupu použitého pri jeho tvorbe.



Obr. 4.94 Vizualizácia digitálneho modelu reliéfu

Vyhľadanie povrchu reliéfu

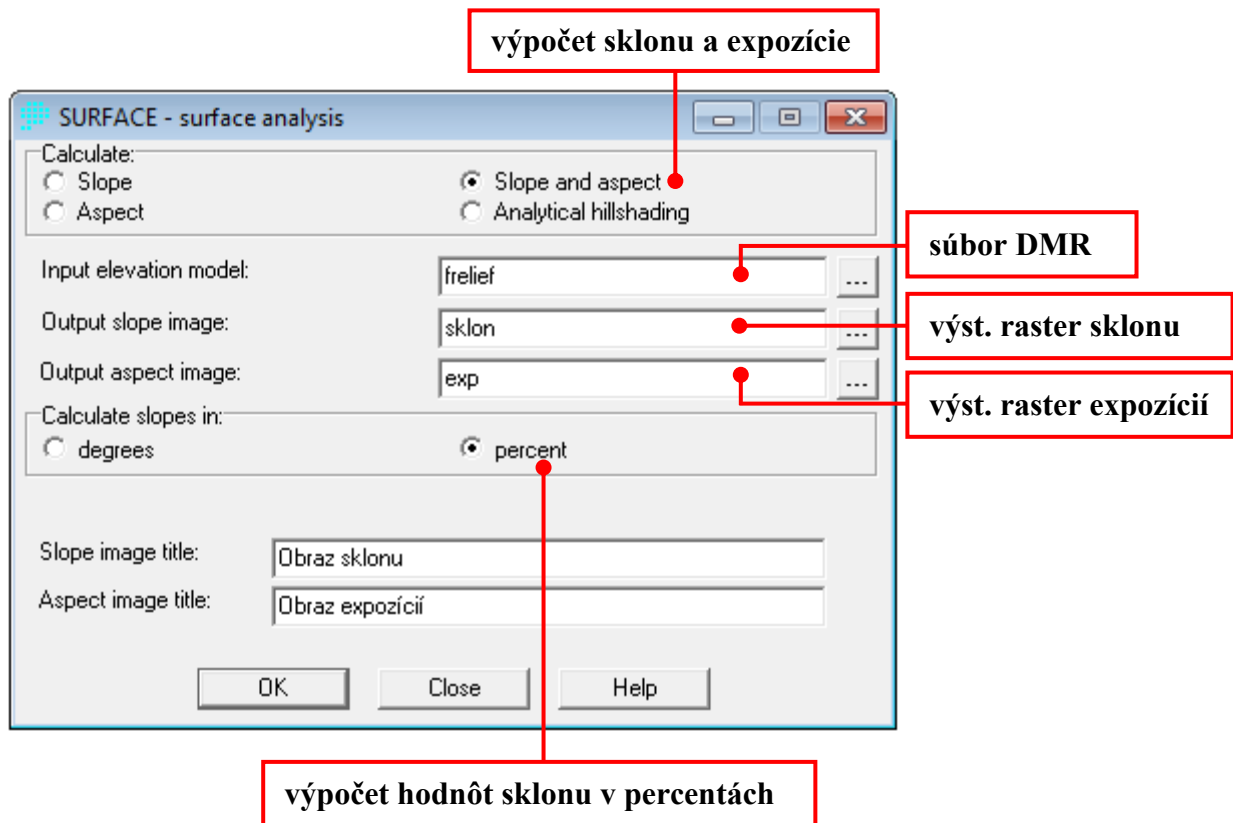
Použite modul FILTER na vyhladenie povrchu modelu reliéfu (Input image:) a odstránenie zlomov a lokálnych nezrovnalostí. Použite filter aritmetickým priemerom (Filter Type/Mean), veľkosť filtra (Filter size) nastavte na 3×3 bunky. Výstupný súbor (Output image:) nazvite FRELIEF.

Porovnajte súbor filtrovaného modelu reliéfu s pôvodným súborom modelu reliéfu. Odlíšujú sa? Použite modul ORTHO na ich priestorové zobrazenie a porovnanie.

Odvodenie sklonu a expozície DMR

Použite modul SURFACE na odvodenie rastrov sklonu a expozície k svetovým stranám z rastra filtrovaného modelu reliéfu. V dialógovom okne modulu vyberte možnosť vypočítať (Calculate:) sklon a expozíciu (Slope and aspect). Ako vstupný súbor vyberte filtrovaný

model reliéfu (Input elevation model:) a zadajte názvy výstupných súborov. Pre raster sklonu (Output slope image:) názov SKLON a pre raster expozícií (Output aspect image:) názov EXP. Hodnoty sklonu v rastroch nech sú vypočítané (Calculate slopes in:) v percentách.



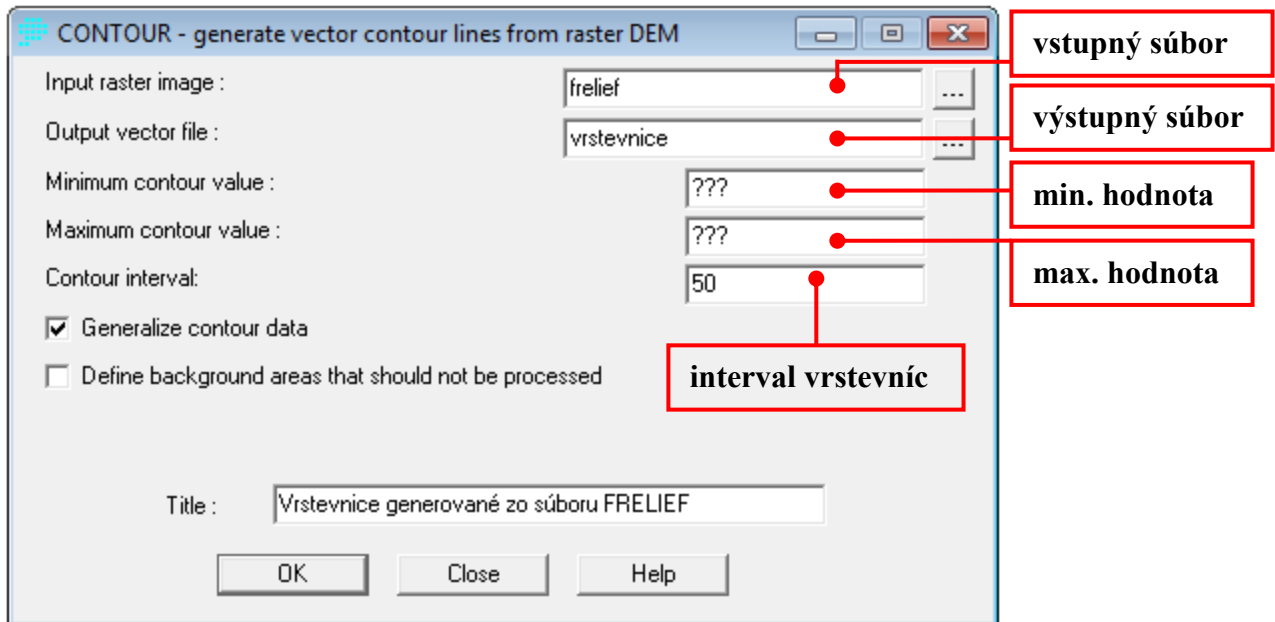
Obr. 4.95 GIS Analysis / Context Operators / SURFACE

Preverenie obsahu súborov sklonu a expozície

Zobrazte si postupne vytvorené súbory sklonu a expozície a preverte ich obsah. Na zobrazenie použite vhodnú paletu. Rozumiete hodnotám v bunkách rastrov? Aké variačné rozpätie hodnôt je v rastroch sklonu a aké v rastroch expozícií? Viete interpretovať hodnoty v rastroch expozícií? Čo znamená napríklad hodnota 200?

Odvodenie vrstevníc

Vrstevnice z digitálneho modelu reliéfu je možné vytvoriť pomocou modulu CONTOUR, spustíte tento modul. Ako vstupný súbor (Input raster image:) použijete filtrovaný model reliéfu, výstupný vektorový súbor (Output vector file:) nazviete VRSTEVNICE. Minimálne a maximálne hodnoty súradníc (Minimum, Maximum contour value) zaokrúhlite na celé stovky, tak aby korešpondovali s hodnotami vo vstupnom rastrovom súbore. Interval vrstevníc (Contour interval:) definujte na 50 m. Zaškrtnite možnosť generalizácie (Generalize contour data), ktorá odstráni objekty, ktoré sa zvyčajne nevyužívajú v kartografii. Ak sa jedná o neštandardný raster, na ktorom sa nachádza aj pozadie, zaškrtnite možnosť nespracovania pozadia a definujte hodnotu pozadia.

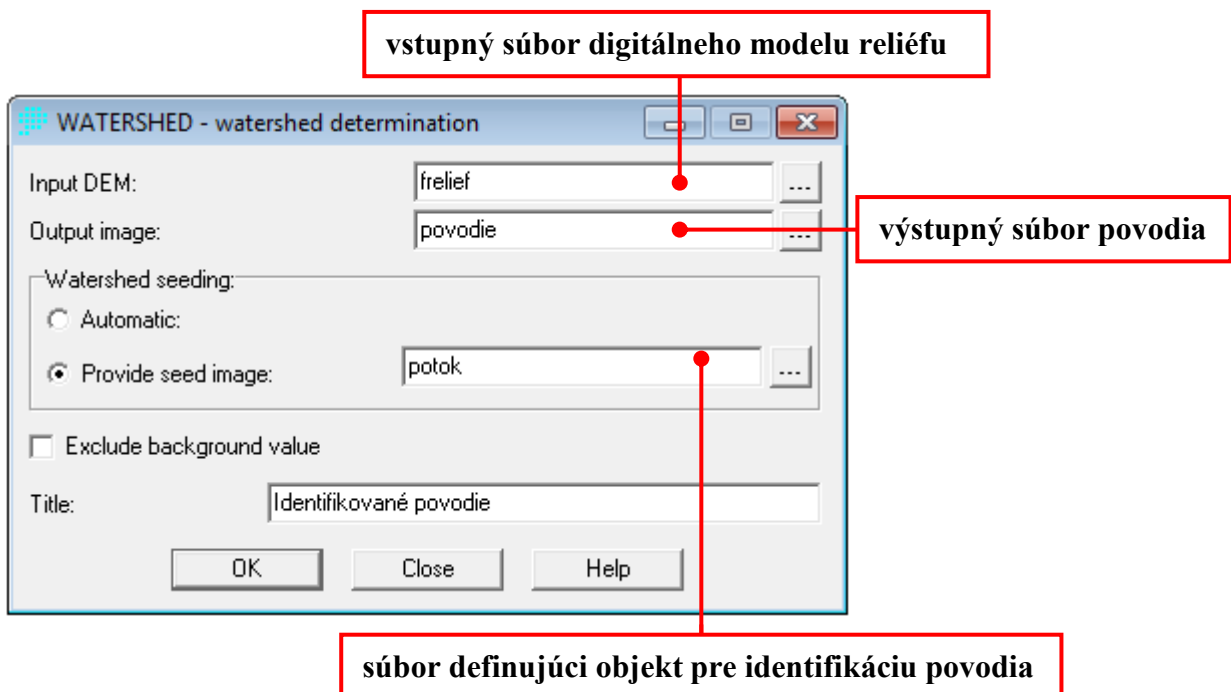


Obr. 4.96 GIS Analysis / Surface Analysis / Feature Extraction / CONTOUR

Identifikácia povodia k definovanému objektu

S využitím modelu reliéfu a modulu WATERSHED je možné identifikovať povodie (gravitujúcu oblasť) k určitému objektu. Najčastejšie k línii reprezentujúcej vodný tok.

V pracovnom adresári máte rastrový súbor s názvom POTOK. Zobrazte si ho a preverte jeho obsah. Líniový objekt v súbore reprezentuje časť vodného toku pre ktorú chceme identifikovať povodie.



Obr. 4.97 GIS Analysis / Context Operators / WATERSHED

Spustíte modul WATERSHED. V dialógovom okne modulu vyberte ako vstupný súbor filtrovaný model reliéfu (Input DEM:). Názov výstupného súboru (Output image:) zadajte

POVODIE. Modul používa dva algoritmy výpočtu (Watershed seeding:), ktoré mu umožňujú buď identifikovať všetky povodia v oblasti definovanej rastrom modelu reliéfu (Automatic:), alebo identifikovať povodie k objektu v samostatnom súbore (Provide seed image:). Pri automatickej identifikácii povodí môže používateľ zadať prahovú hodnotu veľkosti povodia (Area threshold:). V oblasti potom budú identifikované len povodia veľkosťou presahujúce prahovú hodnotu.

Zadajte súbor s časťou vodného toku (POTOK) ako súbor definujúci objekt pre výpočet povodia (Provide seed image:). Interpretujte hodnoty vo výstupnom súbore.

Výpočet veľkosti povodia

Pomocou modulu AREA vypočítajte veľkosť povodia v ároch. V dialógovom okne modulu vyberte výstup do tabuľky a vstupný raster. Ako jednotky pre výpočet plochy vyberte áre. Vypočítajte výmeru povodia aj v bunkách (Cells), ako výstupný formát použite raster, ktorý nazvite VYMPOVODIA. Čo predstavujú hodnoty buniek?

Priestorové zobrazenie povodia

Aby sme mohli preveriť aj logickú správnosť identifikovaného povodia musíme ho zobraziť priestorovo, ako súbor prekrytia, spolu s modelom reliéfu. Predtým je ale potrebné zmeniť hodnoty buniek v rastri.

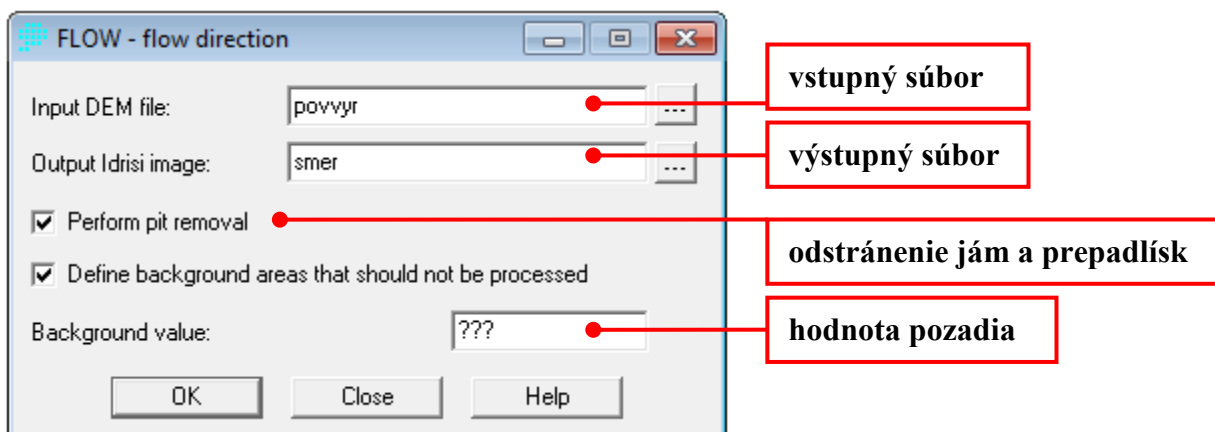
Na zobrazenie súboru povodia použijeme kvalitatívnu paletu. Pomocou modulu RECLASS zmeňte hodnoty v bunkách pozadia na 2 a hodnoty v bunkách povodia na 3. Výstupný súbor nazvite POVREC. Výsledkom bude červené povodie na žltom pozadí.

Modulom ORTHO zobrazte súbor modelu reliéfu. Ako raster prekrytia použite reklasifikovaný súbor povodia s uvedenou paletou.

Určenie smeru odtoku z jednotlivých buniek

Pomocou modulu FLOW je možné vypočítať smer odtoku z jednotlivých buniek digitálneho modelu reliéfu. Ak chceme vypočítať raster smeru odtokov len pre naše povodie, je potrebné prekryť súbory modelu reliéfu a rastra povodia s použitím matematickej operácie násobenie, pričom raster povodia musí byť Booleovský raster. Výsledný súbor nazvite POVVYR.

Spustíte modul FLOW. Ako vstupný súbor (Input DEM file:) použite vytvorený raster POVVYR, výstupný súbor (Output Idrisi image:) nazvite ako SMER. Na odstránenie jám a prepádlišk zaškrtnite ich odstránenie (Perform pit removal). Nakoľko sa jedná o neštandardný raster s pozadím, je potrebné vynechať pozadie z výpočtu (Define background areas that should not be processed). Definujte hodnotu pozadia (Background value:), ktoré bude vylúčené zo spracovania.



Obr. 4.98 GIS Analysis / Surface Analysis / Feature Extraction / FLOW

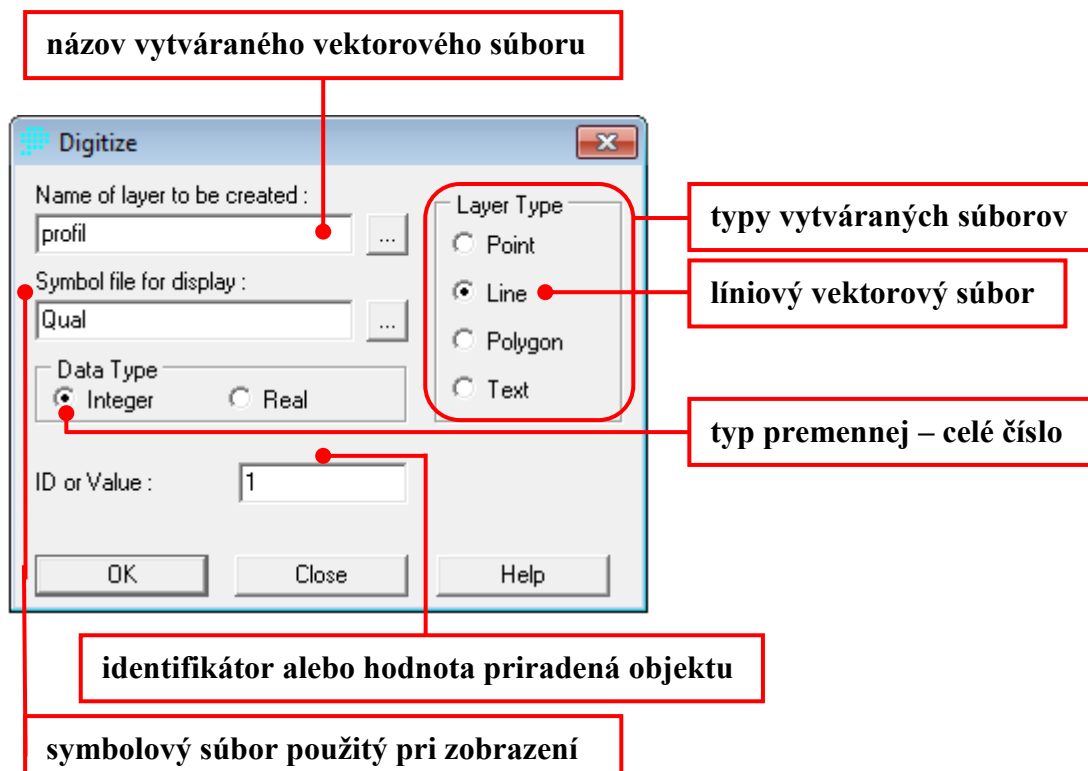
Priečný profil reliéfum

V niektorých lesníckych alebo ekologických štúdiách sa môžete stretnúť s potrebou vytvoriť jednoduchý priečný profil reliéfum. Na jeho vykonanie systém poskytuje modul PROFILE. Modul umožňuje vypočítať (Profile type:) profil v priestore (Over space), alebo v čase (Over time series).

Pri výpočte priečného profilu reliéfum sa jedná o výpočet profilu v priestore. Modul vtedy vyžaduje vektorový súbor definujúci profilovú líniu a súbor modelu reliéfum. Pre tvorbu vektorového súboru je v tomto prípade vhodné použiť vektorizáciu na rasti.

Vektorizácia na rasti

Zobrazte si filtrovaný súbor modelu reliéfum. Aktivujte nástroj „digitalizácia“ (Digitize) z nástrojovej lišty (ikona zámerného kríža). V dialógovom okne modulu zadajte názov vytváraného súboru (Name of layer to be created:) PROFIL, typ vytváraného objektu (Layer type) – línia (Line) a dátový typ (Data type) – celočíselná premenná (Integer). Identifikátor objektu (ID or Value) ponechajte na hodnote 1. Na type symbolového súboru použitého pri zobrazení (Symbol file for display:) veľmi nezáleží, preto ho ponechajte nezmenený.



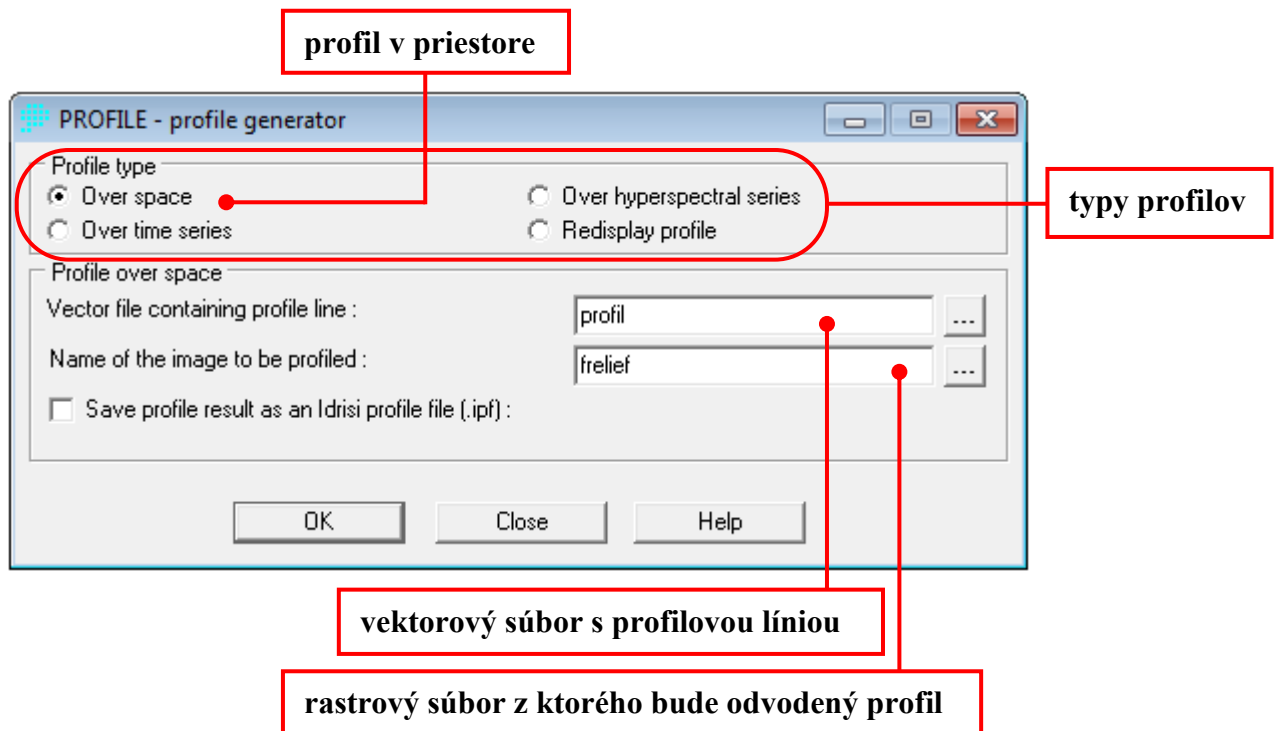
Obr. 4.99 Dialóg pre spustenie vektorizácie na obrazovke

Ukazovateľ kurzora sa pri pohybe nad rastrom zmení na zámerný kríž. Presuňte ho nad miesto kde chcete vložiť prvý uzlový bod línie a stlačením ľavého tlačidla myši ho vložte. Pre účely vytvorenia priečného profilu nám bude postačovať priama línia, definovaná len začiatočným a konečným uzlovým bodom. Rovnako ako prvý, vložte aj druhý uzlový bod línie. Pravým tlačidlom myši ukončíte vektorizáciu. Vytvorený vektorový súbor uložte (ikona červenej šípky „doprava a dole“ na nástrojovej lište; druhá napravo od ikony digitalizácie). Ak nie ste spokojný s tvarom a umiestnením línie môžete ju zmazať (ikona červeného kríža;

prvá napravo od nástroja digitalizácie) a vektorizáciu zopakovať znovu. Samozrejme že profilová čiara nemusí byť priama.

Vytvorenie priečneho profilu

Spustíte modul PROFILE a zvolíte možnosť výpočtu (Profile type:) profilu v priestore (Over space). Zo zoznamu súborov v pracovnom adresári vyberte vektorový súbor definujúci profilovú líniu (Vector file containing profile line:) a rastrový súbor, z ktorého bude profil vytvorený (Name of the image to be profiled:). Čo reprezentujú hodnoty na osiach X a Y v grafe priečneho profilu?



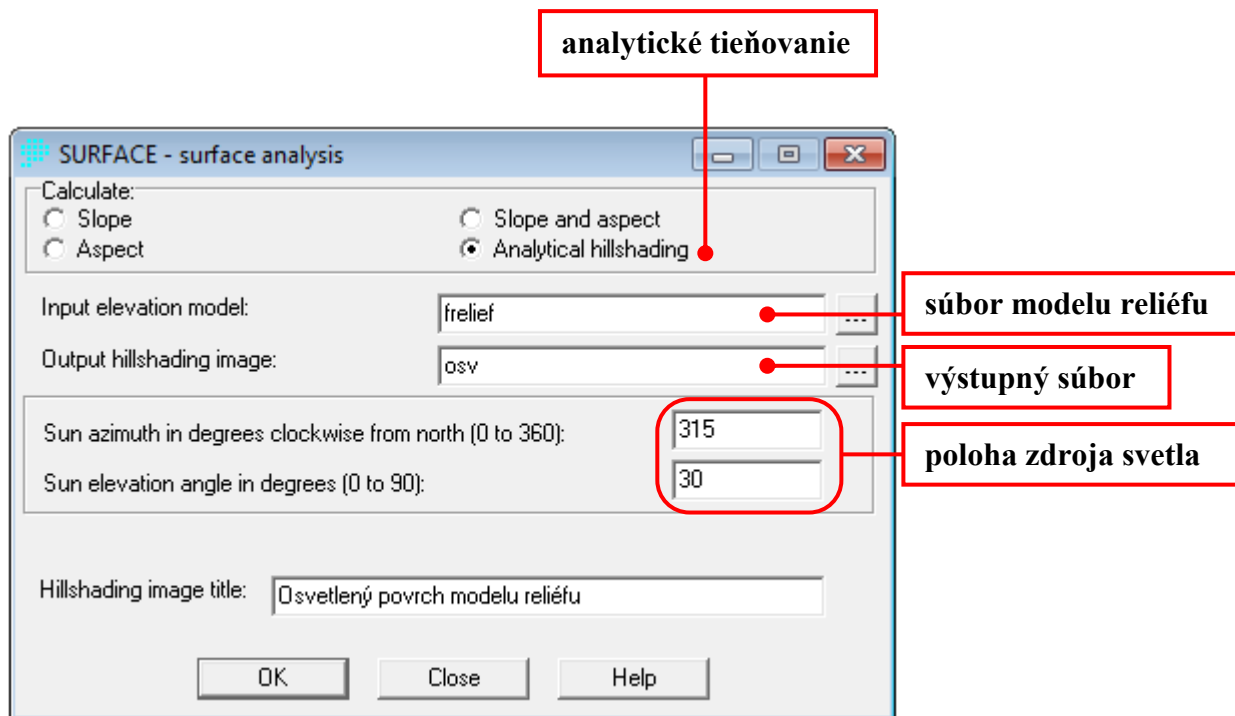
Obr. 4.100 GIS Analysis / Database Query / PROFILE

Analytické tieňovanie

Modely reliéfu je možné okrem analýz použiť na rôzne formy vizualizácie. Jednou z možností spracovanie hodnôt v súbore modelu reliéfu pre účely vizualizácie je tzv. „analytické tieňovanie“. Pri tomto spôsobe spracovania je raster modelu reliéfu osvetľovaný bodovým zdrojom svetla z používateľom definovanej pozície. Na základe priebehu povrchu reliéfu, sklonu reliéfu a jeho orientácie k zdroju svetla je pre každú bunku v súbore modelu reliéfu vypočítaný koeficient relatívneho osvetlenia zo zdroja svetla. Bunky privrátené k zdroju svetla a relatívne kolmé na smer šírenia svetla sú osvetlené (vysoký koeficient osvetlenia), naopak bunky odvrátené od zdroja svetla sú zatienené (nízky koeficient osvetlenia).

Spustíte modul SURFACE. V dialógovom okne modulu vyberte možnosť (Calculate:) „analytické tieňovanie“ (Analytical hillshading). Zo zoznamu súborov v pracovnom adresári vyberte vstupný súbor modelu reliéfu (Input elevation model:). Názov výstupného súboru (Output hillshading image:) zadajte OSV („osvetlený“). Polohu zdroja svetla určíte v horizontálnom smere azimutom (Sun azimuth in degrees clockwise from north (0 to 360)), vo vertikálnom smere zadaním veľkosti uhla medzi horizontom a zdrojom svetla (Sun elevation in degrees (0 to 90)). V tomto prípade však polohu zdroja svetla nemeňte.

Preverte hodnoty vo výstupnom súbore. Aké variačne rozpätie hodnôt sa nachádza v rastri? Interpretujte ich priestorové rozmiestnenie.



Obr. 4.101 GIS Analysis / Context Operators / SURFACE

Vytvorenie grafu rozdelenia početností hodnôt v rastri

Modulom HISTO vytvorte graf rozdelenia absolútnych početností hodnôt v rastri analytického tieňovania (OSV). V dialógovom okne modulu vyberte grafický (Graphic) výstup (Output type:). Ostatné parametre modulu nemeňte. Výsledný graf interpretujte.

Škálovanie hodnôt jasov v rastri (strečing rastra)

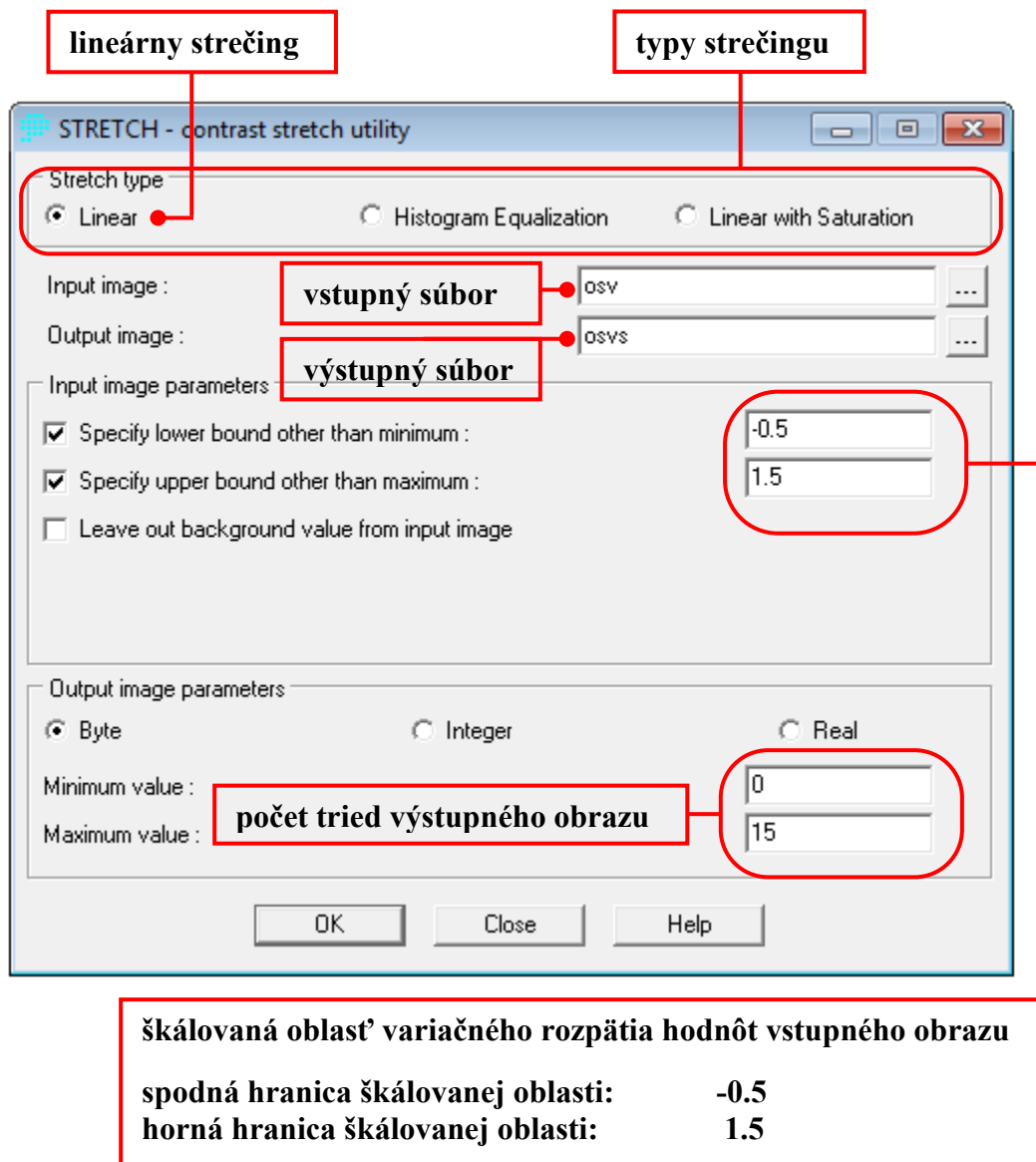
Určíte ste si v grafe všimli, že početnosti hodnôt menších ako -0,5 a väčších ako +1,5 sú veľmi malé. Medzi nimi sa nachádzajú hodnoty, ktoré sú v rastri početnejšie (ich frekvencia výskytu je vyššia). Pre túto oblasť rozťahujeme jasovú stupnicu.

Spustíte modul STRETCH. Modul slúži na preškálovanie hodnôt rastra do definovaného počtu celočíselných kódov n ($n \in (0, 256)$).

V dialógovom okne modulu vyberte lineárny (Linear) typ strečingu (Stretch type:). Vstupným súborom (Input image:) bude raster analytického tieňovania (OSV). Výstupný súbor nazvite OSVS („strečovaný“). Z parametrov vstupného rastra vyberte možnosť zadania dolnej hranice škálovania inej než minimum (Specify lower bound other than minimum:) a možnosť zadania hornej hranice škálovania inej než maximum (Specify upper bound other than maximum:). To nám umožní definovať konkrétnu oblasť hodnôt vstupného rastra ktorú chceme preškálovať (od -0,5 do +1,5).

V parametroch výstupného rastra (Output image parameters:) zadajte minimálnu hodnotu (Minimum value:) 0 a maximálnu hodnotu (Maximum value:) 15, tým vytvoríte 16 tried výstupného rastra. Výsledkom bude nový raster v ktorom sú hodnoty pôvodného rastra z definovaného rozsahu rozdelené do zadaného počtu tried a sú im pridelené celočíselné kódy od 0 do 15.

Porovnajte vstupný a výstupný raster. Ktorý na vás pôsobí kontrastnejším dojmom? Preverte hodnoty vo výstupnom rastrovi.



Obr. 4.102 Image Processing / Enhancement / STRETCH

Priestorové zobrazenie škálovaného rastra

Pomocou modulu ORTHO priestorovo zobrazte súbor filtrovaného modelu reliéfu. Ako súbor prekrytia použite strečingom upravený súbor analytického tieňovania s paletou GREY16.

Kontrolné otázky

1. Ktorý modul slúži na odvodenie sklonu a expozície z digitálneho modelu reliéfu?
2. V akých jednotkách je možné vypočítať hodnoty sklonu?
3. Ako a v akých jednotkách je definovaná expozícia v rastrovi expozícii vytvorenom týmto modulom?
4. Čo je to konverzný faktor?
5. Ktorý modul slúži na identifikáciu povodia a aké vstupné súbory vyžaduje?

6. Aké spôsoby identifikácie povodia modul umožňuje?
7. Čo predstavuje prahová hodnota pri automatizovanej identifikácii povodí?
8. Ktorý modul slúži na vytváranie priečných profilov?
9. Aké typy priečných profilov umožňuje modul vypočítať?
10. Aké vstupné súbory modul vyžaduje pri výpočte priečného profilu v priestore?
11. Na akom princípe je založené analytické tieňovanie?
12. Ako je definovaná poloha zdroja svetla pri analytickom tieňovaní?
13. Čo je hlavnou úlohou „strečingu rastra“?
14. Aký je základný princíp strečingu?
15. Ktorý modul slúži na vykonanie strečingu rastra?
16. Aké typy strečingu modul umožňuje?

Úlohy

1. Vytvorte priečný profil vodného toku ktorý sme použili pri identifikácii povodia. Mohol by tento vodný tok skutočne existovať?
2. Identifikujte všetky povodia, v oblasti vymedzenej súborom filtrovaného modelu reliéfu (FRELIEF), ak prahová hodnota je:
 - a. 1000
 - b. 5000
3. Vypočítajte plochu (v ha) povodí identifikovaných v úlohe 2.

4.11. Cvičenie č. 10: Macro Modeler

Obsah cvičenia

- Vytvorenie komplexného geografického modelu
- Upravenie limitujúcich faktorov v modeli

Vstupné údaje

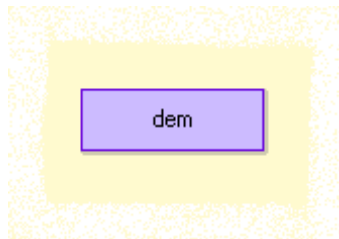
- DEM.rst
- DEM.rdc
- PORASTY.rst
- PORASTY.rdc

Postup

Vkladanie súborov

Spustíte si modul MACRO MODELER z menu alebo nástrojovej lišty. Rôzne typy súborov vkladáte z nástrojovej lišty modulu MACRO MODELER alebo jeho hlavného menu (Macro modeler/Insert). Vložiť môžete rastrové, vektorové, skupiny rastrov, atribútové hodnotové súbory. Po výbere typu súboru sa objaví menu so súbormi v pracovnom a dátovom adresári. V dialógovom okne modulu MACRO MODELER sa zobrazí vybraný súbor ako fialový štvorec s názvom súboru. Všetky súbory sú zobrazené ako obdĺžniky rôznej farby v závislosti od typu súboru. Rastrové súbory sú zobrazené fialovou farbou, vektorové súbory zelenou a hodnotové súbory žltou.

Do dialógového okna modulu MACRO MODELER vložte rastrový súbor modelu reliéfu DEM.

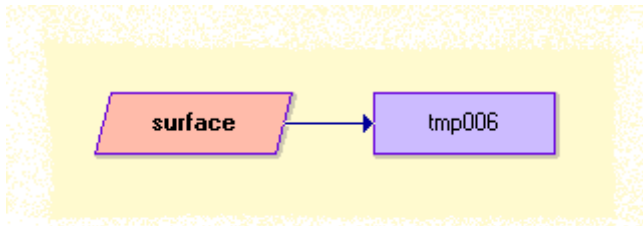


Obr. 4.103 Vložený rastrový súbor

Vkladanie modulov

Moduly môžete vkladat' opätovne z nástrojovej lišty modulu MACRO MODELER alebo jeho hlavného menu (Macro modeler/Insert). Po výbere vloženia modulov sa zobrazí zoznam modulov. Moduly sú zoradené podľa abecedy. Modul môžete nájsť podľa počiatočného písmena, po stlačení klávesy so zvoleným písmenom sa presuniete na prvý modul začínajúci na dané písmeno. Ak bez prestávky stlačíte aj ďalšie nasledujúce písmená modulu, automaticky sa presuniete na zvolený modul. Po zvolení modulu sa modul zobrazí ako ružový kosodĺžnik s výstupným súborom, ktorý má preddefinovaný názov, ktorý je možné zmeniť. Modul je s týmto výstupným súborom spojený šípkou, ktorá naznačuje smer výpočtu.

Na výpočet sklonov z digitálneho modelu reliéfu DEM vložte modul SURFACE.

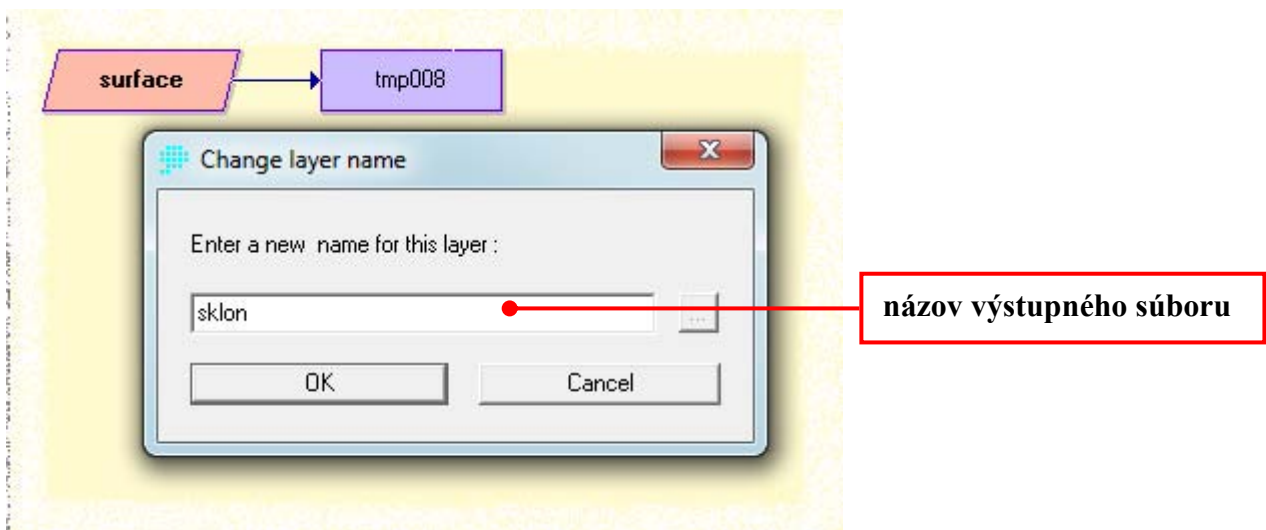


Obr. 4.104 Vložený modul a výstupný rastrový súbor

Zmena názvu výstupného súboru

Názov výstupného súboru môžete zmeniť ak kliknete na výstupný súbor pravým tlačítkom myši, čím vyvoláte lokálne menu, kde prepíšete názov súboru na vami požadovaný názov.

Zmeňte názov výstupného súboru na SKLON.

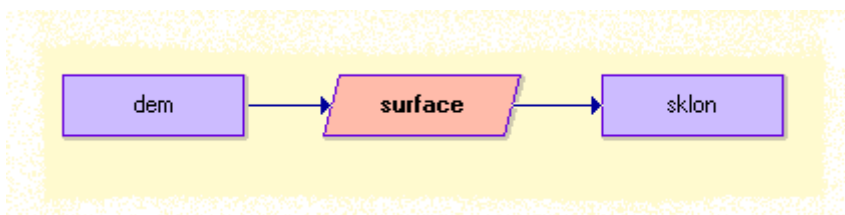


Obr. 4.105 Dialógové okno na pomenovanie výstupného súboru

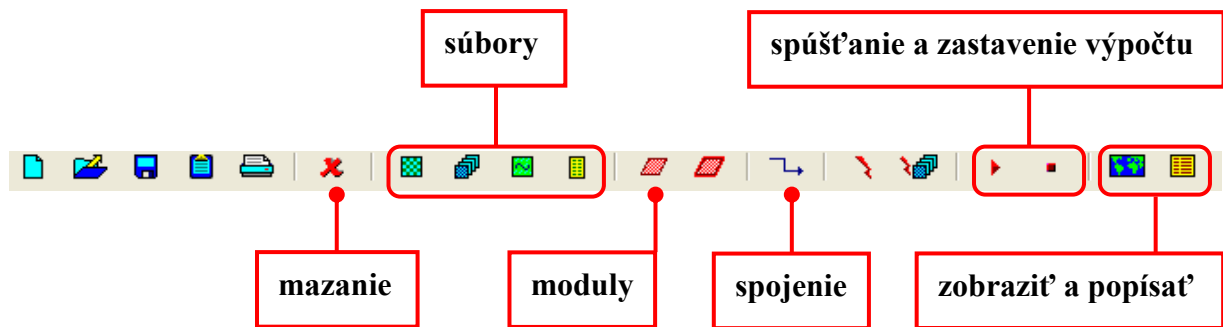
Spojenie vstupných súborov a modulov

Každý súbor musí byť prepojený s modulom a naopak v smere výpočtu. Prepojenie modulu a výstupného súboru sa vykoná automaticky. Spojenie vstupného súboru a modulu je potrebné definovať. Spojenie sa robí pomocou ikony Spojenie (Connect) z nástrojovej lišty. Po kliknutí na ikonu Spojenie sa kurzor myši zmení na ruku. Ľavým tlačítkom myši kliknite na súbor (modul), ktorý chcete spojiť a za stáleho stlačenia tlačítka myši presuňte kurzor nad modul (súbor), s ktorým chcete vytvoriť prepojenie a pustite tlačítko myši. Medzi súborom a modulom sa zobrazí šípka.

Spojte vstupný súbor reprezentujúci model reliéfu DEM s modulom SURFACE.



Obr. 4.106 Spojený vstupný rastrový súbor s modulom



Obr. 4.107 Modeling / Model Deployment Tools / MACRO MODELER

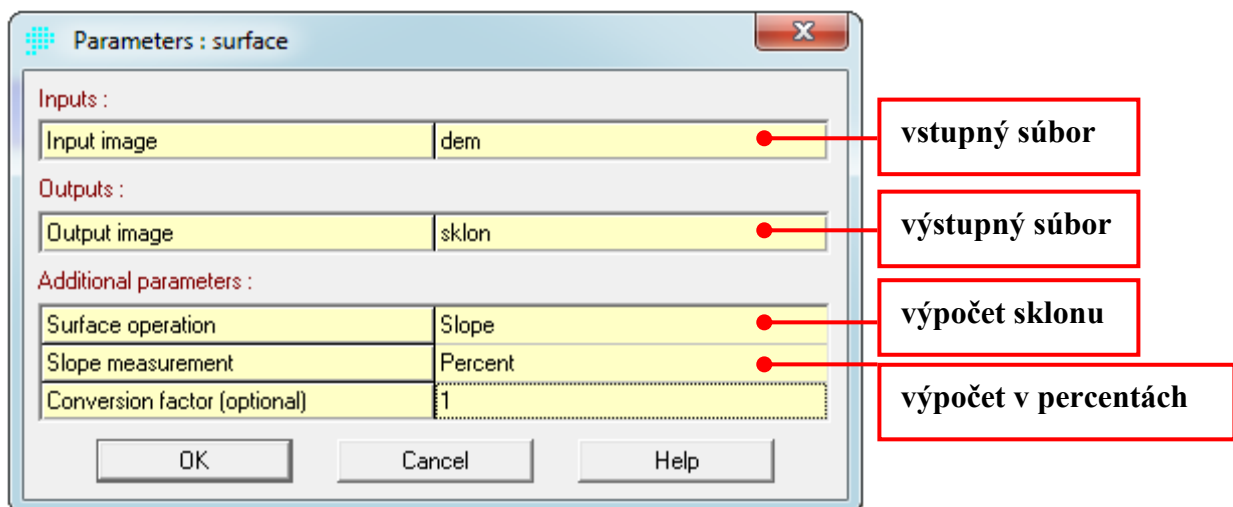
Mazanie súborov, modulov, spojení

Mazanie sa vykonáva pomocou ikony Mazanie (Delete) z nástrojovej lišty modulu MACRO MODELER. Ľavým tlačítkom myši označíte súbor, modul alebo spojenie, označený objekt je zvýraznený fialovou líniou a spojenie zhrubnutím línie a šípky. Stlačením ikony Mazanie alebo klávesy Delete na klávesnici sa označený objekt alebo spojenie vymaže.

Zmena nastavení modulov

Nastavenia modulov môžete meniť na nastavenia, ktoré je možné nastaviť pri používaní modulov v prostredí IDRISI. Menu na zmenu nastavení modulov vyvoláte kliknutím na modul pravým tlačítkom myši. Toto menu a možnosť zmeny nastavení je rôzna v závislosti od zvoleného modulu.

V module SURFACE je potrebné definovať Konverzný faktor (Conversion factor) na 1. Uistite sa, že jednotkou výpočtu výsledného rastra sú percentá.



Obr. 4.108 Dialógové okno nastavenia modulu

Posúvanie súborov a modulov

Kvôli prehľadnosti veľkých modelov, je možné jednotlivé objekty posúvať. Chyťte ľavým tlačítkom myši modul SURFACE a za stáleho držania ho posuňte bližšie k jeho vstupnému súboru DEM. Zmenšíte vzdialenosť aj medzi modulom SURFACE a jeho výstupným súborom SKLON. Posúvať moduly a súbory môžete kedykoľvek podľa potreby počas tvorby modelu.

Pokračovanie tvorby modelu

Na reklasifikáciu sklonu vložte modul RECLASS. Výstupný súbor nazvite SK_VHOD. Modul RECLASS spojte so vstupným súborom SKLON. Zapnite modul RECLASS z hlavného menu programu IDRISI v ktorom pomocou Booleovskej logiky definujte podmienky. Za vhodný budeme považovať sklon do 20%, ktorý je zjazdový pre UKT. Nie je potrebné definovať vstupný ani výstupný súbor. Uložte algoritmus klasifikácie (Save as. RCL file...) s názvom SK_VHOD. Vráťte sa do modulu MACRO MODELER. Vyvolajte menu pre modul RECLASS. Kliknite myšou do prázdneho riadka Meno RCL súboru (Name of RCL file) a zo zoznamu vyberte súbor SK_VHOD vytvorený v predchádzajúcom kroku pomocou modulu RECLASS. Potvrďte tlačítkom OK.

Vložením modulu POLYVEC vykonáte konverziu rastrového súboru SK_VHOD na vektorový súbor. Výstupný vektorový súbor pomenujte SKLON_VHOD_U.

Do modelu vložte rastrový súbor porastov PORASTY. Vložte modul RECLASS, premenujte výstupný súbor na TAZBA a spojte vložený modul s jeho vstupným súborom PORASTY. Vyvolajte menu pre modul RECLASS a kliknite do prázdneho riadka Meno RCL súboru (Name of RCL file) a vyberte možnosť tvorby nového súboru (New). Ako vhodné definujte pomocou Booleovskej logiky výchovnú ťažbu do 50 rokov a výchovnú ťažbu nad 50 rokov. Hodnoty oddeľujte medzerami, v riadku môžu byť len 3 hodnoty, za poslednou nedávajte medzeru. Na ďalší riadok sa presuňte pomocou klávesy Enter. Počet riadkov nie je obmedzený, za posledným riadok nedávajte Enter. Výsledný súbor uložte a nazvite TAZBA. Potvrďte tlačítkom OK.

Na získanie rastra zobrazujúceho územie vyhovujúce obidvom podmienkam (sklonu a druhu ťažby) vložte modul OVERLAY. Výstupný súbor nazvite KOMB. Súbor, ktorý spojíte a modulom ako prvý, bude v nastavení modulu ako Prvý vstupný raster (First input image). Druhý raster bude ako Druhý vstupný raster (Second input image). Zmeňte operáciu modulu (Operation) na násobenie.

Aby ste vypočítali výmeru územia, vložte modul AREA. Výstupný súbor nazvite VYMERA1_U, ako vstupný súbor definujte súbor KOMB. Ako jednotky zvolte hektáre.

Na priradenie jednoznačných identifikátorov všetkým skupinám buniek vložte modul GROUP. Výstupný súbor nazvite SKUPINY a ako vstupný súbor použite súbor KOMB. V nastavení modulu sa uistite, že sú zahrnuté aj diagonály.

Na výpočet výmer jednotlivých skupín vložte modul AREA. Ako výstupný súbor (Output format) zvolte Hodnotový súbor (Values file) a jednotky hektáre. Výstupný súbor nazvite VYMERA2_U a ako vstupný použite súbor SKUPINY.

Vypočítanú výmeru môžeme priradiť rastru skupín vytvorených v predchádzajúcich krokoch. Vložte modul ASSIGN, ako prvé vytvorte spojenie so súborom skupín vyhovujúcich podmienkam SKUPINY. Ako druhý súbor pripojte atribútový súbor s výmerami VYMERA2_U. Výstupný súbor nazvite VYMERA3_U.

Pre skupiny buniek vyhovujúcich podmienkam, môžeme zistiť maximálny, priemerný alebo minimálny sklon. Vložte modul EXTRACT. Ako súbor definujúci objekty (Feature definition image) použite súbor skupín buniek vyhovujúcich podmienkam SKUPINY a ako spracovávaný raster použite raster sklonu SKLON. Výstupný súbor nazvite SKUP_SKLON_U. Ako typ sumarizácie (Summary type) zvolte priemer (Average).

Uloženie vytvoreného modelu

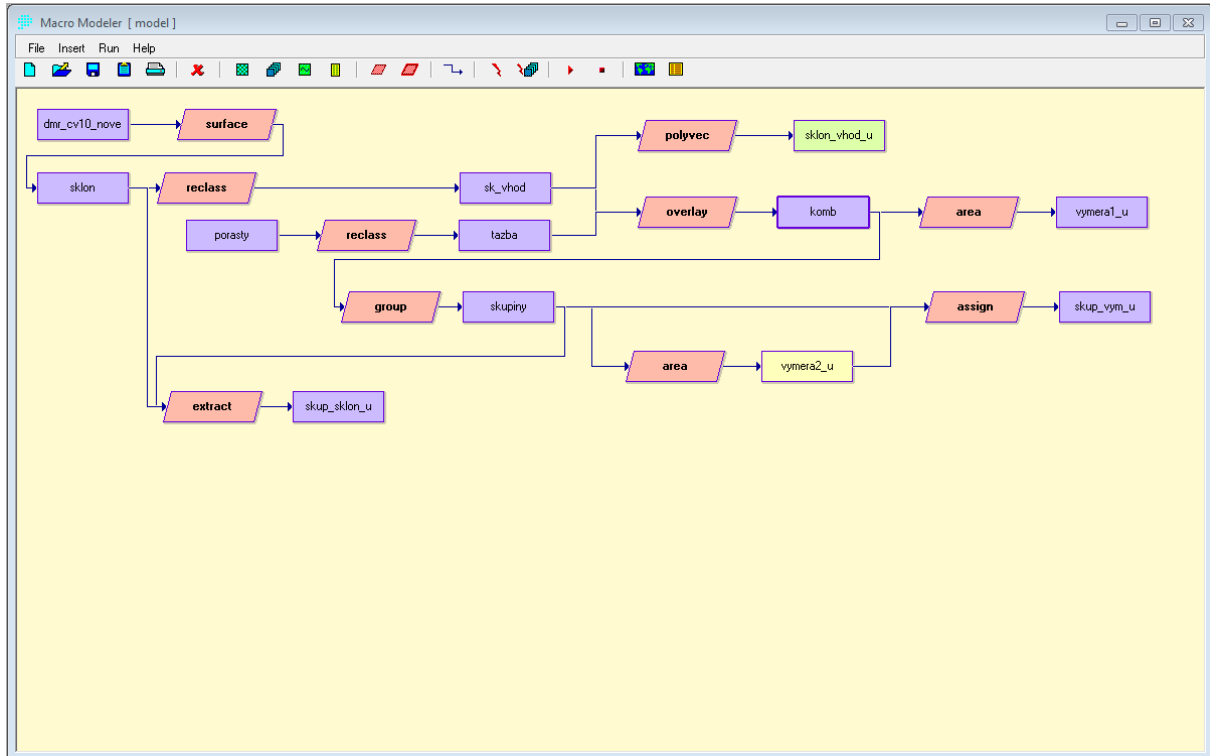
Vytvorený model uložte (MACRO MODELER/File/Save As ...) ako MODEL.

Spustenie výpočtu

Výpočet spustíte pomocou ikony Spusti (Run) na nástrojovej lište modulu MACRO MODELER. V dialógovom okne, ktoré sa zobrazí po spustení zvolte možnosť Yes to All, čím potvrdíte, že chcete prepísať všetky existujúce súbory. Moduly, ktoré sa práve používajú

na výpočet sú zvýraznené svetlo zelenou farbou. Po ukončení výpočtu sa zobrazia všetky konečné rastrové súbory. Všetky súbory vytvorené počas výpočtu sú uložené v pracovnom adresári.

V prípade, že sa počas výpočtu vyskytne chyba zabraňujúca pokračovaniu, zobrazí sa dialógové okno s typom chyby a názvom modulu, v ktorom k danej chybe došlo.



Obr. 4.109 Modeling / Model Deployment Tools / MACRO MODELER

Zobrazenie súborov a ich vlastností

Po ukončení výpočtu môžete zobrazíť všetky súbory v modeli pomocou ikony Zobraziť (Display) z nástrojov lišty modulu MACRO MODELER. Označte si ktorýkoľvek súbor v modeli a zobrazte ho pomocou ikony Zobraziť. Ku každému súboru v modeli môžete zobrazíť jeho vlastnosti pomocou ikony Popísať (Describe) z nástrojov lišty modulu MACRO MODELER. Označte si ktorýkoľvek súbor v modeli a zobrazte si jeho vlastnosti pomocou ikony Popísať.

Zmena nastavení limitujúcich faktorov

Celý výpočet môžeme vykonať aj pre iné limitujúce faktory. V predchádzajúcom prípade to bol sklon do 20% a výchovná ťažba, čo sú podmienky vyhovujúce UKT. V ďalšom kroku zmeníme tieto podmienky tak, aby boli vyhovujúce LKT. Ako vyhovujúci sklon bude sklon do 50% a ako vhodné porasty budú porasty s výchovnou ťažbou nad 50 rokov a obnovnou ťažbou.

Túto zmenu je potrebné vykonať v moduloch RECLASS so vstupnými súborami SKLON a PORASTY. Vyvolajte si menu modulu RECLASS so vstupným súborom SKLON. Kliknite do riadku Meno RCL súboru (Name of RCL file), zo zoznamu vyberte súbor SK_VHOD a vyberte možnosť Editovať (Edit). Zmeňte parametre tak, aby vyhovovali podmienky vhodného sklonu do 50%. Zmeny uložte (Save) a potvrdíte tlačítkom OK. V menu modulu RECLASS so vstupným súborom PORASTY vykonajte zmenu parametrov pre RCL súbor TAZBA, ako vhodné sú porasty s výchovnou ťažbou nad 50 rokov a obnovnou ťažbou.

Aby boli zachované výsledné súbory z predchádzajúceho výpočtu, je potrebné zmeniť ich názvy. Vo výsledných súboroch zmeňte posledné písmeno ???_U na ???_L.
Spustite výpočet.

Kontrolné otázky

1. Aké typy súborov je možné použiť pri tvorbe geografického modelu pomocou modulu MACRO MODELER?
2. Akými spôsobmi je možné vytvoriť RCL súbor potrebný pre modul RECLASS?
3. Zobrazia sa automaticky všetky, alebo len niektoré súbory pri ukončení výpočtu?
4. Aké typy súborov sa automaticky zobrazia po ukončení výpočtu?

Úlohy

1. Ako limitujúce faktory definujete ako vhodný sklon nad 50% a ako vhodné porasty v obnovnej ťažbe.
2. Vložte do modelu modul na filtrovanie digitálneho modelu reliéfu DEM.
3. Zmeňte výstupný súbor extrakcie sklonu pre skupiny buniek v module EXTRACT na hodnotový súbor.

5. Cvičenia z Dial'kového prieskumu Zeme (DPZ)

Kapitoly venované práci so systémom a spracovaniu údajov DPZ majú jednotnú štruktúru:

- Obsah cvičenia: stručne opisuje zameranie cvičenia, preberané moduly a
- Vstupné údaje: zoznam súborov, ktoré sú potrebné k cvičeniu. Študenti používajú vlastné súbory zo zadania, alebo pripravené súborové sady.
- Postup: podrobný opis postupu spracovania geografických údajov počas cvičení. Obsahuje zadanie riešeného problému, vysvetlenie práce s modulmi systému IDRISI a ich vstupných parametrov, vykonávaných operácií. Postup je dokumentovaný obrázkami dialógov s vyplnenými vstupnými parametrami.
- Úlohy: zoznam úloh na samostatné precvičenie preberanej učebnej látky. Úlohy slúžia na preverenie a rozšírenie získaných znalostí a zručností práce so systémom IDRISI.

Zámerom textu nie je len poskytnúť inštrukciú na používanie systému IDRISI pri spracovaní údajov DPZ. Hlavným cieľom je ilustrovať základné koncepcie, techniky a možnosti spracovania údajov DPZ. Predpokladajú sa znalosti základov, ktoré študenti získavajú na prednáškach, alebo samostatným štúdiom odbornej literatúry. Nevyhnutným predpokladom úspešného absolvovania cvičení sú základné znalosti s prácou na počítači (prihlásenie, spustenie programu, práca s oknami, kopírovanie súborov).

Pre porozumenie problematike a použitým postupom je potrebná znalosť práce s modulmi IDRISI. Opis jednotlivých modulov je dostupný priamo v nápovede systému. Doplňujúce informácie možno nájsť v textoch cvičení zo základov GIS, v prácach uvedených v Použitej a doporučenej literatúre, ďalších odborných publikáciách a aj na internete. Látka je pre študentov zvyčajne natoľko nová a rozsiahla, že nestačí len absolvovať povinné cvičenia pod vedením vyučujúceho. Je potrebné počítat' minimálne s jedným zopakovaním cvičenia. K cvičeniam sú pripojené úlohy na samostatné riešenie. Tieto slúžia nielen k precvičeniu preberanej témy, ale aj rozšíreniu zručností a aplikácií získaných poznatkov na riešenie príbuzných problémov.

5.1. Štruktúra adresárov a práca so súbormi

Na pevnom disku počítačov (jednotka D:) boli vytvorené adresáre pre uloženie súborov potrebných k cvičeniam. Súbory v týchto adresároch sú určené len na čítanie, nie je dovolené ich mazať ani modifikovať:

- D:\DATA\DPZ\CV??\ V týchto adresároch sú uložené súbory potrebné k absolvovaniu cvičenia.
- D:\DATA\DPZ\TEXT\ V adresári sa nachádzajú návody na cvičenia v digitálnej forme. Na ich prehliadanie je potrebný program Acrobat Reader.
- D:\DATA\DPZ\CIR\, \Ikonos\, \LandsatTM\, \MOMS\, \SpotXS\ V týchto adresároch sa nachádzajú údaje DPZ z rôznych družicových senzorov a letecké CIR snímky, ktoré sú potrebné k jednotlivým cvičeniam. Tieto dáta sa využívajú vo viacerých cvičeniach.

Na začiatku cvičenia je potrebné do adresára D:\STUDENT\ skopírovať súbory potrebné k jeho realizácii zo záznamového média, alebo adresárov z D:\DATA\DPZ\. Po skončení cvičenia z tohto adresára študenti nakopírujú súbory na vhodné záznamové médium (USB kľúč, pamäťové karty ...). Po skončení práce je potrebné súbory z pracovného adresára vymazať, a tak ho pripraviť na ďalšie cvičenia.

! Pracovným adresárom je vždy D:\STUDENT\
Nastavenie cesty k pracovnému adresáru je vždy potrebné skontrolovať a nastaviť po spustení programu IDRISI v module Idrisi Explorer.

Organizačné a prevádzkové usmernenia vyučujúceho sú prioritné aj keby sa v Návodoch na cvičenia uvádzalo niečo iné. Pri cvičeniach v učebni sú študenti povinní dodržiavať stanovené pravidlá pre prácu v počítačovej učebni.

5.2. Cvičenie č. 1: Štruktúra a zobrazovanie údajov DPZ

Obsah cvičenia

- Nastavenie prostredia pre prácu v systéme IDRISI Taiga a správa súborov
- Zobrazovanie snímok
- Úprava kontrastu

Vstupné údaje (obsah adresárov)

- CIR (RED, GRE, BLU.rst; RED, GRE, BLU.rdc)
- cv1 (*.*)
- Ikonos (IKO_BLU, IKO_GRE, IKO_RED, IKO_NIR, IKO_PAN8, COMP123.rst; IKO_BLU, IKO_GRE, IKO_RED, IKO_NIR, IKO_PAN8, COMP123.rdc)
- Landsat TM (LANDSAT1 ... 7.rst, LANDSAT1 ... 7.rdc, COMP234.rst, COMP234.rdc)
- MOMS (ZIM1 ... 3.rst; ZIM1 ... 3.rdc)
- SpotXS (SPOT1 ... 3.rst, SPOT1 ... 3.rdc)

Postup

Nastavenie prostredia pre prácu v systéme Idrisi Taiga a správa súborov

Prvá časť cvičenia sa so svojím obsahom zhoduje s niektorými úlohami riešenými v rámci 1. cvičenia v predmete GIS. Pre študentov, ktorí už absolvovali tento predmet budú mať preto tieto úlohy charakter opakovania. Študenti, ktorí sa ešte s prácou v systéme Idrisi Taiga nestretli si precvičia úlohy podľa pokynov uvedených v spomenutej kapitole (1. cvičenie z GIS). Je potrebné sa pritom držať nasledovnej osnovy:

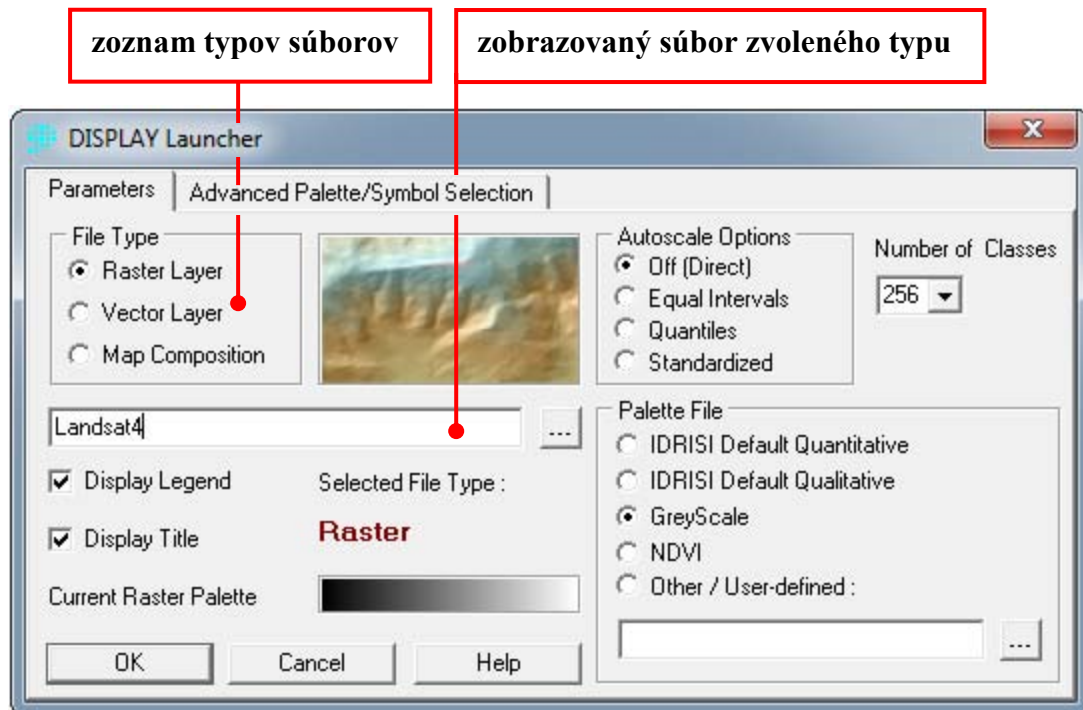
1. Pracovné prostredie systému – s ohľadom na zameranie predmetu sa z hlavného menu budú najviac využívať moduly z položky spracovanie rastra (Image Processing)
2. Pracovný adresár a dátové adresáre
3. Nastavenie projektu, metaúdaje (File/Idrisi Explorer – záložka Projects, Files)

V ďalšej časti už budeme pokračovať podľa pokynov uvedených v tejto kapitole, 1. cvičenie (DPZ).

Zobrazovanie snímok

Na zobrazenie snímok je možné použiť príkaz DISPLAY Launcher z hlavného panela ponuky Display.

Spoločne si zobrazte štvrtý kanál družice Landsat, LANDSAT 4. V rámci záložky s názvom Parameters je pri zobrazovaní snímok ako typ súboru (File type) potrebné vždy zadať rastrovú vrstvu (Raster Layer) a zo zoznamu paletových súborov (Palette file) vyberte paletu odtieňov šedej farby (Grey Scale). Tento paletový súbor budeme využívať štandardne pri individuálnom zobrazovaní kanálov snímok. Nastavenia potvrdíte tlačidlom OK.



Obr. 5.1 Display / Display Launcher

Preverenie obsahu zobrazovaného súboru

Presuňte kurzor nad zobrazenú snímku. Na stavovej lište sa objaví mierka zobrazenia (RF) a aktuálna poloha kurzora v rastrovi, vyjadrená indexmi stĺpca (c:) a riadku (r:) s geografickou polohou (x:, y:) v súradnicovom systéme súboru. Pohybujte sa kurzorom po snímke a všimnite si zmeny jeho polohy.

Systém umožňuje používateľovi zmeniť mierku zobrazenia snímky napr. zväčšiť si ktorúkoľvek časť na snímke. Aktivujte nástroj Zoom Window (☐) z nástrojovej lišty. Ukazovateľ kurzora sa zmení na čiarkovaný obdĺžnik so šípkou vo vnútri. Presuňte kurzor nad cieľovú oblasť, stlačte ľavé tlačidlo myši a za stáleho držania a presunom myši vyberte požadovanú oblasť. Do plného zobrazenia snímky sa vrátite nástrojom Full Extent Normal (☐), resp. Full Extent Maximimized (☐).

Na zobrazenom súbore Landsat 4 je územie Zvolena a jeho okolia. Hodnoty uložené v snímke reprezentujú hodnoty odraznosti zosnímané skenerom družice. Vyskytujú sa v intervale 0-255. Uvedený rozsah 256 hodnôt sa viaže k 8-bitovému typu údajov (Data type: byte). Systém umožňuje používateľovi zistiť hodnotu v rastrovi, v konkrétnej polohe, použitím nástroja „kurzorový dopytovací režim“ (Cursor Inquiry Mode) (☐). Aktivujete ho tlačidlom na nástrojovej lište s ikonou otáznika a červenej šípky.

Ukazovateľ kurzora sa tento krát zmení na kríž. Presuňte ho nad snímku a stlačte ľavé tlačidlo myši. Vedľa ukazovateľa kurzora sa zobrazí hodnota bunky rastra, na ktorej sa kurzor nachádza.

Preverte tiež možnosti zobrazenia vlastností dopytovaného objektu (Feature Properties) (☐). Okno vlastností (Feature Properties) si nechajte zobrazené i pre nasledujúcu úlohu.

Zobrazenie štruktúry rastrových údajov

Štruktúru obrazového súboru si zobrazíme príkazom SHOW STRUCTURE z kurzorovej ponuky modulu Idrisi Explorer. Ponuku vyvoláte stlačením pravého tlačidla myši na názve súboru Landsat4.rst vybratého zo zoznamu v rámci záložky

File. Nastavte si v zobrazenom okne (View Image Matrix) číslo stĺpca (column) a riadku (row) podľa posledného dopytu, ktorý ste urobili v predchádzajúcej úlohe. Porovnajte označenú hodnotu s položkou „value“ v okne Feature Properties.

Ako by ste na základe uvedeného príkladu charakterizovali štruktúru rastrového súboru (Raster Layer)?

S použitím príkazov Idrisi Explorer zobrazte si i ďalšie snímky, ich štruktúru a obsah dokumentačných súborov. Ako sa líši typ údajov (Data type) a rozpätie hodnôt (Min. value/Max. value) u družicovej snímky Ikonos (napr. IKO_NIR) od ostatných snímok?

Zobrazovanie farebných kompozícií

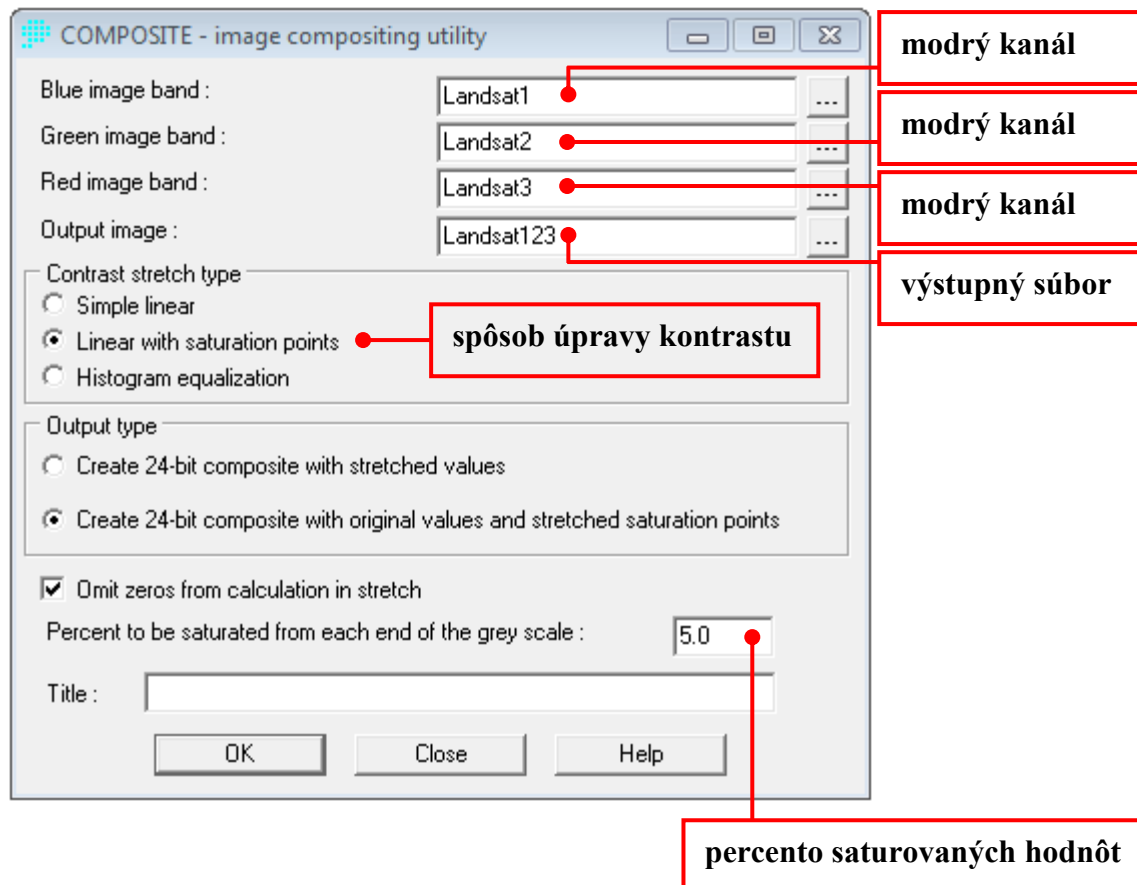
Príkazom Display / COMPOSITE môžeme kombináciou 3 kanálov snímky zobrazovať farebné kompozície v pravých i nepravých farbách.

Pre modrý, zelený a červený obrazový kanál (Blue, Green, Red image band) postupne vyberte z pracovného adresára rastrové súbory snímky Landsat TM, v poradí, prvý LANDSAT1, druhý LANDSAT2 a tretí kanál LANDSAT3. Názov výstupného súboru nazvite LANDSAT123. Jedná sa o syntézu v pravých farbách (true color), t.j. objekty sú vo farbách vlastných ľudskému oku.

Potrebné je tiež zvoliť si spôsob úpravy kontrastu (Contrast stretch type) a typ výstupnej farebnej kompozície (Output type). Ponechajte preddefinované metódy t.j. lineárnu úpravu kontrastu so saturáciou (Linear with saturation) a vytvorenie 24-bitovej kompozície so zachovaním pôvodných hodnôt a výsledným zobrazením natiahnutých hodnôt (Create 24-bit composite with original values and stretched saturation points). Tento typ výstupu umožňuje zobrazenie kompozície v pravých farbách (true color). Percento saturovaných hodnôt (Percent to be saturated from each end of the grey scale) zmeňte na 5.

Rovnaký typ výstupu je možné si ešte zvoliť i pri lineárnej úprave kontrastu (Simple linear), naopak nie je možné ho použiť pri úprave kontrastu histogramovým vyrovnaním (Histogram equalization). Zobrazenie 24-bitovej kompozície s upravenými hodnotami (Create 24-bit composite with stretched values) je možné si zvoliť pre každý z troch uvedených typov úpravy kontrastu.

Označte tiež možnosť vynechania nuly z procesu naťahovania snímok (Omit zeros from calculation in stretch). Túto funkciu aktivujte vždy, keď sa v rastrovom súbore okrem snímky nachádza i pozadie s nulovými hodnotami.



Obr. 5.2 Display / COMPOSITE

Opakujte vyššie popísaný postup a vytvorte farebné kompozície i pre ďalšie snímky, napr.: infračervenú syntézu pre družicovú snímku Spot XS z 1., 2. a 3. kanála, infračervenú leteckú snímku CIR z kanálov CIR_b, CIR_g a CIR_r a pod.

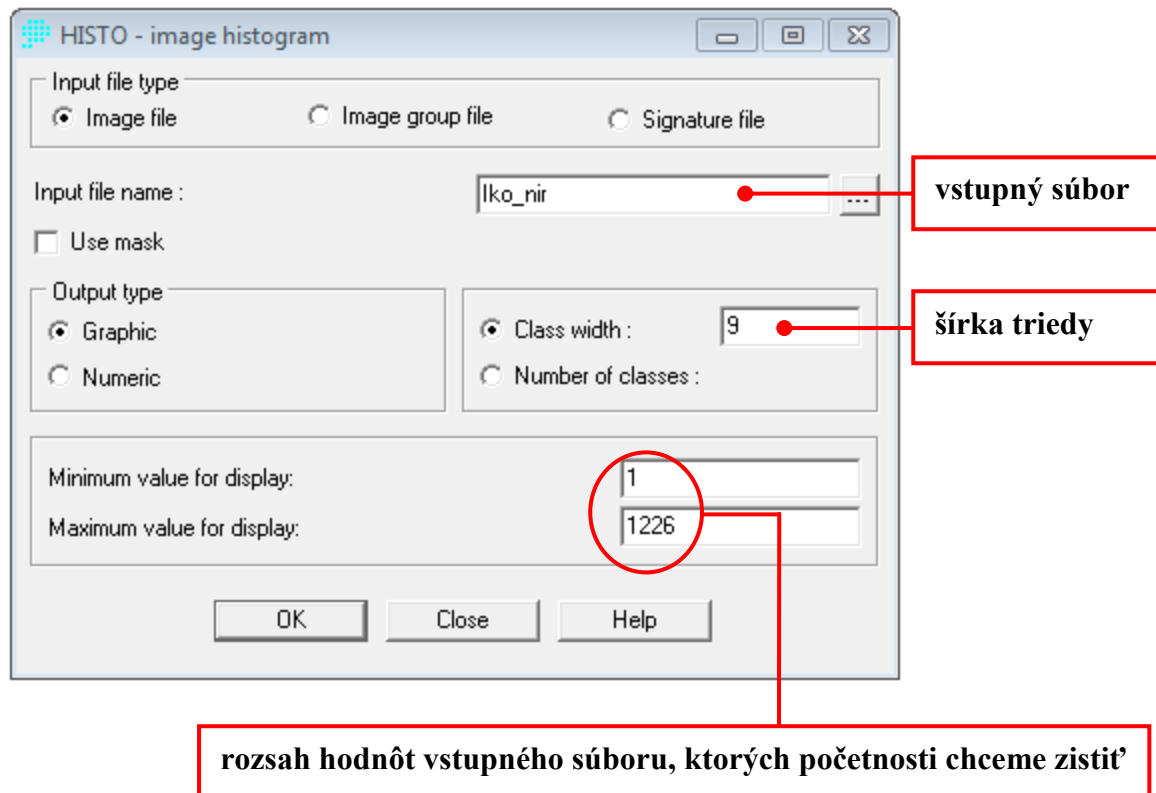
Prečo nie je možné zobraziť farebnú kompozíciu snímky Ikonos?

Histogram

Pri mnohých postupoch spracovania rastra napr. úprave kontrastu je často dôležité poznať frekvenciu zastúpenia jednotlivých hodnôt v rasti. Zobrazenie frekvenčného histogramu umožňuje modul HISTO. Spustíte si ho z nástrojovej lišty výberom ikony Histogram display (H).

Rastrový súbor (Image file) je preddefinovaným typom vstupného súboru. Z ponuky si vyberte IKO_NIR, infračervený kanál snímky Ikonos. Rovnako ponechajte preddefinovaný grafický typ výstupu (Output type: Graphic) pre hodnoty rozdelené do tried o šírke (Class width) 9.

Zmeňte minimálnu hodnotu zobrazenú v histograme (Minimum value for display) z 0 na 1, maximálnu hodnotu nechajte nezmenenú. Zobrazíme si tak len zastúpenie hodnôt na snímke, nie pozadie v súbore. Na podobný účel je možné tiež využiť zadenovanie masky (Use mask) formou booleovského rastra. Rozdiel je v tom, že tento raster priestorovo vymedzuje hodnoty z ktorých sa vytvorí histogram, a preto je vhodnejší napríklad u rastrových súborov, ktoré majú okrem pozadia nulu zastúpenú aj na snímke. Pre náš príklad stačí ak si vyskúšame prvú z uvedených možností. Nastavenia potvrdíte tlačidlom OK.



Obr. 5.3 Display / HISTO

Výsledkom je zobrazenie stĺpcového histogramu početností v triedach. Formu zobrazenia je možné meniť na graf s ohnivením početností krivkou (Line Graph), plošný graf (Area Graph) a tiež zobrazenie súčtových početností (Cumulative). Okrem zastúpenia hodnôt v rastru sa v ňom môžeme dozvedieť základné štatistické charakteristiky, napr. aritmetický priemer (Mean) a smerodajnú odchýlku (Std. deviation).

Pre porovnanie si zobrazte histogram pre ten istý súbor s minimálnou zobrazenou hodnotou 0. Porovnaj štatistické charakteristiky v oboch výsledkoch.

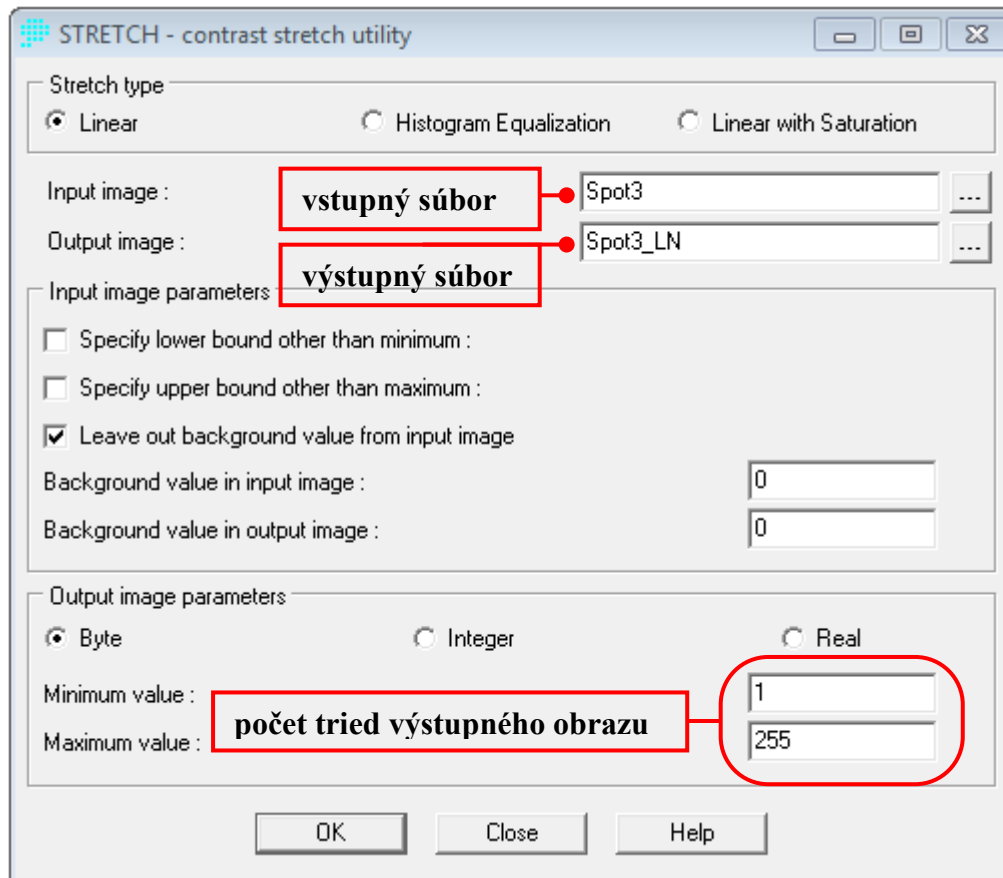
Úprava kontrastu

Úprava kontrastu patrí medzi postupy vizuálneho vylepšovania snímky. Aplikácia Idrisi Taiga umožňuje použiť tri spôsoby úpravy, ktoré sme si už uviedli pri tvorbe farebných kompozícií t.j. lineárnu (Linear), histogramové vyrovnanie (Histogram Equalization) a lineárnu so saturáciou (Linear with Saturation). Podstatou každej je rozťahnutie (stretching) pôvodného rozpätia hodnôt do širšieho rozpätia, maximálne však na 256 úrovní (hodnoty 0-255). Okrem lineárnej úpravy kontrastu ostávajúce dve metódy je možné využiť len pre rastrové údaje typu byte.

Vyberte si z ponuky vylepšovania rastra Image Processing / Enhancement príkaz STRETCH. Za vstupný súbor si zvolte SPOT3. Postupne použite všetky tri postupy úpravy kontrastu a výstupy pomenujte pridaním skratky pre použitú metódu k jej pôvodnému názvu (SPOT3_LIN, SPOT3_HE, SPOT3_LS).

Vo všetkých troch prípadoch si v nastavení parametrov vstupného rastra aktivujte možnosť vynechania nuly z kalkulácie (Leave out background value from input image), pričom hodnotu pozadia vstupného i výstupného rastra (Background value in input image:, Background value in output image:) zvolte 0. V nastavení

parametrov výstupného rastra (Output image parameters) si ako najnižšiu hodnotu nepatriacu pozadiu t.j. najnižšiu hodnotu na snímke (Minimum value) vyberte 1.



Obr. 5.4 Image Processing / Enhancement / STRETCH

Pri úprave kontrastu lineárnym naťahovaním je možné tiež zadať pre vstupný raster variačné rozpätie hodnôt iné než je jeho maximálna a minimálna hodnota (Specify lower/upper bound other than minimum/maximum). Keďže lineárne naťahovanie (Linear) nezohľadňuje frekvenciu zastúpených hodnôt v rasti, táto možnosť sa často využíva. Špecifikácii takýchto hodnôt vo väčšine prípadov predchádza zobrazenie zastúpenia hodnôt v rasti formou frekvenčného histogramu. My túto možnosť zatiaľ nevyužijeme. Zmeňte však pri lineárnom naťahovaní so saturáciou (Linear with Saturation) percento saturácie (Percent to be saturated at each end of the scale) na 5%. Je to percento extrémnych (minimálnych, resp. maximálnych) hodnôt na každej strane frekvenčného histogramu, ktorým bude vo výstupnom rasti priradená jedna úroveň (minimálna, resp. maximálna hodnota rastra).

Zobrazte si pre vstupný a všetky tri výstupné rastre ich frekvenčné histogramy a porovnajte použité typy úpravy kontrastu.

Kontrolné otázky

1. Ktorý príkaz slúži na nastavenie projektu, resp. cesty do pracovného adresára?
2. Akú koncovku majú rastrové súbory v aplikácii Idrisi Taiga?
3. Aká je logická štruktúra rastrového súboru (Raster Layer)?
4. Čo je podstata a aké sú podmienky vytvárania farebných kompozícií snímok?

5. Aký je rozdiel v 3 základných typoch úpravy kontrastu naťahovaním rastra? Rozdiely vysvetlite na príklade rozloženia hodnôt na frekvenčnom histograme.
6. Ako by ste urobili konverziu rastrových údajov typu integer pre 11-bitový (0-2047) formát snímky Ikonos do 8-bitového (byte, 0-255)?

Úlohy

1. Vykonaj s použitím modulov HISTO a STRETCH konverziu kanálov snímky Ikonos do 8-bitového formátu (typ údajov byte).
2. Zobraz si farebnú kompozíciu snímky Ikonos v pravých farbách. Aké poradie kanálov si zvolil pre tento typ syntézy?

5.3. Cvičenie č. 2: Predspracovanie snímky – topografická normalizácia snímky

Obsah cvičenia

- Modelovanie uhla slnečného dopadu
- Odvodenie regresného modelu pre vyjadrenie závislosti hodnôt snímky od uhla slnečného dopadu (rozdielový uhol γ)
- Topografická normalizácia metódou štatisticko-empirickej korekcie

Vstupné údaje

Obsah adresárov:

- cv2 (DTM4, IKO_COMP, MASKA.rdc, DTM4, IKO_COMP, MASKA.rst, ROVNICA.exp)
- Ikonos (IKO_BLU, IKO_GRE, IKO_RED, IKO_NIR, IKO_PAN8.rst; IKO_BLU, IKO_GRE, IKO_RED, IKO_NIR, IKO_PAN8.rdc)

Postup

Preverenie obsahu vstupných rastrových súborov

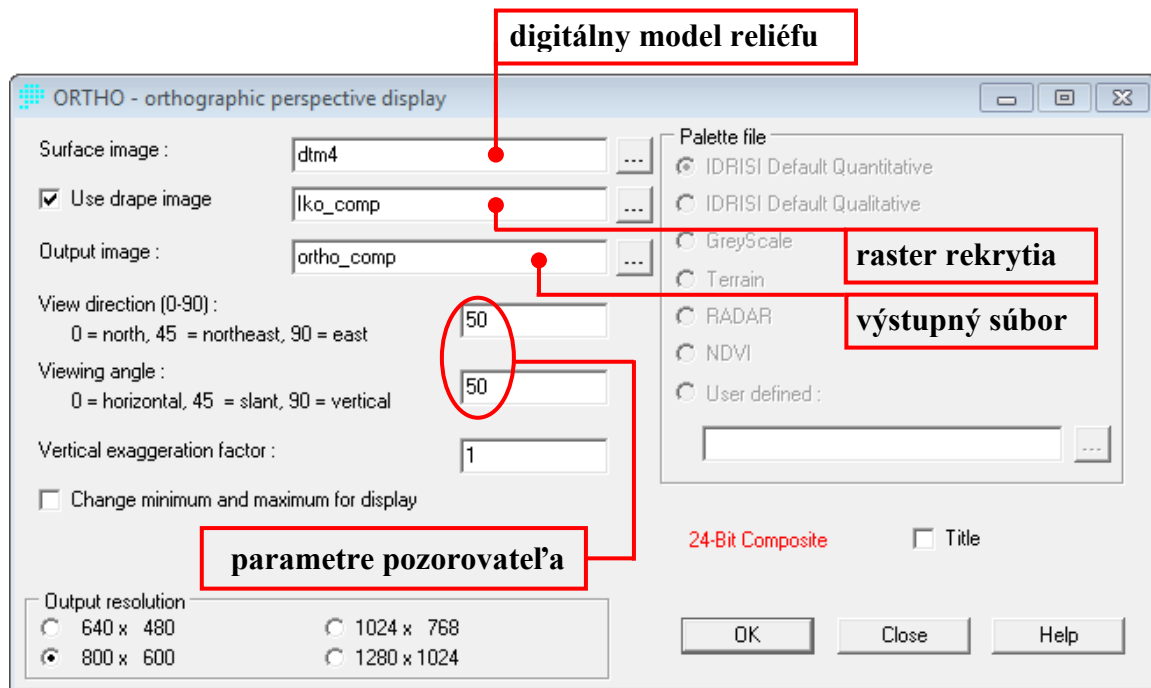
Topografická normalizácia je jedna z metód rádiometrickej korekcie snímky. Jej úlohou je korigovanie vplyvu polohy slnka a topografie terénu na hodnoty spektrálnej odraznosti. Okrem údajov snímky sú ku korekcii potrebné údaje výškového, resp. digitálneho modelu terénu a údaj o polohe slnka v čase snímania.

Postupne preverte obsah všetkých vstupných rastrových súborov. Začnite súborom DTM4, zobrazte si ho a zistíte z dokumentačného súboru jeho priestorové parametre. Jedná sa o digitálny model reliéfu (DMR) územia zobrazeného na družicovej snímke Ikonos. Údajov na snímke sa bude dotýkať postup topografickej normalizácie.

Z piatich kanálov snímky si zobrazte panchromatický kanál IKO_PAN8 a červený multispektrálny kanál IKO_RED. Porovnajte priestorové parametre oboch kanálov. Aký typ údajov obsahujú uvedené súbory? Zobrazte si tiež farebnú kompozíciu IKO_COMP a všimnite si rozdiely v odraznosti porastov na osvetlenej a zatienenej časti svahov.

Posledným súborom je MASKA. Je to booleovský raster s hodnotami 0 a 1. Jednotka reprezentuje územie zobrazené na snímke, 0 predstavuje pozadie rastra, resp. oblačnosť a tieň nachádzajúci sa na snímke.

Použite modul ORTHO na 3D zobrazenie farebnej kompozície na DMR. Z pracovného adresára vyberte ako raster povrchu (Surface image) súbor DTM4, IKO_COMP použite ako raster prekrytia (Use drape image), výstupný súbor (Output image) nazvite ORTHO_COMP a nastavte jeho rozlíšenie (Output resolution) na 800x600.



Obr. 5.5 Display / ORTHO

Uhol pohľadu pozorovateľa (View direction), uhol pozorovania (View angle) a faktor vertikálneho nadhodnotenia (Vertical exaggeration factor) ponechajte s predvolenými hodnotami. Nebudeme meniť ani minimálnu a maximálnu hodnotu pre zobrazenie (Change minimum and maximum for display) a paletový súbor (Palette file) je pre tento typ údajov preddefinovaný (24-Bit Composite).

S ohľadom na nastavenia zobrazenia a jeho výsledok sa zorientujte na snímke a povedzte voči ktorej svetovej strane bolo exponované Slnko v čase snímania.

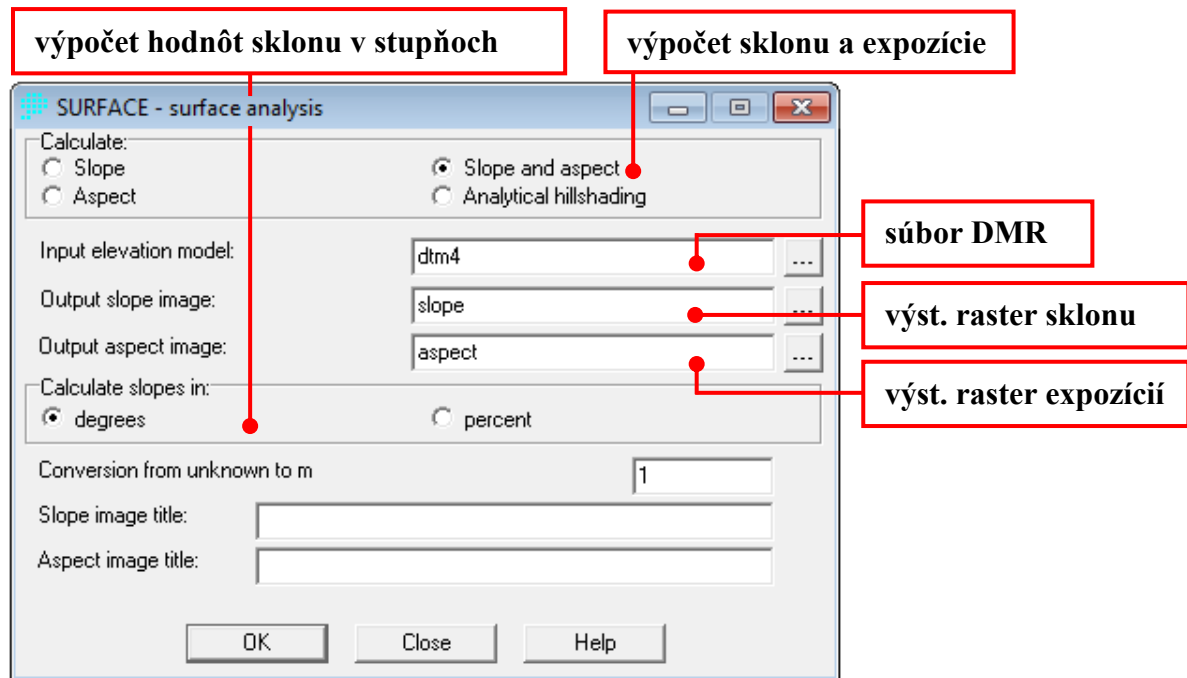
Modelovanie uhla slnečného dopadu

Väčšina metód topografickej normalizácie vychádza z predpokladu, že priame slnečné osvetlenie naklonenej plochy je úmerné kosínusu uhla γ , ktorý zvierá normála (kolmica) k terénu a smer dopadajúcich slnečných lúčov. Tento uhol sa nazýva tiež uhol slnečného dopadu a vypočíta sa podľa vzťahu:

$$\cos(\gamma) = \cos(\Theta_s) \cdot \cos(\Theta_n) + \sin(\Theta_s) \cdot \sin(\Theta_n) \cdot \cos(\Theta_n - \Theta_s),$$

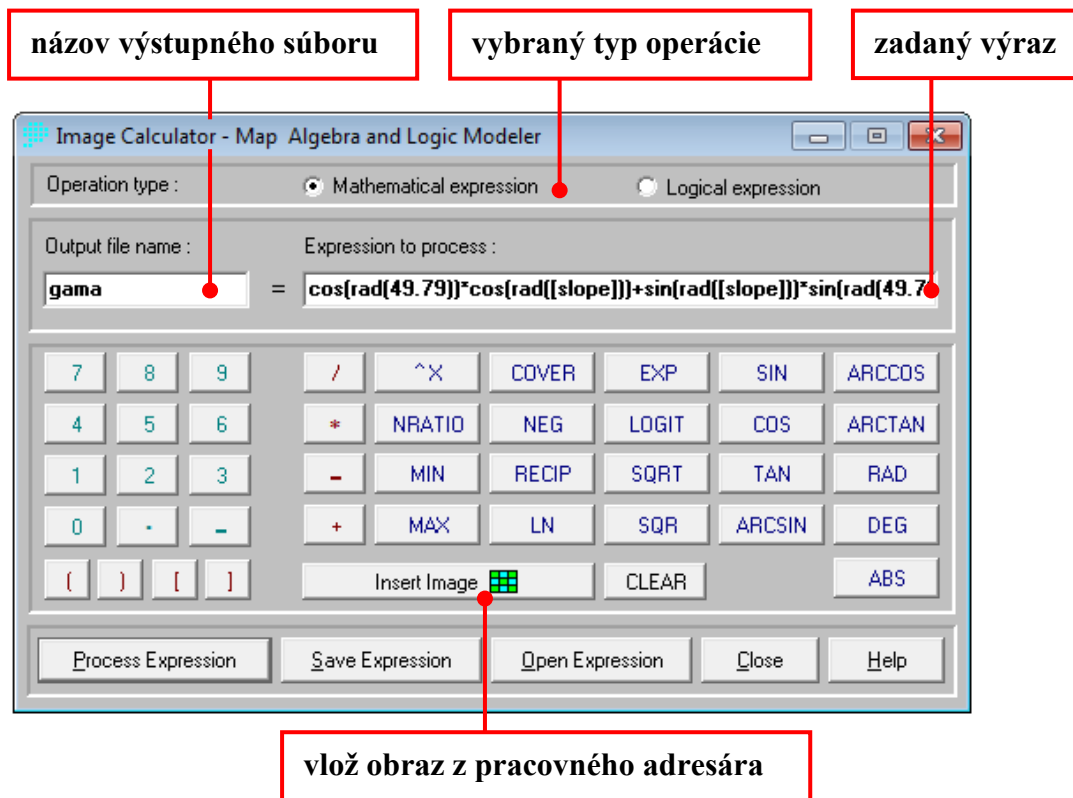
kde: Θ_s – zenitový uhol Slnka vo vzťahu k vertikále,
 Θ_n – zenitový uhol normály k terénu (sklon terénu),
 Θ_n – azimut Slnka,
 Θ_s – expozícia.

Najprv si z DTM vygenerujeme údaje o sklone terénu a expozícii k svetovým stranám (10. cvičenie GIS). Použite modul SURFACE. V dialógovom okne modulu vyberte možnosť vypočítať (Calculate) sklon a expozíciu (Slope and aspect). Vstupný súbor (Input elevation model) vyberte DTM4 a zadajte názvy výstupných súborov. Pre raster sklonu (Output slope image) názov SLOPE a pre raster expozícii (Output aspect image) názov ASPECT. Hodnoty sklonu v rastroch nechajte vypočítané (Calculate slopes in) v stupňoch (degrees). Konverzný faktor na prevod neznámych jednotiek na metre (Conversion from unknown to m) zadajte 1.



Obr. 5.6 GIS Analysis / Context Operators / SURFACE

Pre vlastný výpočet $\cos(\gamma)$ použijeme štandardné postupy mapovej algebry (7. cvičenie GIS). Spustíte si z ponuky pre modelovanie (Modeling) modul IMAGE CALCULATOR. Použijeme matematický výraz (Mathematical expression) uvedený v úvode podkapitoly. Výraz vo forme ASCII súboru sa nachádza v pracovnom adresári pod názvom ROVNICA.EXP. Vložte ho do dialógového okna výberom súboru s týmto názvom pomocou funkcie Open Expression. Výstupný súbor nazvite GAMA.



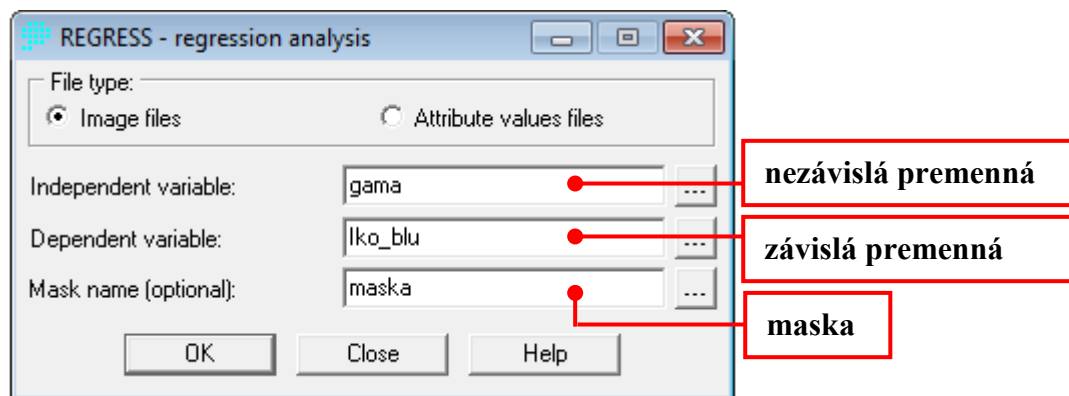
Obr. 5.7 Modeling / Model deployment tools / Image Calculator

V rovnici je navyše použitá funkcia prevodu stupňov na radiány. Súvisí to s funkcionalitou systému, ktorý používa pre výpočet funkcie \sin , \cos údaje v radiánoch. Údaj o zenitovom uhle Slnka, $\Theta_s = 49.79$ a azimute Slnka, $\Theta_n = 152.6$, bol získaný od dodávateľa snímky. Výpočet spustíte tlačidlom Process Expression.

Odvodenie regresného modelu pre vyjadrenie závislosti hodnôt snímky od uhla slnečného dopadu (rozdielový uhol γ)

V Idrisi Taiga je možné odvodiť lineárny regresný model s použitím atribútového súboru alebo rastrových súborov pomocou príkazu REGRESS.

Regresnú analýzu budeme robiť s použitím rastrového súboru rozdielového uhla γ a multispektrálnych kanálov snímky, preto si ako typ súboru nechajte označený rastrový súbor (Image file). Za nezávislú premennú (Independent variable) si zvolíte súbor GAMA, závislou premennou (Dependent variable) budú postupne IKO_BLU, IKO_GRE, IKO_NIR a IKO_RED. Zakaždým zadefinujte aj raster masky (Mask name) MASKA, aby model odrážal skutočne len závislosť hodnôt odraznosti objektov na snímke od topografie reliéfu a nie iných vplyvov, napr. oblačnosti.



Obr. 5.8 GIS Analysis / Statistics / REGRESS

Odvoденé výsledky modelov si minimalizujte na pracovnej ploche aplikácie. Ich parametre využijeme pri korekcii originálnych rastrov snímky.

Topografická normalizácia metódou štatisticko-empirickej korekcie

Štatisticko-empirická korekcia je založená na lineárnej závislosti medzi osvetlením a originálnymi hodnotami odraznosti v jednotlivých kanáloch snímky. Korekciu údajov urobíme na základe vzťahu:

$$L_H = L_T - \cos(\gamma) \cdot a_1$$

kde: L_H – odraznosť horizontálneho povrchu
 L_T – odraznosť sklonitého terénu
 a_1 – regresný koeficient odvodený modelom

Spustite si modul rastrového kalkulátora IMAGE CALCULATOR (Modeling/Model Deployment Tools/Image Calculator) a do okna pre výraz na spracovanie (Expression to process) naeditujte pravú stranu rovnice v tvare: [lko_blu]-[gama]*65.22 t.j. za L_T dosadíte modrý kanál snímky IKO_BLU a za $\cos(\gamma)$ súbor GAMA. Vložte ich tam použitím príkazu vlož raster (Insert Image). Regresný koeficient a_1 príslušného kanála preberte z výsledkov predchádzajúcej úlohy. Výstupný súbor nazvite IKO_BLU_TN a spustíte výpočet (Process Expression).

Uvedený postup aplikujte i na ostávajúce tri multispektrálne kanály snímky a to aktualizáciou názvu vstupného a výstupného súboru snímky a hodnoty regresného koeficienta.

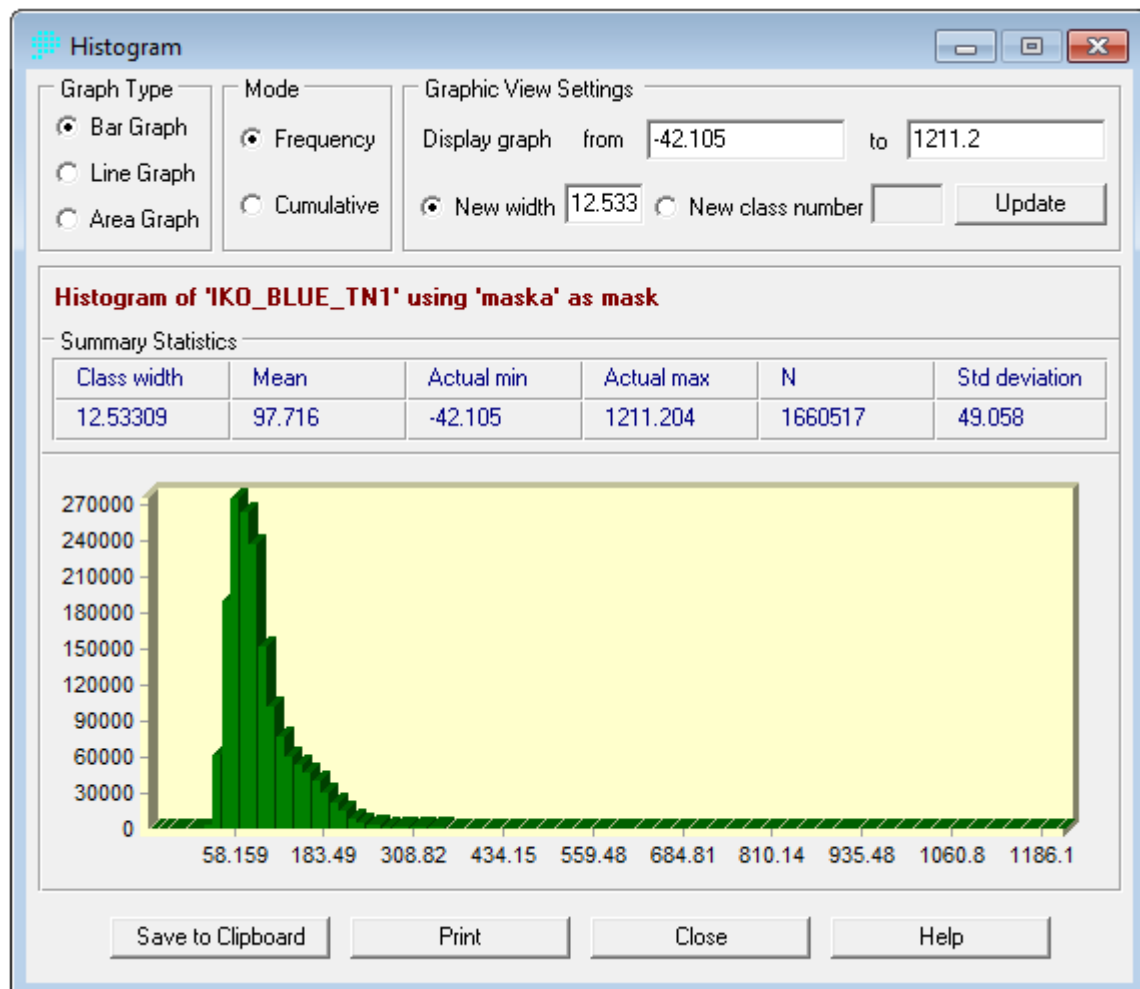
Postup konverzie normalizovaných údajov snímky do formátu typu byte.

Väčšina postupov vylepšovania rastra sa viaže na používanie údajov typu byte (8-bitov). V rámci predspracovania je preto potrebné urobiť konverziu snímky do tohto formátu.

S ohľadom na 11-bitový formát snímky Ikonos nie je možné použiť štandardný nástroj na konverziu (modul CONVERT z ponuky Reformat). Použijeme preto postup, ktorého účelom bude dosiahnuť opačný efekt ako je to pri úprave kontrastu naťahovaním. Väčšie variačné rozpätie hodnôt združíme do menšieho rozsahu, maximálne do 256 úrovní.

Najskôr si modulom HISTO zobrazte frekvenčné histogramy pre všetky topograficky normalizované kanály snímky. Okrem názvu súboru však vždy označte i možnosť použitia masky (Use mask) a vyberte z pracovného adresára súbor MASKA. Zobrazíte si tak zastúpenie len hodnôt reprezentujúcich odraznosť objektov krajiny na snímke.

Všimnite si že v normalizovanom súbore Iko_nir_tn sú zastúpené i záporné hodnoty. Je to jav súvisiaci s nie Lambertovým rozložením odraznosti platiaci pre väčšinu objektov na Zemi. Prejavuje sa to prekorigovaním hodnôt, hlavne v prípadoch ak $\gamma > 55^\circ$ (Žihlavník, Scheer, 2000).




Obr. 5.9 Výstup modulu HISTO

V konverzii pokračujte spustením modulu STRETCH (Image Processing/Enhancement/STRETCH). Ako vstupný súbor zadajte IKO_BLU_TN.

Pre uvedený typ údajov jedinou možnosťou je použitie lineárneho typu úpravy kontrastu. Takýto postup triedenia pôvodných hodnôt na 256 úrovní ale nezohľadňuje frekvenciu zastúpenia originálnych hodnôt. Preto v záujme zabránenia straty informačnej hodnoty snímky je potrebné zmeniť spodnú a hornú hranicu (Specify lower/upper bound other than minimum/maximum) podľa zastúpenia hodnôt v histograme, tak aby bolo zkonvertovaných približne 99% najzastúpanejších hodnôt na snímke. Pre modrý kanál zmeňte preto spodnú hranicu z minimálnej na 10 a hornú hranicu na hodnotu 360.

Označte možnosť vynechať nulu zo vstupného rastra (Leave out background value from input image), výstupný raster nazvite IKO_BLU_TN8 a za parameter jeho najnižšej hodnoty mimo pozadia (Minimum value) vyberte 1. Postup opakujte i na ďalších troch normalizovaných kanáloch snímky.

Zobrazenie výsledku topografickej normalizácie a porovnanie snímok s originálnymi údajmi

Vytvorte si farebnú kompozíciu v pravých farbách pre topograficky normalizované údaje snímky. Tento krát si spustíte modul COMPOSITE z nástrojovej lišty (Create Color Composite) .

Za modrý, zelený a červený obrazový kanál (Blue, Green, Red image band) postupne vyberte z pracovného adresára rastrové súbory IKO_RED_TN8, IKO_GRE_TN8 a IKO_BLU_TN8. Pre úpravu kontrastu použijeme predvolený typ lineárny so saturáciou (Linear with saturation points) a ponechajte aj typ výstupného rastra, 24-bitá kompozícia so zachovaním pôvodných hodnôt (Create 24-bit composite with original values and stretched saturation points).

Výstupnú kompozíciu nazvite IKO_COMP_TN, označte funkciu vynechania nuly z kalkulácie (Omit zeros from calculation in stretch) a percento saturácie (Percent to be saturated from each end of the grey scale) zvýšte na 5%.

Vytvorenú farebnú kompozíciu si priestorovo zobrazte modulom ORTHO, pričom použite rovnaké nastavenia ako pri zobrazení originálnych údajov na začiatku cvičenia. Porovnajete výsledok topografickej normalizácie na zobrazených upravených a originálnych údajoch.

Kontrolné otázky

1. Aké údaje sú potrebné pre topografickú normalizáciu snímky?
2. Na čom je založená metóda štatisticko-empirickej korekcie snímky?

Úlohy

1. Pre jeden zvolený kanál snímky si zobrazte histogram pre pôvodné, topograficky normalizované a konvertované údaje do 8-bitového formátu. Na príklade porovnania frekvencie zastúpenia hodnôt a ďalších štatistík v 3 zobrazených histogramoch stručne popíšte postup topografickej normalizácie a konverzie snímky.
2. Vykonať topografickú normalizáciu i pre panchromatický kanál snímky IKO_PAN8. S použitím modulu EXPAND (Reformat/EXPAND) najskôr ale zjednotíte priestorové rozlíšenie snímky a DTM.

5.4. Cvičenie č. 3: Vylepšovanie a multiobrazová manipulácia rastra.

Obsah cvičenia

- Filtrovanie rastra
- Spektrálne indexy
- Metóda hlavných komponentov
- Farebná priestorová transformácia
- Analýza textúry rastra
- Rastrová algebra

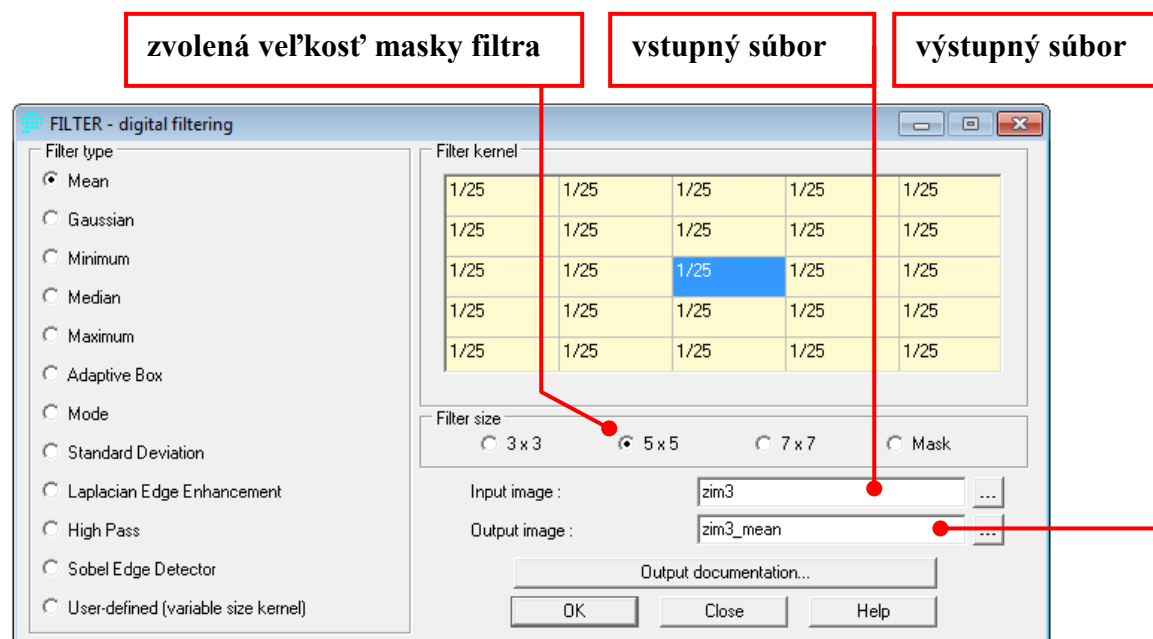
Vstupné údaje (obsah adresárov)

- CIR (RED, GRE, BLU.rst; RED, GRE, BLU.rdc)
- cv3 (IKO_BLU_TN, IKO_GRE_TN, IKO_RED_TN, IKO_NIR_TN, IKO_PAN_TN.rst; IKO_BLU_IKO_BLU_TN, IKO_GRE_TN, IKO_RED_TN, IKO_NIR_TN, IKO_PAN_Tn.rdc)
- Landsat TM (LANDSAT1 ... 7.RST, LANDSAT1 ... 7.rdc, COMP234.rst, COMP234.rdc)
- MOMS (ZIM1 ... 3.rst; ZIM1 .. 3.rdc)
- SpotXS (SPOT1 ... 3.rst, SPOT1 ... 3.rdc)

Postup

Filtrovanie rastra

Filtrovanie je fokálna operácia vylepšovania rastra, ktorá slúži v závislosti od druhu použitého filtra jednak na vyhladenie rastra, resp. odstránenie náhodného šumu (filtre so spodnou priepustnosťou) a jednak na zvýraznenie hraníc medzi objektami s veľkou diferenciou v ich spektrálnej odraznosti (filtre s hornou priepustnosťou).



Obr. 5.10 Image Processing / Enhancement / FILTER

Z ponuky vylepšovanie (Image Processing/Enhancement) si vyberte modul FILTER. Zvoľte si typ filtra (Filter type) aritmetický priemer (Mean). Za vstupný súbor vyberte tretí kanál snímky družice Moms (ZIM3). Veľkosť matice filtra (Filter size) nastavte na 5x5 a výstupný súbor nazvite ZIM3_MEAN. S rovnakými vstupmi použite modul FILTER i pre ďalší z dolnopriepustných filtrov, Gaussian. Výstupný úbor nazvite ZIM3_GAUSS.

Zobrazte si v sivej palete (Grey scale) i pôvodné údaje snímky a porovnajte ich s výsledkami filtrovania. Ako by ste charakterizovali zmeny vo filtrovaných rastoch?

Zo skupiny filtrov s hornou priepustnosťou použite pre vstupný rastrový súbor CIR_R filter Laplacian Edge Enhancement a typ filtra High Pass, veľkosť filtra 5x5. Výstupné súbory nazvite CIR_LAP a CIR_HP. Pre súbor SPOT3 zvoľte Sobel Edge Detector, a výsledok nazvite SPOT3_SED.

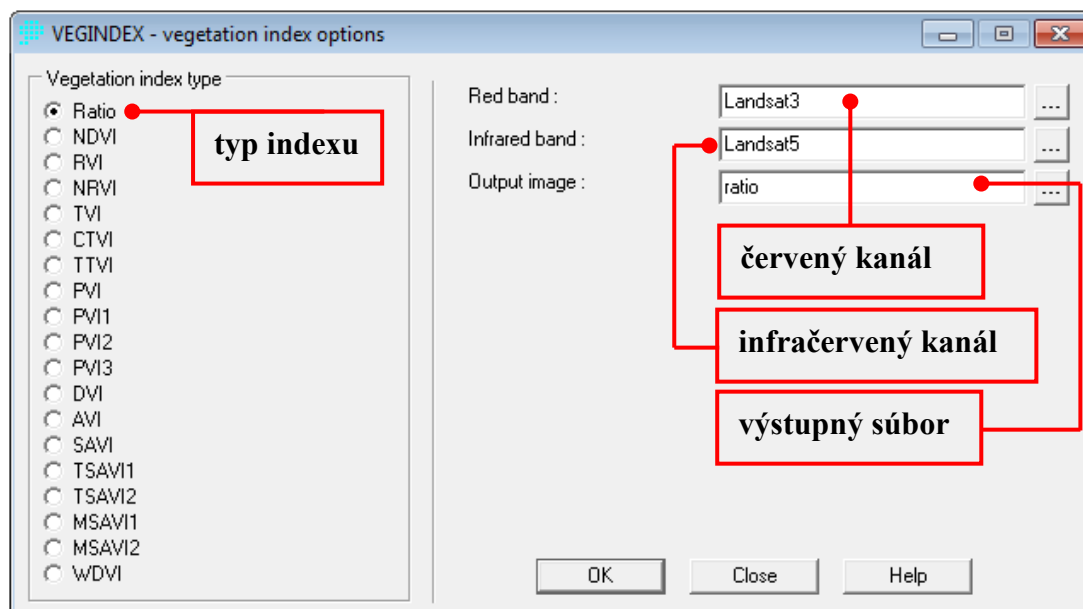
Porovnajte upravené rastre vždy i s originálnymi a rozoberte možnosti aplikácie použitých postupov.

Spektrálne indexy

Vytvárajú sa z dvoch alebo viacerých multispektrálnych kanálov snímky použitím rôznych algoritmov. Veľká časť z nich slúži na zlepšenie interpretácie vlastností vegetačného krytu, preto sa často nazývajú aj vegetačné indexy. Z hľadiska použitých algebraických postupov sa delia na:

- pomerové a
- lineárne (ortogonálne) indexy.

Pre tvorbu pomerových indexov slúži modul Image Processing / Transformation / VEGINDEX. Najskôr je potrebné zvoliť si typ indexu (Vegetation Index Type). Vyberte jednoduchý pomerový index (Ratio), ktorý vzniká priamo ako pomer dvoch kanálov. Za prvý, najčastejšie červený kanál (Red band), zadajte červený kanál LANDSAT3, za druhý (Infrared band) LANDSAT5, kanál snímaný v strednom infračervenom spektre. Výstupný súbor pomenujte RATIO.

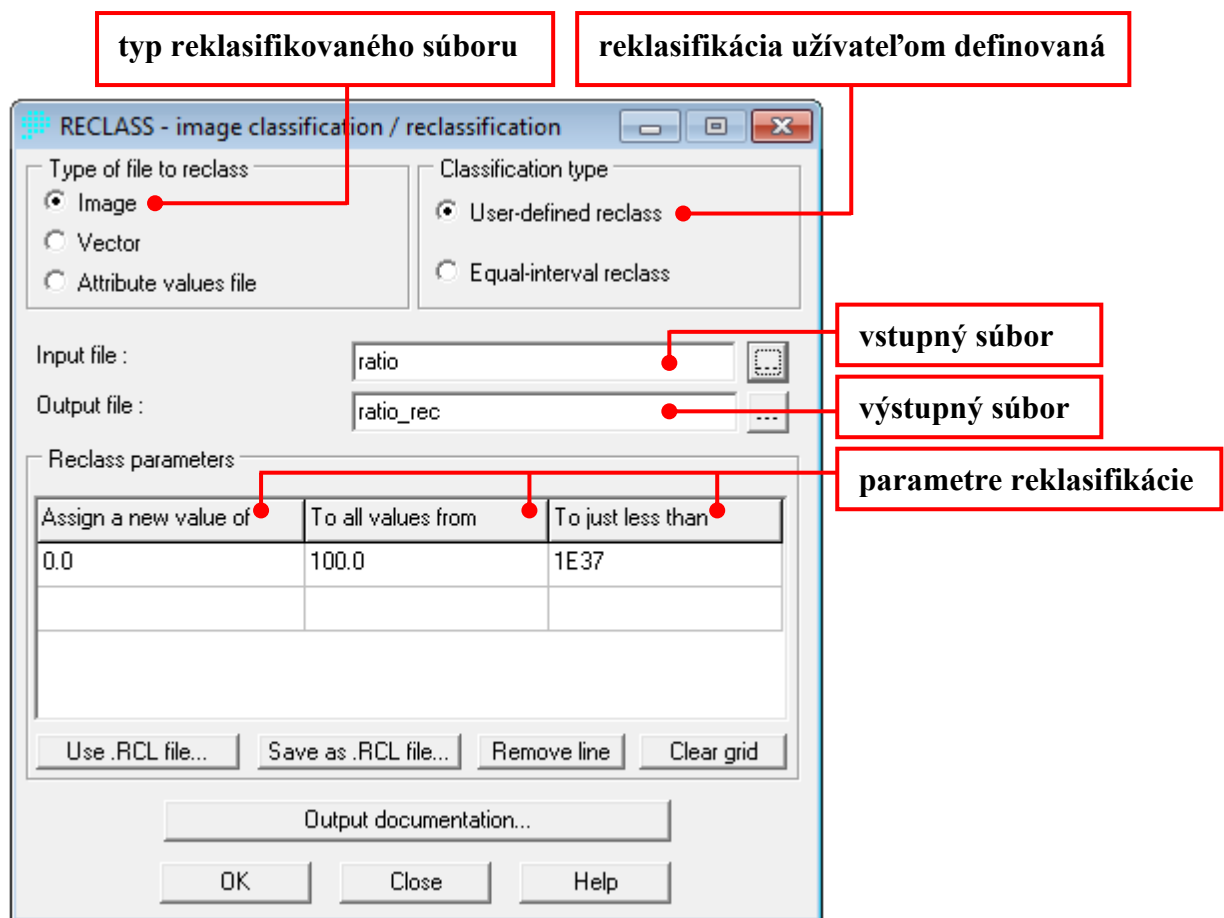


Obr. 5.11 Image Processing / Transformation / VEGINDEX

Vytvorený index slúži na rozlíšenie ihličnatých a listnatých drevín. Vzhľadom na to, že v pozadí pôvodných rastrov je uložená nula, pri delení touto hodnotou

systém priradil pozadiu hodnotu 1E36. Nie je tak možné na vizuálne posúdenie výsledku efektívne využiť rozlíšenie 256 úrovní farieb používaných paletových súboroch.

Použite preto modul GIS Analysis / Database Query / RECLASS a pozadiu priradíte hodnotu nula. Typ reklasifikovaného súboru (Type of file to reclass) ponechajte rastrový (Image), vstupným súborom je vytvorený vegetačný index RATIO a výsledok nazviete RATIO_REC. Do stĺpca pre priradenie novej hodnoty (Assign a new value of) zadajte 0.0 a to pre všetky hodnoty od (To all values from) 100.0 po hodnoty práve menšie než (To just less than) 1E37. Posúďte vhodnosť uvedeného variačného rozpätia v postupe reklasifikovania rastra vegetačného indexu. Aké hodnoty nadobúdajú vegetačné indexy?



Obr. 5.12 GIS Analysis / Database Query / RECLASS

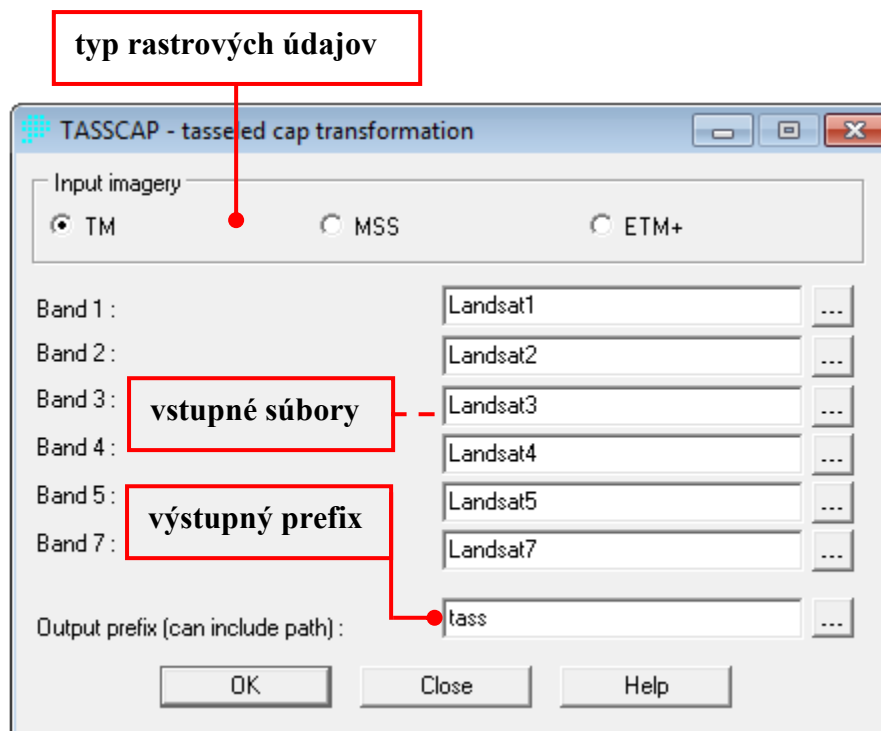
Po zobrazení výsledku (RATIO_REC) si v okne kompozítora (Composer /Layer Properties) zvolíte paletový súbor NDVI. Uvedený paletový súbor používajte pri zobrazovaní všetkých ďalších spektrálnych indexov.

Použitím modulu VEGINDEX vytvorte ešte z údajov družice Landsat, LANDSAT3 (Red band) a LANDSAT4 (Infrared band), normalizovanú diferenciu vegetačného indexu a nazvite ju skratkou pre uvedený typ indexu NDVI. Aké je rozpätie hodnôt vo výslednom rastru? Aké hodnoty v rámci neho pripadajú územiu pokrytému vegetáciou?

Pripravte tiež transformovaný vegetačný index TVI zo snímky SPOT XS. Použite na to jej druhý a tretí kanál, SPOT2 (Red band) a SPOT3 (Infrared band) a výstupný súbor nazvite podľa typu použitého indexu TVI.

Rovnakým spôsobom vytvorte i z červeného a infračerveného kanálu snímky Ikonos (Iko_red_tn a Iko_nir_tn) vegetačný index modifikovaný odraznosťou pôdy MSAVI2.

Medzi najznámejšie lineárne indexy patria tri indexy vytvorené z kanálov družice Landsat TM pomocou tzv. Tasseled Cap transformácie. Prvým je Brightness, reprezentuje jas pôdy, druhý Greenness charakterizuje množstvo biomasy a posledný Moisture (Wetness) sa vzťahuje na charakteristiku vlhkosti povrchových vrstiev pôdy. Uvedené indexy vytvoríme pomocou modulu Image Processing / Transformation / TASSCAP. Ako typ rastrových údajov označte TM, za kanály snímky Bend 1 až Bend 7 zvolte postupne súbory LANDSAT 1 až LANDSAT 7 a pre výsledné indexy uveďte prefix TASS. Po potvrdení nastavení tlačidlom OK si zobrazte vytvorené súbory s použitím paletového súboru NDVI256.



Obr. 5.13 Image Processing / Transformation / TASSCAP

Metóda hlavných komponentov

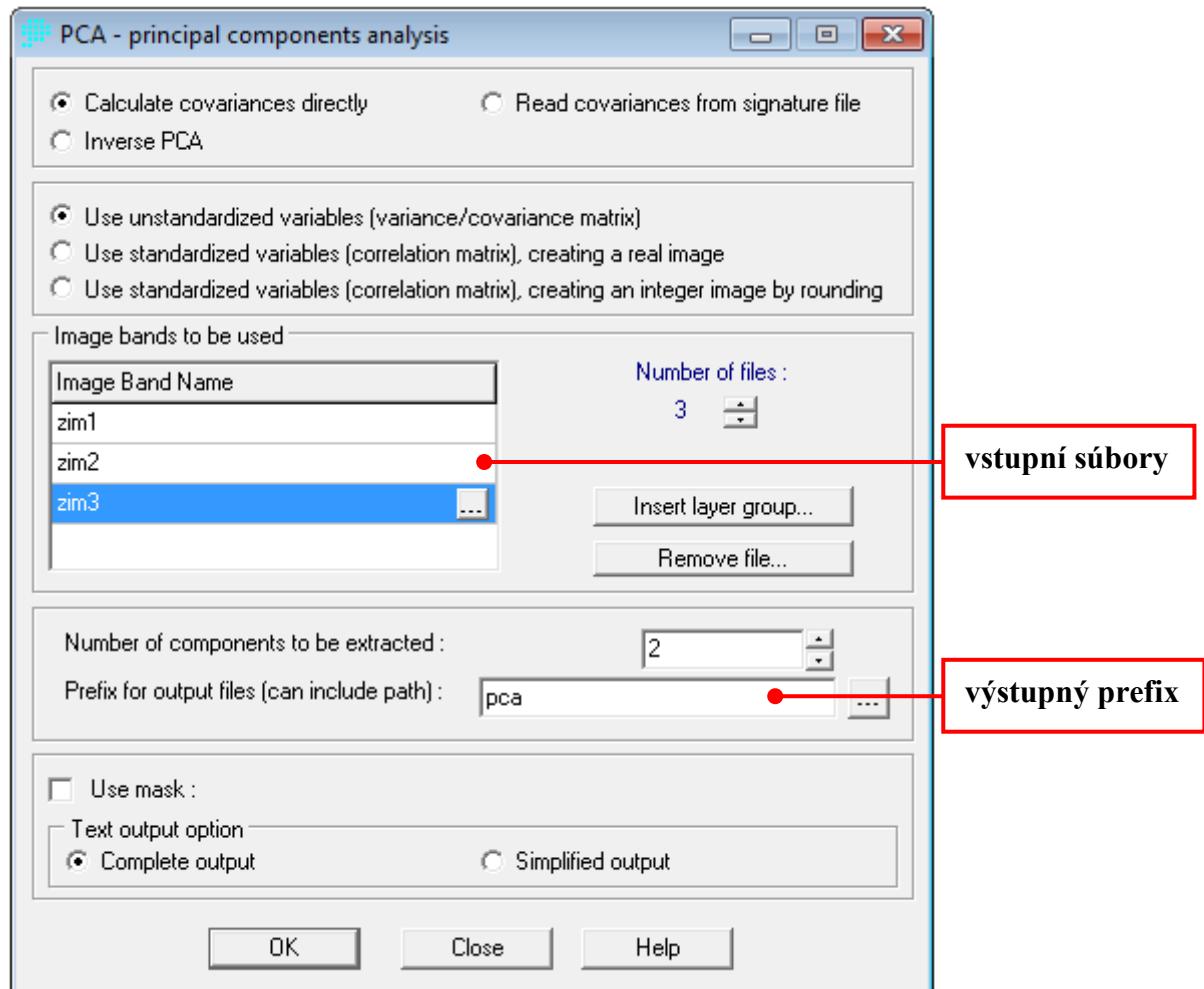
Metóda je zameraná na redukciu informácií z väčšieho počtu korelovaných kanálov do menšieho počtu nekorelovaných kompozitov. Na uvedenú analýzu použijeme modul Image Processing / Transformation / PCA.

Pre stanovenie medzikanálovej korelácie ponechajte systém vypočítať kovarianciu priamo z rastrových súborov (Calculate covariances directly). Analýzu vykonáme na kanáloch snímky MOMS – ZIM1, ZIM2, ZIM3, preto šípkou zväčšite počet vstupných súborov (Number of files) na 3. Ich názov zadajte do jednotlivých riadkov pre názov vstupných rastrových kanálov (Image band name).

Prvý komponent PCA vo väčšine prípadoch obsahuje okolo 90 % rozptylu hodnôt z pôvodných kanálov, preto postačí ak zadáte vytvoriť prvé 2 komponenty (Number of components to be extracted). Ako prefix pre vytvárané súbory (Prefix for output file) použijete PCA. Analýzu vykonajte s neštandardizovanými premennými (Use unstandardized variables) t.j. váha jednotlivých vstupných kanálov bude závisieť

od variability hodnôt v rastri. Tabuľku s výslednými štatistikami analýzy (Text output option) zvolíte s komplexným výstupom (Complete output).

Nastavenia potvrdíte (OK) a výstupom analýzy je vytvorenie prvých dvoch hlavných komponentov, PCACMP1 a PCACMP2 a zobrazenie tabuľky s výslednými štatistikami.



Obr. 5.14 Image Processing / Transformation / PCA

V tabuľke, v časti s korelačnou maticou (COR MATRX) sú uvedené hodnoty korelačného koeficienta vyjadrujúce tesnosť závislosti medzi vstupnými kanálmi, v časti pre komponenty (COMPONENT) je uvedené percento vysvetlenej variability jednotlivými komponentmi (% var.) a posledná časť tabuľky (LOADING) obsahuje údaje o stupni korelácie medzi pôvodnými rastrovi a vzniknutými komponentmi.

Aké percento rozptylu hodnôt kanálov snímky obsahujú vytvorené prvé dva hlavné komponenty? Zobrazte si ich v sivej palete (Grey scale) spolu s originálnymi rastrovi. Rozoberte štatistické výsledky z tabuľky vo vzťahu k jednotlivým vstupným rastrovi.

VAR/COVAR	zim1	zim2	zim3
zim1	1409.012603	2364.526865	1222.880217
zim2	2364.526865	4824.342457	2204.012607
zim3	1222.880217	2204.012607	2154.129961

COR MATRX	zim1	zim2	zim3
zim1	1.000000	0.906917	0.701925
zim2	0.906917	1.000000	0.683690
zim3	0.701925	0.683690	1.000000

COMPONENT	C 1	C 2	C 3
% var.	86.715516	10.999436	2.285044
eigenval.	7273.251200	922.576077	191.657744
eigvec.1	0.413205	-0.106285	0.904414
eigvec.2	0.796402	-0.439438	-0.415498
eigvec.3	0.441595	0.891963	-0.096933

LOADING	C 1	C 2	C 3
zim1	0.938798	-0.086003	0.333559
zim2	0.977862	-0.192167	-0.082816
zim3	0.811433	0.583730	-0.028913

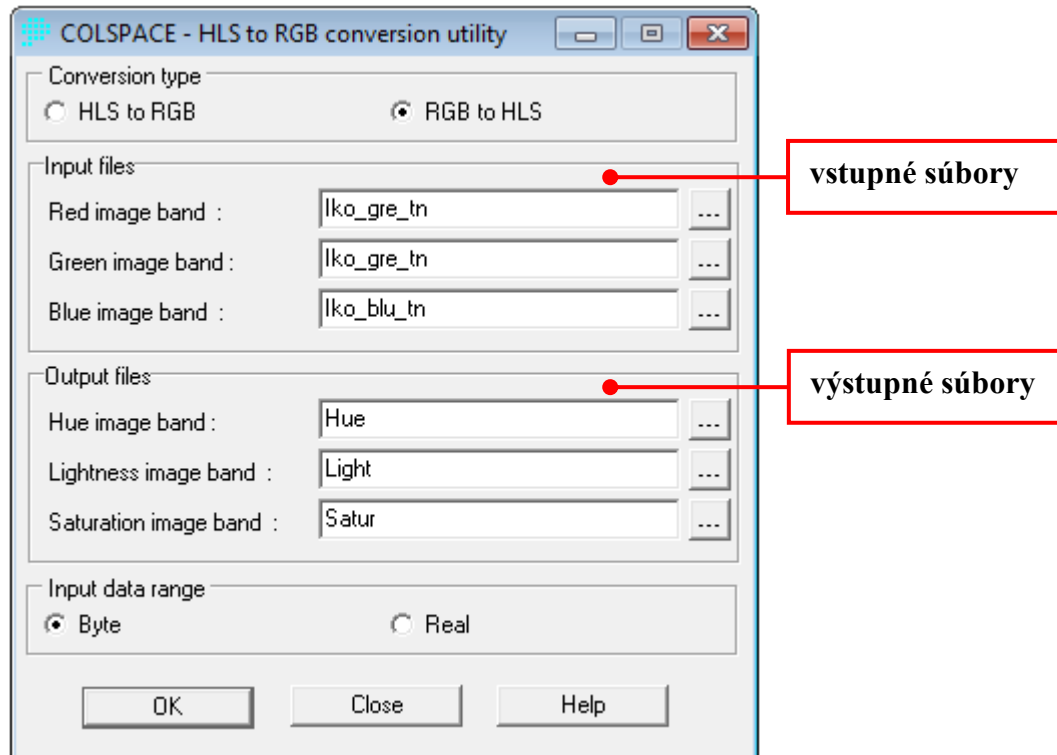
Obr. 5.15 výstupná tabuľka modulu PCA

Farebná priestorová transformácia

Účelom transformácie bude príprava súborov na vytvorenie farebnej kompozície zaostrejanej panchromatickým kanálom snímky Ikonos. Takáto kompozícia zlepšuje vizuálnu interpretovateľnosť objektov na snímke, predovšetkým ich ostrosť i pri malých mierkach zobrazenia.

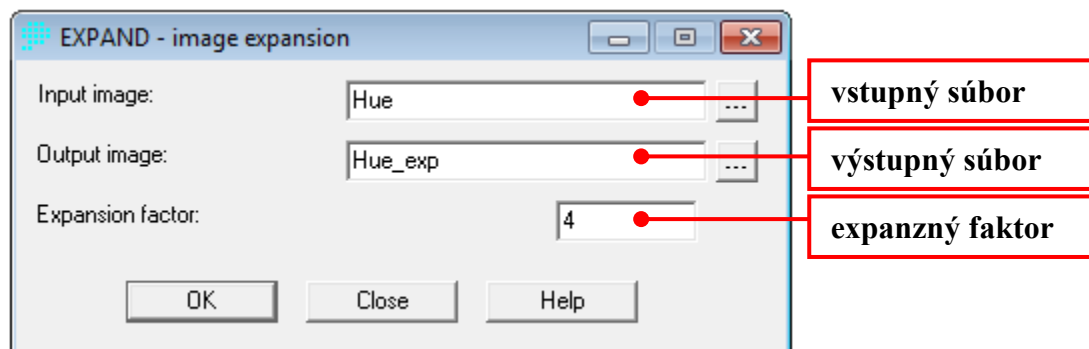
Na transformáciu medzi farebným zobrazením RGB, založenom na skladaní troch základných farieb: červená, zelená, modrá a systémom IHS (intenzita, tón, sýtosť farby) slúži modul Image Processing / Transformation / COLSPACE.

Označte typ konverzie z RGB do IHS, v systéme Idrisi nazvanom ako RGB to HLS. Za vstupné súbory (Input files) vyberte IKO_RED_TN, IKO_GRE_TN a IKO_BLU_TN. Výstupné súbory pomenujte HUE (tón farby), LIGHT (intenzita farby) a SATUR (sýtosť farby) a spustíte transformáciu. Typ vstupných údajov (Input data range) ponechajte na Byte. Súbor pre prevládajúci tón a sýtosť farby zobrazte v kvantitatívnej palete (Quantitative) a súbor intenzity v palete odtieňov sivej farby (Grey scale).



Obr. 5.16 Image Processing / Transformation / COLSPACE

Na zjednotenie priestorových parametrov súborov Hue a Satur, ktoré majú rozlíšenie 4 m s 1 m panchromatickým kanálom použite modul Reformat / EXPAND. Začnite súborom HUE, výstupný súbor (Output file) nazvite HUE_EXP. Expanzný faktor (Expansion factor) zvolte 4. Rovnaký postup opakujte pre raster SATUR. Výsledok pomenujte SATUR_EXP.



Obr. 5.17 Reformat / EXPAND

Expandované rastre HUE_EXP a SATUR_EXP použite k spätnej transformácii (HLS to RGB) modulom COLSPACE. Ako raster intenzity farby (Lightness image band) použite IKO_PAN_TN. Výstupné kanály nazvite R (Red image band), G (Green image band) a B (Blue image band).

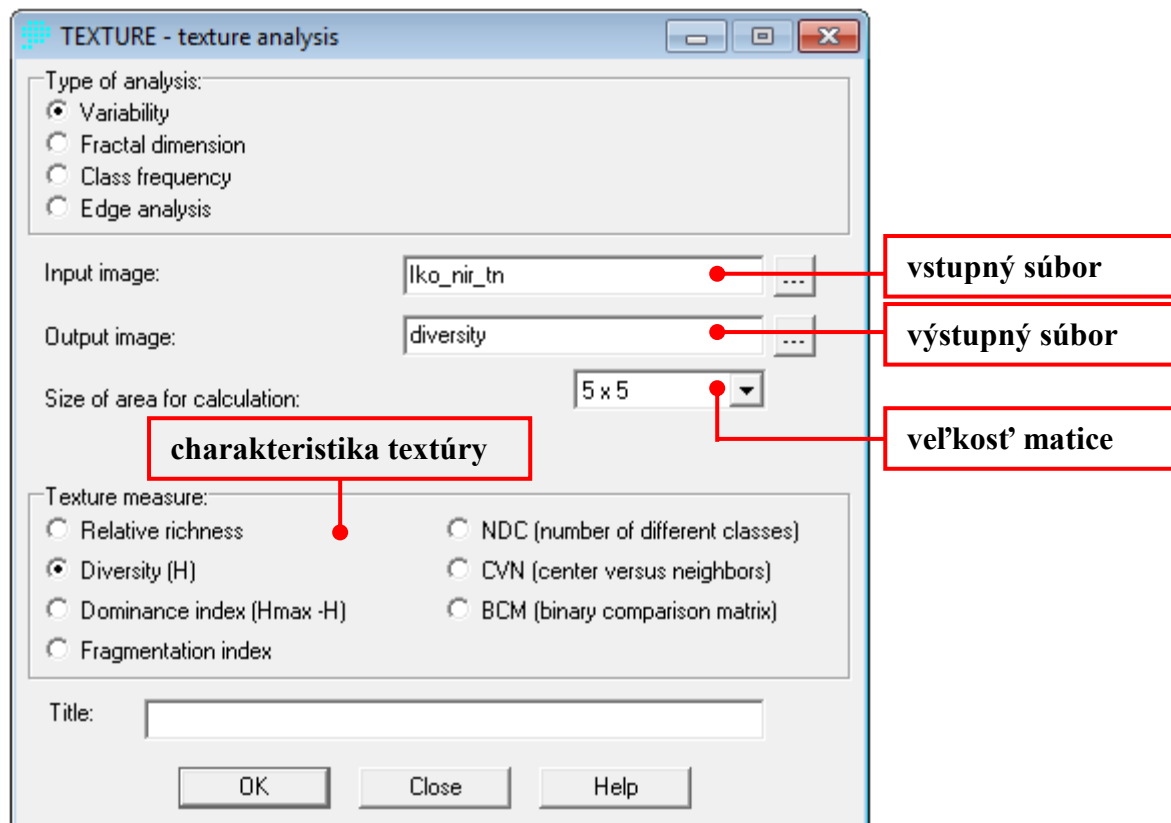
Výslednú farebnú kompozíciu zaostrenú panchromatickým kanálom vytvorte z vzniknutých súborov R, G a B, pomocou modulu COMPOSITE (Display / COMPOSITE). Zadaťte ich v poradí prvý R, druhý G a tretí B kanál, na úpravu kontrastu použite lineárny typ so saturáciou (Linear with saturation points). Percento saturácie (Percent to be saturated from each end of the gray scale) nastavte na 5 % a za typ výstupu zvolte 24-bitovú kompozíciu so zachovaním pôvodných hodnôt

(Create 24-bit composite with original values and stretched saturation points). Vynechajte nulu pri úprave kontrastu (Omit zeros from calculation in stretch) a výsledný kompozit nazvite COMP_PANSHARP.

Porovnajte vizuálnu interpretovateľnosť vytvorenej kompozície s kompozíciou v pravých farbách vytvorenou z pôvodných multispektrálnych kanálov. Pre porovnanie sledujte mierku zobrazenia uvedenú na stavovej lište.

Analýza textúry rastra

Na analýzu textúry rastra slúži modul TEXTURE z ponuky Image Processing / Transformation. Zo štyroch typov analýz (Type of analysis) vyberte Variability, ktorý rôznymi algoritmami vyjadruje variabilitu hodnôt spektrálnej odraznosti v rámci zvolenej matice o veľkosti 3x3, 5x5 alebo 7x7 buniek.



Obr. 5.18 Image Processing / Transformation / TEXTURE

Ako vstupný súbor použite IKO_NIR_TN, charakteristiku textúry (Texture measure) zvolte diverzita (Diversity) a podľa pomenovania tejto charakteristiky zadajte i názov výstupného súboru DIVERSITY.

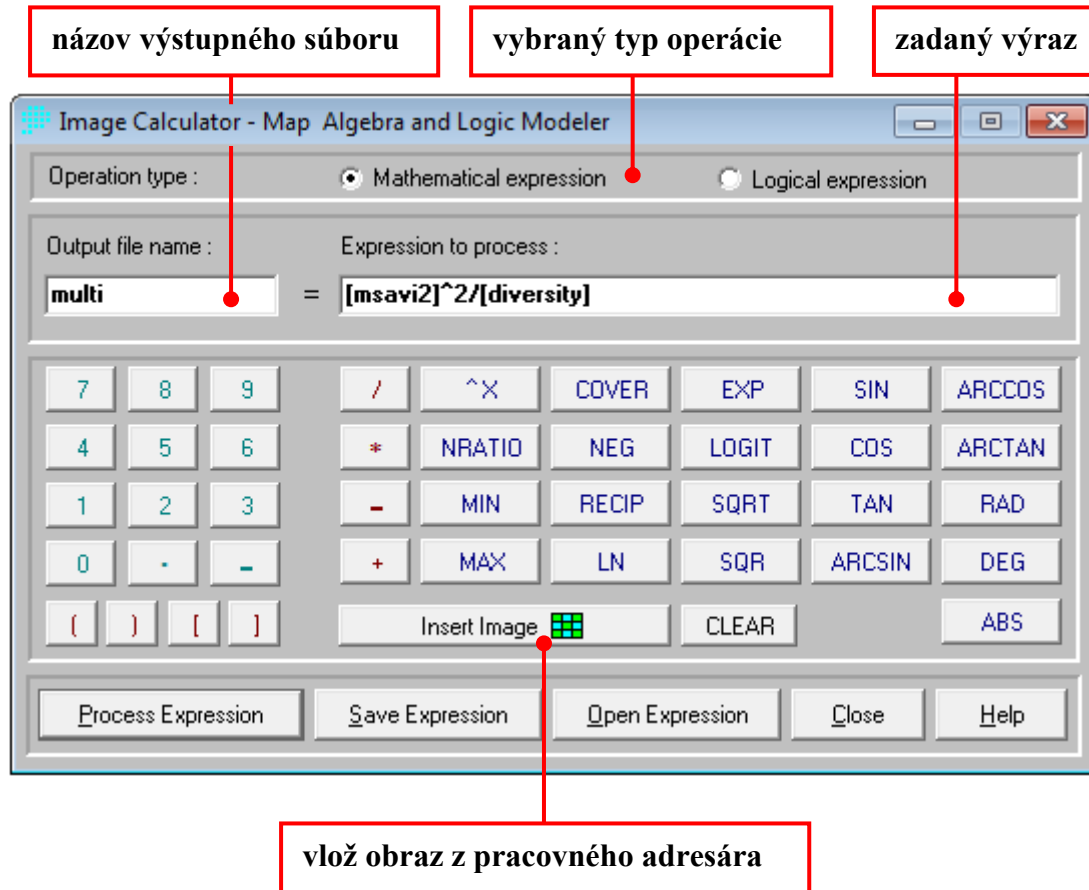
Pre kalkuláciu zvoleného algoritmu vyberte veľkosť matice (Size of area for calculation) 5x5 a v zobrazenom výsledku si zmeňte paletový súbor na Sivá 256 (Grey256).

Tvorba algoritmov pre multiobrazovú manipuláciu (rastrová algebra)

Okrem postupov multiobrazovej manipulácie použitých v predchádzajúcich úlohách sa často navrhujú a skúšajú aj nové algoritmy kombinovania pôvodných alebo vylepšených rastrových súborov snímky. Jedným z nástrojov umožňujúcich aplikáciu rastrovej algebry v prostredí Idrisi je modul rastrového kalkulatora (Modeling / IMAGE CALCULATOR).

Vytvorte s použitím tohto modulu pomer štvorca vegetačného indexu MSAVI2 a rastra textúry DIVERSITY. Do riadku pre výraz na spracovanie (Expression to process) vložte rovnicu v tvare: $[msavi2]^2/[diversity]$. Vybraté súbory MSAVI2 a DIVERSITY vložíte s použitím príkazu vlož raster (Insert Image), ktorý spolu s matematickými operátormi delenie a druhá mocnina sa nachádzajú v okne modulu. Výstupný súbor nazvite MULTI a spustíte výpočet (Process Expression).

V akom rozpätí sa nachádzajú hodnoty vo výslednom rastrovi? Aký typ údajov obsahuje výsledný súbor?



Obr. 5.19 Modeling / Image Calculator

Kontrolné otázky

1. Aký typ filtra by ste použili na identifikáciu hraníc porastov po obnove?
2. V akom rozpätí sa vyskytovala medzikanálová korelácia hodnôt snímky Moms?
3. Ako sa tvoria a na čo slúžia vegetačné indexy?
4. Ktoré ďalšie charakteristiky okrem spektrálnych je možné postupmi vylepšovania rastra odvodiť z kanálov snímky?

Úlohy

1. Vykonaj analýzu hlavných komponentov pre údaje snímky Ikonos. Uvedomte si, že vysoké zastúpenie hodnoty 0, ako pozadia rastrov, negatívne ovplyvňuje postup ortogonálnej transformácie osí pri vytváraní komponentov. Preto je potrebné pre tento účel použiť Booleovský rastrový súbor masky záujmového územia (MASKA) z Úlohy č. 2.

5.5. Cvičenie č. 4: Výber trénovacích množín a tvorba signatúr.

Obsah cvičenia

- Tvorba trénovacích polygónov
- Vylepšovanie rastra (opakovanie)
- Tvorba signatúr
- Posúdenie správnosti zadania trénovacích množín
- Výber rastrových súborov pre kontrolovanú klasifikáciu

Vstupné údaje (obsah adresárov)

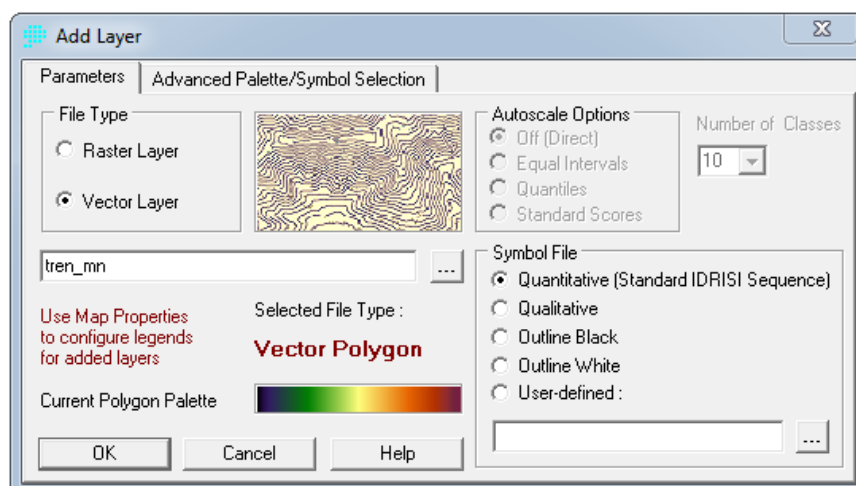
- cv2 (MASKA.rst; MASKA.rdc)
- cv3 (IKO_BLU_TN, IKO_GRE_TN, IKO_NIR_TN, IKO_PAN_TN, IKO_RED_TN.rdc; IKO_BLU_TN, IKO_GRE_TN, IKO_NIR_TN, IKO_PAN_TN, IKO_RED_TN.rst)
- cv4 (IKO_PANSHARP.rdc; IKO_PANSHARP.rst; POLY.smp; TREN_MN.vdc, TREN_MN.vec)

Postup

Tvorba trénovacích polygónov

Trénovacie množiny obsahujú rastrové prvky reprezentujúce jednotlivé klasifikačné triedy. Ich poloha sa zadáva formou polygónov. Trénovacie polygóny sú najčastejšie vytvárané zameraním ich polohy GPS mobilným prúmačom priamo v teréne, alebo digitalizáciou na obrazovke. Pri digitalizácii sa okrem samotných údajov snímky často využívajú rôzne doplnkové informačné zdroje ako napr.: údaje LHP, letecké snímky a lesnícke mapy a pod.

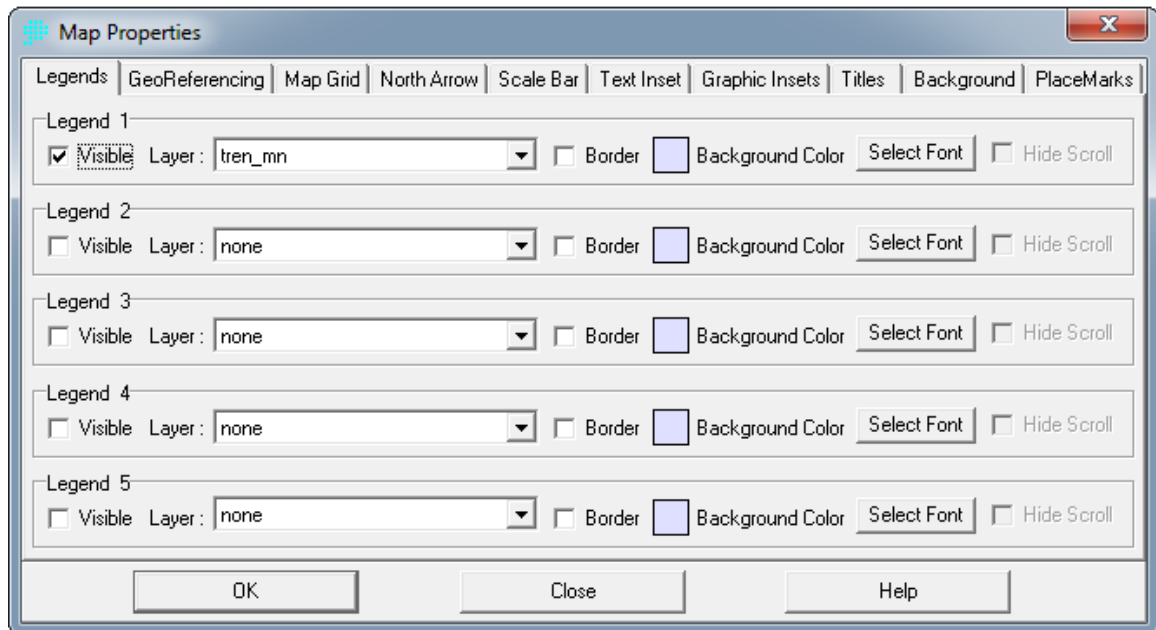
Použite modul DISPLAY Launcher a zobrazte si panchromaticky zaostrenú farebnú kompozíciu IKO_PANSHARP. Z okna Composer zvolte príkaz ADD LAYER a pridajte do kompozície vektorovú vrstvu (Vector Layer) s trénovacími množinami TREN_MN. Zobrazte ju v kvalitatívnom paletovom súbore (Qualitative).



Obr. 5.20 Add Layer (Composer)

Pre pridanú vrstvu zobrazte i legendu a to pomocou príkazu MAP PROPERTIES (vlastnosti mapy) z okna Composer. V položke Legends zaškrtnite



Legend 1 ako viditeľnú (Visible) legendu a pomocou šípky vyberte názov vrstvy (Layer:) TREN_MN.




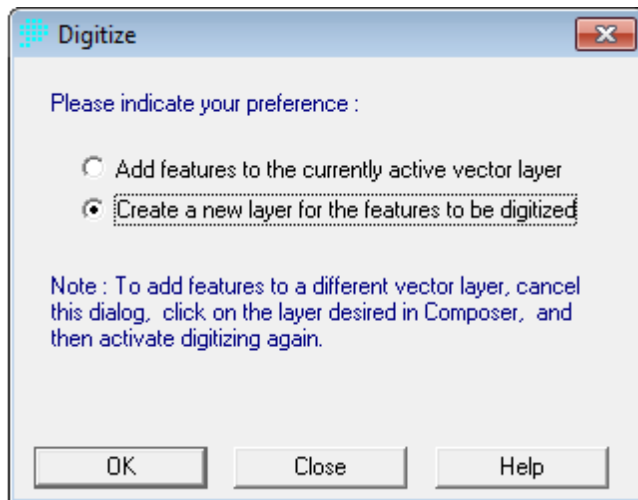
Obr. 5.21 Map Properties (Composer)

Pridaná legenda informuje o kategóriách vegetačného krytu, resp. povrchu krajiny na snímke, pre ktoré budeme vytvárať signatúry. Predtým si ešte precvičte tvorbu trénovacích polygónov digitalizáciou na obrazovke a aplikujte postupy vylepšovania rastra na súbory snímky Ikonos.

Zvektorizujte na podklade údajov súboru Tren_mn pre každú kategóriu jeden polygón. Zmeňte však najprv paletový súbor zobrazenia trénovacích množín na súbor s názvom POLY. Nachádza sa v ponuke pracovného adresára. Nastavíte ho tak, že v okne Composer označíte vrstvu Tren_mn a v možnostiach nastavenia vlastností vrstvy (LAYER PROPERTIES) vyberiete uvedený paletový súbor (Symbol File). Použitím súboru zobrazíte len hranice polygónov, čo vám umožní vizuálne posúdiť homogenitu rastrových prvkov vo vnútri trénovacích množín.

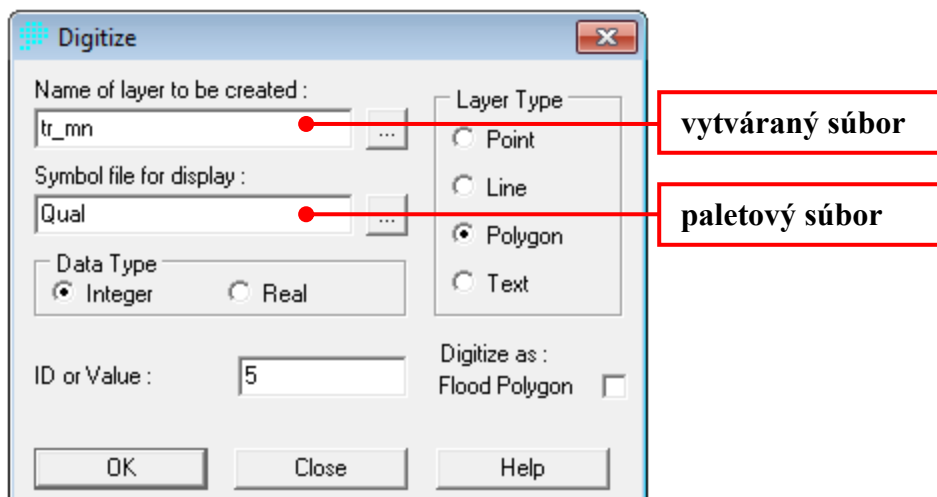
Zväčšite si časť snímky na ktorej sa chystáte začať vektorizáciu (ikona Zoom Window – ) a dopytujte sa použitím kurzorového dopytovacieho režimu (Cursor Inquiry Mode – ) na identifikátor prvej zvolenej trénovacej množiny.

Vyberte si z nástrojovej lišty príkaz na začatie digitalizácie na obrazovke (Digitize – ) a označte možnosť vytvoriť novú vrstvu pre digitalizované objekty (Create a new layer for the features to be digitized).



Obr. 5.22 Digitize

Vytváraný vektorový súbor (Name of layer to be created:) pomenujte TR_MN. Kvalitatívny paletový súbor (QUAL), typ údajov celé čísla (Integer) a typ polygónej vektorovej vrstvy (Polygon) ponechajte nezmenené. Hodnotu identifikátora (ID or Value) zmeňte podľa ID trérovacej množiny, ktorú budete vektorizovať ako prvú.



Obr. 5.23 Digitize

Potvrďte nastavenia a presuňte kurzor do okna so snímkou. Všimnite si že kurzor sa zmenil na zámerný kríž. Stred kríža umiestnite do vnútra trérovacej množiny a ľavým tlačidlom myši vytvorte uzlový bod (počiatok ohraničenia polygónu). Odklikávaním ďalších medziľahlých bodov rozhodnite o polohe hranice vytváraného polygónu a vektorizáciu ukončíte kliknutím pravým tlačidlom myši. Tak dôjde k spojeniu posledného medziľahlého bodu s počiatočným uzlovým bodom.

Rovnaký postup opakujte pre jednu trérovacu množinu z každej kategórie a to s tým rozdielom, že po aktivovaní ikony pre začiatok digitalizácie (Digitize) vyberte možnosť pridania objektu do aktívnej vektorovej vrstvy (Add feature to currently active vector layer). Každý takto vytvorený polygón priebežne ukladajte.

Použite na to z nástrojovej lišty ikonu Save Digitized Data (📁) a dopyt systému či sa majú zmeny uložiť (Save changes to vector layer?) potvrdíte tlačidlom OK.

Pokiaľ niektorý z polygónov potrebujete vymazať, vyberte z nástrojov na digitalizáciu strednú ikonu so symbolom ✖ (Delete Features). Označte ľavým tlačidlom myši cieľový polygón a tlačidlom na klávesnici *Delete* polygón vymažte. Na jeho odstránenie je ešte potrebné potvrdiť dopyt systému, či sa má označený polygón z aktívnej vrstvy vymazať (Delete highlighted feature in active layer?).

Vylepšovanie snímky Ikonos

Pre tvorbu signatúr je potrebné použiť súbory z pôvodných a vylepšených rastrov snímky. Postupmi vylepšovania rastra vytvorte preto z kanálov snímky IKONOS vylepšené rastre. Pripravte minimálne jeden raster vegetačného indexu (VI), 1. a 2. hlavný komponent PCA (PCA1, PCA2), raster s charakteristikou textúry (TEXTURE) a 1 raster vytvorený navrhnutím vlastného algoritmu (OWN). Úloha je opakovaním postupov, ktoré sme si osvojili na predchádzajúcom cvičení (3. cvičenie DPZ), a preto bude mať charakter samostatnej práce, v ktorej každý študent vytvorí svoje vlastné vylepšené rastrové súbory. V prípade potreby použijete inštrukcie z 3. cvičenia (DPZ).

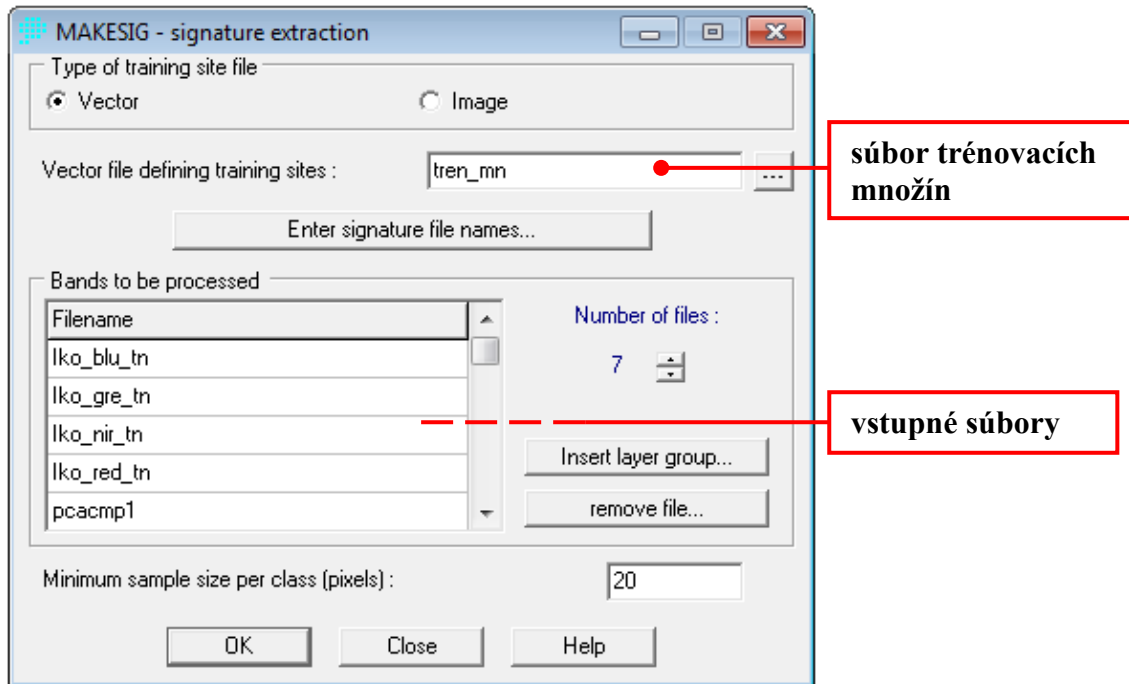
Pre postup analýzy hlavných komponentov (PCA) zvolte možnosť použiť rastrový súbor masky (MASKA), zaškrtnutím voľby Use mask. Zabráni to systematickému posunu transformovaných osí hlavných komponentov v smere nulových hodnôt pozadia.

Pred vytvorením signatúr je ešte potrebné konvertovať vylepšené rastre do údajov typu byte. Použite pritom postup, ktorý sme aplikovali pre tento istý účel v rámci 2. cvičenia (DPZ) - modul Histo a Stretch.

Tvorba signatúr

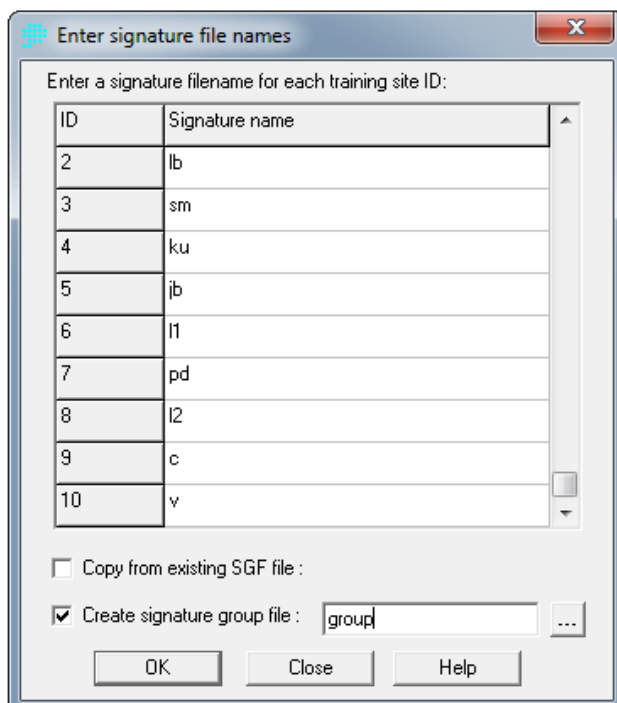
Signatúry sú súbory obsahujúce štatistiky vypočítané pre jednotlivé kategórie a ich vytvorenie je nevyhnutným predpokladom pre aplikáciu metód kontrolovanej klasifikácie. Na ich tvorbu slúži modul Image Processing / Signature Development / MAKESIG a vytvárajú sa z pôvodných a vylepšených rastroch snímky a údajov tréningových množín.

V rámci modulu zvolte možnosť použiť vektorový (Vector) súbor tréningových množín (Vector file defining training sites) a vyberte súbor TREN_MN. Šípkou pre nastavenie počtu spracovávaných súborov (Number of files) zvolte minimálne počet 7 rastrových súborov. Postupne do riadkov zadajte ich názvy (Filename). Výber súborov robí každý študent individuálne. S ohľadom na nízke zastúpenie triedy Cesty, zvolte za minimálny počet rastrových prvkov pre jednu triedu (Minimum sample size per class (pixels):) hodnotu 20.



Obr. 5.24 Image Processing / Signature Development/ MAKESIG

Pokračujte stlačením tlačidla pre zadávanie názvov signatúr (Enter signature file names...). V poradí podľa identifikátorov (ID) kategórií v súbore tréningových množín zadajte ich názvy skratkami uvedenými na obrázku dialógového okna. Označte možnosť vytvorenia súboru skupiny signatúr (Create signature group file:) a pomenujte ho GROUP. Tlačidlom OK názvy potvrdíte a spustíte tvorbu signatúr.



Obr. 5.25 MAKESIG / Enter signature file names ...

Preverte vytvorenie súborov signatúr pre všetky kategórie. Akú koncovku má súbor skupiny signatúr?

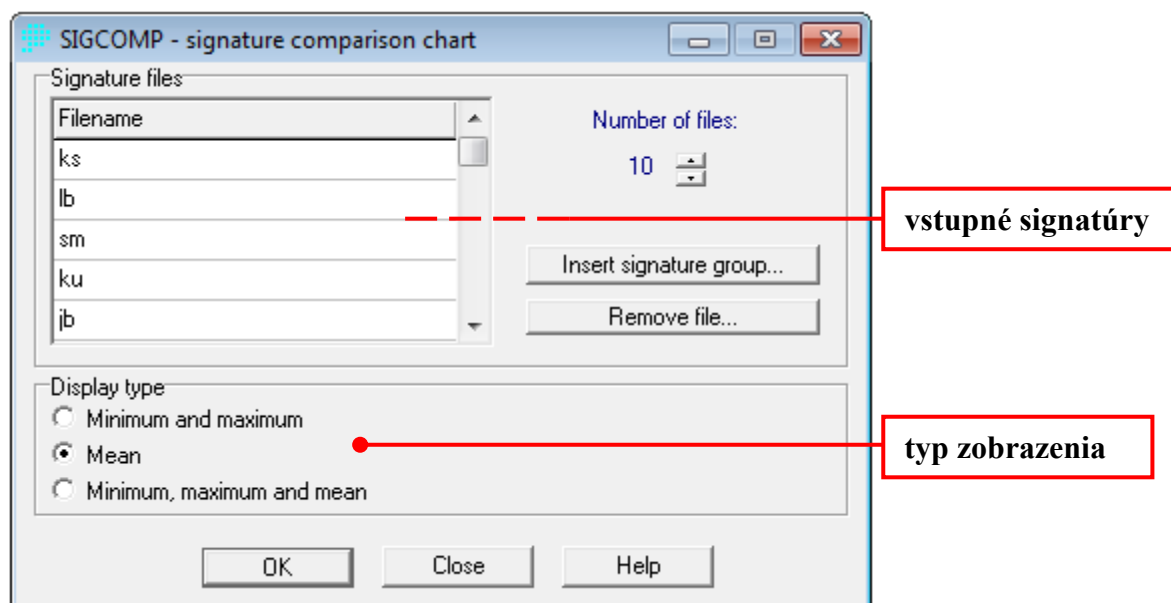
Posúdenie správnosti zadania trénovacích množín a výber rastrových súborov pre kontrolovanú klasifikáciu.

To či boli trénovacie množiny zadané správne je možné posúdiť porovnaním signatúr. Nástrojmi takéhoto porovnania sú rôzne postupy grafického zobrazenia a kvantitatívneho zhodnotenia signatúr.

Požítie prvého z uvedených postupov umožňuje modul Image Processing / Signature Development/ SIGCOMP. Slúži na vytvorenie diagramu spektrálnej zhody, na ktorom je možné pozorovať ako sa prekrývajú hodnoty trénovacích množín jednotlivých tried. Okrem variačného rozpätia zobrazuje aj rozdiely hodnôt aritmetických priemerov signatúr. Navyše modul naraz zobrazuje diagramy spektrálnej zhody pre všetky rastrové súbory, z ktorých boli signatúry vytvorené, a tak umožňuje urobiť výber najvhodnejších rastrových súborov pre kontrolovanú klasifikáciu.

Zadajte názvy signatúr (Signature files) pomocou súboru skupiny signatúr (Insert signature group...) GROUP. Pre prehľadnosť použite najprv zobrazenie (Display type) porovnávajúce hodnoty aritmetických priemerov (Mean) jednotlivých tried. Zobrazte si výsledok tlačidlom OK.

Priemerné hodnoty optickej hustoty ktorých tried sú si viac, resp. menej podobné? Ktoré rastrové súbory sa javia najvhodnejšie pre rozlíšenie zvolených tried krajinného krytu?

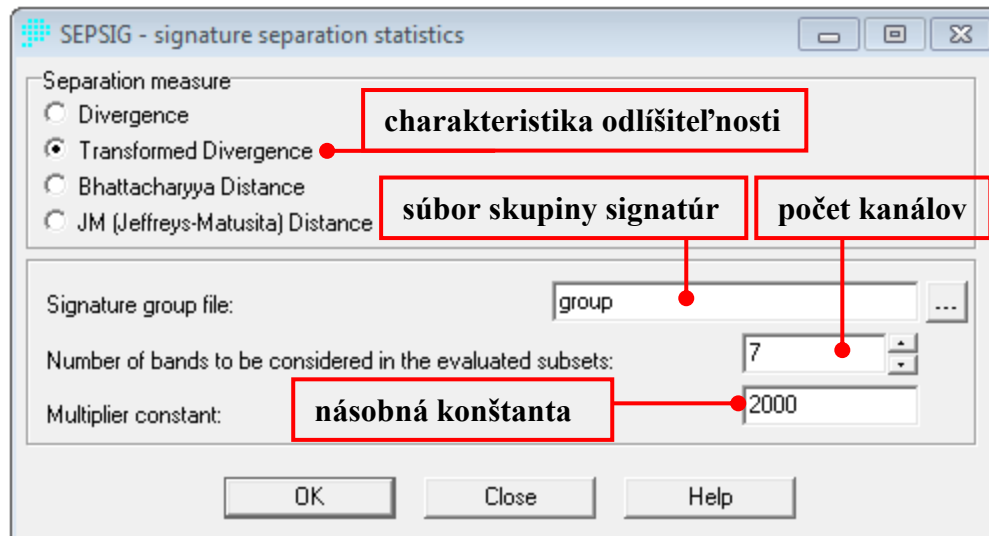


Obr. 5.26 Image Processing / Signature Development/ SIGCOMP

Pre signatúry s podobnými hodnotami priemerov (napr. ks, lb, sm) použite modul SIGCOMP ešte raz. Tentoraz zvolte zobrazenie priemerov spolu s variačným rozpätím hodnôt (Minimum, maximum and mean). Preverte či sa dá predpokladať prispievanie charakteristík textúry k zlepšeniu rozlíšenia týchto spektrálne veľmi podobných tried.

Na kvantitatívne zhodnotenia separability (odlišiteľnosti) signatúr slúži modul Image Processing / Signature Development/ SEPSIG. Umožňuje na základe výberu jednej zo štyroch štatistík (Separation measure) párovo porovnať navzájom všetky signatúry.

Ako charakteristiku odlišiteľnosti zvolíte transformovanú divergenciu (Transformed Divergence). Do okna modulu ďalej zadajte názov súboru skupiny signatúr GROUP, počet kanálov použitých pre hodnotenie (Number of bands to be considered in the evaluated subsets:) ponechajte 7 a nemeňte ani hodnotu násobnej konštanty (Multiplier constant:). Táto konštanta (2000) slúži na konverziu vypočítanej hodnoty transformovanej divergencie do rozsahu hodnôt vhodného pre interpretáciu separability signatúr.



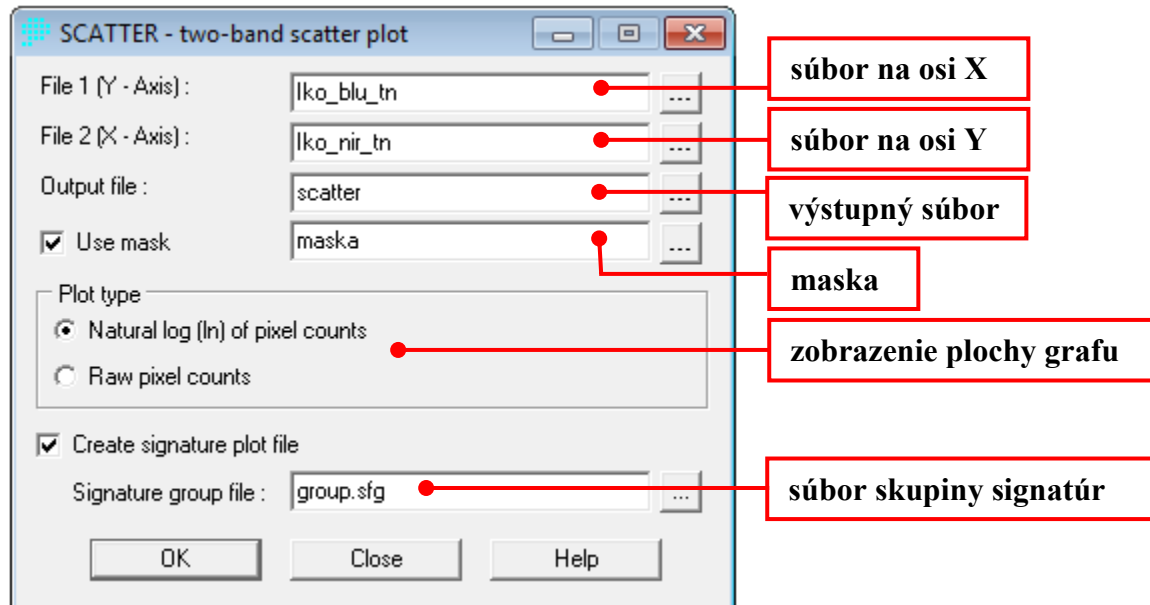
Obr. 5.27 Image Processing / Signature Development/ SEPSIG

Výsledkom je zobrazenie tabuľky párového porovnania signatúr, ktorá obsahuje hodnoty divergencie v intervale 0 – 2000. Prahovou hodnotou dobrého odlíšenia signatúr je hodnota 1600. Divergencia nad túto hranicu je považovaná za postačujúcu a teda pri dostatočnom rozsahu a reprezentatívnom rozmiestnení trénovacích množín môžeme predpokladať správne rozlíšenie medzi triedami v rámci ďalšieho postupu kontrolovanej klasifikácie.

Separabilitu ktorých signatúr môžeme na základe hodnôt transformovanej divergencie považovať za nepostačujúcu? Interpretujte príčiny nízkych hodnôt použitého ukazovateľa vo vzťahu k triedam ktoré porovnávané signatúry reprezentujú.

Ďalšou možnosťou grafického zhodnotenia signatúr je zostrojenie dvojrozmerného bodového diagramu. Uvedený diagram na rozdiel od diagramu spektrálnej zhody umožňuje posúdiť prekryt, resp. odlíšenie signatúr z údajov dvoch rastrov snímky naraz. Na jeho zostrojenie použite modul Image Processing / Signature Development/ SCATTER.

Vyberte najskôr dva rastrové súbory, ktorých hodnoty sa budú nachádzať na osi Y a X (Y – Axis, X – Axis), napr. IKO_BLU_TN a IKO_NIR_TN. Výstupný súbor pomenujte SCATTER. Označte opäť možnosť použiť súbor masky (MASKA). Typ zobrazenia plochy grafu (Plot type:) nech ostane prednastavený (Natural log (ln) of pixel count) a označte možnosť vytvorenia vektorového súboru vymedzujúceho oblasti výskytu hodnôt jednotlivých signatúr (Create signature plot file). Pre túto voľbu je však dôležité, aby súbory vybrané na osi grafu boli použité i pri vytváraní signatúr modulom Makesig. V prípade, že to tak nie je, zmeňte vstupné súbory (File 1, File 2). Nakoniec ešte zadajte názov súboru skupiny signatúr (Signature group file) GROUP. Po zadaní uvedených nastavení potvrdte (tlačidlo OK).



Obr. 5.28 Image Processing / Signature Development/ SCATTER

Z nástrojovej lišty aktivujte kurzorový dopytovací mód (Cursor inquiry mode – ikona s otáznikom) a v okne Composer označte ako aktívnu vektorovú vrstvu SCATTER. Dopytujte sa na názov signatúry a to kliknutím na hranicu obdĺžnika zobrazujúceho výskyt hodnôt v danej triede. Hranica sa zvýrazní červenou farbou. Potvrďuje prekrývanie obdĺžnikov vlastnosti signatúr zistené predošlými postupmi?

Použite modul Scatter opakovane i pre iné kombinácie rastrových súborov. Interpretujte vhodnosť týchto kombinácií pre rozlíšenie kritických (ťažko rozlíšiteľných) tried.

Kontrolné otázky

1. Akým spôsobom je možné vytvárať tréningové množiny?
2. Čo predstavujú súbory signatúr?
3. Aké postupy ponúka systém Idrisi na kontrolu správnosti zadania tréningových množín?
4. Ako možno využiť grafické postupy na výber vhodných rastrových súborov pre klasifikáciu?
5. Pre rozlíšenie ktorých tried je vhodnejšie použiť spektrálne charakteristiky a pre ktoré charakteristiky textúry?

Úlohy

1. Uložte si z vami vytvorených vylepšených rastrov (VI, PCA1, PCA2, TEXTURE, OWN) tie, ktoré na základe porovnania signatúr sa javia ako najvhodnejšie pre rozlíšenie zvolených tried krajinného krytu. Na nasledujúcom cvičení použijeme sedem z množiny pôvodných a vylepšených rastrov na klasifikáciu snímky. Uložte si tiež súbory signatúr (KS, LB, SM, KU, JB, L1, PD, L2, C, V.sig, KS, LB, SM, KU, JB, L1, PD, L2, C, V.spf) a súbor skupiny signatúr (group.sgf)
2. Vizuálne prekontrolujte homogenitu odraznosti pre tréningové množiny tried, ktoré sa na podklade komplexného grafického a kvantitatívneho zhodnotenia

signatúr javia ako kritické z pohľadu ich rozlíšenia. Zvážte potrebu vylúčiť niektoré trénovacie množiny uvedených tried, resp. preverte vhodnosť použitia iných rastrových súborov a nanovo z nich vytvorte signatúry (Makesig). Opakovane preverte či rastrové súbory prispeli k lepšiemu rozlíšeniu medzi signatúrami (Sigcomp, Sepsig, Scatter).

5.6. Cvičenie č. 5: Kontrolovaná a nekontrolovaná klasifikácia a vyhodnotenie výsledkov klasifikácie

Obsah cvičenia

- Kontrolovaná klasifikácia
- Zhodnotenie správnosti a presnosti klasifikácie
- Nekontrolovaná klasifikácia

Vstupné údaje

- sedem rastrových súborov použitých pre tvorbu signatúr (4. cvičenie DPZ)
- súbory signatúr (KS, LB, SM, KU, JB, L1, PD, L2, C, V.sig, KS, LB, SM, KU, JB, L1, PD, L2, C, V.spf), súbor skupiny signatúr (GROUP.sgf)

Obsah adresára:

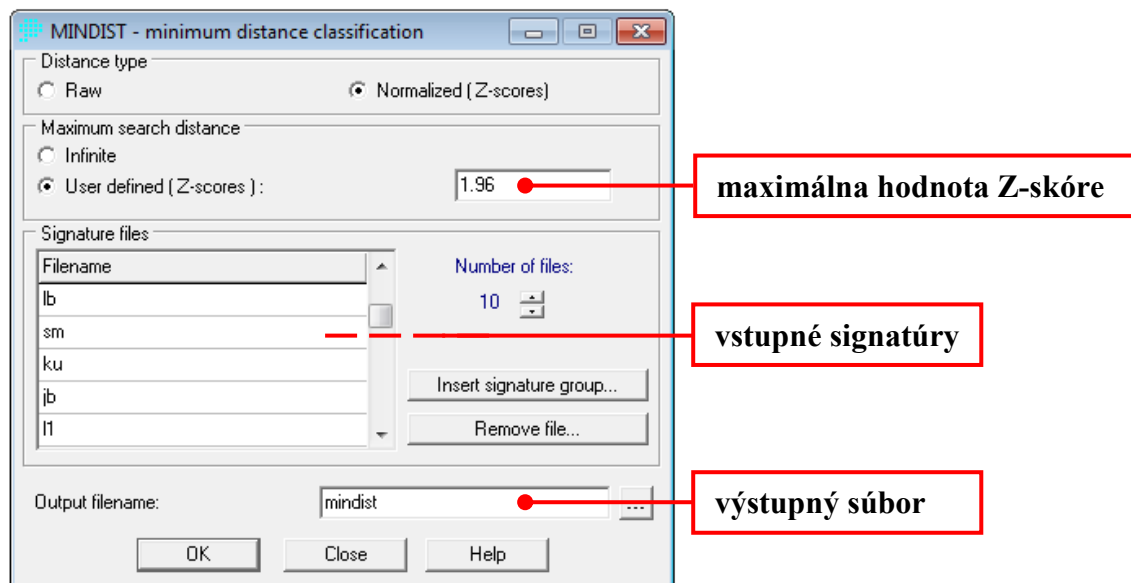
- cv4 (TREN_MN.vct, TREN_MN.vdc)
- cv5 (REF_DATA.rdc, REF_DATA.rst)

Postup

Kontrolovaná klasifikácia

Tento typ klasifikácie si vyžaduje dopredu poznať klasifikačné triedy a tiež pre ne zadať polohu trénovacích množín. Zadávanie trénovacích množín, kontrolu správnosti ich zadania a tvorbu signatúr sme si precvičili na predchádzajúcom cvičení.

Prvá z metód ktorú použijeme na klasifikáciu desiatich vybraných tried krajinného krytu je metóda minimálnej vzdialenosti (*Image processing / Hard Classifiers / MINDIST*). Klasifikátor zisťuje diferencie (vzdialenosti) medzi hodnotami rastrových prvkov a priemermi jednotlivých signatúr a na základe toho zaraďuje rastrové prvky do tried, kde je táto vzdialenosť najmenšia.



Obr. 5.29 Image processing / Hard Classifiers / MINDIST

V okne modulu je potrebné najskôr zadať typ vzdialenosti (Distance type:) a maximálnu vzdialenosť pre ktorú budú rastrové prvky ešte klasifikované (Maximum search distance:). Zvoľte normalizované Z-skóre (Normalized Z-scores)

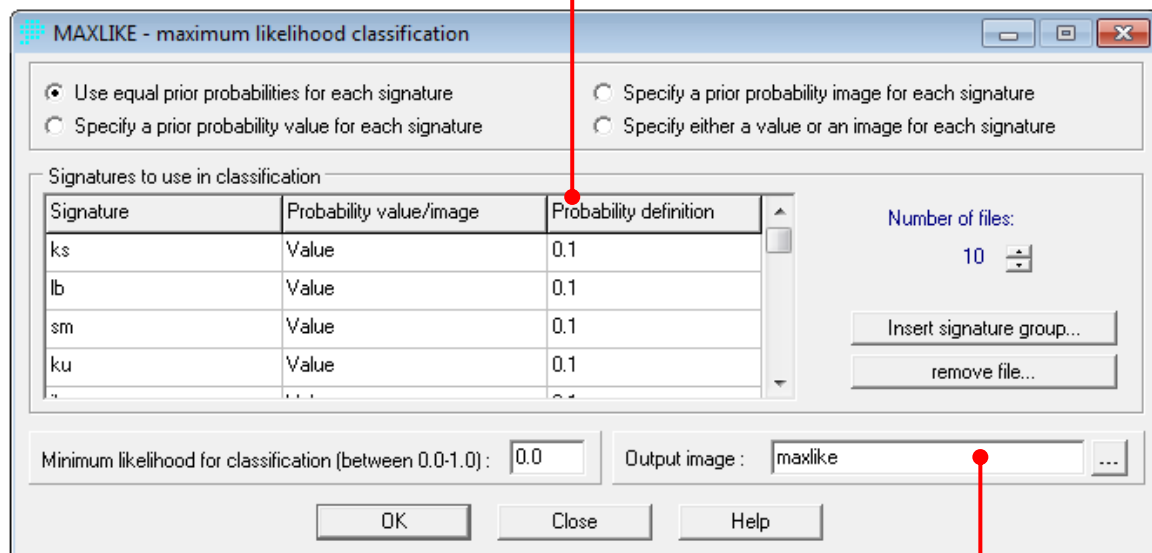
s maximálnou hodnotou (User defined) 1.96. Súbory signatúr zadajte prostredníctvom skupinového súboru GROUP (Insert signature group...). Výstupný súbor (Output file:) nazvite MINDIST. Klasifikáciu spustíte tlačidlom OK.

Po zobrazení klasifikovaného rastra pridajte doňho vektorový súbor TREN_MN a zobrazte ho symbolovým súborom UNIFORM WHITE (*Compositor/AddLayer*). Zväčšovaním a dopytovaním sa na jednotlivé trénovacie množiny vizuálne posúďte správnosť zaradenia rastrových prvkov do tried. Ktoré triedy sa ukazujú byť klasifikované ako správne a ktoré naopak ako nesprávne?

Druhou z metód kontrolovanej klasifikácie, ktorú aplikujeme na údaje snímky Ikonos je metóda maximálnej pravdepodobnosti (*Image processing / Hard Classifiers / MAXLIKE*). Klasifikátor v tejto metóde na základe polohy, veľkosti a tvaru rozmiestnenia hodnôt signatúr vypočítava štatistickú pravdepodobnosť príslušnosti rastrových prvkov do jednotlivých tried. Rastrové prvky potom priraduje triedam s maximálnou pravdepodobnosťou.

Modul tiež umožňuje zadať apriórne pravdepodobnosti výskytu tried a to formou pravdepodobnostných hodnôt, rastrov alebo ich kombináciou. Keďže nemáme apriórne poznatky o výskyte jednotlivých tried, ponechajte predvolenú možnosť priradiť rovnaké pravdepodobnosti pre všetky signatúry (Use equal prior probabilities for each signature). Ako pri predchádzajúcom module použite súbor GROUP na vloženie skupiny signatúr (Insert signature group...), ponechajte nezmenenú hodnotu minimálnej pravdepodobnosti pre zaradenie rastrových prvkov snímky do niektorej z tried (Minimum likelihood for classification (between 0.0-1.0):) 0,0 a názov výstupného súboru vložte MAXLIKE. Nastavenia potvrdíte tlačidlom OK.

hodnota minimálnej pravdepodobnosti pre zaradenie obrazových prvkov do triedy



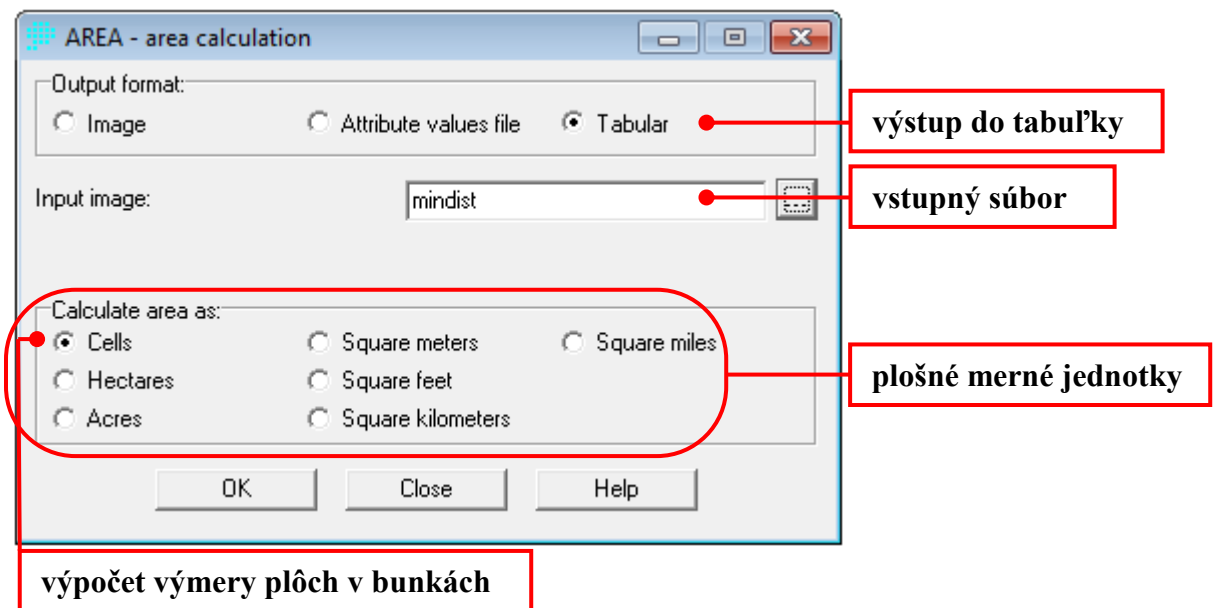
výstupný súbor

Obr. 5.30 Image processing / Hard Classifiers / MAXLIKE

Výsledný raster klasifikácie opäť doplňte súborom TREN_MN a skúste vizuálne posúdiť či bola dosiahnutá väčšia zhoda správne klasifikovaných rastrových prvkov, ako to bolo pri predchádzajúcej metóde.

Okrem rastrových výstupov sa výsledky klasifikácie často spracovávajú číselne, väčšinou vo forme tabuliek.

Vytvorte tabuľku obsahujúcu informáciu o percentuálnom zastúpení jednotlivých tried. Údaje na jej zhotovenie získate pomocou modulu GIS Analysis / Database Query / AREA. Formát výstupu (Output format) si zvolíte tabuľku (Tabular). Vstupný raster (Input image) použijete postupne MINDIST a MAXLIKE. Plochu, z ktorej vypočítate percentuálne zastúpenie tried, vyjadrite počtom buniek (Calculate area as: Cells) a spustíte výpočet. Tabuľky uložte do textových súborov pomocou tlačidla Save to file. Nazvite ich MINDIST_AREA a MAXLIKE_AREA. Pri spracovaní údajov neuvažujte s bunkami patriacimi do triedy 0 (pozadie, neklasifikované bunky).



Obr. 5.31 GIS Analysis / Database Query / AREA

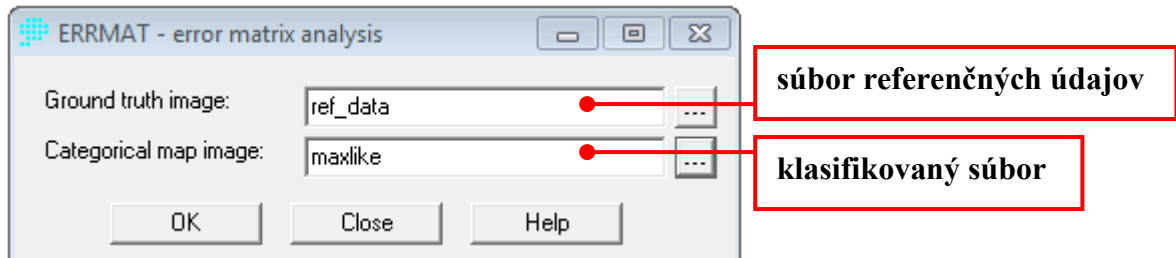
Category	Cells	Legend
0	1697824	
1	101558	ks
2	137171	lb
3	412960	sm
4	13016	ku
5	334002	jb
6	145959	l1
7	15867	pd
8	156315	l2
9	47293	c
10	535	v

Obr. 5.32 Tabuľkový výstup modulu Area

Zhodnotenie správnosti a presnosti kontrolovanej klasifikácie

Okrem vizuálneho posúdenia vyhodnotíme správnosť a dosiahnutú presnosť klasifikácie aj pomocou štatistických charakteristík. S použitím modulu Image processing / Accuracy Assessment / ERRMAT vytvorte pre oba klasifikačné postupy kontingenčné tabuľky hodnotenia ich správnosti.

K vyhodnoteniu je okrem klasifikovaných rastrov (Categorical map image) potrebný aj raster referenčných údajov (Ground truth image). Takýmto rastrom je súbor nachádzajúci sa v pracovnom adresári pod názvom REF_DATA. Súbor obsahuje z troch štvrtín údaje tréningových množín doplnené o ďalšie referenčné rastrové prvky, ktoré neboli použité pri tvorbe signatúr. S použitím uvedeného príkazu vytvorte chybové matice pre obidve použité metódy kontrolovanej klasifikácie.



Obr. 5.33 Image processing / Accuracy Assessement / ERRMAT

V stĺpcoch matice sú uvedené informácie o referenčných rastrových prvkoch a v riadku sú údaje z klasifikovaného rastra. Každá trieda obsahuje údaj o chybe z podhodnotenia klasifikácie (ErrorO) a chybu nadhodnotenia klasifikácie (ErrorC).

Príklad na obrázku ukazuje na najnižšiu chybu (0.0) v triede 10 (voda), čo značí, že žiaden rastrový prvok z množiny referenčných údajov nebol navyše klasifikovaný ako voda. Naopak najvyššiu chybu z nadhodnotenia (0.7726) vykazuje trieda 5 (jarabina). Hodnota vyjadruje, že vyše 77 % rastrových prvkov klasifikovaných ako jarabina bolo zaradených v rámci množiny referenčných údajov do tejto triedy navyše. Z chýb pre jednotlivé triedy je vypočítaný aj celkový vážený priemer chýb klasifikácie.

Vysvetlite chybu z nadhodnotenia 1.0 v triede 0. K akým rastrovým prvkom sa viaže označenie tejto triedy?

Presnosť klasifikácie je vyjadrená formou 90, 95, a 99 % intervalu spoľahlivosti (Confidence Interval) pre určenie podielu správne klasifikovaných rastrových prvkov.

Najdôležitejším ukazovateľom správnosti klasifikácie je Kappa Index of Agreement (KIA). KIA je štatistickou mierou zhody medzi referenčnými a klasifikovanými údajmi, pri vylúčení zhody z titulu ľubovoľnej, náhodnej správnej klasifikácie. Hodnoty 1.0 predstavujú maximálne možnú zhodu, čím sa viac blížia k 0.0, správnosť klasifikácie klesá.

Analyzujte hodnoty KIA v jednotlivých triedach. Zhrňte porovnanie správnosti obidvoch klasifikačných postupov aj na základe celkovej hodnoty KIA. Obidve tabuľky si uložte pomocou tlačidla Save to file a nazvite ich MINDIST_ERROR, MAXLIKE_ERROR.

Module Results

Error Matrix Analysis of REF_DATA (columns : truth) against MAXLIKE (rows : mapped)

	1	2	3	4	5	
0	245	10	66	15	2	1.0000
1	3981	0	14	0	0	0.0134
2	1	76	58	0	3	0.5128
3	25	60	1067	0	7	0.1071
4	0	0	0	221	0	0.0980
5	30	30	93	0	73	0.7726
6	252	5	11	0	9	0.4776
7	0	0	0	24	0	0.4478
8	406	1	272	0	0	0.5839
9	0	0	0	0	0	0.2941
10	0	0	0	0	0	0.0000
Total	4940	182	1581	260	94	
Error0	0.1941	0.5824	0.3251	0.1500	0.2234	
	6	7	8	9	10	
	0	0	0	0	0	1.0000

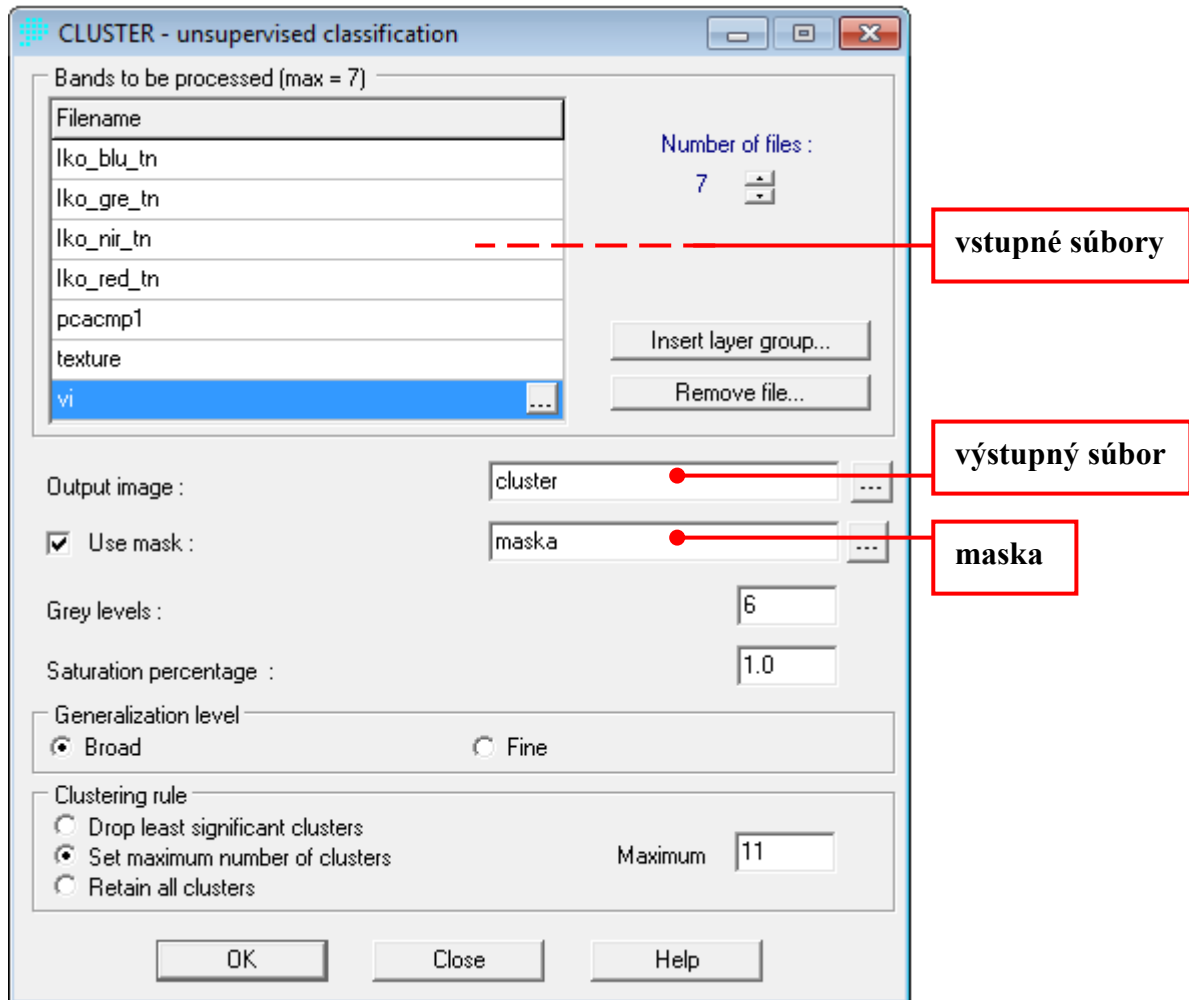
Print Contents Save to File Copy to Clipboard Close Help

Obr. 5.34 Tabuľkový výstup modulu ERRMAT

Nekontrovaná klasifikácia

Na rozdiel od kontrolovanej klasifikácie pri nekontrolovanej klasifikácii dopredu nepoznáme klasifikačné triedy. Je to proces, v ktorom sú rastrové prvky zoskupované do zhlukov podľa ich príbuznosti a to na základe zadaných parametrov. V rámci cvičenia si ukážeme dva postupy takejto klasifikácie.

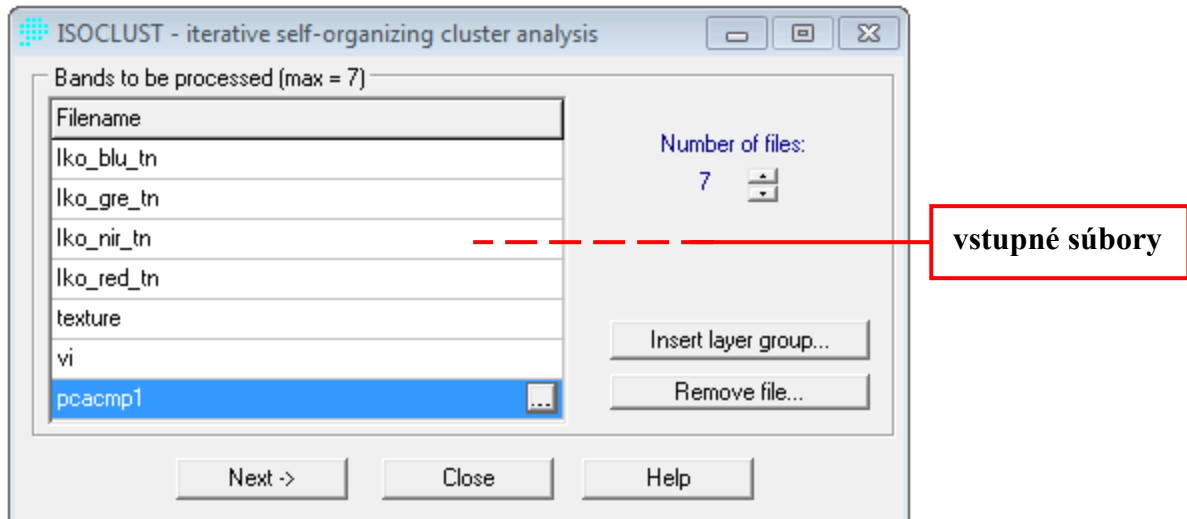
Prvým je zhluková analýza, ktorú ponúka modul Image processing / Hard Classifiers / CLUSTER. Modul zhlukuje rastrové prvky na základe analýzy rastrových údajov a to prostredníctvom techniky identifikácie vrcholov vo frekvenčnom histograme rastrov. Jedná sa o viacrozmerný frekvenčný histogram, na ktorého tvorbu je možné zadať maximálny počet (Number of files:) 7 rastrových súborov. Zvoľte maximálny počet 7 súborov a v okne (Bands to be processed) zadajte z ponuky pracovného adresára ich názvy. Pre výstupný súbor (Output image:) použite názov modulu, CLUSTER. Označte možnosť zadať súbor masky (Use mask) a z ponuky zvoľte súbor MASKA. Počet úrovní odtieňov sivej farby (Gray levels:), do ktorých má byť natiahnutý raster všetkých 7 vstupných súborov ponechajte 6. Percento saturovaných rastrových prvkov (Saturation percentage:), z okraja rozdelenia hodnôt odraznosti vo všetkých súboroch, 1 % taktiež ponechajte nezmenené. Pre úroveň generalizácie (Generalization level) použite metódu Broad, ktorou sa vytvára kompaktnejší klasifikovaný raster, ako je to pri postupe Fine. Za určujúci parameter zhlukovania (Clustering rule) si vyberte zadanie maximálneho počtu zhlukov (Set maximum number of clusters). Budeme pri tom vychádzať z desiatich tried krajinného krytu použitých pri kontrolovanej klasifikácii a pridáme k nim jednu triedu pre pozadie. Do okienka pre Maximum zadajte preto hodnotu 11 a voľbu potvrdíte (OK).



Obr. 5.35 Image processing / Hard Classifiers / CLUSTER

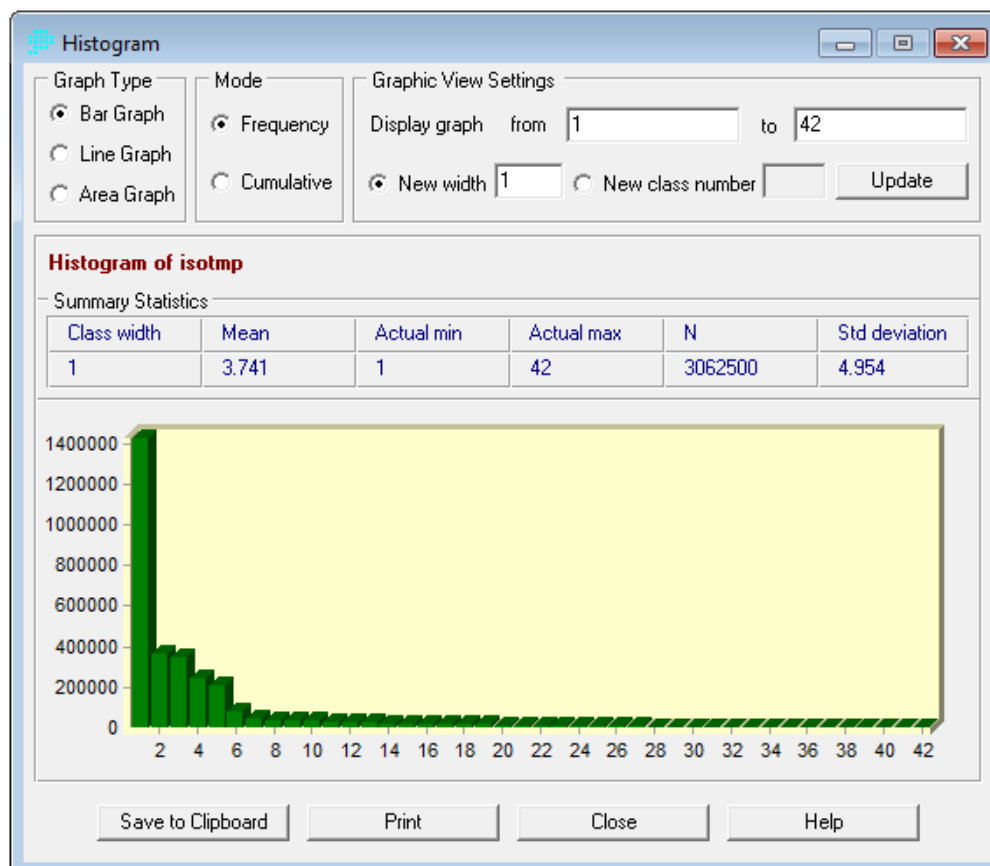
Prezrite si výsledný raster nekontrolovanej klasifikácie. Aké údaje obsahuje výsledný raster nekontrolovanej klasifikácie. Na základe predošlého skúmania snímky interpretujte vytvorené triedy (zhluky). Korešpondujú tieto spektrálne odlišné triedy s niektorými triedami krajinného krytu, resp. ich skupinami?

Ďalšou z možností nekontrolovanej klasifikácie, ktorú ponúka systém Idrisi je použitie modulu Image processing / Hard Classifiers / ISOCLUST. Jedná sa o upravenú verziu iteratívnej samo-organizujúcej techniky analýzy údajov známej pod názvom Isodata. Na rozdiel od tejto metódy proces zhlukovania neprebíha náhodným, resp. systematickým umiestnením zhlukov v spektrálnom priestore s následným iteratívnym prerozdeľovaním rastrových prvkov do najmenej spektrálne vzdialených zhlukov. Isoclust si vyžaduje najskôr vytvorenie histogramu zastúpenia zhlukov v spektrálnom priestore a to na základe údajov z maximálne 7 vstupných rastrových súborov. Nastavte (Number of files:) na 7 a vyberte ich názvy z ponuky pracovného adresára v okne (Bands to be processed). Nastavenie potvrdíte tlačidlom Pokračuj (Next).



Obr. 5.36 Image processing / Hard Classifiers / ISOCLUST

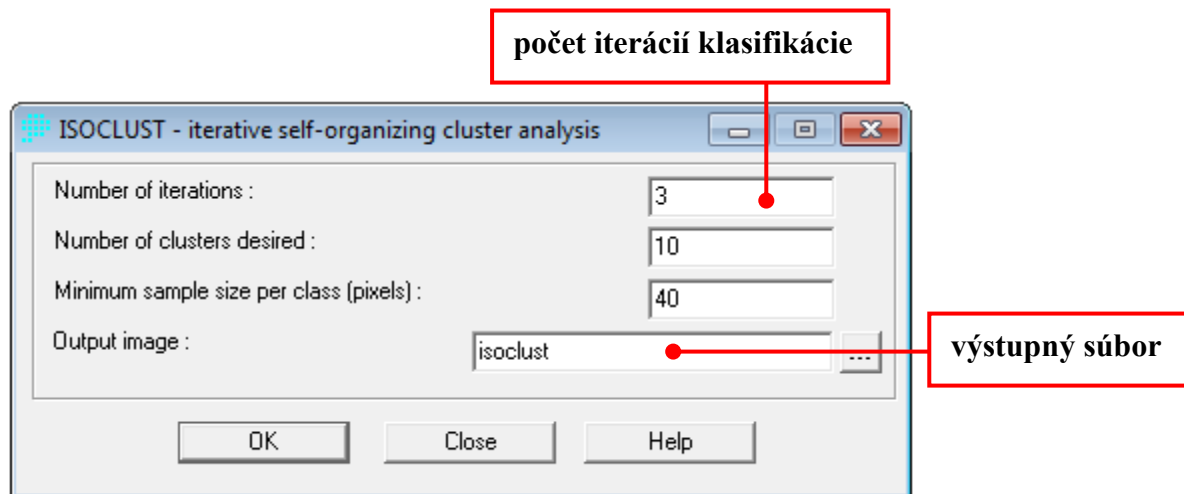
Na pozadí zbehne proces nekontrolovanej klasifikácie s vytvorením všetkých zhlukov (Retain all clusters), ktorý ponúka modul CLUSTER a výsledkom je zobrazenie frekvenčného histogramu a dialógového okna modulu ISOCLUST. V dialógovom okne je potrebné zadať počet zhlukov (Number of cluster desired:) a to na základe posúdenia počtu významných zlomových bodov v priebehu histogramu.



Obr. 5.37 Image processing / Hard Classifiers / ISOCLUST / next

Z ďalších parametrov zadajte počet iterácií klasifikácie (Number of iterations:) 3, minimálny počet vzorových buniek (pixelov v trénovacej množine) pre jednu triedu

(Minimum sample size per class) 10 a názov výstupného súboru (Output image:) ISOCLUST. Nastavenia potvrdíte (OK).



Obr. 5.38 Image processing / Hard Classifiers / ISOCLUST / next

V troch iteráciách sa opakuje podobný proces ako pri kontrolovanej klasifikácii modulom MAXLIKE. Rozdiel je v tom, že tvorba signatúr v prvej iterácii (MAKESIG) sa robí na podklade predošlej nekontrolovanej klasifikácie za podmienky splnenia zadaného minimálneho počtu vzorových buniek v triede (zhluky).

Porovnajte oba rastre vytvorené postupmi nekontrolovanej klasifikácie. Podobne ako pri predchádzajúcej klasifikácii interpretujte vytvorené zhluky.

Kontrolné otázky

1. Aký je rozdiel medzi kontrolovanou a nekontrolovanou klasifikáciou?
2. Ktorý z použitých postupov kontrolovanej klasifikácie dáva lepšie výsledky a prečo?
3. Akú formu môžu mať výstupy automatizovanej klasifikácie snímok?
4. Ktorá zo štatistických charakteristík sa používa ako základný ukazovateľ dosiahnutej správnosti kontrolovanej klasifikácie?
5. Na čom sú založené metódy nekontrolovanej klasifikácie?

Úlohy

1. Spracujte uložené výsledky kontrolovanej klasifikácie o zastúpení jednotlivých klasifikačných tried do prehľadovej tabuľky. Rovnako tiež spracujte údaje o dosiahnutej správnosti klasifikácie a to formou kontingenčnej tabuľky vid. vzor dole. Porovnajte výsledky oboch použitých postupov kontrolovanej klasifikácie a interpretujte rozdiely medzi nimi.

Trieda	Referenčné údaje										Σ	e_2	KIA
	ks	lb	sm	kú	jb	l1	pd	l2	c	v			
ks	4200	0	10	0	0	24	0	23	0	0	4257	0,01	0,97
lb	9	102	0	0	0	0	0	0	0	0	111	0,08	0,92
sm	8	45	1441	0	9	0	0	0	1	0	1504	0,04	0,95
kú	0	1	2	232	0	0	36	0	1	0	272	0,15	0,85
jb	1	22	108	0	73	0	0	0	0	0	204	0,64	0,35
l1	293	7	9	0	12	476	0	76	0	0	873	0,45	0,52
pd	0	1	8	27	0	0	39	2	0	0	77	0,49	0,50
l2	429	4	3	1	0	7	0	593	0	0	1037	0,43	0,53
c	0	0	0	0	0	0	1	0	21	0	22	0,05	0,95
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23	0,00	1,00
Σ	4940	182	1581	260	94	507	76	694	23	23	8380		
e_1	0,15	0,44	0,09	0,11	0,22	0,06	0,49	0,15	0,09	0,00		0,14	
KIA	0,70	0,55	0,89	0,89	0,77	0,93	0,51	0,83	0,91	1,00			0,78

2. Pokúste sa skombinovať použité postupy nekontrolovanej a kontrolovanej klasifikácie na odvodenie hodnôt apriórnych pravdepodobností výskytu tried krajinného krytu. Z časti rastra, kde sú zastúpené všetky triedy krajinného krytu analyzujte jednotlivé zhluky. Prekryte výsledný raster nekontrolovanej klasifikácie vektorovou vrstvou trénovacích množím a hľadajte spojitosť medzi zhlukmi a triedami. Na základe informácie o relatívnom zastúpení zhlukov odvodte hodnoty apriórnych pravdepodobností pre kontrolovanú klasifikáciu tried krajinného krytu metódou maximálnej pravdepodobnosti. Pre výsledok klasifikácie vytvorte chybovú maticu a porovnajte ho s výsledkom klasifikácie bez definovania apriórnych pravdepodobností (AREA, MAXLIKE, ERRMAT).

5.7. Cvičenie č. 6: Identifikácia jednotlivých korún stromov v poraste z údajov DPZ

Obsah cvičenia

- Predspracovanie rastra snímky.
- Separácia oblastí tieňa od oblastí vegetácie - prahovanie
- Hľadanie lokálnych maxím rastra (vrcholov korún stromov)
- Automatizovaná identifikácia obrysov jednotlivých korún stromov
- Porovnanie výsledných obrysov korún stromov s verifikačnou vrstvou

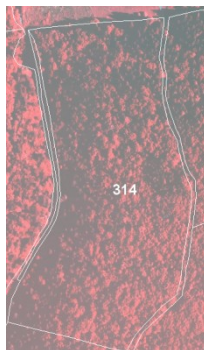
Vstupné údaje

- SNIMKA.rst,
- SNIMKA.rdc,
- FMAX.rst,
- FMAX.rdc,
- KOR_VER.vct,
- KOR_VER.vdc

Postup

V tomto cvičení sa zoznámite s jedným z prístupov k digitálnej obrazovej analýze rastra, v tomto prípade ide o výrez z ortorektifikovanej farebnej infračervenej (CIR) leteckej snímky, s využitím nástrojov GIS. Vstupným rastrom je výrez z leteckej snímky reprezentujúci lesný porast. Ide o porast s nasledovnými taxačnými charakteristikami:

vek: 80 rokov.



druhovú zloženie: Jd, Sm, Bk, Hb, Db.
zakmenenie: 0.5
stredná výška porastu: 22.8 m
stredná hrúbka porastu: 29.2 cm

Obr. 5.39 Farebná infračervená letecká snímka

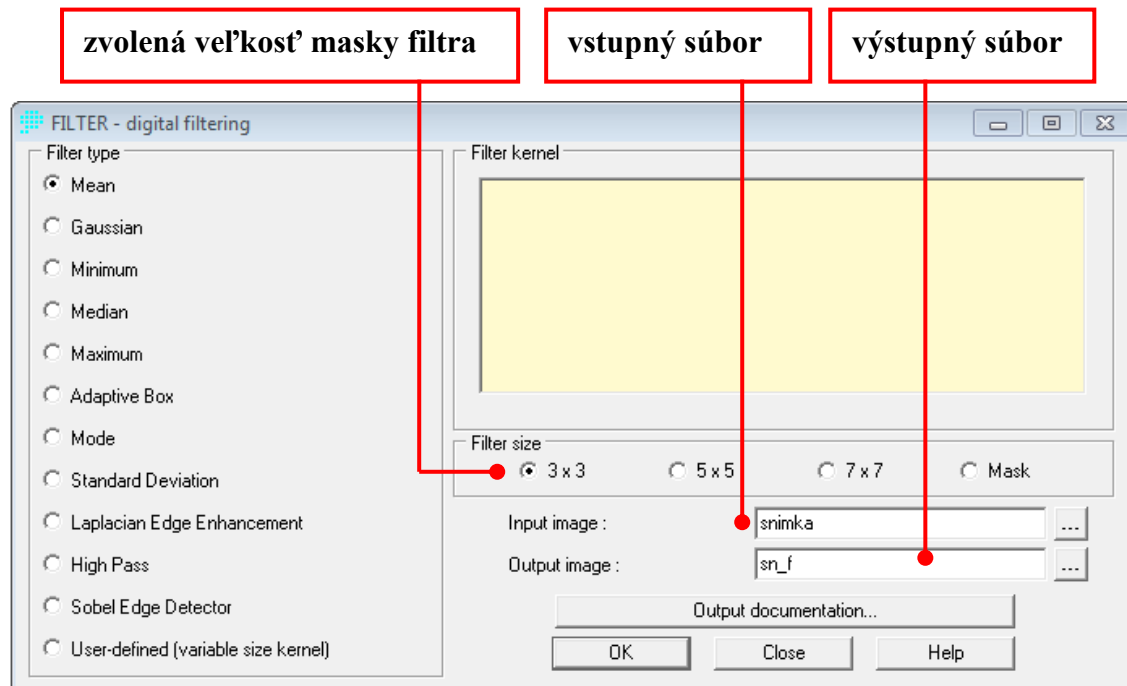
Priestorové rozlíšenie vstupného rastra je 1.6 m. Priestorová rozlišovacia schopnosť vstupného rastra závisí najmä od veľkosti a tvaru očakávanej koruny ako aj od mierky snímky. Pre mladšie porasty sa odporúča priestorové rozlíšenie pod 1m, pre porasty dospelé a prestarnuté sa odporúča priestorové rozlíšenie viac ako 1 m.

Vstupnými dátami pre spracovanie sú rastre fokálnych maxím spektrálnych hodnôt daného výrezu leteckej snímky spolu s filtrovaným rastrom snímky.

Predspracovanie rastra snímky

Ako vstupný raster máte k dispozícii rastrový súbor SNIMKA. Zobrazte si ho pomocou DISPLAY Launcher.

Z hľadiska predspracovania rastra treba vykonať filtráciu daného rastra. Na filtráciu použijete modul FILTER. Vstupným súborom je snímka, výstupný súbor nazviete SN_F. Ako typ filtra zvolíte MEAN (aritmetický priemer), veľkosť filtra 3x3 bunky.



Obr. 5.40 GIS Analysis / Context Operators / FILTER

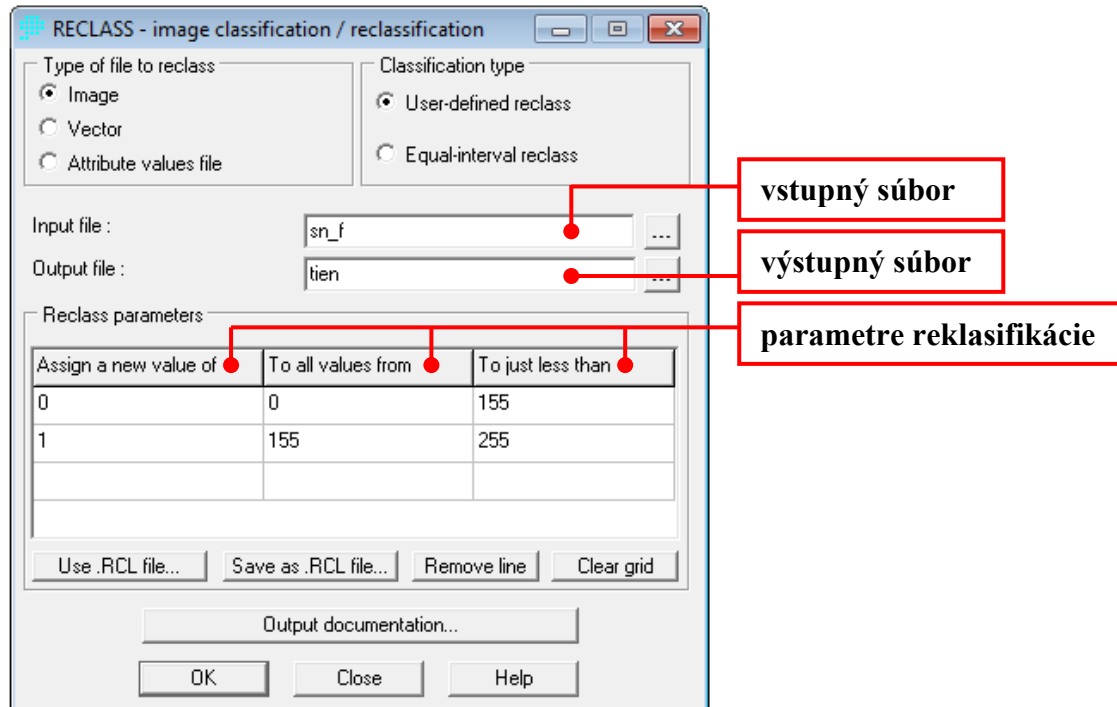
Druhým vstupným súborom je raster fokálnych maxím FMAX. Tento raster bol vytvorený v prostredí ArcInfo použitím funkcie FOCALMAX. Táto funkcia zabezpečuje priradenie najvyššej hodnoty z definovaného okolia bunky pôvodného rastra korešpondujúcej bunke výstupného rastra. Veľkosť a tvar okolia (susedstva) možno definovať rôznymi tvarmi ako je pravouholník (štvorec, obdĺžnik), kruh, kruhová výseč, nepravidelný tvar. Ak nie je definovaný žiadny tvar, štandardným tvarom susedstva je štvorec s veľkosťou 3x3 bunky. V prípade tvorby rastra FMAX bol použitý štandardný tvar susedstva (maska s veľkosťou 3x3 bunky) a technika filtrovania s dolnou priepustnosťou (low pass filter). Vstupným rastrom k jeho tvorbe bol filtrovaný raster snímky (SN_F).

Separácia oblastí tieňa od oblastí vegetácie – prahovanie

V podstate ide o proces hľadania limitujúcej spektrálnej hodnoty bunky rastra, kedy možno s istotou vyhlásiť, že daná bunka predstavuje tieň a nie objekt iného druhu. Na hľadanie tejto hodnoty možno využiť buď histogram, ktorý reprezentuje rozloženie spektrálnych hodnôt rastra alebo metódu skúšania a postupného hľadania tejto hodnoty.

Pre náš raster je limitujúcou hodnotou hodnota 155, ktorá bola odvodená metódou postupného skúšania. To znamená, že všetky bunky so spektrálnou hodnotou v intervale 0 – 155 patria do oblasti tieňa. Ostatné hodnoty (155 – 255), keďže sa zaoberáme rastrom lesného porastu prislúchajú vegetácii.

Vašou úlohou je vytvoriť binárny raster, ktorý bude obsahovať len dve oblasti (hodnoty) - oblasť tieňa (hodnota 0) a oblasť vegetácie (hodnota 1). Na získanie takéhoto rastra použijete modul RECLASS. Vstupným rastrom je filtrovaný raster snímky sn_f, výstupný súbor nazviete tien. Ide o používateľom definovanú klasifikáciu (User – defined classification). Reklasifikačné parametre zadajte nasledovne:



Obr. 5.41 GIS Analysis / Database Query / RECLASS

Skontrolujte výsledok reklasifikačného procesu. Porovnajte oblasť vegetácie na vstupnej snímke s oblasťou vegetácie na reklasifikovanom rastru.

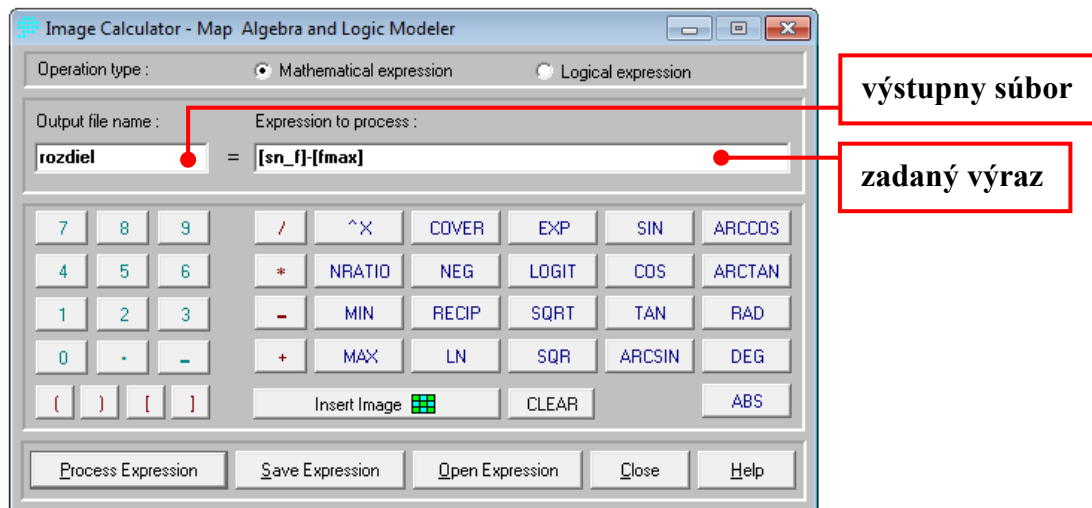


Obr. 5.42 GIS Analysis / Mathematical Operators / Image Calculator

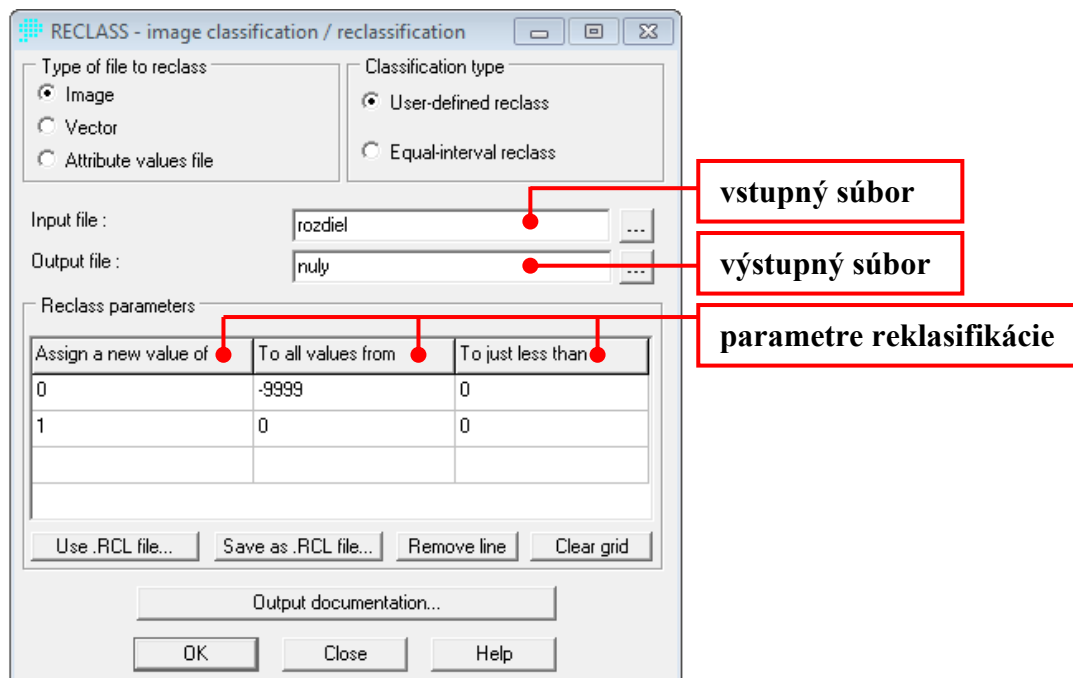
Hľadanie lokálnych maxím rastra (vrcholov korún stromov)

Raster fokálnych maxím a filtrovaný raster snímky boli použité pre odvodenie vrcholov jednotlivých korún stromov. Vrcholy (lokálne maximá spektrálnych hodnôt výrezu snímky) boli získané odčítaním rastra fokálnych maxím od filtrovaného rastra výrezu snímky a jeho následnou reklasifikáciou. Výsledné vrcholy korún stromov sa získajú prenasobením reklasifikovaného rastra vrcholov korún stromov s rastrom tieňa na danej snímke.

Na odčítanie rastra fokálnych maxím f_{max} od filtrovaného rastra snímky sn_f použite nástroje mapovej algebry, napr. modul IMAGE CALCULATOR. Výstupný súbor nazvite rozdiel.



Obr. 5.43 GIS Analysis / Mathematical Operators / Image Calculator



Obr. 5.44 GIS Analysis / Database Query / RECLASS

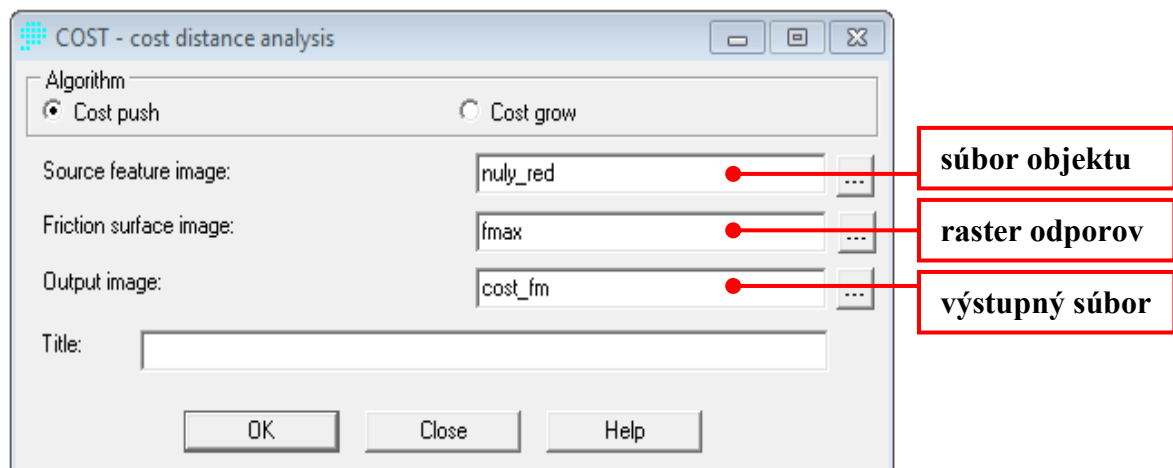
Reklasifikáciou výsledného rastra do dvoch intervalov získame raster lokálnych maxím (vrcholov korún stromov) v binárnom formáte. Vstupným rastrom je súbor ROZDIEL, výstupný súbor nazvite NULY. V reklasifikačnom procese priraďte

všetkým hodnotám menším ako 0 hodnotu 1. Všetkým hodnotám rovným práve 0 priradiť hodnotu 1.

Ak si pozorne prezriete výsledný raster, zistíte, že v procese došlo k identifikácii vrcholov korún stromov aj v oblastiach, ktoré možno na snímke identifikovať ako tieň. Tieto nadbytočné vrcholy je potrebné odstrániť. K ich odstráneniu dôjde násobením rastra NULY s rastrom tieňa TIEN. Použite na to opäť modul IMAGE CALCULATOR a výsledný raster nazvite NULY_RED.

Automatizovaná identifikácia jednotlivých korún stromov

Pre odvodenie pravdepodobných korún stromov použijete vzdialenostné operátory – nákladové vzdialenosti (modul COST a jeho variant COSTPUSH). Modul COST generuje vzdialenostný / blízkostný povrch (nákladový povrch), kde je vzdialenosť meraná v zmysle najnižších nákladov (prekážky, náklady) pri prechádzaní cez frikčný (nákladový) povrch. Rastrom obsahujúcim zdrojové prvky, od ktorých sa počíta vzdialenosť je raster výsledných vrcholov korún stromov. Raster frikčného povrchu predstavuje raster fokálnych maxím.



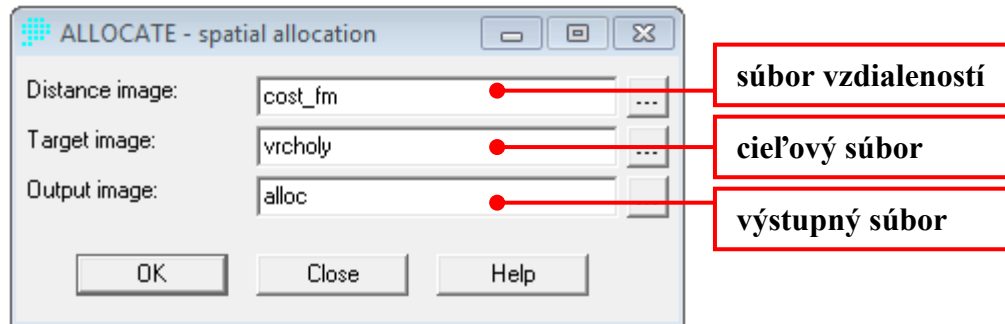
Obr. 5.45 GIS Analysis / Distance Operators / COST

Následne použitím modulu ALLOCATE dôjde k odvodeniu finálnych obrysov jednotlivých korún stromov. Modul ALLOCATE priradí každú bunku k najbližšej triede prvkov. Používa sa následne po použití modulu COST. Vo výstupe z modulu COST je označená vzdialenosť každej bunky k najbližšej triede, ale nie názov prvku samotného. Práve túto úlohu plní modul ALLOCATE. Teda, každej bunke priradí jeden z identifikátorov pôvodných prvkov, od ktorých bola počítaná vzdialenosť. Rastrom nákladových vzdialeností je raster s pravdepodobnými obrysami korún stromov (výstup z modulu COST), cieľovým rastrom je raster vrcholov korún stromov s priradenými identifikátormi (raster sa získal spracovaním pôvodného rastra v module GROUP).

Vektorová vrstva jednotlivých korún stromov sa získa použitím modulu POLYVEC (konverzia polygónových prvkov z rastrového do vektorového tvaru).

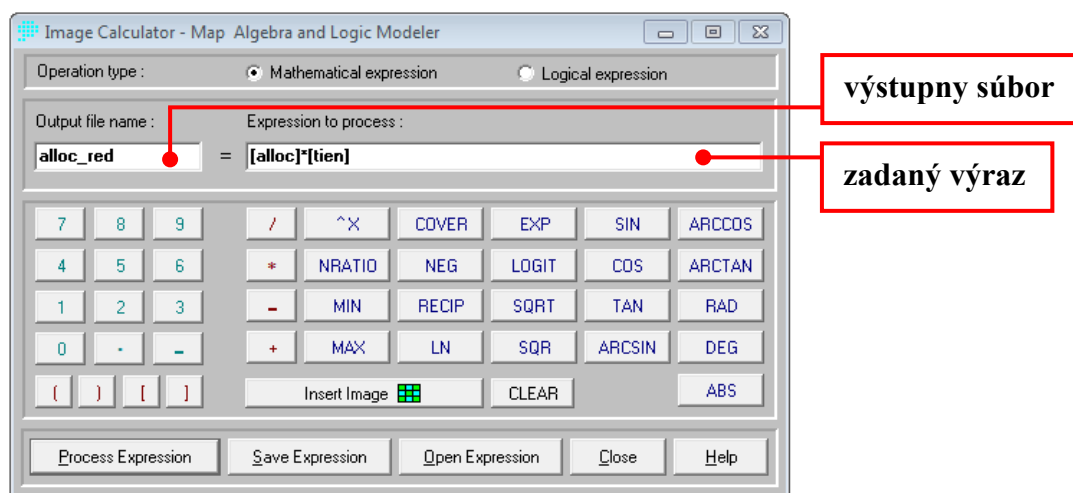
Použitím modulu COST vytvoríte nákladový povrch. Použijete algoritmus COST PUSH. Zdrojovým rastrom je raster vrcholov korún stromov, ktorým boli priradené identifikátory po použití modulu GROUP, súbor NULY_RED. Rastrom frikčného povrchu je raster fokálnych maxím FMAX. Výstupný súbor nazvite COST_FM.

Pre priradenie príslušnosti jednotlivých pixelov k jednotlivým korunám, resp. jednotlivým vrcholom korún stromov použijete modul ALLOCATE.



Obr. 5.46 GIS Analysis / Distance Operators / ALLOCATE

Rastrom vzdialeností je v predchádzajúcom kroku vytvorený raster nákladového povrchu COST_FM. Cieľovým rastrom je raster lokálnych maxim rastra, vrcholov jednotlivých korún stromov, VRCHOLY. Výstupný súbor nazvite ALLOC. Vo výslednom rastrovi má každá koruna stromu svoj jedinečný identifikátor, skontrolujte to. Avšak keď si pozorne prezriete výsledný raster zistíte, že v procese hľadania korún stromov boli identifikované koruny aj v oblastiach, ktoré boli označené za oblasť tieňa. Tieto koruny je potrebné redukovať a to násobením výsledného rastra ALLOC s rastrom tieňa TIEN. Použite nástroje mapovej algebry, napr. IMAGE CALCULATOR. Výsledný raster nazvite ALLOC_RED. Ako sa zmenili identifikátory jednotlivých korún a zmenili sa vôbec?



Obr. 5.47 GIS Analysis / Mathematical Operators / Image Calculator

Posledným krokom je odvodenie vektorovej vrstvy obrysov výsledných korún stromov a to konverziou polygómových prvkov v rastrovom formáte do vektorovej vrstvy. Na konverziu použite modul RASTERVECTOR. Zvoľte smer konverzie z rastra na vektor (raster to vector) a typ objektu polygón.

Typ výstupu zvoľte Idrisi polygómový súbor (Idrisi polygon file). Vstupným rastrom je súbor ALLOC_RED, reprezentujúci identifikované koruny stromov v rastrovom formáte. Výstupný súbor nazvite KORUNY. Odsúhlaste voľbu Vylúčiť polygón pozadia (Exclude a background polygon), nechajte mu priradiť hodnotu 0. Týmto spôsobom sme získali finálne obrysy korún stromov vo vektorovom tvare a môžeme ich použiť pre následné analýzy, napríklad odvodenie hrúbky stromu na základe najširšieho priemeru koruny stromu.

Porovnanie výsledných obrysov korún stromov s verifikačnou vrstvou

Medzi vstupnými údajmi k tomuto cvičeniu máte vektorový súbor KOR_VER. Ide o verifikačnú vrstvu jednotlivých korún stromov získaných manuálnou digitalizáciou nad stereomodelom získaným prekrytom 2 snímok z tohto územia.

V rámci tohto cvičenia vykonáme len vizuálne porovnanie výsledkov procesu automatizovanej identifikácie korún stromov s manuálne digitalizovanými korunami zo stereomodelu.

Pomocou DISPLAY Launcher si otvorte súbor SN_F. Filtrovaný raster snímky použite ako podklad pre vizuálne zhodnotenie tvaru a veľkosti výsledných objektov – korún stromov.

V kompozítore (Composer) voľbou Pridaj vrstvu (Add Layer) postupne pridajte vektorovú vrstvu automatizovane identifikovaných korún stromov KORUNY s paletou Uniform Black a následne KOR_VER s paletou Uniform White.

Postupným zväčšovaním rastra porovnaj prekrytie oboch vektorových vrstiev ako aj správnosť celého procesu identifikácie v porovnaní s vizuálnym vyhodnotením na snímke.

Kontrolné otázky

1. Od čoho závisí priestorová rozlišovacia schopnosť vstupného rastra v procese identifikácie korún stromov?
2. Aké sú následky definovania nesprávnej prahovej hodnoty v procese separácie oblastí tieňa od oblasti vegetácie?
3. Akým spôsobom odstránime koruny stromov, ktoré boli identifikované aj v oblastiach vopred definovaných ako tieň?
4. Aké sú nevýhody danej metódy, s čím súvisia?
5. Aké sú možnosti ďalšieho využitia tu popísanej metódy pre identifikáciu jednotlivých korún?

Úlohy

1. Vyskúšajte a preverte danú metódu aj na rastroch s rozličným priestorovým rozlíšením (pretransformovaním pôvodnej snímky – modul RESAMPLE). V čom sa prejavujú rozdiely? Definujte doporučenia.

5.8. Cvičenie č. 7: Spracovanie hyperspektrálnych záznamov

Obsah cvičenia

- Tvorba hodnotového súboru a priradenie atribútových hodnôt objektom
- Vytvorenie skupiny rastrov
- Tvorba hyperspektrálnych kriviek z trénovacích polygónov
- Tvorba skupiny hyperspektrálnych kriviek
- Riadená klasifikácia
- Tvorba výsledného rastra riadenej klasifikácie
- Neriadená klasifikácia

Vstupné údaje

- KANAL_1 ... 130.rst
- KANAL_1 ... 130.rdc
- POLY TRENOVACIE.rst
- POLY TRENOVACIE.rdc
- POLY REFERENCNE.rst
- POLY REFERENCNE.rdc

Postup

Vytvorenie skupiny rastrov z jednotlivých kanálov hyperspektrálnych záznamov

V pracovnom adresári máte 130 rastrových súborov KANAL_1 ... 130, ktoré reprezentujú jednotlivé kanály hyperspektrálnych záznamov zo záujmového územia. Spustíte si modul COLLECTION EDITOR, vytvorte nový súbor (Collection Editor/File/New) skupiny rastrov (Raster group file). Súbor nazvite HYPER. V pravej časti dialógového okna máte všetky rastrové súbory. Presuňte ich (Insert before a Insert after) na pravú stranu dialógového okna (Collection members). Pri presúvaní dbajte aby boli zoradené od prvého kanála (KANAL_1) až po posledný (KANAL_130). Pre urýchlenie presunu môžete označiť viacej súborov za súčasného držania klávesy Ctrl, alebo pomocou klávesy Shift, pomocou ktorej označíte všetky súbory od prvého označeného až po vami označený súbor. Skupinu rastrov uložte (Collection Editor/File/Save).

Vytvorenie hyperspektrálnych kriviek

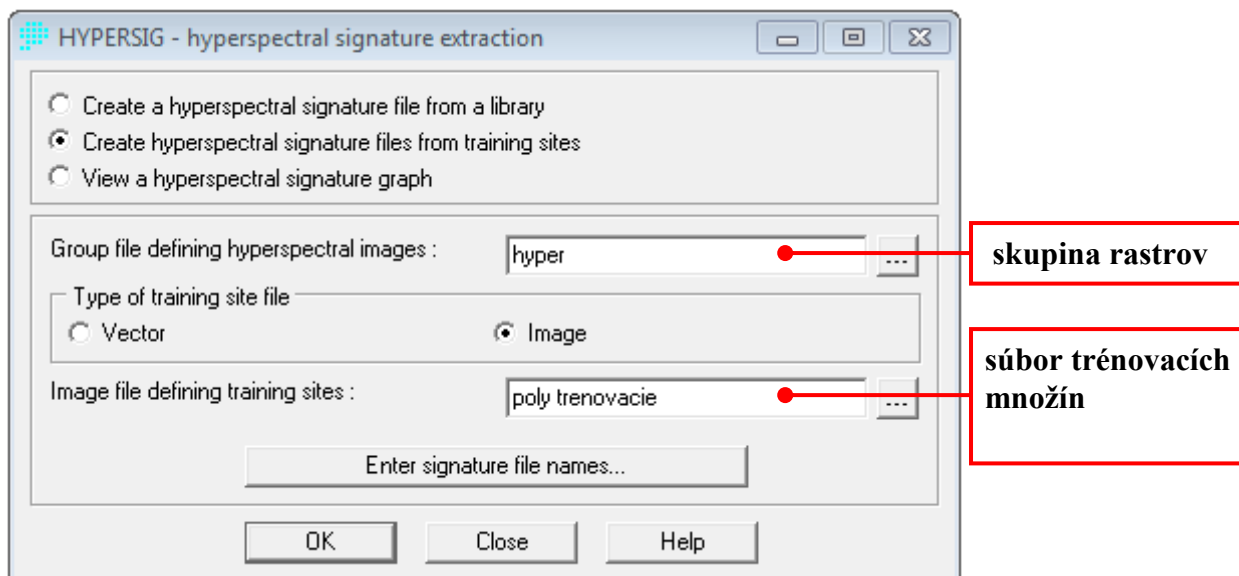
Spustíte modul HYPERSIG, pomocou ktorého sa vytvárajú a prezerajú hyperspektrálne krivky. Zvoľte možnosť vytvárania hyperspektrálnych kriviek pomocou trénovacích polygónov (Create hyperspectral signature files from training sites). Ako skupinu rastrov definujúcu hyperspektrálne záznamy (Group file defining hyperspectral images:) použite skupinu rastrov HYPER. Ako trénovacie polygóny zvoľte rastrový súbor (Image) a použite rastrový súbor (Image file defining training sites:) s názvom POLY TRENOVACIE.

Hyperspektrálnym krivkám je potrebné priradiť názvy. Presuňte sa do druhého dialógového okna modulu (Enter signature file names ...). V stĺpci názov krivky (Signature name) vypíšete názvy kriviek:

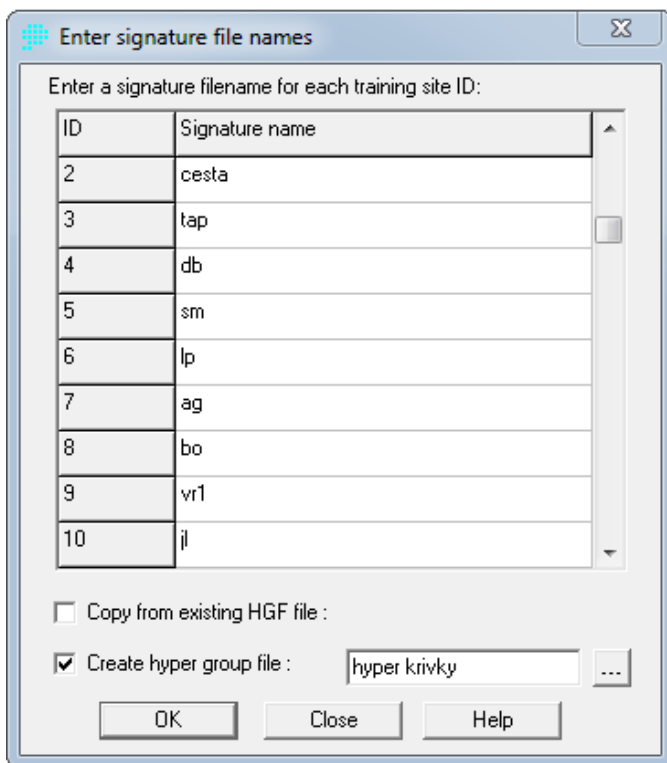
- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Voda |
| 2 | Cesta |
| 3 | Ťažbová plocha (tap) |
| 4 | Dub (db) |
| 5 | Smrek (sm) |
| 6 | Lipa (lp) |
| 7 | Agát (ag) |

- 8 Borovica (bo)
- 9 Vřba 1 (vr1)
- 10 Jelša (jl)
- 11 Hrab (hb)
- 12 Trávna kultúra (ttp)
- 13 Tieň
- 14 Vřba 2 (vr2)

Zaškrtnite možnosť vytvorenia skupiny hyperspektrálnych kriviek (Create signature group file) a nazvite ju HYPER KRIVKY.



Obr. 5.48 Image Processing / Hyperspectral Image Analysis / HYPERSIG



Obr. 5.49 HYPERSIG / Enter sig. file names...

Zobrazenie hyperspektrálnej krivky

V module HYPERSIG vyberte možnosť zobrazenia hyperspektrálnej krivky (Display one signature (.hsg extension):), vyberte krivku s názvom DB. Popíšte krivku, čo môžete povedať o krivke, aké veličiny sú na osi X a Y. Krivku môžete vytlačiť alebo uložiť do schránky systému. Zobrazte si ďalšie krivky. Sú medzi nimi rozdiely?

Zobrazenie skupiny hyperspektrálnych kriviek

V module HYPERSIG vyberte možnosť zobrazenia skupiny hyperspektrálnych kriviek (Display multiple signatures (.hgf extension). Zo zoznamu vyberte skupinu s názvom HYPER KRIVKY.

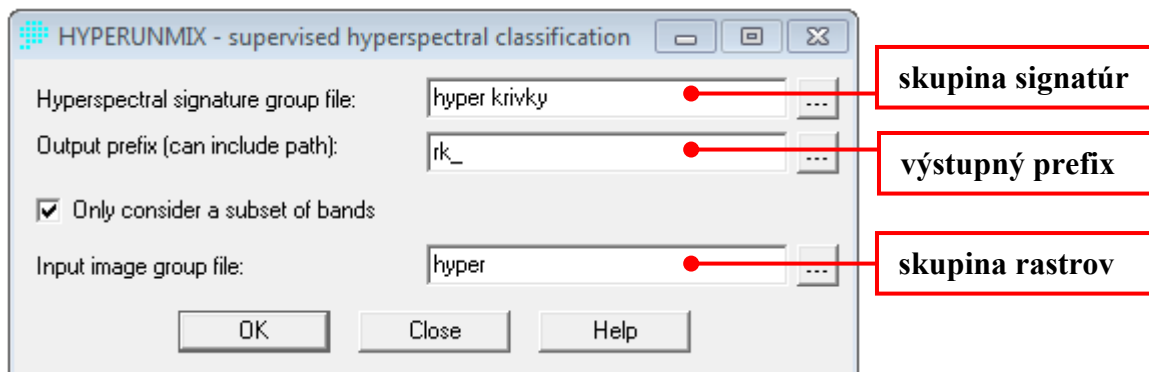
Vytvorenie skupiny hyperspektrálnych kriviek

Spustite si modul COLLECTION EDITOR. Vytvorte nový súbor (Collection Editor/File/New) skupiny hyperspektrálnych kriviek (Hyperspectral signature group files (*.hgf)) a nazvite ju KRIVKY. V pravej časti dialógového okna máte všetky hyperspektrálne krivky v pracovnom adresári, ktoré môžete presúvať (Insert before, Insert After) do ľavej časti dialógového okna, kde vyvárate novú skupinu. Presuňte krivky s názvom VODA, CESTA, DB, SM. Uložte vytvorený súbor (Collection Editor/File/Save). Vytvorenú skupinu hyperspektrálnych kriviek si zobrazte pomocou modulu HYPERSIG.

Kontrolovaná klasifikácia

Spustite modul HYPERUNMIX na vykonanie riadenej klasifikácie hyperspektrálnych údajov. Ako skupinu hyperspektrálnych kriviek (Hyperspectral signature group file:) použite skupinu s názvom HYPER KRIVKY. Ako predponu (Output prefix (can include path:)) napíšte RK_ a použite rastrovú skupinu (Input image group file:) HYPER.

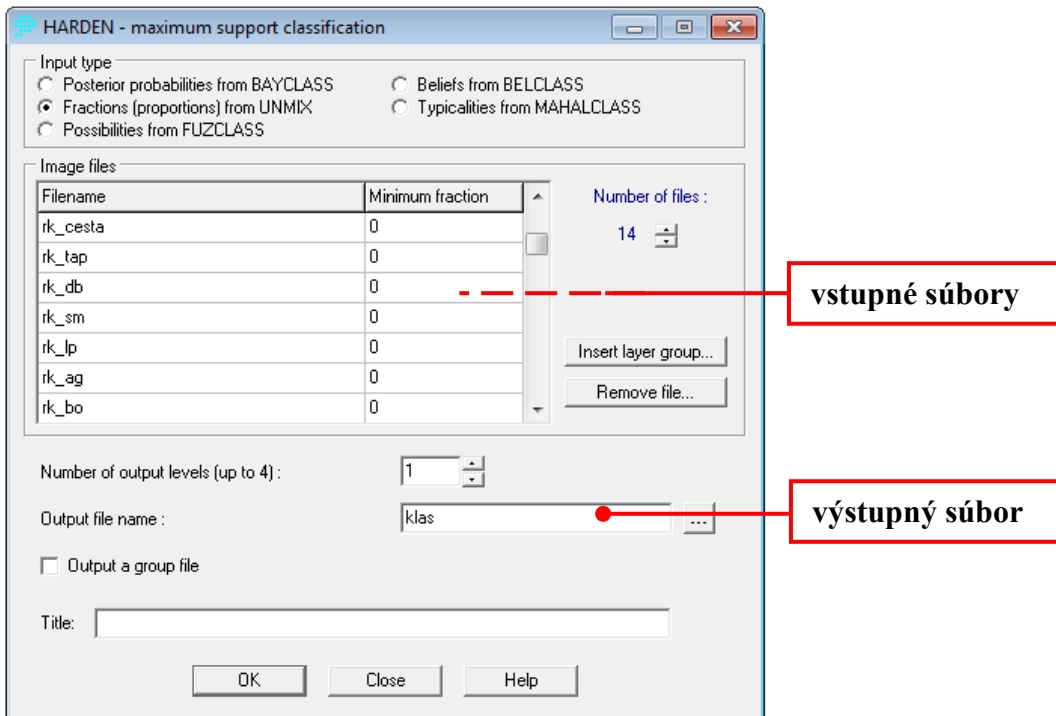
Výsledkom je súbor rastrov s pravdepodobnou príslušnosťou každého rastrového prvku v danej triede. Zobrazte si postupne všetky výsledné rastre. Čo predstavujú hodnoty buniek v rastroch?



Obr. 5.50 Image Processing / Hyperspectral Image Analysis / HYPERUNMIX

Vytvorenie výsledného rastra klasifikácie

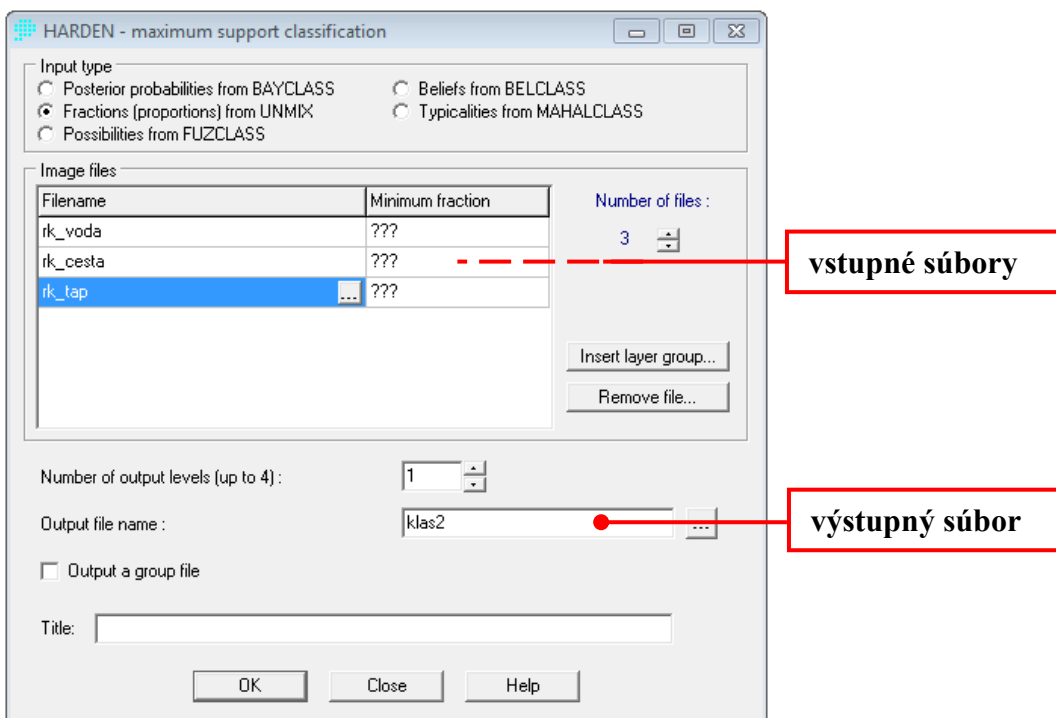
Rastre s pravdepodobnou príslušnosťou každého rastrového prvku v danej triede je potrebné spojiť do výsledného rastra pomocou modulu HARDEN. Ako vstupné súbory (Input type) definujte výstupy z klasifikácie pomocou UNMIX (Fractions (proportions) from Unmix). Vložte skupinu rastrov (Insert layer group...) s názvom RK_. V pravom stĺpci (Minimum fraction) sa definuje hodnota, ktorou sa určí minimálna hranica pre určenie príslušnosti bunky k danej triede má vplyv na celkový výsledok. Nechajte všetky hodnoty 0. Výstupný súbor nazvite KLAS.



Obr. 5.51 Image Processing / Soft Classifiers / Mixture Analysis / HARDEN

Definovanie hodnoty minimálnej príslušnosti bunky k triede

Spustite si modul HARDEN. Počet súborov (Number of files:) zadajte 3. Do ľavého stĺpca (Filename) vložte rastrové súbory RK_VODA, RK_CESTA a RK_TAP. Zobraďte tieto súbory a na základe hodnôt príslušnosti rastrových prvkov definujte minimálnu hranicu, od ktorej vstúpia do tvorby výsledného rastra. Definujte hodnoty tak, aby bunky definujúce vodu a cestu vo výslednom rastrovi boli len tam, kde sa tieto triedy nachádzajú. Výsledný raster nazvite KLAS2



Obr. 5.52 Image Processing / Soft Classifiers / Mixture Analysis / HARDEN

Vytvorenie výsledného rastra klasifikácie s použitím hodnôt minimálnej príslušnosti

V module HARDEN vložte skupinu rastrov (Insert layer group...) s názvom RK_. Do pravého stĺpca (Minimum fraction) zadávajte nasledovné hodnoty:

voda	hodnota z predchádzajúcej úlohy
cesta	hodnota z predchádzajúcej úlohy
tap	hodnota z predchádzajúcej úlohy
db	> 0.4
sm	> 0.3
lp	> 0.5
ag	> 0.5
bo	> 0.4
vr1	> 0.7
jl	> 0.8
hb	> 0.7
ttp	> 0.5
tieň	> 0.8
vr2	> 0.8

Výsledný súbor nazvite KLAS3.

Preverenie výsledných rastrov klasifikácie

Zobrazte si súbory KLAS a KLAS3. Porovnajte ich obsah. Vidíte rozdiel? Prečo sú rozdielne?

Overenie správnosti klasifikácie

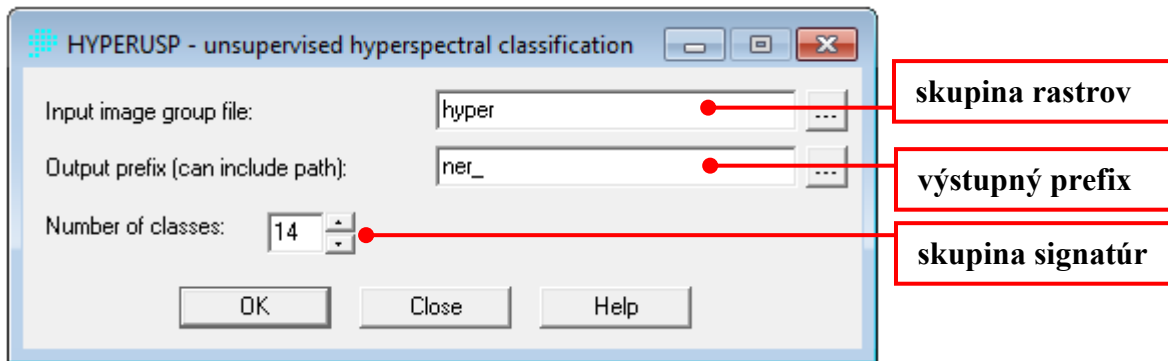
Spustíte modul ERRMAT, pomocou ktorého overíte správnosť klasifikácie. Ako referenčné polygóny (Ground truth image:) použijete súbor POLY_REFERENCNE a ako raster kategórií (Categorical map image:) použijete súbor KLAS. Kontingenčnú tabuľku si uložte do pracovného adresára s názvom KLAS. V kontingenčnej tabuľke sú po diagonále správne klasifikované rastrové prvky. Po stĺpcoch a riadkoch je počet rastrových prvkov nesprávne klasifikovaných do iných tried. Pre jednotlivé triedy môžete z kontingenčnej tabuľky zistiť chyby podhodnotenia a nadhodnotenia, správnosť klasifikácie (Kappa index - KIA) pre jednotlivé triedy ako aj celkovú správnosť klasifikácie.

To isté urobte aj pre súbor KLAS3, kontingenčnú tabuľku uložte do pracovného adresára pod názvom KLAS3.

Interpretácia dosiahnutých hodnôt je analogická s úlohou hodnotenia správnosti klasifikácie v cvičení č. 5.

Nekontrolovaná klasifikácia

Spustíte si modul HYPERUSP, ako vstupný súbor skupiny rastrov (Input image group file:) zvolíte HYPER. Výstupnú predponu (Output prefix (can include path:)) zadajte NER_ a počet tried (Number of classes:) zadajte 14.



Obr. 5.53 Image Processing / Hyperspectral Image Analysis / HYPERUSP

Zobrazenie skupiny hyperspektrálnych kriviek

Spustíte si modul HYPERSIG a zvolíte možnosť zobrazenia hyperspektrálnych kriviek (View a hyperspectral signature graph). Vyberte si zobrazenie skupiny (Display multiple signatures (.hgf extension):) a zo zoznamu vyberte NER_.

Kontrolné otázky

1. Aký je rozdiel medzi multispektrálnymi a hyperspektrálnymi záznamami?
2. Aký je rozdiel medzi riadenou a neriadenou klasifikáciou?
3. Aký je maximálny počet zobrazených hyperspektrálnych kriviek pomocou modulu HYPERSIG pri zobrazovaní skupiny hyperspektrálnych kriviek?
4. Na čo slúži kontingenčná tabuľka?
5. Čo predstavuje chyba z podhodnotenia a chyba z nadhodnotenia?
6. Čo predstavuje hodnota Kappa indexu?

Úlohy

1. Vykonajte riadenú klasifikáciu len pre hlavné hospodárske dreviny a zistíte správnosť klasifikácie.
2. Zistíte správnosť klasifikácie pri neriadenej klasifikácii.

6. Použitá a doporučená literatúra

1. EASTMAN, R., J. (2006): IDRISI Andes, Guide to GIS and Image Processing. Clark University, Worcester. 372s.
2. ESTMAN, R., J. (2006): IDRISI Andes, Tutorial. Clark University, Worcester. 284 s.
3. EASTMAN, R., J. (2006): IDRISI Taiga, Guide to GIS and Image Processing. Clark University, Worcester. 342 s.
4. ESTMAN, R., J. (2006): IDRISI Taiga, Tutorial. Clark University, Worcester. 333 s.
5. HOFIERKA, J. (2003). Geografické informačné systémy a diaľkový prieskum Zeme. Vysokoškolské učebné texty. FHPV PU, Prešov, 106 str.
6. KOREŇ M. (1995). Svet priestorových informácií. GeoInfo, No. 1, pp. 25-29
7. KUSEDOVÁ, D., BAČÍK, V. (2005). Počítačová tvorba máp. Cvičenia v MapInfo Professional. Geo-grafika, Bratislava, 2005, ISBN 80-968146-8-0, 88 str.
8. MAJLINGOVÁ A. (2007). Digitálna obrazová analýza dát DPZ s vysokým priestorovým rozlíšením a jej využitie v lesníctve. In: Sympozium GIS Ostrava 2007. VŠB TU Ostrava, Ostrava, ISSN 1213-2454, 16 s.
9. PRAVDA, J., KUSEDOVÁ, D. (2004). Počítačová tvorba tematických máp. Vydavateľstvo Univerzity Komenského, Bratislava, ISBN 80-223-2011-0, 264 str.
10. SITKO, R., TUČEK, J. (2001). Využitie GIS a DPZ pri identifikácii a rajonizácii funkcií lesov, In: Funkčne integrované lesné hospodárstvo a trvalo udržateľný rozvoj lesov a krajiny, Zborník odborných referátov, LF TU Zvolen, LVU Zvolen, Lesoprojekt Zvolen, 2001, str. 111 – 120
11. TUČEK J. (1998). Geografické informační systémy. Principy a praxe. Computer Press, Brno, 424 str.
12. TUČEK, J., SUCHOMEL, J. (2003). Geoinformatika v sprístupňovaní lesov a optimalizácii ťažbovo-dopravných technológií – možnosti, stav a perspektívy, Vedecká štúdia 5/2003/B, Vydavateľstvo TU vo Zvolene, 142 s.
13. ŽÍHLAVNÍK Š., SCHEER L. (2000). Diaľkový prieskum Zeme v lesníctve. Vysokoškolská učebnica. Technická univerzita vo Zvolene, ISBN 80-228-0991-8, 289 str.

Zoznam skratiek

AG	agát
BK	buk
BO	borovica
CIR	farebná infračervená snímka (<i>Colour Infrared</i>)
DB	dub
DMR	digitálny model reliéfu
FK	cudzí kľúč (<i>Foreign Key</i>)
GB	gigabajt
GIS	geografický informačný systém (<i>Geographical Information System</i>)
HB	hrab
JD	jedľa
JH	javor horský
LKT	lesný kolesový traktor
LP	lipa
PK	primárny kľúč (<i>Primary Key</i>)
RAM	pamäť s náhodným prístupom (<i>Random Access Memory</i>)
RGB	červená-zelená-modrá (<i>Red-Green-Blue</i>)
SC	smrekovec opadavý
SM	smrek
TIN	nepravidelná trojuholníková sieť (<i>Triangulated Irregular Network</i>)
UKT	univerzálny kolesový traktor

Autori: prof. Ing. Ján Tuček, CSc., Mgr. Milan Koreň, PhD., Ing. Róbert Smreček, PhD.
Ing. Roman Sitko, PhD.

Názov: ZÁKLADY GIS
Návody na cvičenia so systémom IDRISI

Náklad: 200 výtlačkov

Rozsah: 186 strán, 15,71 AH, 15,88 VH
Za odbornú úroveň tohto vysokoškolského učebného textu zodpovedá vedúci katedry doc. Ing. Marek Fabrika, PhD.
Rukopis neprešiel jazykovou úpravou.

Vydanie: II. – prepracované 2011

Grafická
úprava: autori

Forma
vydania: elektronická

Vydavateľ: Technická univerzita vo Zvolene

ISBN 978-80-228-2244-2