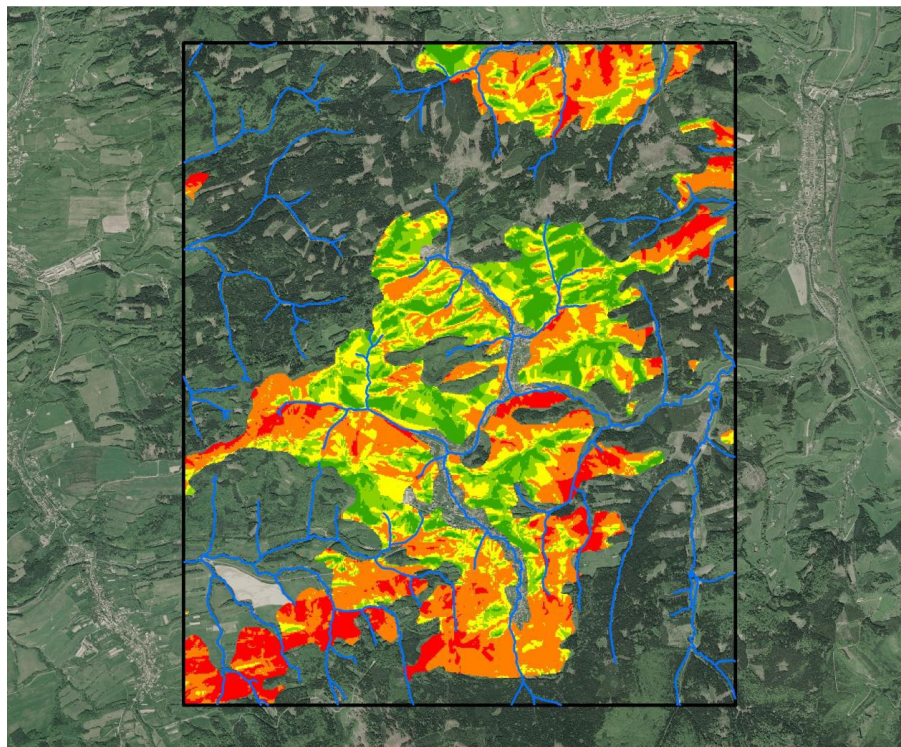


Bi9000
Geografické informační systémy
v botanice a zoologii

Cvičení 4
Analýza v rastru

Výsledek by mohl vypadat nějak takto:



1. Zalesnění

Dostali jste za úkol najít potenciální plochy pro zalesnění travnatých ploch. Podmínky výběru ploch jsou následující:

1 nadmořská výška:

- nad 600m výborný
- 500-600 velmi dobrý
- 450-500 dobrý
- pod 450 zcela nevyhovující

2 kategorie landuse:

- třída 2 vyhovující
- ostatní třídy zcela nevyhovující

2 množství slunečního záření:

- 1.quantile výborný
- 2.quantile velmi dobrý
- 3.quantile dobrý
- 4.quantile dostatečný

4 TWI – Topographic Wetness Index:

- Suchý quantile výborný
- střední quantile dobrý
- vlhký quantile dostatečný
-

5 vzdálenost od silnic:

- do 200m vynikající
- 200-500m dobrý
- nad 500m dostatečný

6 kontaminace půdy:

- hodnoty nad 51 zcela nevyhovující

Výsledný rastr, představující vhodnost území pro pokusné zalesnění, vznikne součtem šesti dílčích rastrů (každý rastr pro jednu z podmínek). Ty budou reklasifikovány z hodnot různých rozsahů na srovnatelnou škálu: No Data, 1, 2, 3, 4 (čím vhodnější, tím více bodů).

Reklasifikovaným rastrům můžeme pro finální součet přiřadit různou váhu.

Kolik ze šesti vrstev vyjadřujících podmínky, bude obsahovat No Data?

2. Vytvoření DEM z vrstevnic

Pro tvorbu DTM z vrstevnic se hodí funkce **Topo to Raster**. Kromě vrstevnic do ní mohou vstupovat ještě další typy souborů. Tj. vstupů je více a vždy musíme určit, jakého je daný soubor typu a v jakém poli jsou informace, které jsou pro výpočet podstatné (např. u vrstevnic je třeba vybrat pole, ve kterém je informace o výšce).

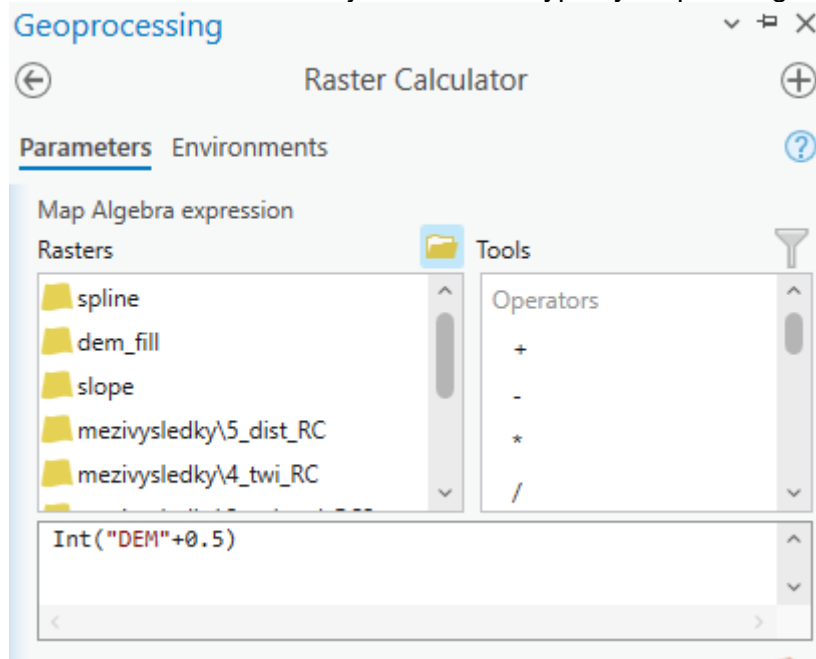
Jaké další typy vektorových dat vedle vrstevnic (CONTOUR) lze použít při vytvoření DEM? Hledejte v nápovědě k nástroji Topo to Raster.

Vyberte tři vstupní vrstvy (*vrstevnice*, *koty_point* a *toky*) které se budou podílet na vytvoření DEM a vyberte správně jejich atributy (podívejte se do atributové tabulky, která pole nesou informaci o výšce)

Velikost pixelu (cell) zvolte 10m, rozsah (extent) výsledku bude stejný jako vrstva vrstevnic. Další volby můžete nechat tak, jak jsou.

Výsledný rastr zaokrouhlete na celá čísla, k tomu použijeme nástroj **Raster Calculator**.

Raster Calculator umožňuje sestavovat výpočty mapové algebry.



Uložte si výsledek třeba jako *DEM_int*.

Jaký je rozdíl v atributových tabulkách *DEM* a *DEM_int*?

Výsledný rastr *DEM_int* symbolizujte v intervalech po 50m v přiměřené barevné škále.

Vyzkoušíme nástroj **Hillshade** abychom pomocí stínovaného reliéfu dostali vyšší plastičnost DEMu.

Osvit modelu terénu slouží jednak k realističtějšímu znázornění modelu DEM, tzv. 2,5D, jednak v relativních hodnotách (0 – 255) vyjadřuje množství záření, které dopadá na daný pixel.

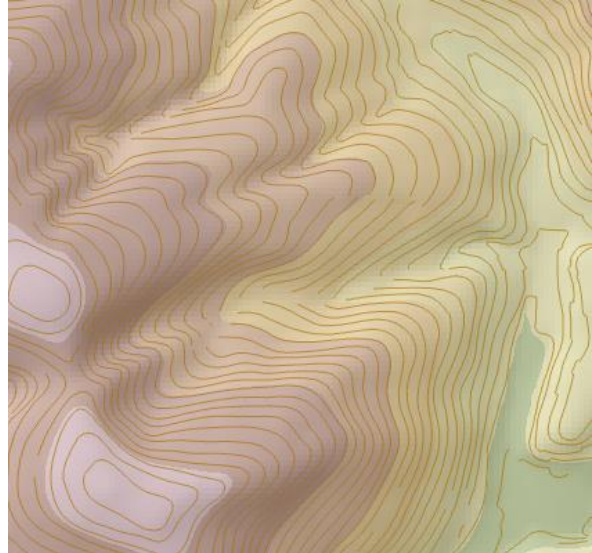
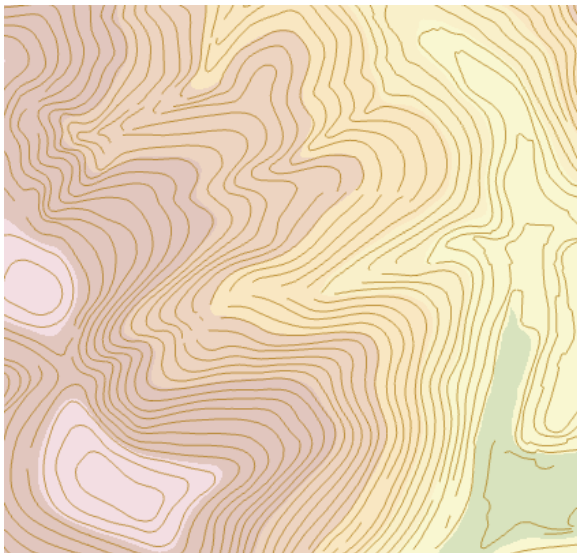
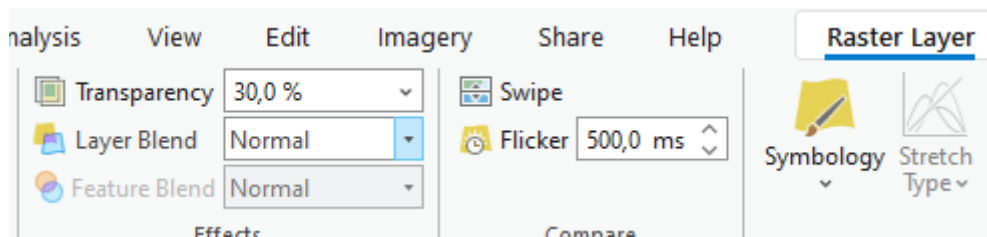
Vzhled rastru osvitu závisí na nastavení dvou parametrů: vertikálního a horizontálního úhlu (tj. vlastně nastavujeme výšku slunce nad obzorem a světovou stranu, ze které slunce svítí).

Pokud jde jen o vizualizaci, je nevhodnější ponechat parametry tak, jak jsou nabízeny:
Azimuth (natočení ke světové straně ve stupních) : 315

Altitude (výška nad obzorem): 45

Při tomto nastavení je výsledek nejlépe plasticky vnímán, protože máme tendenci očekávat stíny v dolní části obrázku.

Vyzkoušejte vytvořit Hillshade z DEM (*Toolboxes > Spatial Analyst Tools > Surface > Hillshade*), výsledek umístěte v Contents pod DEM a nastavte u DEMu částečnou průhlednost



3. Reklasifikace

Reklasifikace je technika, která se zvláště hodí při modelování vhodnosti (něčeho k něčemu), kde je nezbytné v rastru vyjádřit hodnoty preferencí, citlivosti, váhy a priorit. Takovéto hodnoty musí být pro analýzu v obdobných jednotkách, být ve stejné obecné škále pro několik rastrů. Vyšší hodnoty se zpravidla přiřazují místům s vyšší důležitostí či váhou, nižší naopak. Místům, která nejsou důležitá či která chceme vyřadit, se přiřazuje hodnota NoData.

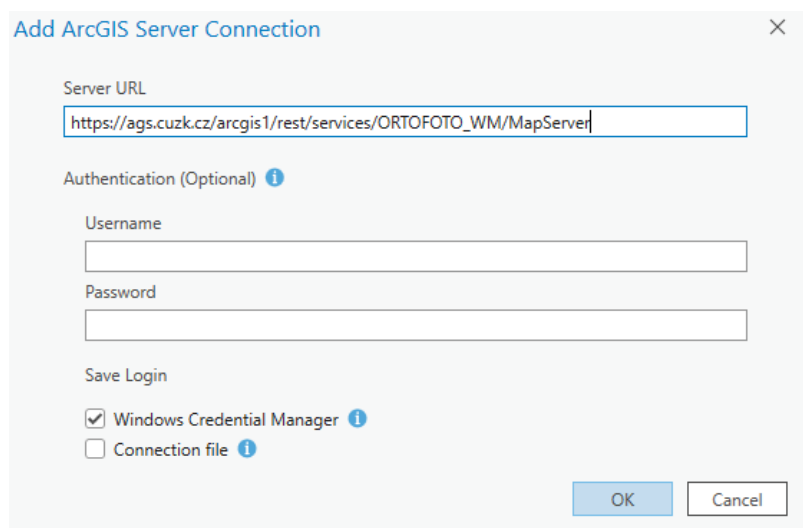
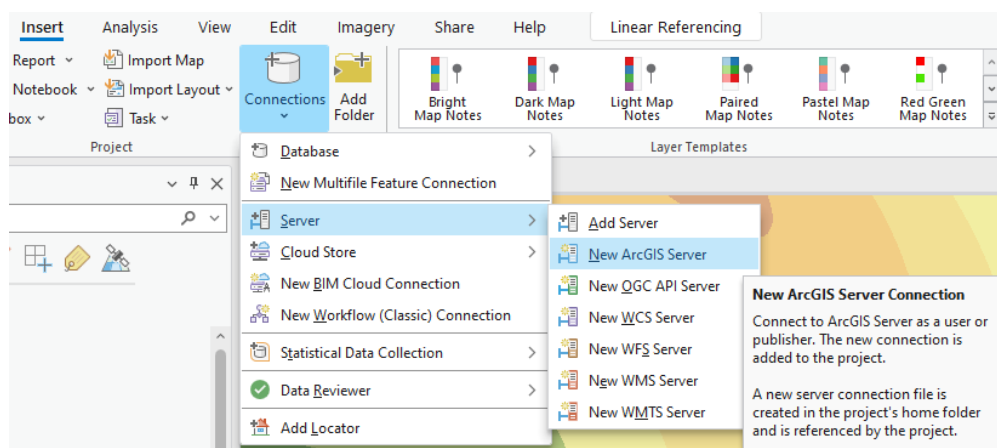
Můžeme tedy reklasifikovat první rastr, nadmořskou výšku, *DEM_int*

Nástroj **Reclassify**, vyberte správný vstupní rastr, a stejně jako v symbologii pomocí histogramu v Classify... určíme hranice intervalů a přiřadíte New values. Pod 450m n.m. No Values, dále 1, 2, 3, čím výše, tím lépe.

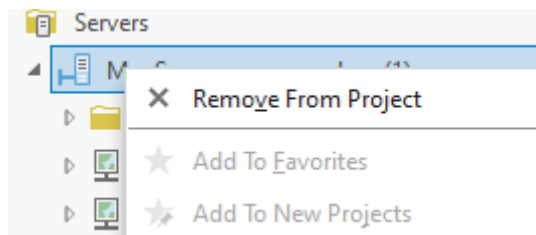
Máme první mezivýsledek, bude užitečné si ho pojmenovat tak abychom se v tom vyznali. Postupně budeme všechny mezivýsledky reklasifikovat.

4. Landuse

V Tabulce obsahu máte vrstvu landuse (*corine*), zajímalo by vás, jak přesná je, jestli ji lze použít pro vaši analýzu. Srovnáte ji tedy s ortofotem. Ortofoto nebudete mít vlastní, použijete ortofoto na CUZK (návod na připojení: <http://geoportal.cuzk.cz> > Služby > Prohlížeč > služby Esri ArcGIS Server > Prohlížeč služba Esri ArcGIS Server - Ortofoto ČR (Web Mercator)...zkopírovat adresu „Lokalizace služby“ a vložit do pole Server URL



Užitečné je pak server se službou přidat k oblíbeným i přidávat do nových projektů:



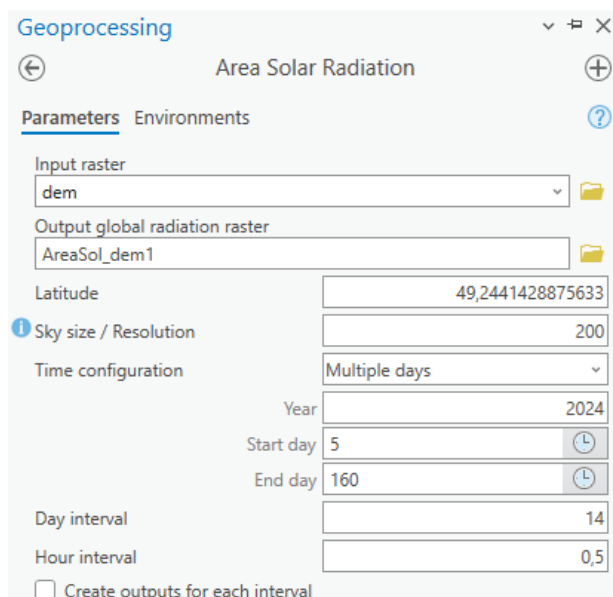
Nyní si můžete udělat představu o vrstvě *corine*.

Vektorovou vrstvu *landuse (corine)* je třeba nejdříve oříznout (**Clip**) na zájmové území. Výsledek – oříznutý vektor – převedete na rastr (**Feature to Raster**), je třeba vybrat atribut, ze kterého rastr vznikne, vyberte pole „*trida*“. Velikost pixelu stejná, jako v předchozím případě, tedy 10m.

Opět budete reklasifikovat, třída 2 (louky a pastviny + orná půda) bude mít nově hodnotu 1, ostatní (zastavěná plocha + lesy) bude No Data – nevhodné, vyřazeno z analýzy.

5. Solar Radiation

Najděte si v Toolboxu nástroj pro výpočet slunečního záření. Použijte Search. Vyberte takový, který počítá sumu solární radiace pro celou oblast zájmového území.



Zajímá vás suma radiace v jarním období, tedy např. 1.4. – 31.5.

Potřetí budeme reklasifikovat.

5 TWI - Topographic Wetness Index

Tento index popisuje kumulaci vlhkosti v krajině kombinací sklonu svahu a velikosti povodí každé buňky DEM. Jako vlhká vycházejí místa plochá (s malým sklonem) s velkým povodím, jako suchá potom místa na prudkých svazích (s velkým sklonem) s malým povodím.

$TWI = \ln(\alpha / \tan \beta)$ kde α = velikost povodí, β = sklon svahu

Sklon svahu vypočítáte funkcí **Slope** (*Toolbox > Spatial Analyst Tools > Surface > Slope*).

Pozor na 2 možnosti vyjádření sklonu (stupně, procenta - pro váš výpočet je třeba použít stupně)

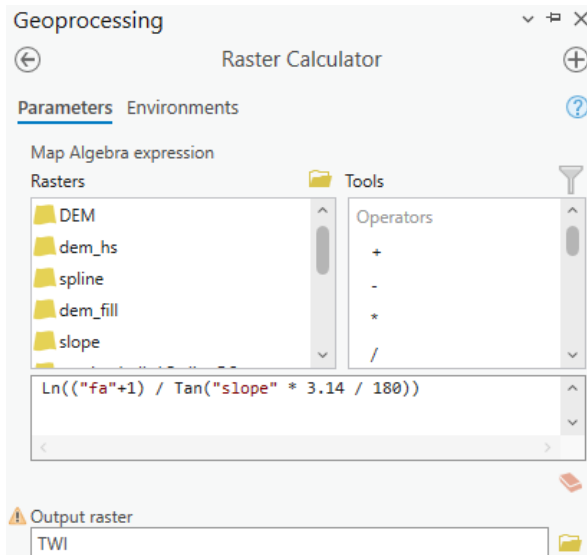
Funkce pro výpočet velikosti povodí každé buňky rastru se nazývá Flow Accumulation, počítá se z DEM. Nejdříve je však potřeba:

1. Vyčistit DEM od Sinks (nástoj **Fill**)
 2. Vypočítat **Flow Direction**
 3. Teprve z Flow Direction se počítá **Flow Accumulation**
- Tyto nástroje najdete v (*Toolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology*)

U Flow Direction použijte type MFD,

The image shows two screenshots from a GIS software interface. The left screenshot displays the 'Geoprocessing' toolbox with the 'Hydrology' folder expanded. Red handwritten numbers 1, 2, and 3 are placed next to the 'Fill', 'Flow Direction', and 'Flow Accumulation' tools, respectively. The right screenshot shows the 'Flow Direction' tool's parameter window. The 'Flow direction type' dropdown menu is highlighted with a red circle, and 'MFD' is selected.

Nyní použijete Raster Calculator pro výpočet TWI. Je třeba vědět, že funkce Tan je definována v radiánech, zatímco váš Slope je ve stupních. Výraz v Raster Calculatoru bude vypadat takto:



Výsledek opět reklasifikujte.

6. Vzdálenost od silnic

Při pracích na pokusném zalesnění bude třeba využívat příjezdové komunikace, proto máte ve vstupních podmínkách vzdálenost od silnice, čím blíže, tím lépe.

Který toolset k výpočtu použijete? (zkuste v toolboxu použít Search).

Použijte nástroj **Distance Accumulation**

Prohlédněte výsledek a zkuste použít nástroj ještě jednou a zadejte jako bariéry zastavěné plochy (je třeba si je vyrobit z vrstvy *corine* landuse – třída 1)

Výsledek opět reklasifikujte podle zadaných kritérií. Pokud reklasifikujete z rastru vzdáleností s bariérami, pozor na hodnoty NoData.

7. Kontaminace půdy

Vámi vybrané dřeviny nesnášejí dobře určité chemické prvky, obsažené v místní půdě. Přesto se předpokládá, že výsadba může být úspěšná, bude ale potřeba vyhnout se oblastem s nejvyššími hodnotami naměřených koncentrací v půdě.

Na celkem 56 místech byly odebrány vzorky půdy, vy byste ale chtěli modelovat hodnoty i na místa, na kterých se nevzorkovalo. Budete tedy interpolovat naměřené hodnoty do celé plochy zájmového území.

Tabulku vzorků máte v excelu, lze ji přidat do Contens. Souřadnice jsou ovšem ve WGS 84, bude tedy třeba vytvořit ze záznamů v tabulce bodovou vrstvu (*Tools > Display XY Data*) a tu převést do S-JTSK.

Tento shapefile je ve WGS84, k převedení do S-JTSK použijte *Toolbox > Data Management Tools > Projections and Transformations > Project*

Jaký je rozdíl mezi Project a Define Projection?

Spline najdete v toolsetu Interpolation (*Toolbox > Spatial Analyst Tools > Interpolation > Spline*).

Interpolačních metod je tam více, výsledek každé by vypadal pravděpodobně velmi rozdílně, ostatně i v rámci jedné funkce je množství různých nastavení, které vedou k velmi rozdílným výsledným modelům povrchů. Proto je nutné, pokud se interpolacím budete věnovat, velmi důkladně vybírat metodu a velmi obezřetně volit nastavení parametrů (zkoušet)

Výsledek reklasifikujte podle zadaných kritérií.

10. Mapová algebra

V průběhu cvičení jste mapovou algebru už několikrát použili, nyní vás čeká už jen jednoduchý součet reklasifikovaných vrstev.

Mohli byste ho provést v Raster Calculatoru.

Nebo můžete použít nástroj *Toolbox > Spatial Analyst Tools > Overlay > Weighted Sum*. Tady můžete každé vrstvě přiřadit váhu. Může to zkusit víckrát při různém nastavení vah.

Geoprocessing

Weighted Sum

Parameters Environments

Input rasters

Raster	1_dem_int_RC
Field	VALUE
Weight	2
Raster	2_landuse_RC
Field	VALUE
Weight	1
Raster	3_sol_rad_RC3
Field	VALUE
Weight	1
Raster	4_twi_RC
Field	VALUE
Weight	1
Raster	5_dist_RC
Field	VALUE
Weight	2
Raster	6_spline_RC
Field	VALUE
Weight	1

+ Add another

Output raster
WSum

