

SEMINÁŘ Č. 4 – MODELY TERÉNU

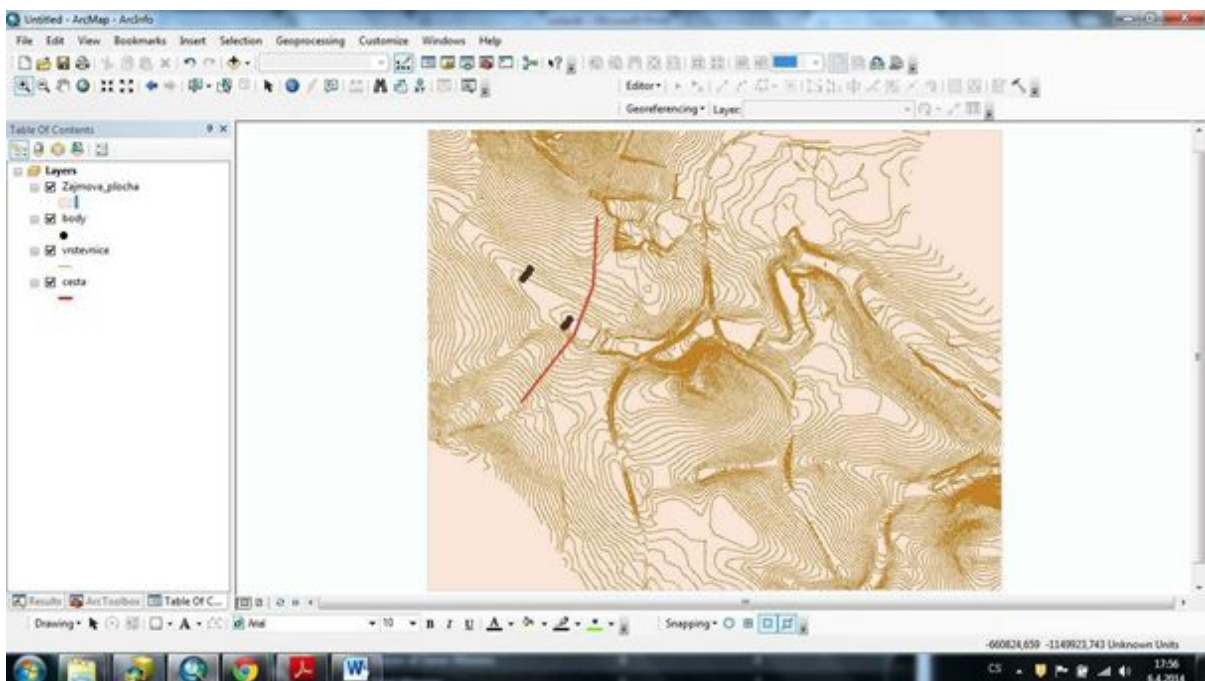
Osnova

1. Tvorba rastrového modelu z vrstevnic
2. Tvorba digitálního modelu z bodového mračna
3. Raster Calculator, zjištění terénního profilu
4. Zadání cvičení

Reprezentace terénu v geoinformatice dělíme na rastrové a vektorové (TIN – Triangular Irregular Network). Modely terénu je někdy možné získat od různých poskytovatelů (např. model pro Evropu <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eu-dem#tab-european-data>), někdy je ale nutné model vytvořit z podkladových dat.

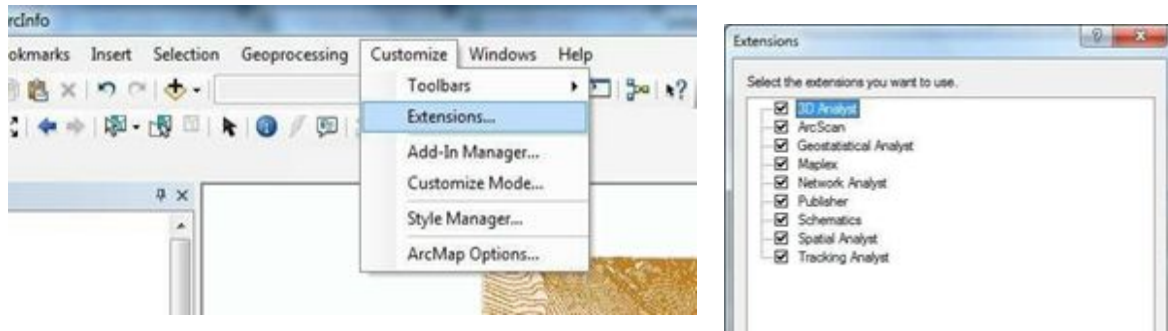
Podkladovými daty pro tvorbu digitálního modelu terénu je nejčastěji pozemní měření obsahující souřadnice x, y, z. Takovým případem mohou být např. příčné profily korytem vodního toku a významné terénní spojnice ve sledovaném území. Toto měření může být doplněno digitálními vrstevnicemi z databáze ZABAGED.

Obrázek 1 ilustruje rozsah zájmového území. Obsahuje vrstevnice z databáze ZABAGED s intervalem 1 m, geodeticky zaměřené body příčných profilů řeky a silnici. Data najdete v souboru *CV04_data.zip* v studijních materiálech.



Obr. 1 Zájmové území a vstupní podkladové SHP vrstvy

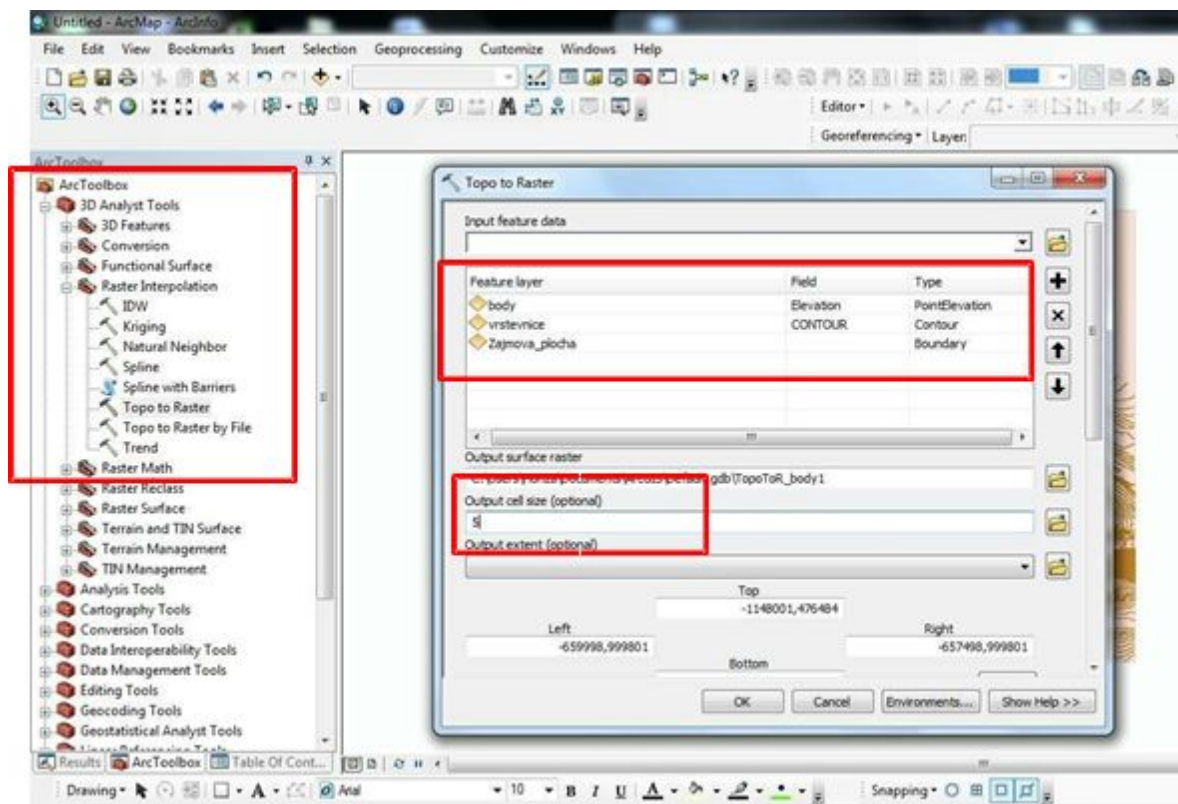
Z bodů, vrstevnic a zájmové plochy sestavíme digitální model terénu (DMT). K tomu použijeme nástroj z extenze 3D Analyst Tools. Jak naznačuje obrázek 2, zkontrolujte si, že máte zapnutou extenzi 3D Analyst Tools.



Obr. 2 Zapnutí extenze 3D Analyst Tools

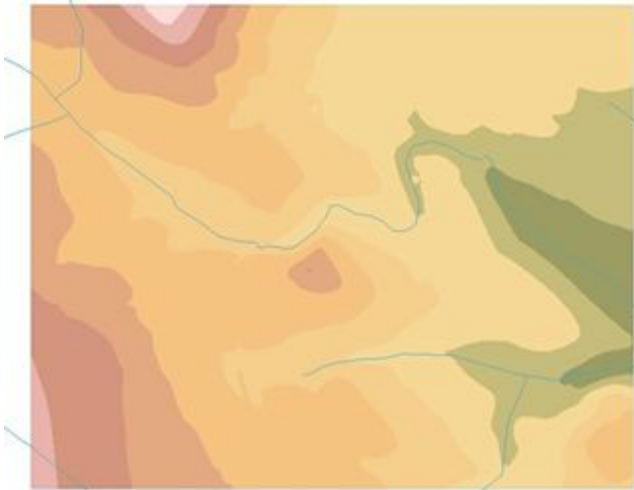
DMT z bodů a vrstevnic vytvoříme pomocí nástroje Topo to Raster.

- U bodů je výškový údaj v poli Elevation a typ zadáváme Point Elevation.
- U vrstevnic je výškový údaj v poli contour a typ zadáme Contour.
- Jako ohraničující polygon použijeme zájmovou plochu s typem Boundary.
- Velikost buňky zvolíme 5.



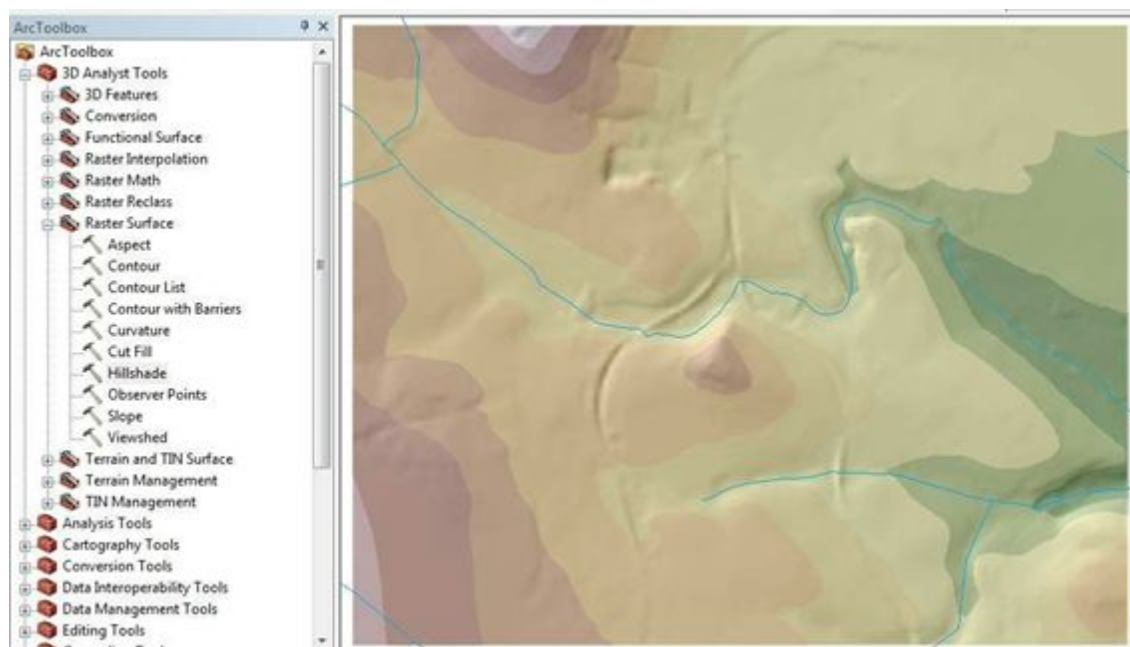
Obr. 3 Nastavení Topo to Raster

Výsledkem je rastr digitálního modelu terénu, který v každé buňce o velikosti 5x5m nese informaci o výšce.



Obr. 4 Výsledný DMT

Nyní provedeme vystínování terénu pomocí funkce z Hillshade. Výsledný stínovaný reliéf umístíte pod DMT, kterému nastavíte průhlednost.

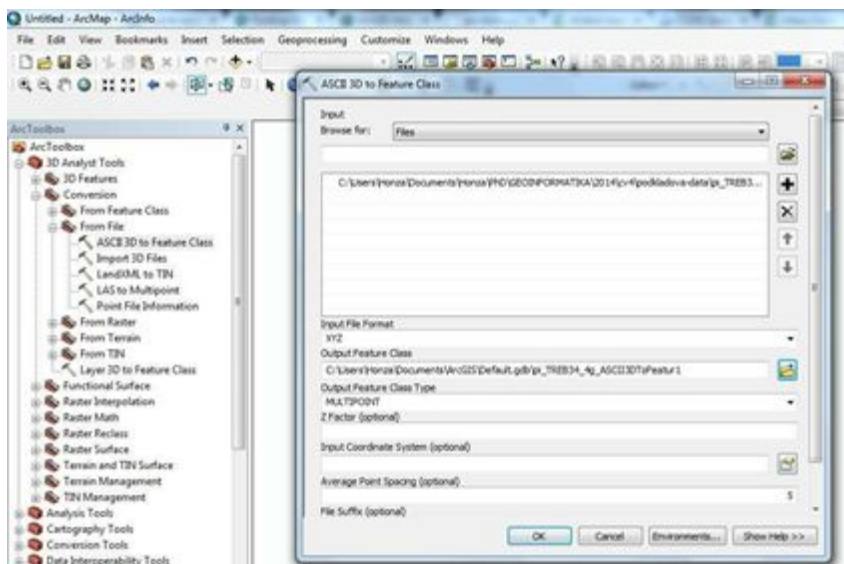


Obr. 5 Lokace funkce Hillshade a výsledný stínovaný reliéf vizualizovaný v kombinaci s DMT

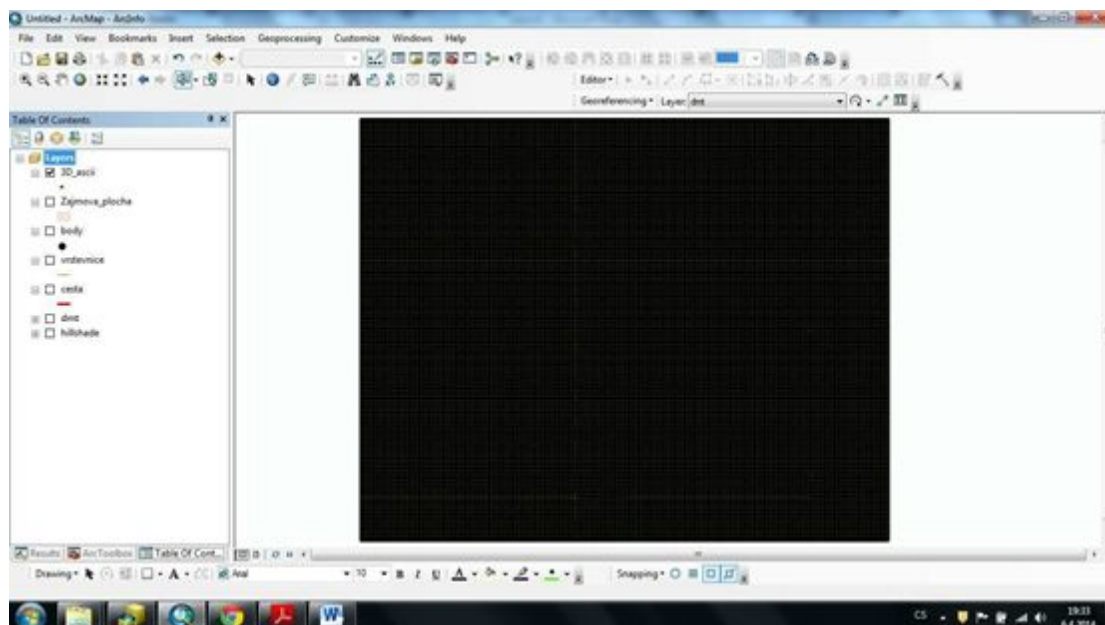
Nejpodrobnější metodou tvorby DMT je v současnosti laserscanning který vyhodnocuje terén v rozlišení 5x5 m. Tato technologie umožňuje pořizovat prostorová data s takovou kvalitou a rychlostí, které by klasickými metodami geodézie a fotogrammetrie získat nešly nebo jen s velkými obtížemi. Čtverec 5x5

m je tak reprezentován jednou výškou. Laserscanning samozřejmě zachycuje pouze to, co je změřitelné. To znamená, že úroveň dna toků pod hladinou vody zaměřena není.

Vstupním podkladem s laserscan datami je textový soubor pi_TREB34_4g.xyz který najdete v CV04_data.zip. Soubor si načteme pomocí funkce ASCII 3D to Feature Class do SHP.

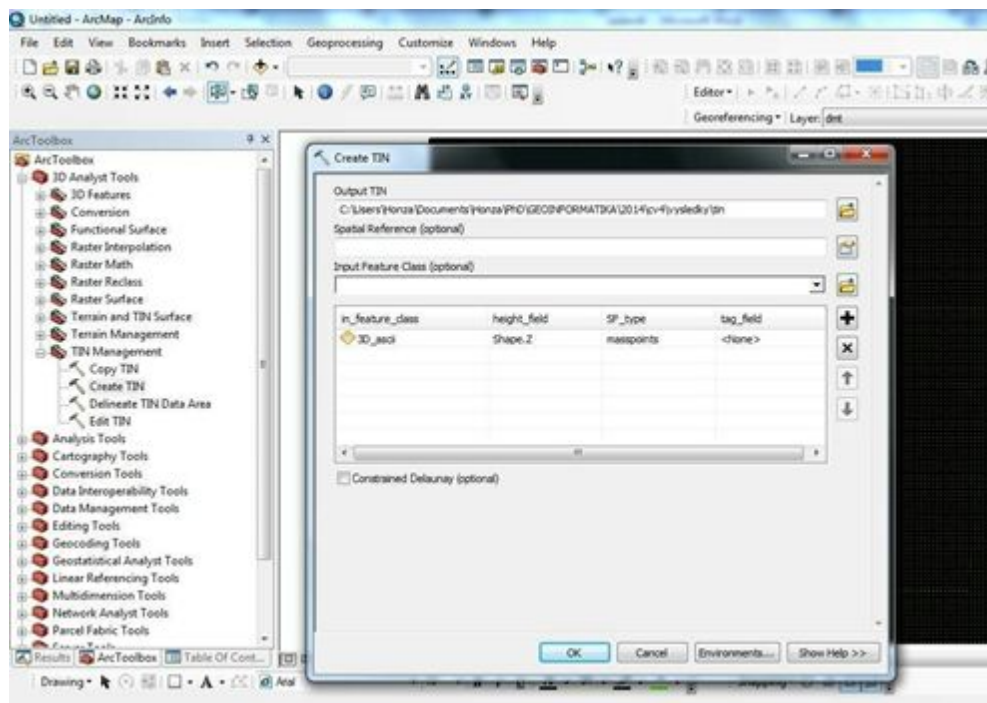


Obr. 6 Funkce ASCII 3D to Feature Class

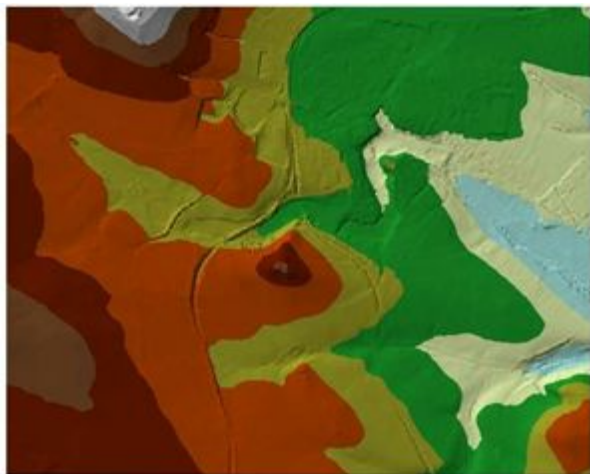


Obr. 7 Výsledkem je bodové téma zaplňující zájmovou plochu.

Pro vizualizaci vytvoříme soubor TIN – nepravidelnou trojúhelníkovou síť. V bodové vrstvě nese každý bod výškovou informaci v souřadnici Z (ShapeZ).

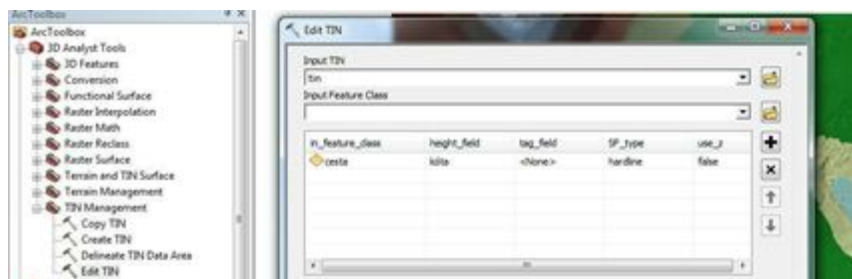


Obr. 8 Create TIN

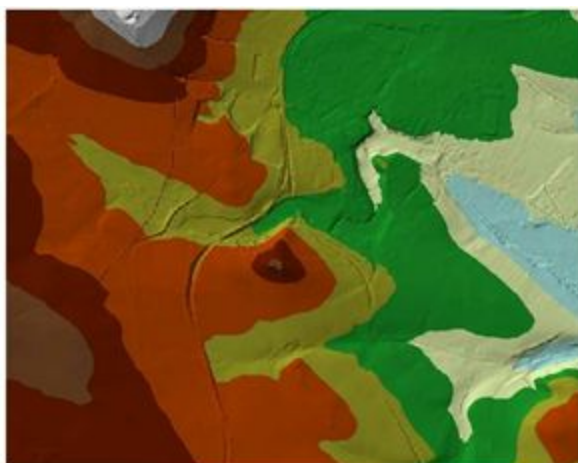


Obr. 9 Výsledný TIN

V případě potřeby můžeme již vytvořený TIN kdykoliv upravit pomocí nástroje Edit TIN. Toho se využívá, jestliže došlo v území např. k nějaké změně, kterou chceme zaznamenat, a přitom není třeba vytvářen TIN znovu. Máme-li tedy k dispozici další měření (body, hrany, spojnice atd.), můžeme TIN postupně zpřesňovat. Pro ukázkou použijeme vrstvu cesty. Předpokládejme, že na kótě 500 m n.m. bude napříč údolím vybudována silnice.

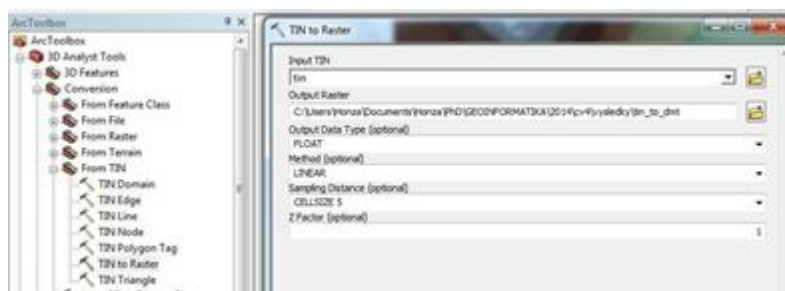


Obr. 10 Edit TIN

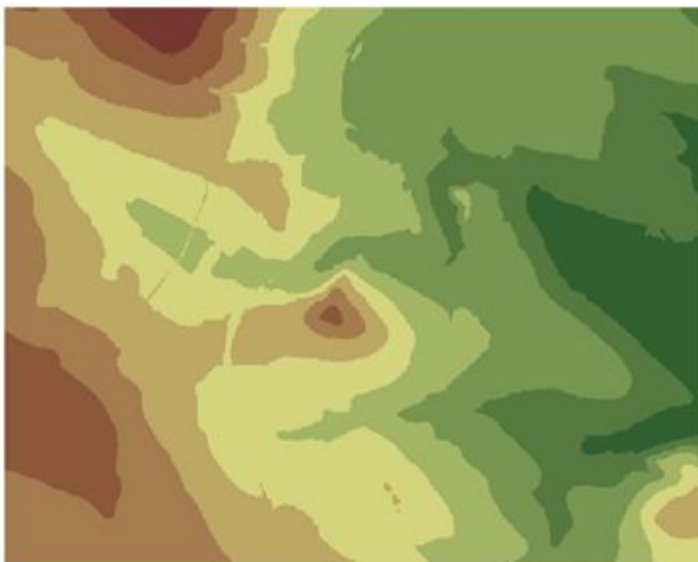


Obr. 11 TIN obsahující cestu

Nepřavidelná trojúhelníková síť TIN je vektor. Nyní si převedeme terén z TINU do rastru (TIN to Raster), abychom mohli porovnat rozdíly v modelu vytvořeném z vrstevnic a bodového měření a modelu z laserscanu. Velikost buňky zadáme opět 5 m.



Obr. 12 TIN to Raster



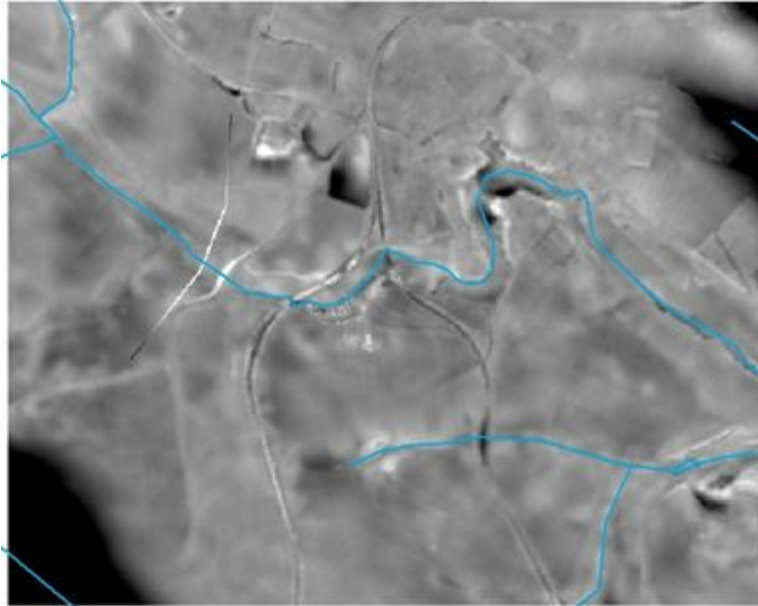
Obr. 13 DMT z TIN po přebarvení může vypadat třeba takto

Nyní porovnáme rozdíly mezi modely pomocí nástroje Raster Calculator, resp. použijeme funkci Minus ze skupiny Raster Maths.



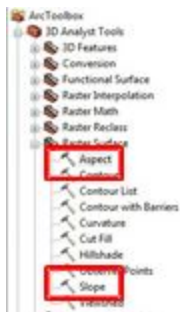
Obr. 14 Rozdíl mezi modely zjistíte funkcí Minus nebo rozdílem v Raster Calculatoru

Odečtením rastrů získáme mapu rozdílů terénu. V zásadě není nejdůležitější, co se od čeho odčítá. Buňka tak bude mít stejnou hodnotu akorát s opačným znaménkem.



Obr. 15 „Mapa“ rozdílů vytvořených modelů DMT

S modelem terénu lze provádět další operace, jako je např. spočítání sklonitosti nebo orientace svahů. Máme-li model, můžeme zpětně spočítat vrstevnice nebo provést řezy terénem. Slope – sklon svahů, Aspect – orientace svahů.



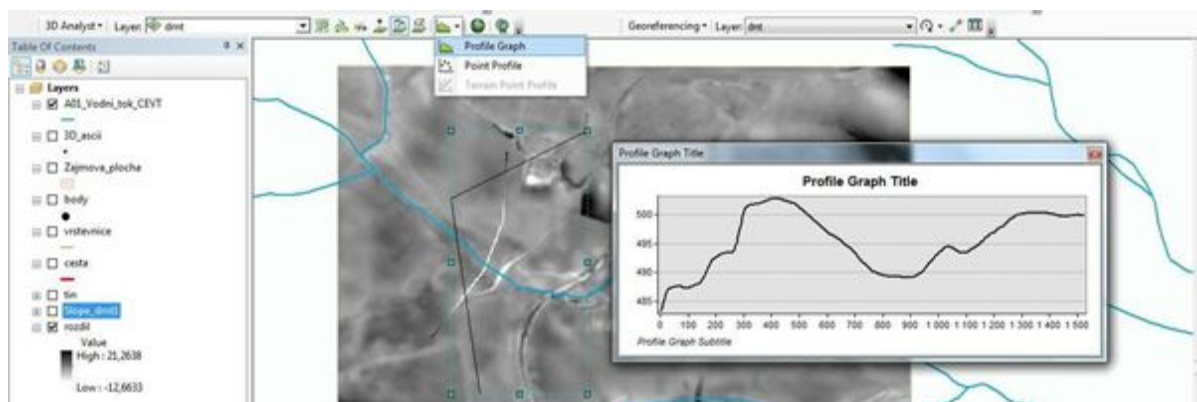
Obr. 16 Slope a Aspect

Terénní profil vytvoříte tak, že se zapnutým panelem 3D Analyst vložíte novou linii.



Obr. 17 New Interpolate Line

Pro vytvořenou linii pak snadno zjistíte terénní profil.



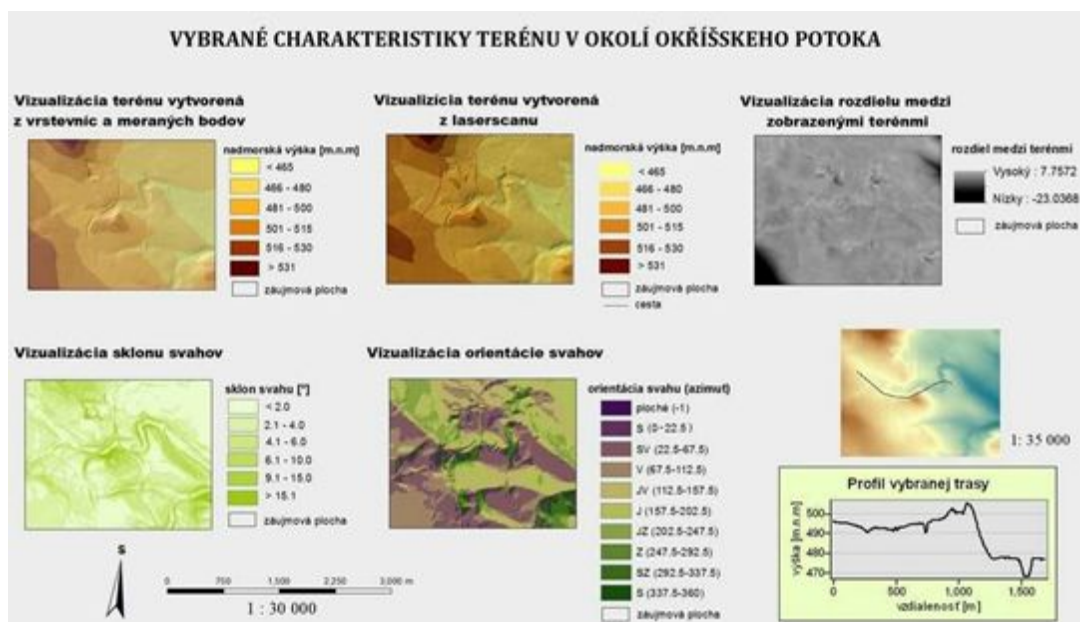
Obr. 18 Výškový profil

Zadání cvičení

Odevzdejte do odevzdávací mapy včetně všech náležitostí (jako je tiráž, nadpis, legenda apod.), které budou obsahovat:

- vizualizaci terénu zájmového území vytvořeného z vrstevnic a měřených bodů
- vizualizaci terénu získaného z laserscanu, doplňného o silnici
- vizualizaci orientace svahů a sklonitosti (zvolte si, pro který z modelů)
- vizualizaci rozdílu mezi oběma vytvořenými terény výškový profil vybrané trasy

Mapy vložte na jeden mapový list (Insert - Data Frame) a odevzdejte jako samostatný soubor. Ukázka od kolegy z loňského roku (není bezchybná, např. zájmovou plochu v legendě nepotřebujeme):



Odevzdání: Do odevzdávání v ISu vložte:

1. soubor .pdf, který bude obsahovat protokol o.
2. soubor .png (300dpi) s výslednou mapovou kompozicí.

Termín: **půlnoc 28. 4., resp. 29. 4.**