Térinformatika és geostatisztika 1-2

Precíziós agrárgazdálkodási szakmérnök/szakember szakirányú továbbképzési szak



Dr. Tobak Zalán egyetemi adjunktus SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék

QGIS gyakorlatok

14.FEJEZET / 90 PERC

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával.

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014



14. Fejezet

Domborzatmodellek és derivátumaik

Tartalom

Digitális domborzatmodell megjelenítése	2
Magassági profil készítése	4
Lejtőszög és lejtő kitettség térkép készítése	6
Ellenőrző kérdések	9
Kapcsolódó videóleckék	9
Ajánlott irodalom	9

A földfelszín topográfiai – magassági – viszonyait digitális domborzatmodellekkel szemléltethetjük. Ezek a modellek változatos technológiával rögzített adatokból jönnek létre. Terepen diszkrét pozíciók tengerszint feletti magassága meghatározható geodéziai eszközökkel és módszerekkel vagy nagy pontosságú RTK (real-time kinematic) GNSS vevővel. A diszkrét pontokban rögzített értékeket ezt követően különféle interpolációs eljárásokkal kiterjeszthetjük nagyobb területre, ezáltal folytonos (adat)felszínt hozva létre. Távérzékelési eljárásokkal – mint amilyen a sztereó fotogrammetria vagy a felszín aktív szenzorok által történő letapogatása (pl. LIDAR, SRTM) – nagy mintavételi pontsűrűség és ebből folytonos felszín származtatható.

A terepi adatgyűjtés közvetlenül a terepfelszínen történik, így annak magassági viszonyait rögzíti, az interpolált felszín ezt modellezi. Ezeket digitális terepmodellnek vagy digitális felszínmodellnek nevezzük (DTM – digital terrain model). A távérzékelésen alapuló módszerek esetében az alkalmazott elektromágneses sugárzás a terepfelszín mellett (vagy helyett) sokszor a felszínt borító felületek (pl. épület, növényzet) felszínének magassági viszonyait rögzítjük. Ebben az esetben digitális felületmodellről (DSM – digital surface model) beszélhetünk. A domborzatmodelleket összefoglalóan (terep / felszín- és felületmodellek) a DEM (digital elevation model) rövidítéssel is jelölhetjük.

A digitális domborzatmodellekből – a magassági információk mellett – számos topográfiai mutató származtatható. Ezek közül leggyakrabban a lejtőszög (slope), lejtő kitettség (aspect), árnyékolt domborzat ábrázolás (hillshade), görbület (pl. inflexiós pont meghatározásához), láthatóság (viewshed) és különféle vízfolyás hálózattal kapcsolatos rétegek (pl. összegyülekezési térkép – accumulation, vízhálózat – channel network, lefolyási irány – flow direction, vízgyűjtők – watershed) generálhatók. Ezen raszteres funkciók a térinfomatikai rendszerekben (pl. QGIS) elérhetők.

A digitális domborzatmodelleket – és a belőlük levezetett rétegeket – legtöbb esetben raszteres adatmodell szerint tároljuk, ahol a pixelméret által definiált felbontásban leírásra kerül az egységnyi terület átlagos magassága.

Feladat: Egy példa DEM állományt felhasználva futtassunk néhány alap funkciót (pl. megjelenítés, profilkészítés), majd hozunk létre származtatott rétegeket (lejtőszög, kitettség, stb.) a domborzatmodellből.

DIGITÁLIS DOMBORZATMODELL MEGJELENÍTÉSE

 Adjuk hozzá a QGIS projekthez az Északi-középhegység egy kiválasztott középtájának domborzatmodelljét (srtm_borzsony.tif / srtm_cserhat.tif / srtm_matra.tif / srtm_bukk.tif / srtm_zemplen.tif).

A modellek a NASA <u>SRTM</u> (Shuttle Radar Topography Mission) programjában, aktív (radar) távérzékelési módszerrel gyűjtött adatforrásból származnak.



- Módosítsuk a réteg megjelenítését. A raszteres térképi rétegeket 4 stilizálási módszerrel képes a QGIS kirajzolni – az egyes képelemekhez (pixelekhez) színeket rendelni.
 - 1) **Többsávos színes**: többsávos (multispektrális) műhold és légifelvételek megjelenítése valós vagy hamis színes kompozitként (ld. 2. fejezet).
 - 2) Palettás / Egyedi értékes: kategóriákat ábrázoló (pl. osztályozott) raszteres rétegek megjelenítése az egyedi értékekhez egyedi színek rendelésével.
 - Egysávos szürke: egysávos raszteres rétegek (vagy többsávos adatok kiválasztott sávjának) megjelenítése szürkeárnyalatokkal (fekete fehérré vagy fehér feketévé átmenet)
 - 4) Egysávos álszínes: egysávos raszteres rétegek (vagy többsávos adatok kiválasztott sávjának) megjelenítése tetszőlegesen választott (vagy definiált) színskálával. Lehetőség van az értékekhez rendelt színek meghatározásra lineáris interpolációval, diszkrét érték intervallumok megadásával vagy pontos érték-szín párok definiálásval (ld. 3. fejezet NDVI térkép).

Jelenítsük meg a választott domborzatmodellt a topográfiai térképekre jellemző magassági színezéssel (zöld – alacsony / barna – magas térszín). Ehhez használjuk az **Egysávos álszínes** stilizálási módszert.

Tipp: Ha szükséges, szerkesszük (színskálán jobb klikk \rightarrow *Színskála szerkesztése*) és/vagy invertáljuk (színskálán jobb klikk \rightarrow *Színskála invertálása*) a színskálát.

Tipp: A középtáj határain kívül eső – nodata értékű – pixelek "eltűntetéséhez" adjuk meg a Rétegstílusok panel *Átlátszóság lap*ján a *Nincs adat érték*-et (0).



Készítsünk domborzatárnyékolt megjelenítést, melynek segítségével plasztikusan ábrázolható a terület.

- Ehhez előbb készítsünk egy másolatot az Egysávos álszínes stílusban megjelenített rétegből (jobb klikk a réteg nevén → Réteg másolat létrehozása).
- A két réteg közül az alsóhoz rendeljünk Domborzat árnyékolás stílust a Rétegstílusok panelen, a felsőhöz pedig adjunk meg kb. 75%-os átlátszóságot (Rétegstílusok panel → Átlátszóság lap)

Tipp: A domborzat árnyékolás megvilágítási iránya és magassága szabadon állítható.



MAGASSÁGI PROFIL KÉSZÍTÉSE

 Ellenőrizzük, hogy a QGIS modulok között telepítve, illetve be van-e kapcsolva a Profile tool. Ha nincs, telepítsük, illetve kapcsoljuk be (ld. 3. fejezet).

🔇 Modulok Telepített (17)		×
🌺 Mind	Q. Keresés		
Mind Telepített Új Hibásak Telepítés ZIP-ből Beállítások	Kerceśs EVis Evis	Profile to Plots terrain p This tool plots prof elevation field. Sup pro or csv file. Sup arc of the Sup arc of	ool rofile lie lines from raster layers or point vector layer with oports multiple lines as well as graph export to svg, pdf, oports 30 polyline export to dxf. szavazat, 504057 letöltés Raster raster, vector, profile honlap hiba követő kód tároló Borys Jurgiel - Patrice Verchere - Etienne Tourigny - Javier Becerra
		Telepített verzió	4.1.8
		Elérhető verzió	4.1.8
		Változásnapló	4.1.8 : Fix Issue #35 4.1.7 : Fix Issues #25, #27, #30 and reaply patch for issue #23
		Az összes frissítése	Modul eltávolítása Modul újratelepítése
			Bezárás Súgó

- Indítsuk el az eszközt a Modulok menü → Profile Tool → \triangleq Terrain profile parancsával.
- Rétegek panelen legyen a digitális domborzatmodell raszter réteg (pl. srtm_matra) kiválasztva (aktív), majd megnyíló Profile tool panel jobb felső részén kattinsunk az Add Layer gombra.
- Rajzoljunk meg a térképen a lekérdezendő magassági profil helyét akár több töréspontú vonallal.



A kirajzolódó magassági profil képként vagy adatpontonként is elmenthető (*Profile lap* \rightarrow *Save as* vagy *Table lap* \rightarrow *Copy to clipboard*). A diagram vízszintes (X) tengelyén a profilvonal menti távolság a réteg CRS mértékegységében (itt fok [°]) látható.

LEJTŐSZÖG ÉS LEJTŐ KITETTSÉG TÉRKÉP KÉSZÍTÉSE

A digitális domborzatmodellekből levezethető legfontosabb információk közé tartozik az egyes képelemek lejtőszög (slope), valamint lejtő kitettség (aspect) értéke. Ezek a mutatók a különféle alkalmassági vizsgálatokban kitüntetett szerepet kapnak (ld. később). A lejtőszög számításhoz a réteg CRS mértékegységének meg kell egyeznie a DEM-ben tárolt magassági értékek mértékegységével. Az SRTM példa állományok *EPSG:4326 – WGS84*, azaz földrajzi koordináta rendszert használnak, melyben a (földrajzi szélesség és hosszúság) koordináták mértékegysége fok [°], míg a tárolt magassági értékek méterben [m] adottak. A helyes lejtőszög számításhoz a digitális domborzatmodell raszter réteget m alapú vetületi rendszerbe kell transzformálni (ld. 3. fejezet).

 A Raszter menü → Vetületek → Transzformáció (vetületváltás)... paranccsal transzformáljuk a DEM-t EPSG:4326 – WGS84 koordináta rendszerből EPSG:32634 – WGS84 / UTM zone 34N vetületi rendszerbe.

Paraméterek Napló	
Input réteg	
srtm_matra [EPSG:4326]	▼
Forrás CRS [választható]	
	-
Cél vetület [választható]	
EPSG:32634 - WGS 84 / UTM zone 34N	-
Használt újramintavételezési módszer	
Legközelebbi szomszéd	•
Nincs adat"az output sávokhoz [választható]	
Nincs beállítva	•
Output fájl felbontása a cél georeferált egységekben [választható]	
Nincs beállítva	•
Bővített beállítások	
Átvetített	
E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/srtm_matra_utm.tif	
 Eredmény fájl megnyitása az algoritmus futtatása után 	
GDAL/OGR konzol hívása	
gdalwarp -t_srs EPSG:32634 -r near -of GTiff E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data srtm_matra_utm.tif	/srtm/srtm_matra.tifE:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/
0.0/	Mózaom

 Futtassuk a Raszter menü → Elemzés → Lejtőszög... eszközt az előző lépésben létrehozott (pl. srtm_matra_utm) rétegen a lejtőszög számításához.

Paraméterek Naplé	
srtm matra utm [EPSG: 32634]	
Csatorna szám	
Sáv 1 (Gray)	•
Függőleges egységek aránya a vízszinteshez	
1,000000	\$
Meredekség kifejezése fok helyett százalékban	
Élek számítása	
Zevenbergen <u>T</u> horne képlet használata a Horn-féle hel	lyett
Zevenbergen <u>T</u> horne képlet használata a Horn-féle hel Bővített beállítások	lyett
Zevenbergen Thorne képlet használata a Horn-féle hel Bővített beállítások .ejtőszög	lyett
Zevenbergen <u>T</u> horne képlet használata a Horn-féle hel Bővített beállítások Lejtőszög E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/slope_matra.	vett vf
Zevenbergen <u>T</u> horne képlet használata a Horn-féle hel Bővített beállítások Lejtőszög E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/slope_matra. Fredmény fájl megnyitása az algoritmus futtatása utár	tëf
Zevenbergen∏horne képlet használata a Horn-féle hel ▶ Bővített beállítások Lejtőszög E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/slope_matra. ✓ Eredmény fájl megnyitása az algoritmus futtatása utár GDAL/OGR konzol hívása	vett tif
Zevenbergen <u>T</u> horne képlet használata a Horn-féle hel ▶ Bővített beállitások Lejtőszög E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/slope_matra. ✓ Eredmény fájl megnyitása az algoritmus futtatása utár GDAL/OGR konzol hívása gdaldem slope E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtr slope_matra. tf ~of GTIff -b 1 ~s 1.0	tif n m/srtm_matra_utm.tifE:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/
Zevenbergen <u>T</u> horne képlet használata a Horn-féle hel Bövített beállítások .ejtőszög E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/slope_matra. C Eredmény fájl megnyitása az algoritmus futtatása utár SDAL/OGR konzol hívása gdaldem slope E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtr slope_matra.tf -of GTiff -b 1 -s 1.0	töf … n m/srtm_matra_utm.tif E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/
Zevenbergen∏horne képlet használata a Horn-féle hel ▶ Bővített beállitások Lejtőszög E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/slope_matra. ✓ Eredmény fájl megnyitása az algoritmus futtatása utár GDAL/OGR konzol hívása gdaldem slope E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srt slope_matra. bf -of GTIff -b 1 -s 1.0 0%	vett .tif

Megjegyzés: A számított lejtőszög értékek mértékegysége alapértelmezés szerint fok [°] (degree), de opcionálisan ez százalékban [%] (percent) is tárolható (ld. *Meredekség kifejezése fok helyett százalékban* opció).



Megjegyzés: A lejtőszög számítása a alapértelmezés szerint a *Horn-féle képlet*tel történik, de opcionálisan választható a *Zevenbergen – Thorne algoritmus* is (ld. *Zevenbergen<u>T</u>horne képlet használata a Horn-féle helyett* opció).

 Az eredmény – lejtőszög – réteghez rendeljünk Egysávos álszínes stílust az alábbiak szerint:



Láthatjuk, hogy a nagyobb lejtőszögek – meredek hegyoldalak – sötét színárnyalattal jelennek meg.

 Futtassuk a Raszter menü → Elemzés → Kitettség... eszközt a megelőző lépésben létrehozott (pl. srtm_matra_utm) rétegen a lejtő kitettség számításához.

\lambda Kitettség	
Paraméterek Napló	
Input réteg	
srtm_matra_utm [EPSG:32634]	•
Csatorna szám	
Sáv 1 (Gray)	•
Trigonometrikus szög visszaadása az irányszög helyett	
0 visszaadása a vízszintesre -9999 helyett	
Élek számítása	
ZevenbergenThorne képlet használata a Horn-féle helyett	
Bővített beállítások	
Gtettség	
E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/aspect_matra.tif	
✔ Eredmény fájl megnyitása az algoritmus futtatása után	
GDAL/OGR konzol hívása	
gdaldem aspect E:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/srtm/s srtm/aspect_matra.tif -of GTiff -b 1	rtm_matra_utm.tifE:/oktatas/_GBN408_FIR_alapjai/data/
0%	Mégsem

 Az eredmény – lejtő kitettség – réteghez rendeljünk *Egysávos álszínes* stílust az alábbiak szerint:



Tipp: A 8 égtáj szerinti színezésben az alábbi szín korong segíthet. Végső elkeseredés esetén töltsük be az aspect_colors.txt színtáblát a *Színtábla betöltése fájlból* sombra kattintva ©



A dombozatmodellből származtatható további – *haladó* – paraméterek számításához ajánlott a QGIS *Feldolgozás eszköz*tárán (Ctrl + Alt + T) belül elérhető *SAGA – Terrain Analysis (– Morphometry)* eszközeinek tanulmányozása.



ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK:

- Mi a különbség a terep- (vagy felszín-) modellek és a felületmodellek között?
- Melyek a domborzatmodellek legfontosabb derivátumai, levezetett felületei?
- Mire kell különösen figyelni a lejtőszög számítás során?

KAPCSOLÓDÓ VIDEÓLECKÉK:

 A Domborzatmodellek és derivátumaik kezelését és létrehozását bemutató videó tutorial (QGIS_14.mp4) 5:38

AJÁNLOTT IRODALOM:

- QGIS User Guide <u>https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/user_manual/</u>
- QGIS Training Manual <u>https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/training_manual/</u>