


6. gyakorlat – Térbeli elemzés, szeméttelep helyének meghatározása és a hozzá vezető útvonal meghatározása

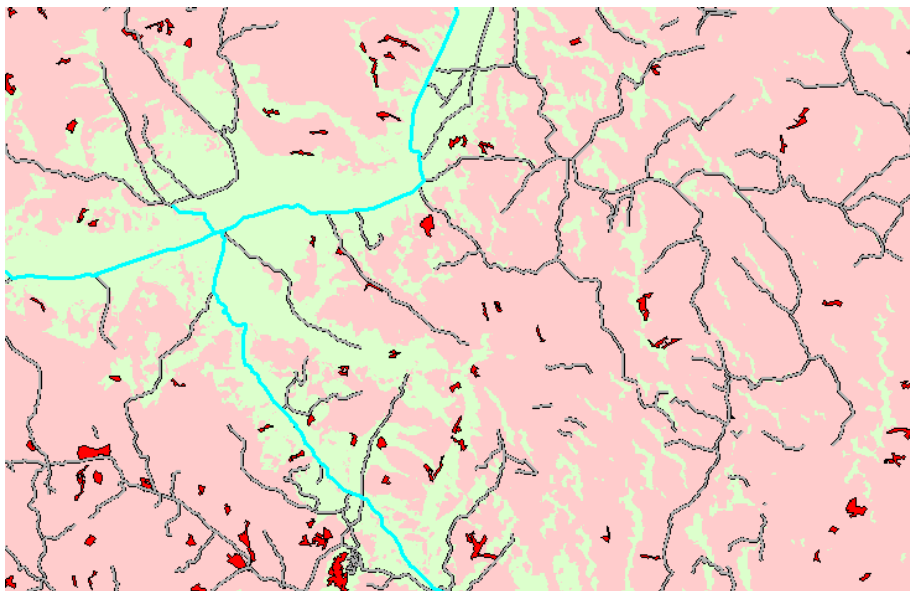
Az előző gyakorlatban meghatároztuk, melyek azok a térségek amelyek az általunk meghatározott követelményeknek eleget téve megfelelnek egy szeméttelakó telep elhelyezésének. A továbbiakban meg kéne határoznunk egy optimális útvonalat a szeméttelap megközelítésére. Ehhez egy úgynevezett „folyosó elemzést” fogunk végezni. Ez egy olyan elemző eszköz, amely általunk létrehozott „költség felületen” meghatározza a legrövidebb utat. A „költség felület” egy olyan raszteres állomány, amely diszkrét számok segítségével a felület „ellenállását” tükrözi, de akár igazi költségként is felfogható. Ezt majd részletesebben tárgyaljuk a megfelelő helyen. A munkához az előző gyakorlatban már létrehozott vagy az elején betöltött állományokra lesz szükségünk.

Bemutatásra kerülő műveletek: láthatósági vizsgálat – *Viewshed*; térbeli leválogatás – *Select by Location*; távolságelemzés – *Distance*; legrövidebb útvonal – *Shortest Path*; térképszerkesztés.

Láthatósági vizsgálat

Mivel az előző gyakorlat befejezése után volt lehetőségünk pihenni egy kicsit, most bonyolítsuk tovább a feltételeket. Már meghatároztuk a szeméttelakókat potenciális helyszíneit, 16 darab, egyenként 50 ha-nál nagyobb poligont határoltunk le, amelyek mind eleget tesznek a felállított követelményeknek. De talán arra is oda kéne figyeljünk, hogy ezek a helyek ne legyenek láthatóak mondjuk a fontosabb utakról. Ehhez egy láthatósági vizsgálatot (*Viewshed*) fogunk végezni. Most ezt az elemzést ismertetjük.

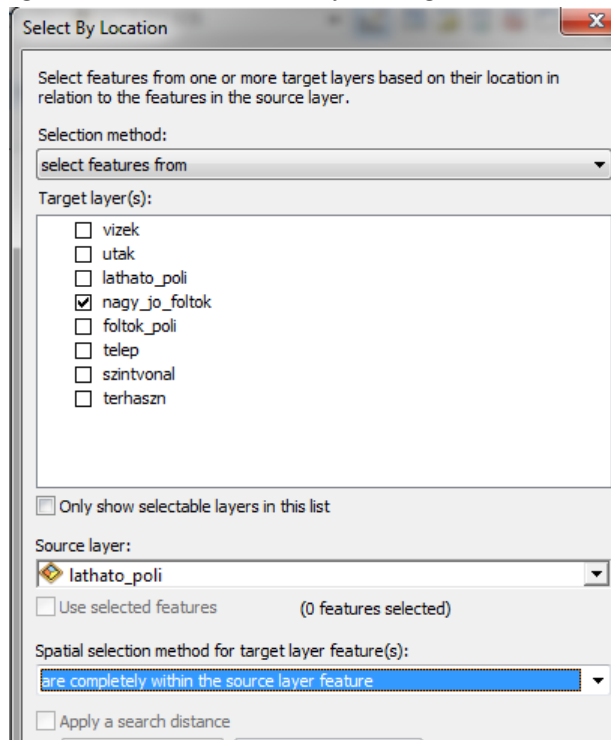
1. Nyissuk meg az előző gyakorlat során lementett mxd kiterjesztésű állományt. Mindenképpen legyen betöltve az előzőekben létrehozott domborzatmodell, a lejtőtérkép, a felszínbor, az utak és természetesen a „nagy-jo-foltok”.
2. Keressük meg az „utak” állományt és jelöljük ki benne a Kolozsvárt Déssel és Tordával összekötő útszakaszokat. Ezt a legbiztosabb térképi kattintással megtenni, az  eszköz segítségével, mivel az utak attribútumai sajnos nem teljesekek. A kijelölést az elemzés eredményén láthatjuk.
3. Indítsuk el az *Arc Toolbox Spatial Analyst Tools* csoportjából a *Surface* → *Viewshed...* parancsot. A bemenő raszter legyen a domborzatmodell, az „observer features...” hez tegyük be az utakat amiben ki van jelölve néhány út, az eredményt nevezzük el láthatóságnak. A



felbontást átveszi a raszteres

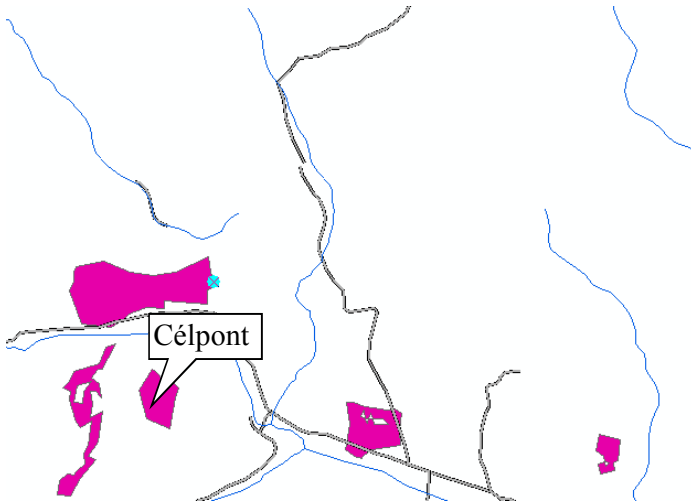
domborzatmodellről. Egy kis munka után elkészül az elemzés, amely szintén logikai ábraként 0-t rendel a nem látható területekhez (a képen rózsaszín), és 1-et a látható területekhez (a képen halványzöld).

4. Nyissuk meg a létrejött állomány táblázatát. Talán meglepő, hogy egy raszter állománynak miért van táblázata? Ez valójában csak az övezeteket tartalmazó állományokra igaz, a folyamatos állományoknak nincs, hiszen értelemszerűen nem is lehet táblázatuk. Ha a táblázat első sorára kattintunk, amelynek értéke 0, az egész „nem látható” terület bekékül, ki lesz jelölve. Ez az a terület, amely minket érdekel.
5. A továbbiakban meg kell keressük a leválogatott 16 poligon közül azokat amelyek nem láthatók a kijelölt utakról. Ha megnyitjuk bármelyik lekérdezési lehetőséget a **Selection** menüből (**Select by Attributes** vagy **Select by Location**) megállapíthatjuk, hogy a lekérdezést szerkesztő ablakban nem jelennek meg a raszter állományok. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy lekérdezés nem alkalmazható raszteres állományokra.
6. Alakítsuk vektorossá a láthatósági vizsgálat eredményét megismételve az 5. gyakorlat 35. pontját (a 4. pontban végzett kijelölés legyen rajta!) Eredményként csak a nem látható területek kerülnek át poligon formába, a többi terület üres lesz. Összesen 297 poligon van az állományban, ezek többsége üres, a nem látható terület által körülvevő látható területek. Ezek kicsik és valójában a magaslatoknak felelnek meg. Itt jegyezzük meg, hogy egy ilyen nagy kiterjedésű területre nincs értelme ilyen láthatósági vizsgálatot készíteni, hiszen a Föld görbülete miatt amúgy sem láthatóak a távoli térségek.
7. Most már lehetőségünk van egy térbeli lekérdezést végezni, követve a **Selection** → **Select by Location** lépéseket. A keresést a 16 poligont tartalmazó állományon végezzük és arra vagyunk kíváncsiak, hogy ezek közül melyek vannak teljesen benne (are completely within) a nem látható területek poligonjában? (lásd ábra). Az elemzés eredményeképpen kiderül, hogy a 16 egyébként alkalmas poligonból csak 11 van teljesen benne a nem látható területekben.
8. Ezek most ki vannak jelölve az állományban. Mentsük ki ezeket az állomány nevére jobb gombbal kattintva megjelenő **Data** → **Export** lehetőséggel. Legyen az új vektorállomány neve „minden_jo_folt”.
9. Most döntsük el, hogy a 11 poligon közül hová szeretnénk telepíteni a személtlerakót, hogy majd az ehhez vezető utat keressük meg. Ha az állomány táblázatát vizsgáljuk, kiderül, hogy a legnagyobb poligon, alakja és elhelyezkedése lehetne talán a legjobb választás. Mielőtt elkezdjük az útvonal keresését takarítsunk egy kicsit. A tartalomjegyzékben maradjanak a következő állományok: vizek, utak, minden_jo_folt, települések, felszínborítás (clc), lejtés. Ezek egy része az elemzéshez lesz szükséges, a többi a térkép elkészítéséhez.



A célterület kijelölése

Az útvonal meghatározásához meg kell jelölnünk, hogy honnan hová szeretnénk menni. A „honnan” a kiválasztott folt lesz, ezt szeretnénk egy meglévő úthoz csatlakoztatni. Létre kell



létrehozása

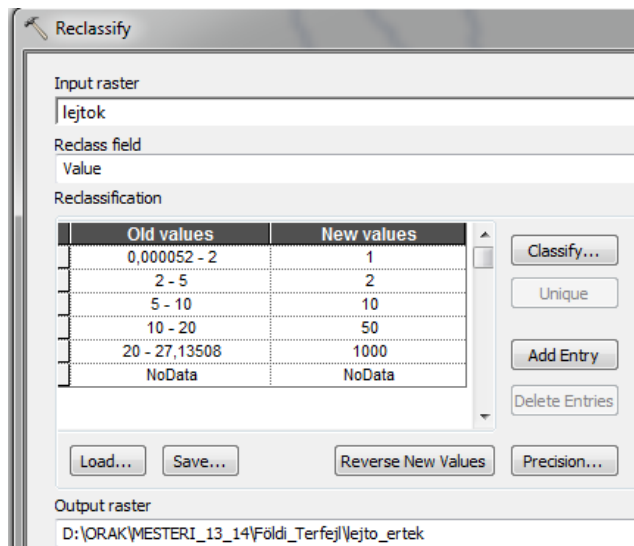
hoznunk egy pontállományt amelybe berajzoljuk a kiválasztott poligon egy pontját.

10. Hozzunk létre „celpont” névvel egy új állományt az előző gyakorlat 3.-7. pontja alapján. Az **Editor** megfelelő beállításai után tegyünk egy pontot a kiválasztott poligon szélére majd mentjük le az állományt. Segítségét nyújthat a mellékelt ábra.

A súrlódási (érték) felület

A „folyosó elemzés” algoritmus nem tévesztendő össze a hálózat elemzéssel. A hálózatok esetében az elemzés egy meglévő, vonalas hálózaton történik. Azon kell megtalálni például a legrövidebb utat két pont között. Ezzel szemben a folyosó elemzést a nyílt, vonalas elemektől mentes terepen kell elvégezni. A folyosó valójában egy, a tervezett vonalas objektum által elfoglalt földszívet jelenti. Tehát valójában olyan helyen van értelme alkalmazni ahol még nincsenek vonalas elemek, például utak. Ilyen eset például egy új autópálya nyomvonalának a megtervezése. A mi esetünkben a terepen már vannak utak, de most ezektől eltekintünk. Az út megépítése költségekkel jár és itt nem csak az építőanyagokra kell gondolni, hanem a terepi viszonyok, tulajdonságok által teremtett legyőzendő akadályokra. Ilyen akadály például a domborzat. Olcsóbb utat építeni egy völgy mentén, mint átmenni a pontokat elválasztó hegyen. A domborzat esetében az egyik számszerűsíthető tényező a lejtés. Az sem mindegy hogy a tervezett útvonal mentén milyen a felszín borítása, a területhasznosítás. Nem tervezhetünk utat egy tavon keresztül vagy mondjuk egy természetvédelmi területen. A nem megművelt területek alkalmasabbak az útvonal vezetésére, mint egy értékes ültetvény vagy erdő. Hát dióhéjban ennyi elmélet talán elég a lényeg megértéséhez. Most lássuk a gyakorlatot.

11. Válasszuk a **Spatial Analyst Tools** eszközök közül a **Reclass** csoportban lévő **Reclassify** parancsát és osztályozzuk a „lejtés” raszter állományt. Hozzunk létre 5 osztályt az ábrán megjelenő értékekkel. A **New Values** oszlopba már az általunk választott „értékeket” írjuk. A kicsi lejtéshez kicsi értéket, ennek lesz kisebb az ellenállása, nagyobb lejtéshez nagyobb értéket írunk. Ha valamilyen



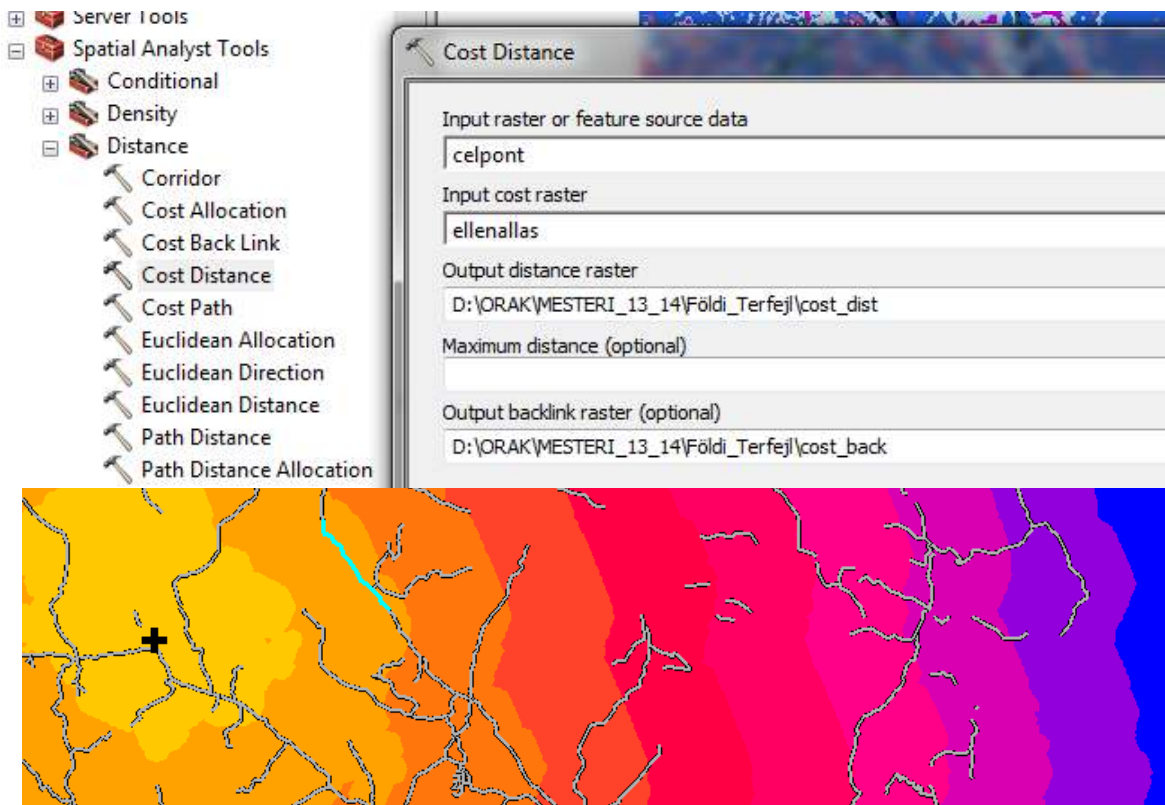
tulajdonságú területet biztosra ki akarunk zárni a lehetőségek közül, annak adjunk nagyon nagy értéket. Az állomány neve legyen „lejto_ertek”.

12. Végezzük el ugyanezt a műveletet a területhasznosítás térképével is. Ez egyelőre vektoros formában van, habár egy átalakított részét már használtuk raszteresen is. Most azonban az összes kategóriára szükségünk van. A 6. pontban leírtak szerint alakítsuk raszteressé (Field = code_00, felbontás 50), majd indítsuk el ennek is az osztályozását. Mivel a raszteres állomány övezeteket tartalmaz, minden egyes érték külön kategóriát képez, így valójában csak az új értékeket kell beírunk. A javasolt értékek: 111, 112 – 1000; 121 – 500; 131, 132, 133 – 10; 141-313 – 500; 324 – 10; 411, 511 – 500; 512 – 1000. Az állomány neve legyen „clc_ertek”.
13. Jelenlegi gyakorlatunkban csak ezt a két ellenállási értéket vesszük figyelembe, Egy valódi elemzéshez további tényezőket is figyelembe lehet venni: geológia, talaj, vízelvezetési képesség, tulajdonosok kártérítése stb. Az érték felület létrehozásához a két értéket össze kell adnunk a **Spatial Analyst Tools** → **Map Algebra** → **Raster Calculator** parancsával. Az állomány neve legyen „ellenallas”. Az eredmény egy nagyon tarka ábra, amin a két bemenő érték összege láthatók. Ezek az értékek képezik az ellenállást.

Az ellenállási felület előkészítése


Ismerve a célpontot, az előbb előállított érték felület segítségével létrehozunk két újabb felületet. Az egyik a **Cost Distance** állomány, amely megjelenésében valóban egy távolsági elemzésre hasonlít. A cellák értékei azonban nem valódi, terepi távolságot fejeznek ki, hanem értékben kifejezett „távolságot”. A célponttól távolodva a cellák értéke egyre nagyobb. Ez az érték úgy jön létre, hogy a célponttól távolodva a cellák értékei összeadódnak. A másik állomány a **Cost Backlink** amely irányokat tartalmaz, de nem a már megismert irányszögben kifejezve, hanem „fel-le, jobbra-balra” értelemben. Ezek az irányok jelölik ki azt az útírányt, amely mentén a lehető legkisebb ellenállással lehet eljutni a célpontba. A két állomány egy művelettel jön létre.

14. Indítsuk el a **Spatial Analyst Tools** → **Distance** → **Cost Distance** parancsot. A beállításokat

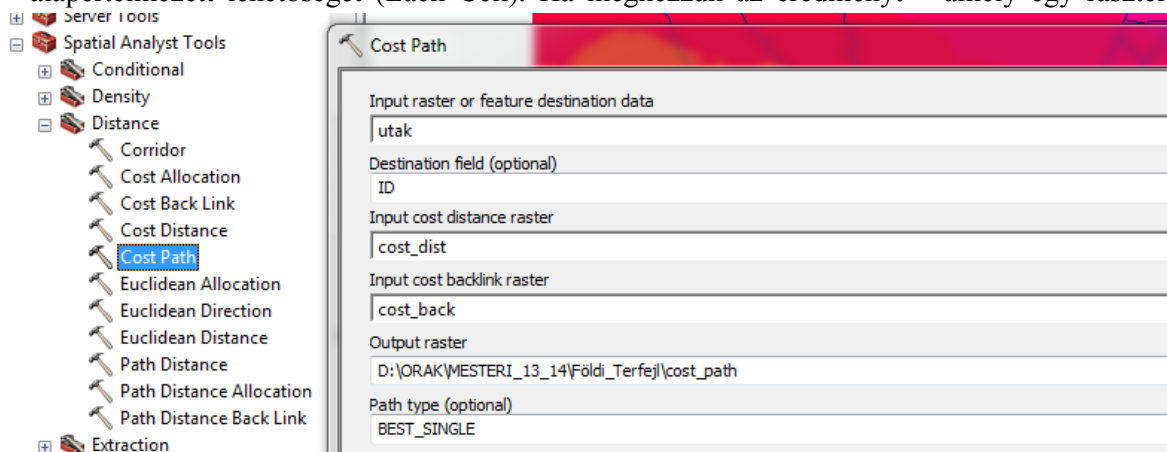


lásd az ábrán, a „cost raster” a 13. pontban leírt összeadás eredménye. Két állomány keletkezik, mindkettő bekerül a tartalomjegyzékbe. A fenti ábrán a távolság kép látható. A fekete kereszt a célpont helye, a kijelölt útvonal szakaszra a továbbiakban lesz szükségünk. Az állomány jelmagyarázatából kiderül, hogy a legnagyobb „távolság” meghaladja a 25 milliót. Ennek az az oka, hogy az értékek meghatározásánál 1000-t is használtunk. Kisebb értékekkel is lehet dolgozni, a lényeg az, hogy legyen különbség az eltérő hatású felületek között. Az irányt tartalmazó állomány furcsán néz ki, mintha kitettségi értékek lennének, de valójában nem azok. Itt is 9 kategória van mint a kitettségnél (a vízszintes +a nyolc égtáj). Ha megkeressük a célpontot, amely az egyetlen sötét cella (értéke 0) és megpróbáljuk értelmezni a jelmagyarázatot, kiderül, hogy a „fel” (Up) délre mutat, a „le” (Down) pedig északra. Hát szerintem ne feszegessük ezt tovább, elégedjünk meg azzal, hogy a programnak szüksége van erre és tudja, hogy mit csinál...

A legrövidebb út megkeresése

15. A már emlegetett kijelölő eszközzel () jelöljük ki a Tordára vezető országút egy szakaszát, amint az a fenti ábrán látható. Ide szeretnénk csatlakozni azzal az úttal amely a célpontból indul.

16. Indítsuk el a legrövidebb utat kereső algoritmust a **Spatial Analyst Tools** → **Distance** → **Cost Path...** Végezzük el a lenti ábrán látható beállításokat. A **Path Type** ablakban hagyjuk az alapértelmezett lehetőséget (Each Cell). Ha megnézzük az eredményt – amely egy raszter



állomány – kiderül, hogy nemcsak egy utat jelöl ki, hanem többet. Ha megnyitjuk az állomány táblázatát, 135 útvonalat találunk benne. Érdeemes megnézni mi történik az útvonalakkal a kijelölt út mentén!

17. Most ismételjük meg az előbbi műveletet, de úgy, hogy a panel **Path type** ablakába állítsuk a **Best Single** lehetőséget. Ez a lehetőség legjobb egyetlen útvonalat választja ki. Ehhez hasonló eredményt kapunk akkor is, ha az út mentén kijelölünk egy pontot, új állományként (mondjuk célpont2).

18. Ha szükséges, átalakíthatjuk vektorossá a kapott útvonalat. Ezt már többször eljátszottuk az elmúlt gyakorlatok során. Ebben az esetben a már bemutatott módon le is tudjuk mérni a kiválasztott útvonal hosszát.

19. Ezzel tulajdonképpen végeztünk. Illene létrehozni egy végleges térképet amin jelenítsük meg az utakat, vizeket, településeket, a kiválogatott poligonokat, a kiválasztott poligont és a hozzá vezető útvonalat.

Szeméttelép optimális elhelyezése Kolozsvár környékén

