

# *GRASS 6.0 alapok*



*Bugya Titusz*



1. Áttekintés, definiálás, letöltés, segítség.....	2
2. Története dióhéjban.....	3
3. A GRASS fájljai és könyvtárai.....	3
4. Grafikus felületek, karakteres felületek.....	5
5. A grass elindítása és leállítása.....	6
6. A grass grafikus felhasználói felülete.....	8
6.1. A menüsor.....	9
6.2. Az ikonsor.....	9
6.3. A grass ablakai.....	10
7. Állományok megjelenítése.....	11
7.1. Raszteres állományok megjelenítése.....	11
7.2. A képernyő törlése.....	13
7.3. Vektoros állományok megjelenítése.....	13
7.4. Megjelenítés a grass grafikus felhasználói felületének megjelenítési lehetőségeivel.....	15
8. Fájlok kezelése: a grass fájlkezelői.....	18
9. Régió és régióbeállítás.....	19
10. Műveletek raszteres állományokkal.....	21
10.1. Raszteres állományok adatai, statisztikák.....	21
10.2. Raszteres állomány lekérdezése.....	22
11. Raszteres példák.....	24
11.1.	
1. példa: egyszerű gyakorlat -- Keresztmetszet készítése.....	24
11.2.	
2. példa: egyszerű gyakorlat -- lejtőszög, kitettség, lejtőmenti változások.....	25
11.3	
3. péda: komplex, többtényezős feladat .....	26
11. 4.	
4. példa, komplex, többtényezős feladat.....	30
11.5.	
5. péda: digitális terepmodell előállítása és színezése.....	34
11.6.	
6. gyakorlat: Az NVIZ használata, a digitális terepmodell 3D megjelenítése.....	37
11.7	
7. gyakorlat: exportálás és importálás.....	41

# 1. Áttekintés, definiálás, letöltés, segítség

A grass GPL (General Public License, Általános Publikus Felhasználási Engedély) licenszű professzionális térinformatikai programrendszer.

A GPL hatálya alá tartozás következményeként a grass:

- bárki által szabadon, bármiféle díj vagy vételár megfizetése nélkül használható;
- sem természetes személy, sem jogi személyiség által nem vonható birtokba, nem idegeníthető el;
- eredeti forráskódjához bárki szabadon és tetszőlegesen hozzáférhet és azon tetszőleges változtatásokat eszközölhet;
- forráskódján végzett változtatások után a megváltoztatott forráskódú program szabadon továbbterjeszthető, de az eredeti (előző állapotú) forrást is szabadon elérhetően kell tartani;
- forráskódján végzett változtatásoktól függetlenül az eredeti szerzők nevét is tartalmaznia kell a megváltoztatott állománynak, de a változásokat eszközölő neve is felkerül a névsorba;
- forráskódjának szerzői a program szerzői jogának tulajdonosai maradnak;
- nem tulajdona senkinek sem, így senkinek sem áll jogában eladni, vagy a forráskódjához való hozzáférést korlátozni;
- terjesztéséért pénzbeli térítés kérhető, de ez csupán az adathordozó (pl. CD-lemez) árának, valamint a forráskód adathordozóra írása munkadíjnak az erejéig terjedhet és nem jelenti a grass szabadon elérhető mivoltának bármiféle korlátozását.

A professzionalitása abban áll, hogy igen széles a felhasználható eljárások tartománya, valamint nagyon sok egyéb programmal/programrendszerrel képes együttműködni, fájlokat cserélni. Igaz továbbá az is, hogy nem oktatási célzattal fejlesztették/fejlesztik, hanem különböző tudományterületek, gyakorlati problémák igényeinek kielégítése a cél. A grassban végzett műveletek pontossága és a műveletek elvégzésének sebessége nem marad el a más térinformatikai rendszerekben elvárttól.

Térinformatikai, hiszen térinformatikai feladatok megoldására hozták létre.

Programrendszer mivolta abban áll, hogy nem egy, vagy néhány nagyméretű, összetett programfájl futásán keresztül működik. E helyett minden kis részprobléma megoldását más-más részprogram végzi, mely kicsi és hatékony, hiszen csupán egy vagy néhány feladat elvégzésére írták őket, de arra nagyon precízen optimalizálva lettek.

Mindezek fényében a grass-ról elmondható, hogy fejlett térinformatikai eljárásaival, szabad hozzáférhetőségével kiemelkedő alternatíva lehet térinformatikai feladatok megoldása, térinformatikai rendszerek létrehozása, fejlesztése esetében. Különösen kidomborodnak előnyei, ha a szintén GPL licenszelésű Linux operációs rendszer valamelyik disztribúciója alatt futtatjuk, bár OS X, MS Windows és minden UNIX verzió alatt működtethető.

A grass a fentiek értelmében szabadon letölthető az internetről. Bár sok letöltési hely érhető el, talán érdemes az USA-beli Baylor Egyetem (Baylor University) honlapjáról indulni: <http://grass.baylor.edu>. Innen nemcsak a forráskód tölthető le (C nyelven), hanem OS X, valamint egyes UNIX és Linux disztribúciókhoz a már előre lefordított bináris csomagok is. MS Windows környezetekhez a program már lefordított változata elérhető, a Cygwin elnevezésű, a grass e környezetben való futását biztosító programcsomaggal együtt.

Segítség, kézikönyvek, gyakorló példák, tankönyvek az interneten nagy számban érhetőek el, érdemes a fent nevezett weboldaltól kiindulva megismerni ezeket. A már feltelepített grass rendszer kézikönyvoldalai bármely böngészővel olvashatóak a `file://localhost/usr/local/grass-6.0.1/docs/html/index.html` címet begépelve (grass-6.0.1 verzió esetén, Linux környezetet feltételezve; részletesen lásd „A GRASS fájllai és könyvtárai” részben).

A továbbiakban a szabadon letölthető oktatáscsomag használatán keresztül ismerkedünk a grass-szal. A csomag a nevezett helyről tölthető le, neve `spearfish60.tgz`.

## 2. Története dióhéjban

A GRASS (angolul füvet jelent) térinformatikai alkalmazás neve nem más, mint a Geographical Resource Analysis Support System rövidítése. Ez magyarra legegyszerűsebben talán *Földrajzi Forráselemzést Támogató Rendszer*ként fordítható. A program fejlesztését az Amerikai Egyesült Államok Mérnökhadtestének Környezeti Osztálya indította el az 1980-as években. Később, a források szerint 1991-től szabadon felhasználhatóvá tették a rendszert. Így egyrészt széles körben elterjedté vált, másrészt számosan bekapcsolódhattak a fejlesztésébe. Köszönhető ez annak a ténynek, hogy a GRASS az úgynevezett GPL licenz oltalma alatt áll, ezáltal bárki hozzáférhet a program eredeti forráskódjához és azon saját igényei vagy ötletei szerinti változtatásokat végezhet, ugyanakkor az eredeti grass forráskódhoz való korlátoztásmentes hozzáférést senki sem tilthatja meg.

A GRASS úgy készült, hogy jóformán akárhol futtatható legyen akármennyi példányban, egyszerre tetszőleges számú feladatot végezve és bármennyi felhasználó használhassa ugyanazon a számítógépen is, úgy, hogy közben sem az operációs rendszer, sem a program, sem egyéb alkalmazások futása nem szakad meg, illetve nem zavarják egymást. Mivel ezeknek a feltételeknek leginkább a UNIX operációs rendszer felelt meg, ezért természetesen erre fejlesztették a rendszert. A Linux ugyanezen feltételeket maradéktalanul kielégíti, ráadásul a UNIX környezetre fejlesztett alkalmazások kisebb módosításokkal, vagy éppenséggel mindenféle módosítás nélkül futtathatók rajta. Ennek megfelelően a GRASS természetesen Linux környezetben is teljes körűen rendelkezésre áll. Hasonló mondható el az USA-beli Apple Inc. által gyártott, OS X, vagy magasabb verziójú operációs rendszert futtató számítógépekkel kapcsolatban is. A szintén USA-beli Microsoft Corporation által forgalmazott operációs rendszereken a GRASS csak bizonyos kerülőutakon, a Cygwin csomag felinstallálása után futtatható. Ezek tárgyalására itt nem térünk ki, a továbbiakban a Linux használatát tételezzük fel. Meg kell ugyanakkor jegyezni, hogy magának a programrendszernek a használata *operációs rendszertől függetlenül*, ugyanúgy lehetséges, csupán a könyvtárak, fájlok elérési útja különbözik.

A GRASS felhasználói köre meglehetősen széles, ám Magyarországon mindezt ideáig legfeljebb elszórtan, egy-egy felhasználó számítógépén lehetett vele találkozni. Külföldön ugyanakkor, különösen Olaszországban, Németországban és természetesen az USA-ban meglehetősen sokan és széles körben használják, így különösen az egyetemeken, de például az Egyesült Államokban a Talajvédelmi Szolgálat, a Nemzeti Park Szolgálat, a NASA, a Geológiai Szolgálat, a Választási Iroda stb.

## 3. A GRASS fájllai és könyvtárai

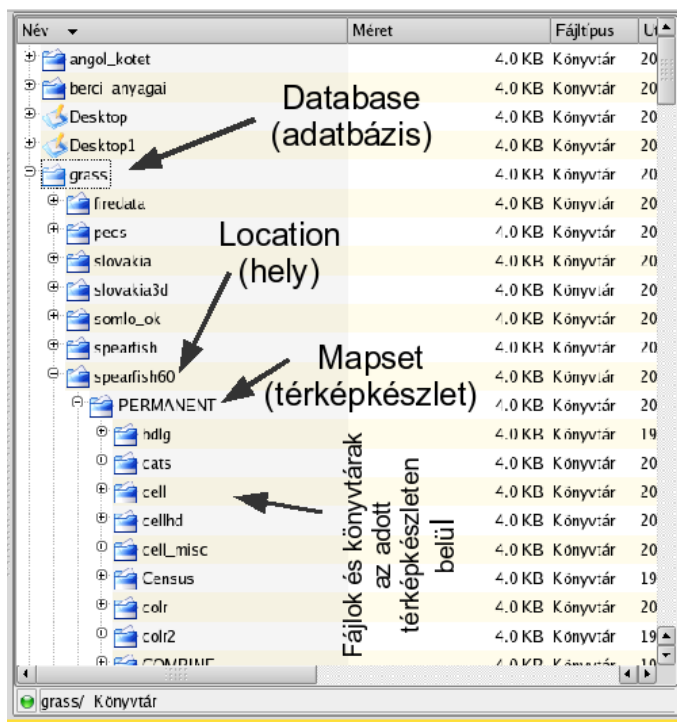
A grass, mint programrendszer állományaival e helyütt nem foglalkozunk. Általánosságban annyi azonban megemlítendő, hogy jellemzően a `/usr/local/grass-x.x.x` könyvtárba telepíti magát, ahol az `x.x.x` az adott példány verziószámát jelenti. E könyvtáron belül találjuk a docs,

vagyis dokumentációk alkönyvtárát. Ezt megnyitva több alkönyvtár közül is választhatunk, de a html alkönyvtárát megnyitva és az itt található index.html nevű állományt egy tetszőleges böngészőbe betöltve a grass összes parancsát magyarázó részletes kézikönyvet olvashatunk (teljes terjedelmében meghaladja az 1000 oldalt). Vagyis például a feltelepített grass-6.0.1 verziójú térinformatikai rendszer grass kézikönyvei bármely böngészőből megtekinthetők, a <file://localhost/usr/local/grass-6.0.1/docs/html/index.html> cím begépelése és enter ütése után.

A grass fájl- és könyvtárszerkezete meglehetősen sajátosnak nevezhető.

A grass-ban egy adott, használni kívánt állomány elhelyezkedését három tényező határozza meg.

- A *database (adatbázis)*, vagyis az a könyvtár, amit arra jelöltünk ki, hogy a grass itt keresse állományainkat. Bár neve látszólag nem utal a digitális térképi állományokra, valójában nagyon is helyes: a digitális térképeink ugyanis nem egyebek, mint egyfajta adatbázisok. Ez a könyvtár bárhol elhelyezkedhet, de arra természetesen figyelni kell, hogy olvasási, írási és megnyitási jogosultságunk legyen rá. Elnevezése általában „grass”, de bármi más is lehet.
- A *location (hely)*, vagyis a földrajzi hely, melyet a digitális térképünk ábrázol. Egy dataset-ben több location is létrehozható. A location neve ennek megfelelően lehet például az, hogy spearfish60, amennyiben a grass általános oktató adatbázisát használjuk, mely az USA-beli Dél-Dakota államban található Spearfish-hegység digitális térképeit tartalmazza (ebben az esetben a 60 arra utal, hogy a 6.0.x verziók valamelyikéhez konvertálás nélkül alkalmas).
- A *mapset (térképkészlet)*, vagyis azok a térképek, melyek az adott location-t ugyanazon vetületi rendszer szerint ábrázolják, vagy valamilyen tematikus rendszerezési elv miatt ugyanazon csoportba sorolta őket a felhasználó. Fontos tudnunk, hogy legalább egy térképkészletnek léteznie kell, melynek elnevezése mindig PERMANENT kell, hogy legyen. A feldolgozni kívánt állományok – fájlok – itt találhatóak. Ugyanazon location-on belül több mapset is létezhet. Így tehát a spearfish60 location-on belül mindenképpen találunk legalább egy mapset-et, a PERMANENT-et.



Az imént leírtak vizuális megjelenése az 1. ábrán tanulmányozható.

A fenti rendszer egyenes következménye, hogy a felhasználónak nem kell megjegyeznie egyebet, mint hogy melyik könyvtárat használja a grass-szal végzett térinformatikai munkája során. Arra, hogy melyik földrajzi terület melyik térképkészletét kívánja használni, nyilván nem kell külön emlékeznie, hisz az nem más, mint az elvégzendő munka maga. Így tehát a grass használatához sem fájltypusok, sem kiterjesztések, sem elérési utak töm-

Ábra 1: A grass felhasználói állományainak (térképek, adatbázisok) struktúrája a merevlemezén.

kelegét nem kell megjegyezni, csakis a feldolgozni kívánt terület nevét és a használni kívánt térképészletet.

Mivel a hétköznapi térinformatikai munka során egyáltalán nincs szükségünk a grass adat-tárolási struktúrájának mélyebb ismeretére, ezért a fájlokkal és könyvtárakkal való részletesebb megismerkedésre nincs szükség.

Fontos még megemlítenünk, hogy a UNIX és a Linux operációs rendszerek alatt a kiterjesztéseknek általában nincs semmiféle különösebb jelentőségük, sőt még csak szükség sincs rájuk. Ennek megfelelően a grass állományneveinek sincs kiterjesztése, bár több, Linux alatt is futó alkalmazás (pl. OpenOffice.org, GIMP) előszeretettel használják a kiterjesztések adta lehetőségeket.

Mivel a grass – egyéb térinformatikai rendszerekhez hasonlóan – nem egyetlen állományban tárolja az egyazon digitális térképhez tartozó különféle adatokat, a fájlműveletek végrehajtása segédeszköz nélkül igen körülményes lenne. Éppen ezért a grassban használt állományok kezeléséhez mindenképpen ajánlatos a grass saját fájlkezelő alkalmazásait igénybe venni. Ezekről részletesen később lesz szó.

## 4. Grafikus felületek, karakteres felületek

Számítógépünknek és általában a számítógépek számára parancsokat adunk. A parancsok olyan utasítások, melyeket a számítógép végre tud hajtani. A parancsok kiadásának két elterjedt (és néhány ritkán használatos) módja van. Az egyik grafikus képernyőelemek – ikonok – aktiválásával valósul meg. Ebben az esetben az egérmutatóval a kívánt parancsot szimbolizáló ikonra állunk és az egérgomb egyszeri vagy dupla kattintásával aktiváljuk a parancsot. Ennek hatására a számítógép végrehajtja azt, vagyis például elindítja a kívánt programot és várja a felhasználó további utasításait.

A másik esetben magát a kívánt parancsot kell egy arra alkalmas felületen begépelni és enterrel jóváhagyni, hogy a számítógép végrehajtsa azt. Az arra alkalmas felületet karakteres terminálnak nevezzük és kizárólag parancsok begépelésére alkalmas. Ikonok, grafikai elemek nem jeleníthetők meg rajta, de ez esetben nincs is rájuk szükség.

A grafikus munkafelület (Graphics User Interface, GUI) előnye, hogy nem kell a parancskiadás szintaktikáját, összefüggéseit, nyelvtanát megismernünk, elegendő csupán a leggyakrabban használt programok képeit – ikonjait – megjegyezni. Ráadásul az ikonok megjelenésükkel általában már eleve utalnak a hozzájuk kapcsolt utasításra is. Hátránya az, hogy szálanalmasan leszegényíti a számítógéppel folytatható kommunikációt, hiszen csupán azt tudjuk elérni, amihez ikon van, ez pedig a gépen rendelkezésre álló programoknak gyakran csak néhány százaléka! Hasonló mondható el a menüsorokról is, bár itt már lényegesen gazdagabb a rendelkezésre álló választék.

A karakteres terminál előnye éppen abban rejlik, hogy a számítógépünkkel egyáltalán elkövethető dolgok bármelyikét elvégezhetjük. A programok futási paramétereit tetszőlegesen változtathatjuk és képesek lehetünk azon segédeszközök -- programok – használatára is, melyek a csak ikonokat használók számára örökre ismeretlenek maradnak.

Hátránya egyértelmű: a nagyfokú rugalmasságért tanulással kell fizetni. Sajnos nem elegendő ikonokat megjegyezni, de meg kell ismerni a parancs-sor tulajdonságait, szintaktikáját is.

Példásképpen: a GUI, vagyis az ikonok kizárólagos használata olyan, mint a forgalomirányító rendőr szerepe. Csak bizonyos karjelzésekkel kommunikálhat, valamint jelezhet a sípjával. Ezek ugyan teljesen egyértelmű jelzések, ráadásul nyelvtudástól függetlenek, de közlekedési rendőrünk összes kommunikációs repertoárjához viszonyítva meglehetősen szegényesek. Élőszóval lényegesen gazdagabban és változatosabban fejezheti ki magát, de sajnos csak azokkal tud kommunikálni, akik ismerik a nyelvet.

Nos, a grass mindkét kommunikációs formát ismeri és támogatja. Általában elegendő az ikonok és menük használata, de tetszés szerint térhetünk át karakteres terminálra, úgy, hogy

közben a grafikus felhasználói felület is aktív marad. Ilyenkor lényegesen összetettebb utasításokat fogalmazhatunk meg, és tetszőleges feltételeket, paramétereket határozhatunk meg a grass számára.

## 5. A grass elindítása és leállítása

A grass indítása történhet ikonra kattintással, ha definiáltuk az ikont és azt is, hogy a grassxx parancsot futassa le, ahol az xx a futtatni kívánt grass verziószámát jelenti. Indíthatjuk karakteres terminálból is, a grassxx parancs kiadásával (az xx az jelenti, mint az előbb), mint az 2. ábrán látható.

Indítás után definiálnunk kell a database-t, a location-t és a mapset-et. Ezek bármelyikének hiányában a grass nem lép tovább, nem fogjuk tudni használni.

Éppen ezért, még az első indítás előtt hozzunk létre egy grass nevű könyvtárat és abba csomagoljuk ki a <http://grass.baylor.edu> honlapról letöltött spearfish60.tgz nevű oktatócsomagot!

(Másoljuk a spearfish60.tgz állományt a grass nevű könyvtárunkba és írjuk be a grafikus terminálba: `tar -xzf spearfish60.tgz`) Most tehát már létezik egy grass könyvtár, benne a spearfish60, mint location és benne a PERMANENT alkönyvtár, mint mapset (1. ábra).

A program elindítása után a 3. ábrán látható ablak jelenik meg (beállítástól függően lehet, hogy ez az ablak már nem karakteres, hanem grafikus elemkészlettel jelenik meg, de a követendő eljárás, az ablak feliratai és a kiválasztás szempontjai ugyanazok maradnak).

Egy-egy mondatban té-

jékoztatást kapunk arról, hogy mit isértsünk location, mapset és database alatt. Ezekkel már a fentiek elolvasása után tisztában lehetünk.

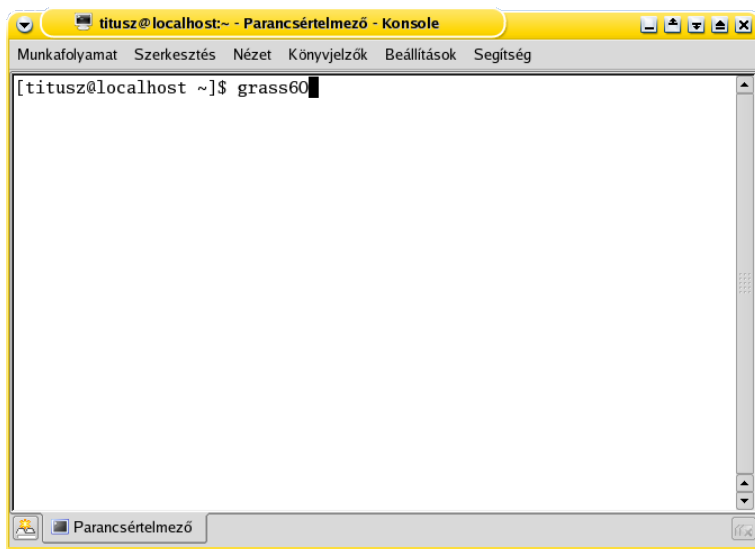
Most azonban meg kell adnunk a megfelelő értékeket. Írjuk a LOCATION: után, hogy spearfish60, hiszen ezt a földrajzi helyet kívánjuk feldolgozni. A MAPSET: értéke legyen PERMANENT, mert ez a térképkészlet egészen biztosan létezik (lásd fentebb).

A DATABASE: értéke az a könyvtár legyen, ahol az állományain találhatóak, tehát jelen esetben az a könyvtár, amint belül a spearfish60 nevű alkönyvtárat létrehoztuk, vagyis a grass nevű könyvtár. Mivel abszolút elérési utat kell megadnunk, célszerű valószínűleg valami ilyesmi lesz az eredmény: `/home/felhasználónevé/grass`. Vagyis annak a felhasználónak a home könyvtára, akinek a nevében bejelentkeztünk (alap esetben ez a saját felhasználói nevünk).

Mindezek a 3. ábrán tanulmányozhatóak.

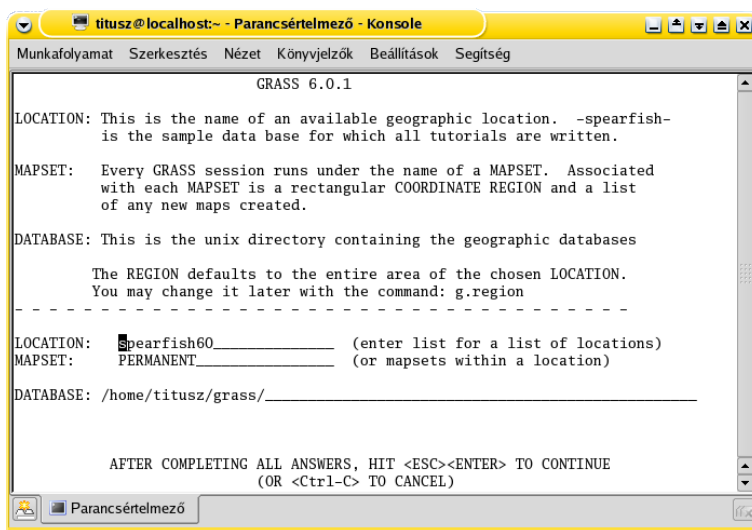
Ha mindent helyesen töltöttünk ki, akkor az escape és az enter egymás utáni lenyomásával elfogadhatjuk a paramétereket. Grafikus ablakban az OK gomb lenyomására van szükség.

Ha valamit javítani akarunk, a nyíl billentyűket használva egyszerűen álljunk rá és írjuk felül. Törölni nem lehet, e helyett a szóköz (space) billentyű lenyomása használható, mely szóközökkel írja felül a nem kívánt karaktereket.

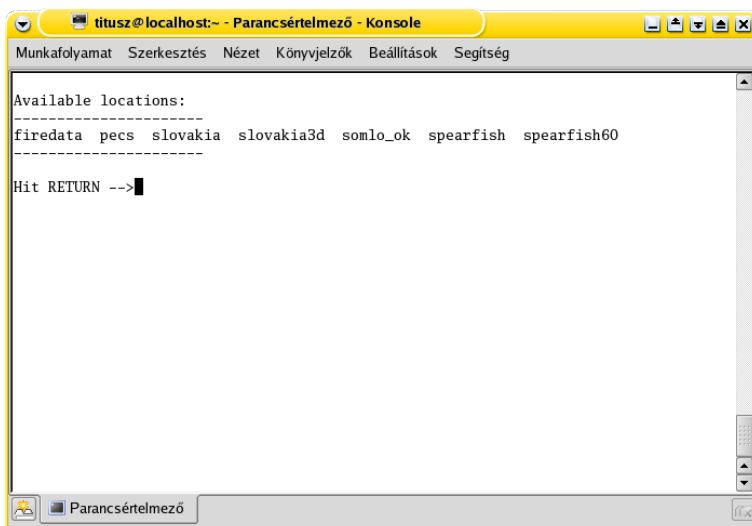


Ábra 2: A grass 6.0 verziójának indítás karakteres terminálból

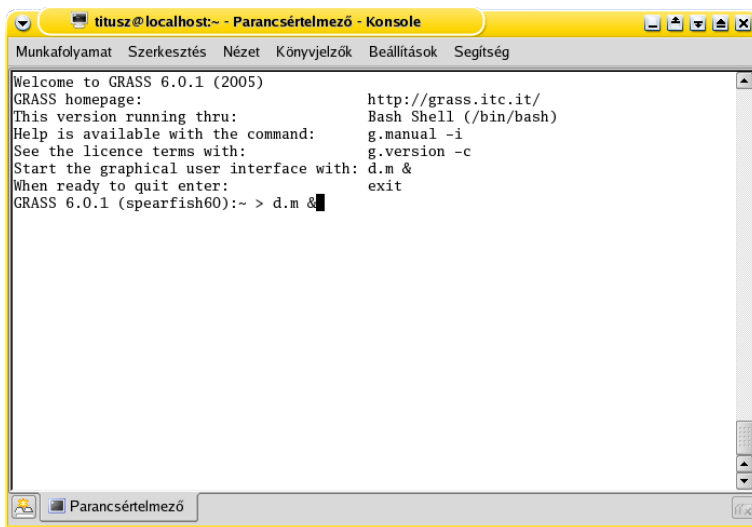




Ábra 3:



Ábra 4: 4. ábra



Ábra 5:

Ha nem tudjuk, hogy az adott grass könyvtárban milyen helyek (location) léteznek, akkor a LOCATION: után gépeljük be azt, hogy list. Az escape és az enter lenyomása után kiíródik az adott könyvtárban elérhető location-ok neve (4. ábra). A lista utáni felszólítás (Hit return to continue) értelmében üssünk enter-t a folytatáshoz. Megjelenik az előző ablak és most már begépelhetjük a kívánt location nevét. Grafikus ablakban egyszerűen egy legördülő listából választható ki a kívánt location.

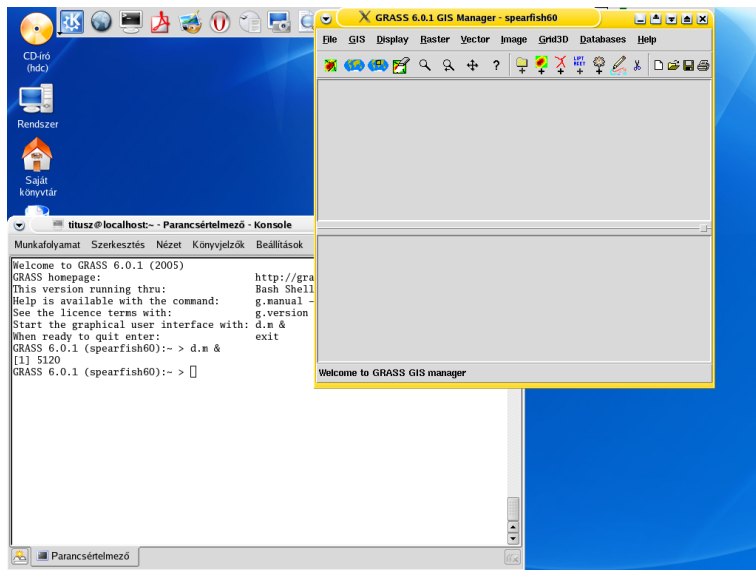
Ha mindent rendben találunk és az escape után az enter megnyomva elfogadtuk a paramétereket, beállítástól függően a grass karakteres munkafelületét, vagy a karakteres munkafelületet és a grafikus munkafelületet is megjeleníteni látjuk.

Ha csak a karakteres felület jelent meg, indítsuk el belőle a grafikus felületet is! Ez egyszerűen a d.m & parancs begépelésével és enterrel való elfogadásával tesszük meg. (A d.m egyébként azt jelenti, hogy display.monitor, vagyis megjelenítő legyen a monitor. Az & jel azt eredményezi, hogy a grafikus felületet indító parancs lefutása után visszakapjuk a parancs-sort, újabb parancsokat írhatunk bele (5. ábra). Ha ezt elhagynánk, mindaddig nem írhatnánk be újabb parancsokat, míg a grafikus munkafelület működik. Az & jel előtt mindig szökőz legyen!)

A parancs elfogadása után megjelenik a grass grafikus felhasználói felülete, de a karakteres felület is elérhető marad, ahogyan azt a 6. ábrán szemlélhetjük.

A program leállítása több módon lehetséges.

Az első lehetőség az ablakok egyenkénti bezárása, beleértve a karakteres terminál ablakát is. Ezt egyszerűen az általában az ablakok jobb felső sarkában található, a bezárást szimbolizáló gomb megnyomásával végezhetjük el. Az ablakok bal felső sarkában levő ablakmenü gomb megnyomásával kiválaszthatjuk, hogy mit tegyünk az ablakkal: esetünkben bezárhatjuk. Általában, de nem feltétlenül, a grafikus felhasználói felületen az ALT+F4 billentyűkombináció is bezárja az éppen aktív



Ábra 6:

ablakot. Lényegesen elegánsabb megoldás, ha a programból úgy lépünk ki, hogy a programba beépített kilépés menüt, illetve a kilépés parancsot alkalmazzuk.

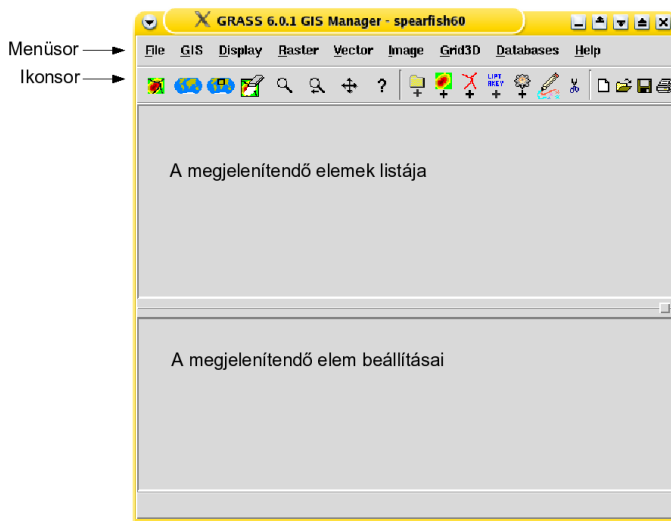
A grass grafikus felhasználói felületén a File menüpont Exit pontját választva léphetünk ki a grafikus felhasználói felületről (a Ctrl+Q billentyűkombináció ezzel ekvivalens). A grassból való teljes kilépéshez a karakteres terminálban is be kell fejeznünk a program futását. Erre az exit parancs szolgál. Begépelése után enter-t ütve a program kilép.

Figyelem! Ha a programból úgy lépünk ki, hogy valamelyik monitor aktív volt (lásd később), akkor ezt a monitorablakot általában külön be kell zárni!

## 6. A grass grafikus felhasználói felülete

Bár a grass karakteres felhasználói felülete semmiben sem marad el a grafikus mögött, mi több, annál sokkal bonyolultabb dolgok megoldására is alkalmas, először mégis a grafikus felülettel érdemes megismerkedni. Ennek egyik oka, hogy az alapvető eljárásokat így is könnyen meg lehet ismerni, de még fontosabb, hogy felépítéséből fakadóan, jelentősen segíti a parancs-orientált felhasználás megtanulását.

A grass grafikus felhasználói felülete menüvezérelt (7. ábra). Ennek megfelelően menüpontok szerint válogathatunk. A főmenükön belül almenük találhatóak, két esetben pedig (import, export) az almenük is további almenükre tagolódnak.



Ábra 7:

A legfontosabb, leggyakrabban használt utasítások, illetve menüpontok külön is elérhetőek, a menüsor alatti ikonsorban a megfelelő ikonra kattintva.

Az ikonsor alatti nagyobb területen azok az elemek (raszteres, vektoros térképek, képek, fájlok) listája jelenik meg, melyeket megjelenítésre kiválasztottunk, vagy a későbbi munka során tervezzük megjeleníteni őket (lásd később).

A legalsó terület az előző listából éppen kiválasztott (de nem feltétlenül igaz, hogy éppen meg is jelenített!) elem tulajdonságait mutatja. A megjelenítési tulajdonságok beállítása is itt érhető el.

## 6.1. A menüsor

A grass grafikus felhasználói felületének menüsorában az alábbi főmenüpontok vannak (balról jobbra):

Menü-pont	Leírása
File	Importálás, exportálás, a munkaterület mentése, betöltése, nyomtatás.
GIS	Térképek és állományok kezelése, régióbeállítások, a munkakörnyezet beállítása, térképtípusok konvertálása, vetületi beállítások.
Display	A megjelenítéssel kapcsolatos összes beállítás, valamint a 3D megjelenítési lehetőségek.
Raster	A raszteres térinformatikai állományokra vonatkozó valamennyi opció és analitikai eljárás.
Vector	A vektoros térinformatikai állományokra vonatkozó valamennyi opció és analitikai eljárás.
Image	A képi állományokra vonatkozó valamennyi opció és analitikai eljárás.
Grid3D	A 3D állományokra vonatkozó valamennyi opció és analitikai eljárás.
Databas-es	Adatbázisokhoz való elérési útjának megadása, lekérdezések indítása.
Help	Segítség.

## 6.2. Az ikonsor

Az ikonsor elemei három csoportot alkotnak, melyeket függőleges vonalak választanak el egymástól (7. ábra)

A bal oldali csoport a megjelenítésre és lekérdezésre vonatkozó ikonokat tartalmazza, a középső a megjelenítésre kerülő elemek kiválasztását teszi lehetővé, erre utal az ikonok alatti plusz jel is. A harmadik, jobb szélső az új munkaterület, mentés, megnyitás, nyomtatás lehetőségeit tartalmazza. Az ikonokra állva az egérkurzorral és kicsit rajtahagyva, megjelenik a mutató mellett egy felirat, mely az ikon funkciójáról tájékoztat.

### 6.3. A grass ablakai

A grass általános ablakára jó példa látható a 11. ábrán. A megjelenítendő raszteres állomány kiválasztására szolgáló ablak (részletesen lásd később) fő részei megegyeznek a többi ablakéval. Legfelül az ablak címsorában az alprogram neve olvasható (d.rast). Ez alatt, fehér mezőben (az ablak többi része szürke) az alprogram rövid leírása olvasható (Displays and overlays...) Mindig olvassuk el, mert röviden, tömören összefoglalja azt, hogy mire is való az adott alprogram, amiből általában arra is lehet következtetni, hogy mit kellene a további mzőkben megadnunk (mert sokszor van, hogy lusta a felhasználó a kézikönyv oldalakat böngészni...)

Az első sor kötelezően kitöltendő, erre utal a zárójelben levő required (megkövetelt) kitétel is. A required előtt álló string (karakter sorozat) szó azt jelenti, hogy valamifajta fájl névre számít a program. Figyeljük meg, hogy a sor előtt egy nyomógomb helyezkedik el, rajta > jel látható. Ez arra utal, hogy megnyomva a gombot egy új ablakban az szóba jöhető (az adott mapsetben megtalálható és jelen esetben raszteres) fájlok közül választhatunk.

A következő két sor kitöltése nem feltétlenül szükséges, erre utal zárójelben olvasható optional (opcionális, szabadon választható) kitétel is. Nincs lehetőség listából választanunk, hiszen nincs a sor előtt semmilyen nyomógomb. Itt saját belátásunk szerint adunk meg valamilyen értéket.

A negyedik sor kitöltése, mint már tudjuk, opcionális, színeket választhatunk (color). Le-gördülő menüből, előre megadott listából kell választanunk. Ezt onnan tudhatjuk, hogy a sor végén van a nyomógomb és rajta lefelé mutató nyíl van.

A sorok után (mindig utoljára) egyéb opciók szerepelnek. Az előttük álló választónégyzetet aktiválva (ekkor bíborszínű lesz, egyébként szürke) az adott opció életbe lép. Az ablak alsó, nagyméretű, üres területére a program írja ki normál üzeneteit és hibaüzeneteit. A hibaüzenetek-re nagyméretű, vörös színű jelek hívják fel a figyelmet. Mindig figyeljük meg az itt megjelenő üzenetek! Erre a részre a karakteres felületen végzett munka tárgyalásakor még visszatérünk.

Az ablak legalján nyomógombok vannak. Sorrendben: Run (futás), Help (segítség), Clear (letisztítás), Close (bezárás). A Run megnyomásával lefuttatjuk a programot. FIGYELEM! Mivel a grass programok sokaságából (több mint 300) áll, ezért itt nem OK gombot látunk. Ha valamely ablak alatt Run gomb van, akkor annak lenyomása után a vonatkozó program lefut, de az ablak nem záródik be. Ez igen hasznos lehet, mert nem kell mindig előkeresni a megfelelő menüpontot, ha valamiért újabb és újabb értékek megadásával kell próbálkoznunk egy probléma megadása során. Elegendő ha az új értékeket adjuk meg a megfelelő mezőben (e példában mondjuk a harmadik sorban) és a Run-t megnyomjuk. Helytelen reflex, hogy azonnal bezárjuk az ablakot. Linux és UNIX rendszerek alatt tulajdonképpen teljesen mindegy, hogy mennyi ablak van nyitva, nem változtat a programok futási sebességén és nem fagy le a rendszer. Egyes esetekben OK gombot látunk. Ez arra utal, hogy nem különálló program végzi az adott munkát, hanem egy már futó program egyik modulja. Ilyenkor, az OK megnyomása után az ablak bezáródik. A Help megnyomásával segítséget kapunk, de alapértelmezésben csak akkor, ha a gépünk internetkapcsolattal rendelkezik. Ekkor az alapértelmezett böngészőben (pl. Firefox) jelenik meg a vonatkozó részhez tartozó leírás. A Clear megnyomása törli az összes sor és választómező tartalmát, vagyis tisztára törli az ablak beviteli mezőit. A Close bezárja az ablakot.

FIGYELEM! A Close megnyomása NEM szakítja meg a Run-nal elindított program futását! Ameddig az elindított program le nem fut, nem tudjuk a grassból megállítani. Az operációs rendszer lehetőségeivel élve erre természetesen lehetőségünk van. Fel kell hívni rá a figyelmet, hogy a grass és moduljai nem szoktak lefagyni (legalábbis Linux alatt a szerző ilyet még nem látott), ezért ha nem muszáj, ne öljük meg az elindított processzt.

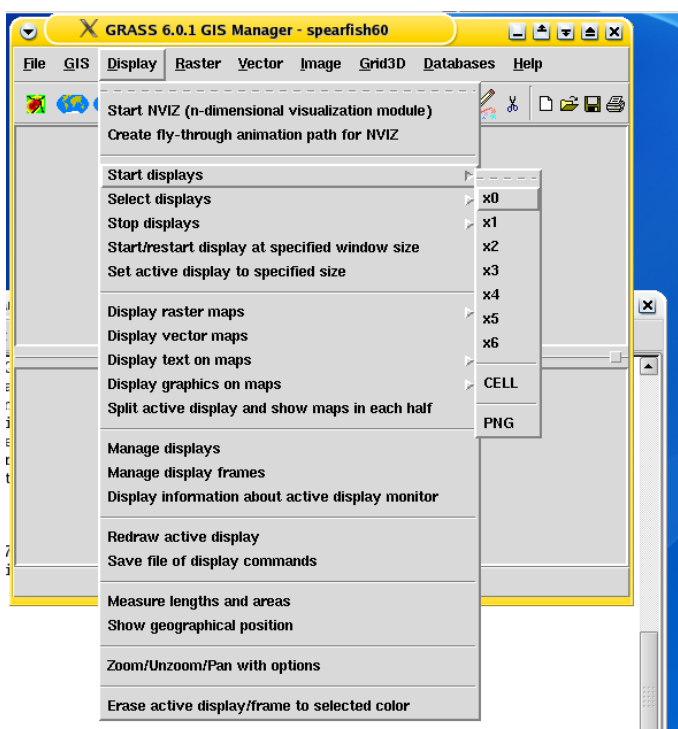
## 7. Állományok megjelenítése

A térinformatikai alkalmazásokra általában jellemző, hogy a megjelenítés és a műveletek végzése egymással nem feltétlenül összefüggő folyamat. Attól, hogy valamit nem jelenítünk meg a monitoron, még végezhetünk rajta műveleteket, lekérdezést indíthatunk, stb. Állományokat -- a grass grafikus felhasználói felületét használva -- két módon jeleníthetünk meg.

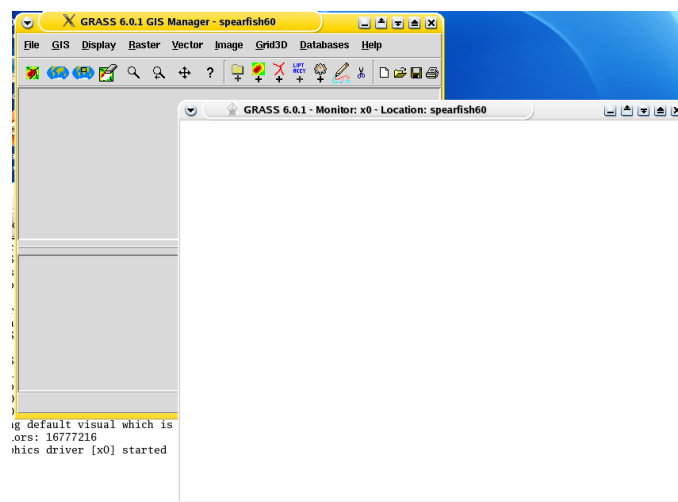
### 7.1. Raszteres állományok megjelenítése

Az első lehetőség, hogy elindítunk egy monitort, majd erre a monitorra megnyitunk egy állományt. A grass ugyanis, mint eredetileg UNIX- környezetre készült programcsomag, a megjelenítésre kiválasztott állományokat tetszőleges monitoron képes megjeleníteni. Valójában ez természetesen a UNIX rendszerek grafikus megjelenítő alrendszerének, az úgynevezett X-nek a lehetőségeiből következik. Ez nem csak azt jelenti, hogy bármilyen típusú lehet a monitor, hanem azt is, hogy bárhol lehet a világon, feltéve, hogy hálózaton keresztül összekapcsolható a grass-t futtató számítógéppel. Vagyis lehetőség van arra, hogy egy kiválasztott gépen, mint ún. alkalmazás-szerveren fusson a grass, egy másikon pedig megjelenítsük a kívánt állományokat. Éppen ebből következően a grass számára nem feltétlenül triviális, hogy hol és miként kívánjuk megjeleníteni állományainkat. Igaz ugyanakkor, hogy alapértelmezésben azon a gépen kísérli meg a megjelenítés végrehajtását, ahol fut, egyéb esetben külön beállítások elvégzése szükséges.

Indítsunk el tehát egy monitort! A Display menü Start displays almenüjéből kiválasztjuk az elindítani kívánt megjelenítőt, jelen esetben az x0-t (8. ábra). Megjelenik egy üres (alapértelmezésben fehér, de ez kedvünk szerint felülbírálható) ablak. Ezt az ablakot fogjuk a továbbiakban x0-nak nevezni. Újabb elindított meg-



Ábra 8:

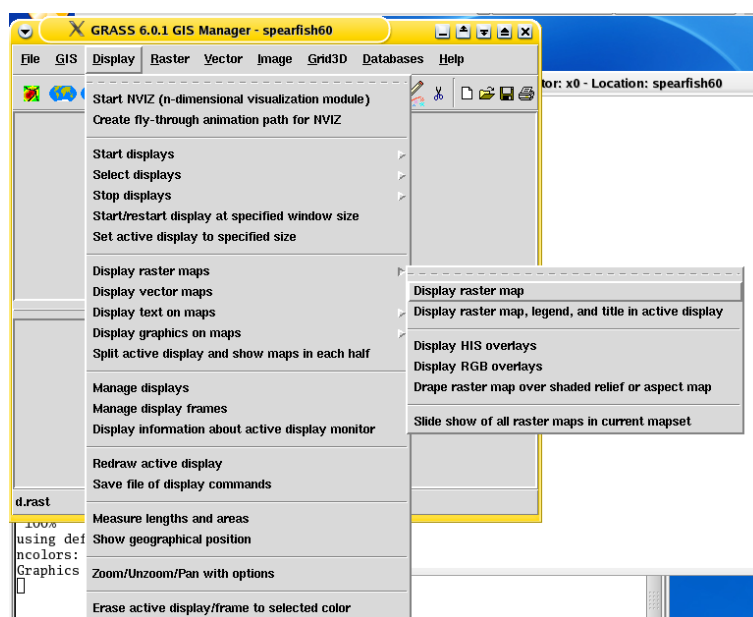


Ábra 9:

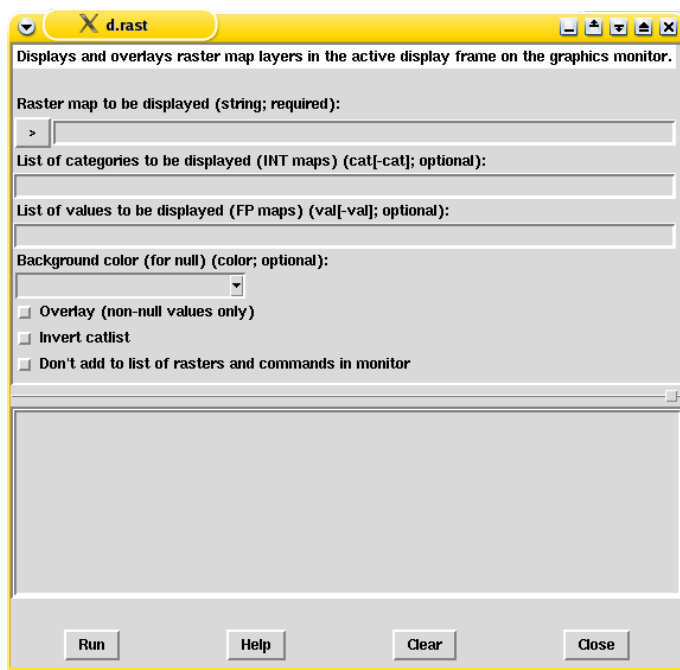
jelenítő értelemszerűen az x1 nevet kapja és így tovább. Figyeljük meg: a monitorablak címsorában ez olvasható: GRASS 6.0.1 - Monitor: x0 - Location: spearfish60. Vagyis: a grass 6.0.1 verziója fut, az aktuális monitor neve x0 és a spearfish60 nevű hely (location) valamely térképkészletén (mapset) dolgozunk éppen (9. ábra).

Most már van aktív monitorunk, így betölthetünk ide egy, az adott térképkészletben (mapset) megtalálható raszteres, vagy vektoros térképet. Először a raszteres átlományok betöltését tekintjük át. Ezt a Display menü Display raster maps almenüjének menüpontjaival végezhetjük el (10. ábra). Az első almenüpontra kattintással (display raster map, vagyis raszteres térkép megjelenítése) egy kitöltendő mezőket tartalmazó új ablakot kapunk (11. ábra). A további menüpontok (felülről lefelé): raszteres átlomány megjelenítése címmel és jelmagyarázattal; HIS kompozit összeállítása; RGB kompozit összeállítása; domborzat-árnyékolásos térképre másik raszteres térkép feszítése; az aktuális mapset térképeinek egy más utáni megjelenítése (diavetítés).

De térjünk vissza a 11. ábrán látható ablakhoz! Az első mezőben kell megadnunk a megjeleníteni kívánt raszteres térképfájl nevét. A következő mezők opcionálisak, kitöltésük nem kötelező. A második mezőben azt adhatjuk meg, hogy a megjeleníteni kívánt raszteres térkép mely kategóriái (categories, cat) jelenjenek meg. Ha például ide azt írjuk, hogy 1-5, akkor csak az 1, 2, 3, 4, 5-ös kategóriákat jeleníti meg a program. A harmadik mező ehhez hasonló, itt azonban azt korlátozhatjuk, hogy mely értékek (values, val) jelenjenek meg. Például egy digitális terepmodell esetében (persze csak ha a kívánt tartományt egyáltalán tartalmazza a terepmodell) kiköthetjük, hogy csak az 1100-tól 1120 m, valamint az 1400-tól 1420 m magasságtartomány jelenjen meg. Ebben az esetben e sorba ez írandó: 1100-1120, 1400-1420. A negyedik mező értékét legördülő menüből választhatjuk ki. Azt adja meg, hogy a null értékű, vagyis szakadattal nem rendelkező raszterek (nem a nulla értékűek!) milyen szint vegyenek fel. Ha például az előzőekben leírtak szerint töltjük ki a harmadik sort, akkor a negyedik mezőben szürkét (grey) választva a null ada-



Ábra 10:

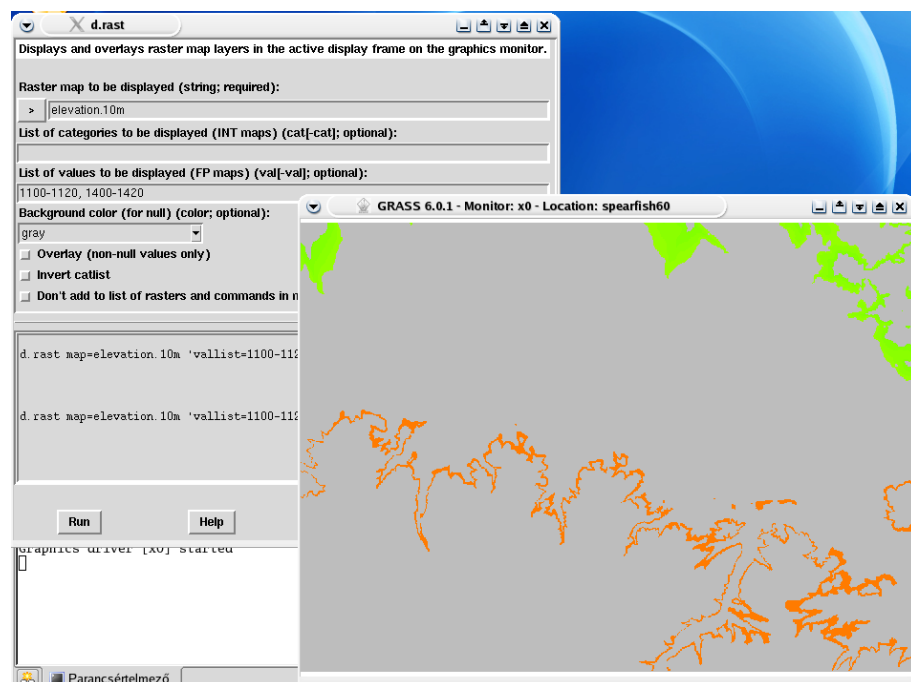


Ábra 11:

tokhoz, azokat a mezőket, melyek sem az 1100-1120 m, sem az 1400-1420 m magassági osztályba nem tartoznak, szürke szín jelenik meg. Alapértelmezés a fehér használata.

Az utolsó sor alatti opciók közül a másodikat emeljük ki: invert catlist (a lista invertálása). Ezt bekapcsolva minden megjelenik, kivéve a második, illetve harmadik sorban megadott értékeket.

A 12. ábra a fentiek szerint kitöltött ablakot és a megjelenítés eredményét mutatja. Természetesen amennyiben az opcionális mezőket kitöltetlenül hagyjuk, a raszteres térképünk teljes egészében megjelenik.



Ábra 12:

## 7.2. A képernyő törlése

A megjelenítő törlése esetlegesen szükségessé válhat. Erre a Display menü Erase active display/frame to selected color (Töröld le azaktív megjelenítőt/keretet a választott színnel) menüpont ad lehetőséget. Rákattintva a törlés ablak jelenik meg, egyetlen kitöltendő mezővel, mely azt tartalmazza, hogy milyen színűre kívánjuk törölni az aktív megjelenítőt. Itt magunknak kell színt megadnunk, de ha jó az alapértelmezés (fehér), akkor csak nyomjuk meg a Run gombot és zárjuk be az ablakot. Színeket egyébként vagy szóval adunk meg (black, white, yellow, cyan, magenta, green, stb), vagy RGB összetevőikkel. Ebben az esetben minden színcsatornát egy 1-től 255-ig terjedő egész szám reprezentál, ahol minél nagyobb az érték, annál fényesebb az aktuális szín. Az egyes csatornákat kettőspontok választják el egymástól. Balról jobbra rendre a vörös, a zöld, kék következik (red, green, blue). Így tehát ha ezt adjuk meg: 20:20:20, sötét-szürkét kapunk, míg mondjuk a 255:255:0 a tiszta sárgát jelenti.

## 7.3. Vektoros állományok megjelenítése

Vektoros állományok megjelenítése kezdetben a rasztereshez hasonlóan lehetséges. Válasszuk a Display menü Start displays almenüjét és indítsunk el egy monitort (pl. x0). Ha már fut egy megjelenítőnk, indíthatunk újabbat, pl x1-et, vagy letöröljük az x0-t. Ezután válasszuk a Display menü Display vector maps (vektoros térképek megjelenítése) menüpontot.

Az megjelenő ablak mezői azonban jelentősen különböznek az raszteres esetben látottól. Az első sorban megadjuk a megjeleníteni kívánt vektoros állomány nevét, vagy a sor előtt álló nyomógombot lenyomva kiválasztjuk a listából. Ezután lenyomhatjuk a Run-t, és megjelenik a kiválasztott térkép.



A vektoros térképek megjelenítésekor meglehetősen finoman megadhatjuk, hogy pontosan hogy és mit szeretnénk látni, hiszen 18 kitölthető (opcionális) mező és 11 egyéb, választónégyzettel aktiválható opció áll rendelkezésre. Ezek részletes ismertetése meghaladja e jegyzet kereteit, de a legfontosabbakat érdemes megismerni. Angolul tudók számára az itt nem részletezett opciók mi-benlétének megértése nem okozhat komolyabb problémát.

Az első sor tehát a kiválasztott fájl nevét tartalmazza és kötelezően kitöltendő. Utána számos, jelölőnégyzettel kiválasztható opció van. Az első sorban levők arra vonatkoznak, hogy milyen típusú vektoros állományokat kívánunk megjeleníteni. A második sor érdekesebb, arra vonatkozik, hogy egy adott állományból mit kívánunk megjeleníteni; a kategóriákat, a topológiát, a határvonalakat, stb.

The screenshot shows the 'd.vect' window in a yellow-themed interface. It contains numerous input fields and checkboxes for configuring the display of vector data. The 'Name of input vector' field is filled with 'roads'. The 'Type' section has checkboxes for 'point', 'line', 'boundary', 'centroid', 'area', and 'face', with 'line' and 'boundary' selected. The 'Display' section has checkboxes for 'shape', 'cat', 'topo', 'dir', 'attr', and 'zcoor', with 'cat' selected. The 'Name of column to be displayed' field is filled with 'cat'. The 'Point and centroid symbol' field is empty. The 'Icon size' field is filled with '8'. The 'Layer number' field is filled with '1'. The 'Category values' field is empty. The 'WHERE conditions' field is empty. The 'Line color' field is empty. The 'Area fill color' field is empty. The 'Layer for labels' field is filled with '1'. The 'Label color' field is filled with 'red'. The 'Label background color' field is filled with 'none'. The 'Label border color' field is filled with 'none'. The 'Label size (pixels)' field is filled with '8'. The 'Font name' field is filled with 'romans'. The 'Label horizontal justification' field is filled with 'left'. The 'Label vertical justification' field is filled with 'center'. The 'Minimum region size' and 'Maximum region size' fields are empty. The 'Run' checkbox is checked. The 'Get area fill colors from map table column' checkbox is checked. The 'Fill areas with random colors according to category number' checkbox is checked. The 'Use values from 'cat' option as line id' checkbox is checked. The 'Don't add to list of vectors and commands in monitor' checkbox is checked. The 'Run' button is highlighted.

Ábra 13:

A második kitöltendő mezőben adhatjuk meg a megjeleníteni kívánt oszlop nevét. Az oszlop ebben az esetben a vektoros térképhez csatolt adatbázisnak azt az oszlopát (field, mező) jelenti, melynek tartalmát szeretnénk megjeleníteni a vektoros állományhoz rendelve. Ha például a roads (közutak) térképet választjuk ki megjelenítésre, és a második mezőbe beírjuk: cat (categories, kategóriák), akkor megjeleníthetjük az adott mapsetben található vektoros köztérképet, mégpedig úgy, hogy kategóriák szerint választhatunk, milyen rendű utakat akarunk megjeleníteni. Ehhez csak annyit kell még tenni, hogy a hatodik mezőben (Category values, kategória értékek), megadunk egy egész számot, melyet a térkép adatbázisának cat oszlopa tartalmaz. Ha mondjuk azt írjuk be, hogy 2, akkor a Run megnyomása után csak a másodrendű utak jelennek meg a monitoron. Ha az írjuk, hogy 1,3 akkor csak az 1 és a 3 rendű utak jelennek meg.

FIGYELEM! Az egyes újabb megjelenítések között mindig töröljük le az aktuális monitort (pl. x0)! Ha ezt elmulasztjuk, akkor esetleg az előző vektoros térkép egyes darabjai is látszani fognak.



Értelemszerű: ha azt szeretnénk, hogy több, ugyanazt a területet ábrázoló vektoros térkép egyszerre, mint fedvény jelenjék meg, ne töröljük a monitort két megjelenítés között.

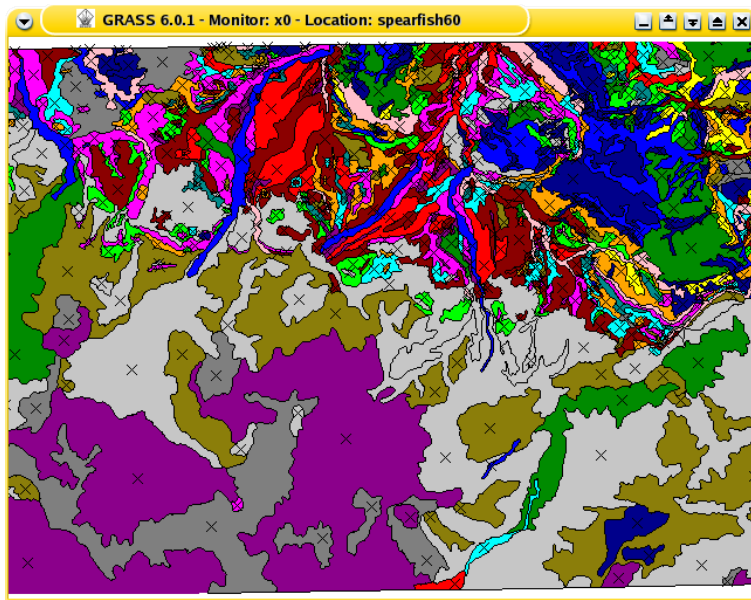
A hetedik mezőben SQL kifejezések megadására van lehetőség, feltételvizsgálat céljából.

A 8--13 mezőkben az egyes elemek (vonalak, területek, címkék, hátterek, stb) színét állítjuk be. A színeket nevük szerint és RGB összetevőik szerint is megadhatjuk (lásd fentebb).

Ezek után három, legördülő menüvel ellátott mező következik, a címkék betűtípusának és elhelyezkedésének megadási opcióival.

Az utolsó két opció a megjelenítendő elemek méretkorlátjának beállítását végzi el.

A mezők után szereplő egyéb opciók közül ki kell emelni a harmadikat: Fill areas with random colors according to category number (Töltsd ki a területeket véletlenszerűen választott színekkel, a kategória számmal összhangban). Ez engedélyezve az egyébként egyszínű vektoros térkép (ha területeket ábrázol) többszínűben pompázóvá válik. A 13. ábra mutat példát a fentebb foglaltakra. A 14. ábrán az eredményül kapott térkép tekinthető meg.



Ábra 14:

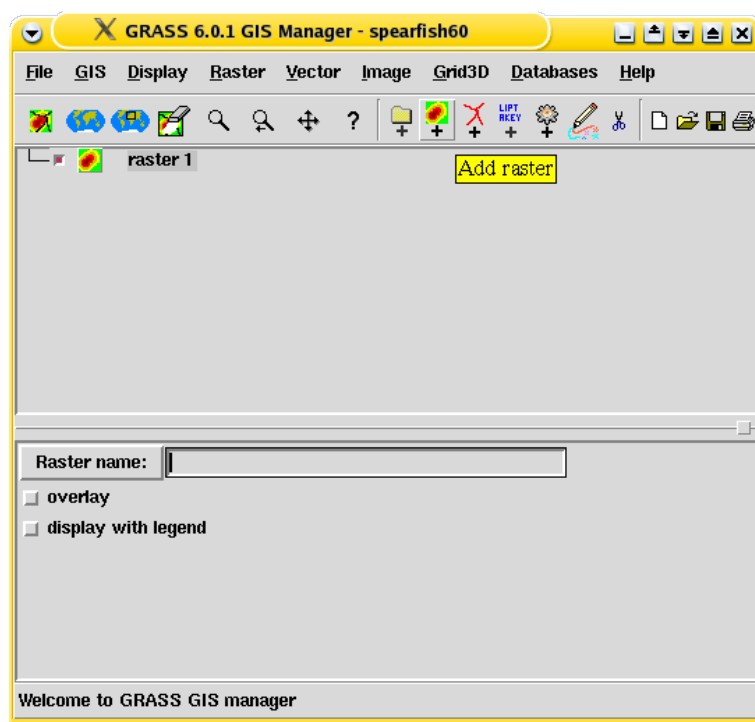
## 7.4. Megjelenítés a grass grafikus felhasználói felületének megjelenítési lehetőségeivel

Állományok megjelenítésére egyszerűbb, ám kevesebb opció megadását lehetővé tevő eljárás is alkalmazható. Ekkor a grass grafikus felhasználói felületének tovább lehetőségeit használjuk ki.

Mivel arra sincs szükség, hogy monitort indítsunk, akár ki is kapcsolhatjuk már a már elindított megjelenítő-ablakot.

A grass grafikus felhasználói felületén levő ikonok közül válasszuk ki az Add raster (Raszteres hozzáadása) elnevezésűt. Ez balról a 10. ikon, vagyis a második csoport második ikonja, de az egérmutatóval sorban végigjárva az ikonokat, az előbukkanó felirat alapján is megtalálható. Lenyomva a gombot, az ablak közepén (megjelenítendő elemek listája terület, lásd 7. ábra) új elem jelenik meg, raster 1 elnevezéssel. Figyeljük meg, hogy a raster 1 felirat előtt ismét megjelenik a raszter hozzáadása ikon, ezzel is utalva arra, hogy ez raszteres térkép. Ez előtt egy kiválasztónégyzet látható. Ha ez szürke, akkor nem jelenik meg a térkép. Ha bíbor színű, akkor megjeleníthető. Egyszeres kattintással válthatunk e két állapot között.

Ha egyszeresen kattintunk a raster 1 felírra, az ablak alján (megjelenítendő elemek beállításai, lásd 7. ábra), új mező jelenik meg. Ebbe a mezőbe írhatjuk a megjeleníteni kívánt raszteres térkép nevét (15. ábra). Ha listából kívánjuk kiválasztani a szükséges fájlt, akkor kattintsunk egyszeresen a sor előtt álló Raster name nyomógombra. Az előugró, Select item fejlécű, listából válasszuk ki a kívánt állományt, majd nyomjunk OK-t. Ha kiválasztottuk a fájlt, a megjelenítéshez elegendő az ikonsor első gombjára (Display selected layers (current region only)), A kiválasztott rétegek megjelenítése (csak az aktuális régióból)) egyszeresen kattintani.



Ábra 15:

talmaz null értékű mezőket is.

Érdemes ezt kipróbálni, az oktatócsomag tartalmaz erre alkalmas állományokat. Legyen az egyik a fields nevű, mely a területen levő farmokat tartalmazza, tulajdonos szerint. A másik az elevation.dem, mely a terület digitális terepmodellje. A terepmodell egyetlen ponton sem null értékű, de a fields tartalmaz ilyeneket, mert nincs felosztva a teljes terület farmokra. Külön-külön a két térkép a 16. ábrán szemlélhető meg.

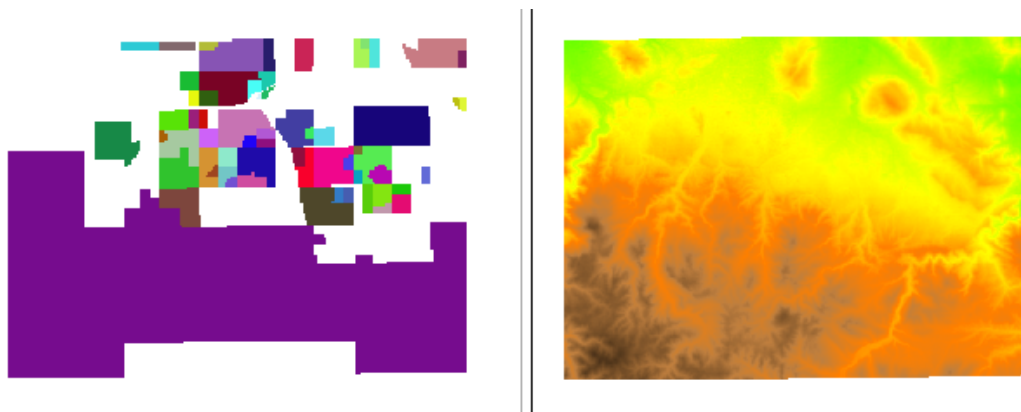
A 17. ábrán láthatóak a beállítások és az eredmény is.

Végül jegyezzük meg, hogy az overlay alatt látható, Display with legend (megjelenítés jelmagyarázattal) opció választónégyzetét aktiválva, az adott térkép jelmagyarázattal együtt jeleníthető meg.

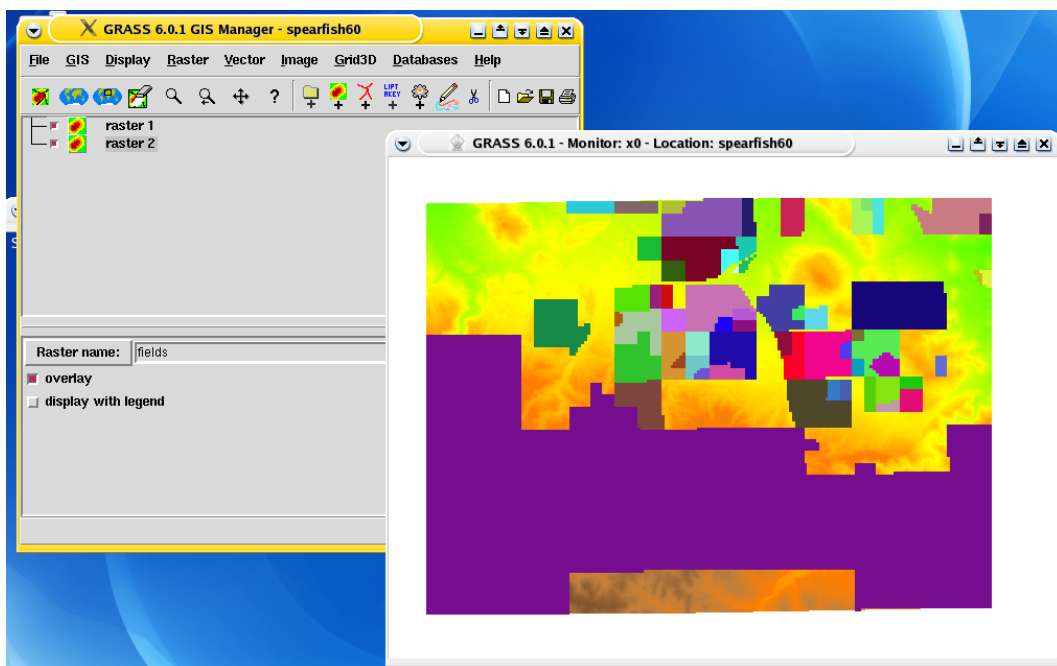
A vektoros térképek megjelenítése ugyanilyen egyszerűen megoldható.

Válasszuk az előbb már megismert raszteres térkép hozzáadása ikontól jobbra levő Add vector (vektoros hozzáadása) ikont és nyomjuk le! A listába felkerült egy vektoros térkép is, vector 1 néven. Az előzőekhez hasonlóan, ha kijelöljük, alul megjelenik egy üres mező, melyben megadható a kívánt név, vagy listából kiválasztható. Látható ugyanakkor az is, hogy lénye-

Természetesen az Add raster ikon újabb lenyomásakor újabb térképet is felvehetünk a listába és mindig kiválaszthatjuk, hogy éppen melyiket kívánjuk megjeleníteni. Ha több térképet veszünk fel a listába, akkor a legkorábban listába vett, vagyis a legkisebb sorszámú van legalul, az újabbak fellette helyezkednek el. Ez azt eredményezi, hogy a feljebb levő térkép null értékű mezői alatt láthatóvá tehetjük a lentebb levő térképet. Ehhez nem kell egyebet tenni, csak a feljebb levő (tehát a listában *lentebb* levő) raszteres térkép nevét kijelölni az egérrel és engedélyezni az overlay opciót, a választónégyzetre kattintással. Ennek persze csak akkor lesz értelme, ha ez a térkép tar-



Ábra 16: A fields (balra) és az elevation.dem (jobbra) fájlok megjelenése külön-külön



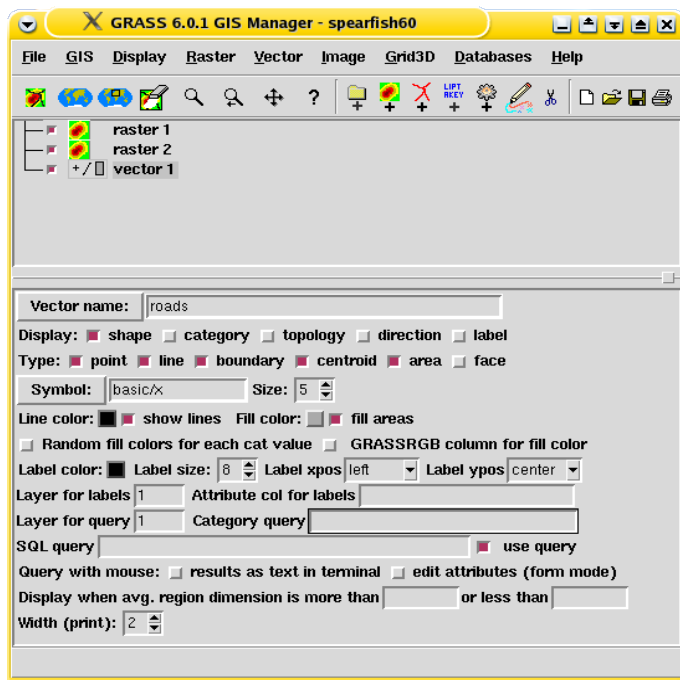
Ábra 17: A 16. ábrán látható két térkép együttes megjelenése az overlay opció bekapcsolásakor

gesen több opció közül választhatunk, mint az előbb, a raszteres térkép megjelenítésekor (18. ábra). Az opciókat fentebb, a vektoros térképek megnyitásának áttekintésekor már tárgyaltuk.

A térképek egymás feletti sorrendjére most is igaz, ami fentebb olvasható: a legfelső az, amelyik utolsó a listában. Ahhoz azonban, hogy az alatta levők látszanak, vektoros állomány megjelenítésekor nincs szükség külön opcióra. Ha valamely részen nincs vektoros elem (pont, vonal vagy poligon, akkor annak a résznek nincs értéke, tehát az alatta levő térkép (ha a megjelenítése engedélyezve van) látszódni fog. Ha a példában is szereplő módon a roads (közutak) nevezetű vektoros fájlt töltjük be, akkor megjelennek a területen az utak is, a 17 ábrán már látható elemekre rajzolva (19. ábra).

Eddig a listában szereplő elemeket raster 1, raster 2, vector 1 névvel illettük. Ezeket a neveket a grass adta a lista elemeinek, de ha szeretnénk, megváltoztathatjuk őket. Egyszerűen csak kettőskattintást kell végezni a megváltoztatni kívánt elem feliratán (pl. a raster 1 felíraton) és beírni az általunk kívánt nevet. Ha beírtuk az új nevet, üssünk egy entert. FIGYELEM! Ez nem változtatja meg a fájl nevét, csak a listában szereplő elnevezést. Minden egyéb változatlan marad.

Az elemek sorrendjét is változtathatjuk. Álljunk az egérkurzorral a megváltoztatni kívánt helyzetű elem *névére* és lenyomva tartott bal egérgombbal mozgassuk a listában fentebb vagy lentebb,



Ábra 18:

igény szerint. A fentieket ilusztrálja a 20. ábra.

A listából elemet a Cut selection (vágd ki a kiválasztott elemet) ikonra kattintva lehet (az ollót ábrázoló ikon). Ekkor az éppen kijelölt nevű elem törlődik a listából. Természetesen csak a listából, a fájl marad az eredeti helyén.

## 8. Fájlok kezelése: a grass fájlkezelői

Az előzőekben már volt szó a grass fájljairól, de nem volt szó azok kezeléséről. Erre tehát most visszatérünk, hiszen a fájlok kezelése olyan alapszintű ismeret, mint a térképi állományok megnyitása, vagy éppen a program indítása.

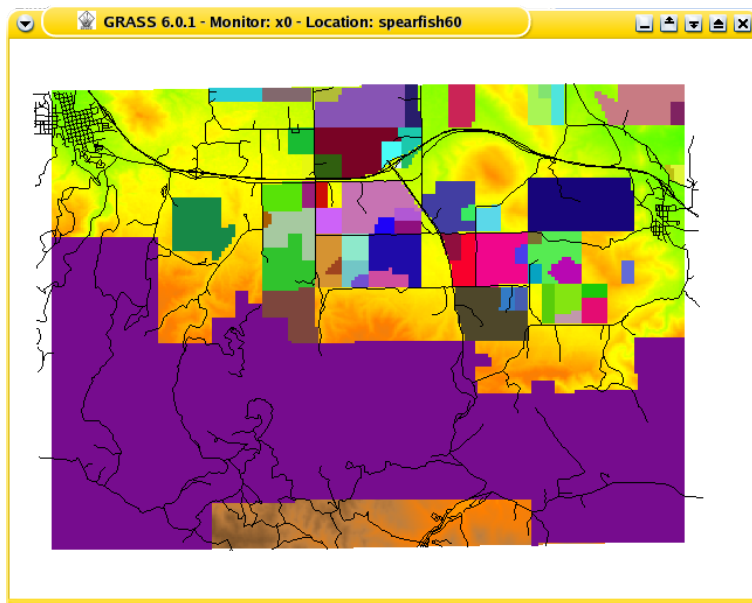
A grassban feldolgozott fájlok kezelését segédprogramok végzik, egy-egy minden művelettípust. Az elvégezhető műveletek:

- listázás,
- másolás,
- átnevezés,
- törlés.

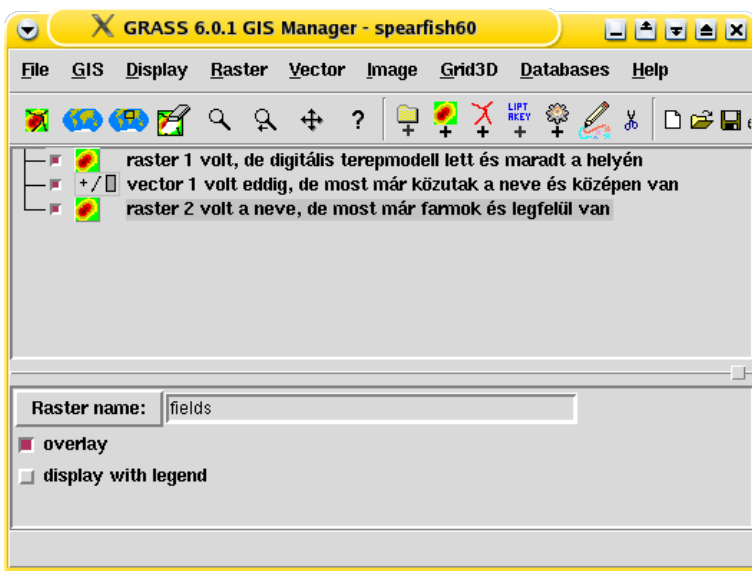
Ezek mindegyikét a GIS menü Manage maps and grid3D files almenüből érjük el. Mivel mindegyik művelet elvégzése ugyanazon elveken alapul, közülük egynek az ismertetése is elegendő. Így most csak a fájlok átnevezését tekintjük át, a többi ennek mintájára elvégezhető.

Fájljainkat a Rename maps (Nevezz át térképeket) manüpontra kattintás után tudjuk átnevezni. A kattintás után megjelenik a 21. ábrán látható ablak.

Minden fájl típusra (raszter, vektor, ikon, címke stb.) vonatkozik egy sor. Abban a sorban kell megadnunk az átnevezni kívánt fájl nevét, amelyik típusba tartozik. Ezután vesszővel elválasztva megadjuk a fájl új, átnevezés utáni nevét is. Az ábrán látható, hogy a raszteres típusú elevation.dem nevű állományt nevezzük át elevation\_atnevezett-re. Ha például vektoros állományt kívánnánk átnevezni valami másra, mondjuk a roads-ot kozutak-ra, akkor a harmadik sorban kell megadnunk a neveket, roads,kozutak formátumban. A Run lenyomásával a program a műveletet végrehajtja.



Ábra 19:



Ábra 20:

## 9. Régió és régióbeállítás

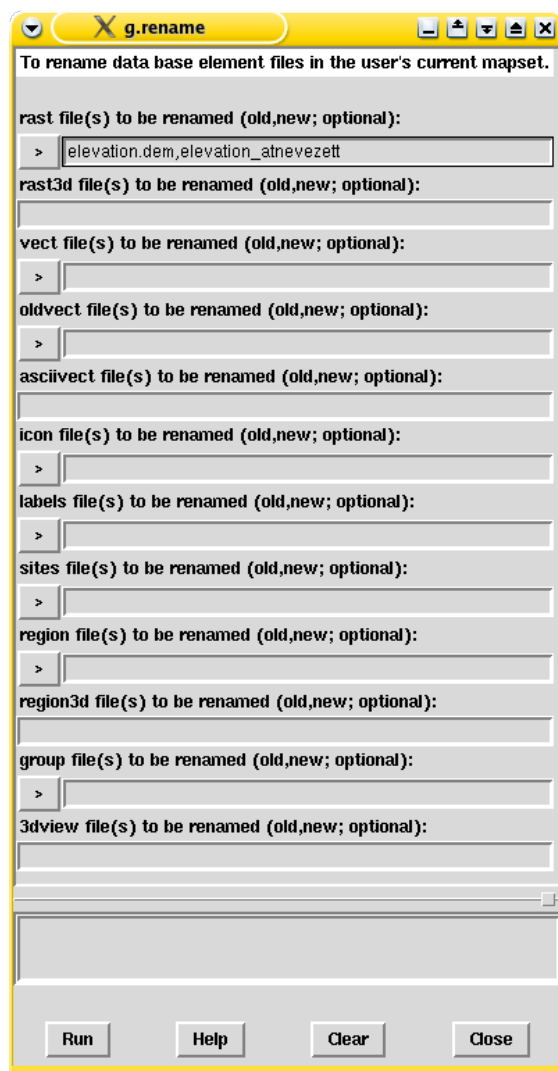
A grass használatának elengedhetetlen feltétele, hogy képesek legyünk a régióbeállítások kezelésére. A régió (region) a grassban azt jelenti, hogy az adott location adott mapsetjéből kiválasztott egy (raszteres vagy vektoros) térkép mely része jelenjen meg a monitoron és hogyan jelenjen meg. Alapértelmezésben a régióbeállítás olyan, hogy az adott mapsethez pontosan illeszkedjék.

Egy kis ismétlés: a Database jelenti azt a könyvtárat, melyben állományink elhelyezkednek. Ezen belül vannak a locationok, melyek általában egy-egy valóságos földrajzi terület nevét viselik, azét, amelynek a térképeit tartalmazzák. A térképeket azonban mapsetenként csoportosítva találjuk bennük, úgy, hogy minden mapset ugyanolyan vetületű és általában ugyanolyan valóságos kiterjedésű térképeket tartalmaz. Így, miután induláskor beállítottuk a database-t, a location-t és a mapset-et is, nyilvánvaló a grass számára, hogy mekkora területet, milyen vetületben kívánunk megjeleníteni. Vagyis a régió fogalmát jól közelíthetjük azzal, hogy ez maga egy adott méretű térképlap, melyet akkorára választottunk, hogy az adott mapset bármely térképe éppen ráférjen. Probléma csak akkor van, ha az adott mapsetbe valamiért olyan térképet imortálunk be (lásd később), amelyik valójában nem is tartozhata az adott mapset-be. Ilyenkor aztán hiába próbáljuk megjeleníteni ezt az állományt, mindannyiszor csak üres ablak lesz az eredmény. Úgy lehet elképzelni a dolgot, hogy amit meg akarunk jeleníteni, éppenséggel lehet teljesen hibátlan munka eredménye, csak nem fér rá az adott térképlapra, messze túl van a szélén, ezért a lap teljesen üres marad. Vagy a lapot kellene megnövelni, vagy odébb tenni. Ez utóbbi megoldás a grass sajátja. Vagyis ilyenkor a régióbeállítás megváltoztatása lesz a megoldás.

A GIS menü Region almenüje tartalmazza a szükséges eszközöket. Az első almenüpont a Display region settings (Jelenítsd meg a régióbeállításokat) aktiválásával a *karakteres felületre* kiíródnak az aktuális beállítás értékei (22. ábra).

Az alábbi adatok jelentek meg:

- vetületi rendszer
- a vetületi rendszeren belüli zóna (ha van)
- dátum (térinformatikai értelemben!)
- a vetületi alapot képező Föld-ellipszoid neve
- a jelenlegi régió északi,
- -déli,



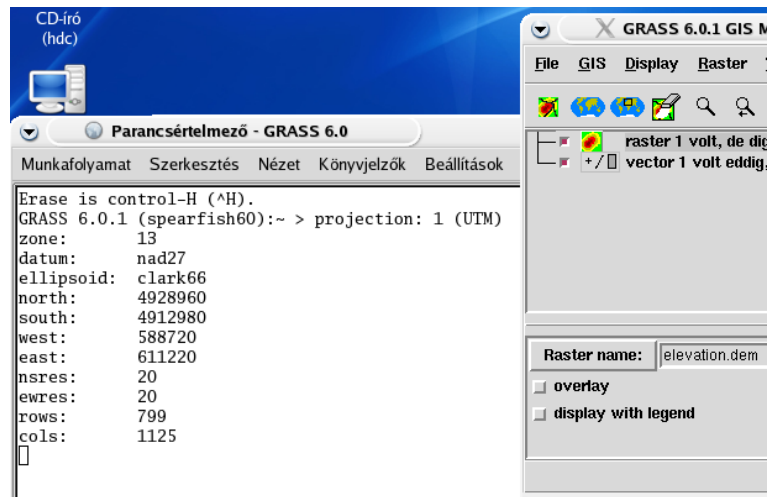
Ábra 21:



- -nyugati,
- -keleti szélének koordinátái
- észak-déli felbontás aktuális értéke
- kelet-nyugati felbontás aktuális értéke
- a térkép sorainak száma
- a térkép oszlopainak száma

A következő menüpont (Manage region, Régiók kezelése) kiválasztása után felbukkanó ablak nyújt lehetőséget a régióbeállítások megváltoztatására.

Megadhatjuk, az első négy sor mezőinek valamekkorában, hogy az aktuális régióbeállítás mely térképhez illeszkedik. Ha például az oktatóállományok (spearfish60) raszteres állományai közül választunk egyet (második mező), akkor az összes többire is alkalmazott lesz ez a beállítás. Ez érthető is, hiszen ugyanabban a mapsetben levő térképek ugyanazt a területet ábrázolják, ugyanolyan vetületben.



Ábra 22:

A régióbeállítások igen sok opció kezelését teszik lehetővé, ezek részletezését itt nem vállalkozhatunk. A legfontosabb néhányat ugyanakkor érdemes röviden áttekinteni.

A 6--9-es mezőkben megadható, hogy az, hogy a térképlap mely részét töltse be a grass. Vagyis, ha nem akarunk a teljes térképpel dolgozni, kiválaszthatjuk egy kisebb részét is.

A 14-es és 15-ös mezőkben a felbontás értékét állíthatjuk be, a térkép saját mértékegységében. A 14. mező a felbontás észak-déli irányban vett értékét állítja be, a 15. pedig a kelet-nyugati irányban vettét. A két érték természetesen különböző is lehet. Minél kisebb (egész) számot adunk meg, annál jobb lesz a térkép felbontása, természetesen csak addig a határig, amekkora pontossággal maga a térkép készült.

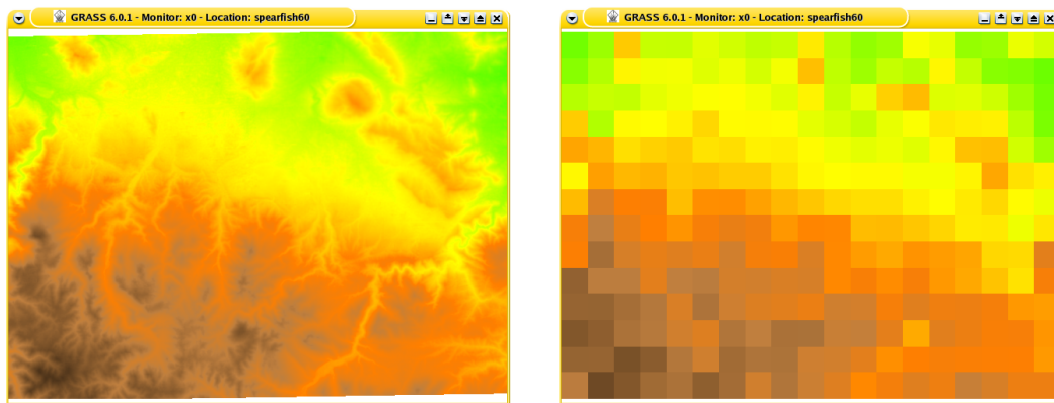
A 19-es mezőben megadott néven a régióbeállításokat elmenthetjük, így legközelebb eleget a nevére hivatkozni, nem kell a mezők kitöltésével bajlódni.

Ha a kívánt értékeket megadtuk, a Run lenyomásával a változtatásokat jóváhagyhatjuk. Ezután a listában levő térkép (újra)megjelenítésekor a változtatások eredménye megfigyelhető lesz.

A mezők alatti opciók főképpen tájékoztató funkcióval bírnak.

**FIGYELEM!** A régióbeállítások megváltoztatása az adott térképen végzett műveletek pontosságát alapvetően meghatározza. Például a felbontás javítása nem csupán azt jelenti, hogy megjelenítésekor a térkép finomabb részei is látszani fognak. Azt is eredményezi, hogy a térképpel végzett műveletek elvégzése is tovább tart, hiszen a finomabb részletek miatt általában jelentősen több számítást is kell végeznie a gépnek.

A 23. ábrán balra az elevation.dem nevű állomány látható, észak-déli és kelet-nyugati irányban is 10-es felbontással, jobbra pedig ugyanez a térkép 1000×1000-es felbontással. Vagyis az egyik esetben a térkép 10×10 m-es négyzetekből, míg a másikban 1000×1000 m-es négyzetekből épül fel.



Ábra 23:

## 10. Műveletek raszteres állományokkal

Raszteres állományok feldolgozására és kezelésére a grassban meglehetősen sok és igen fejlett eszköz áll rendelkezésünkre. Ezek mindegyikét áttekinteni e jegyzet keretei semmiképpen sem elégségesek, így inkább néhány komplex példán keresztül mutatjuk be a fontosabb műveleteket.

### 10.1. Raszteres állományok adatai, statisztikák

Mit sem ér a digitális térkép, ha nem tudunk a benne tárolt adatokhoz hozzáférni, azokon műveleteket végezni, vagy egy adott szempont szerint lekérdezni, csoportosítani őket.

A grass mindezen feladatokhoz igen sokrétű lekérdezési lehetőséget biztosít. A lekérdezések elnevezése a grassban Report (jelentés), ennek megfelelően a Raster főmenü Reports and Statistics (jelentések és statisztikák) almenüjében érhetők el az ide tartozó parancsok (menüpon-  
tok).

Az első közülük a Basic file information (alapvető fájl információk). Elindítása után adjuk meg annak az állománynak a nevét, melynek alapvető információira kíváncsiak vagyunk. Ha ez az elevation.dem nevű állomány, mint a példánkon, akkor a Run lenyomása után a 24. ábrán látható ablakot kapjuk. Itt a fájlban tárolt térképre vonatkozó összes lényeges információt egyben látjuk megjeleníteni. Olvasható a fájl helye és neve, a készítés időpontja és a térkép címe.

A térképtípus (Type of map) tájékoztat róla, hogy rasztreres (cell) típusú az állomány. A Rows és Columns (sorok és oszlopok) mutatja, hogy 466 sor és 633 oszlop építi fel a térképet, összesen tehát 294978 cella található benne. UTM vetületű, és észai, déli, keleti és nyugati (N, S, E, W) széleinek koordinátái is meg vannak adva az saját koordináta-rendszerében. A térkép alapfelbontása (Res) észak-déli és kelet-nyugati irányban is alapértelmezésben 30 méter.

A Range of data (adatterjedelem) mező azt tartalmazza, hogy mennyi a legkisebb szakadat és mennyi a legnagyobb szakadat értéke. Jelen esetben 1066-tól 1840-ig terjed, ami azt jelenti, hogy a terület legalacsonyabb pontja 1066, a legmagasabb pedig 1840 m magasságban van.

A Data source (adatforrás) az eredeti adatok forrásáról tájékoztat (jelen esetben az USA Geológiai Szolgálat).

A Data Description (az adat leírása) mező magyarázza a térképet vagy a címét.

A Comments (Megjegyzések) mező egyéb, a készítő által fontosnak tartott tényektől tájékoztat.

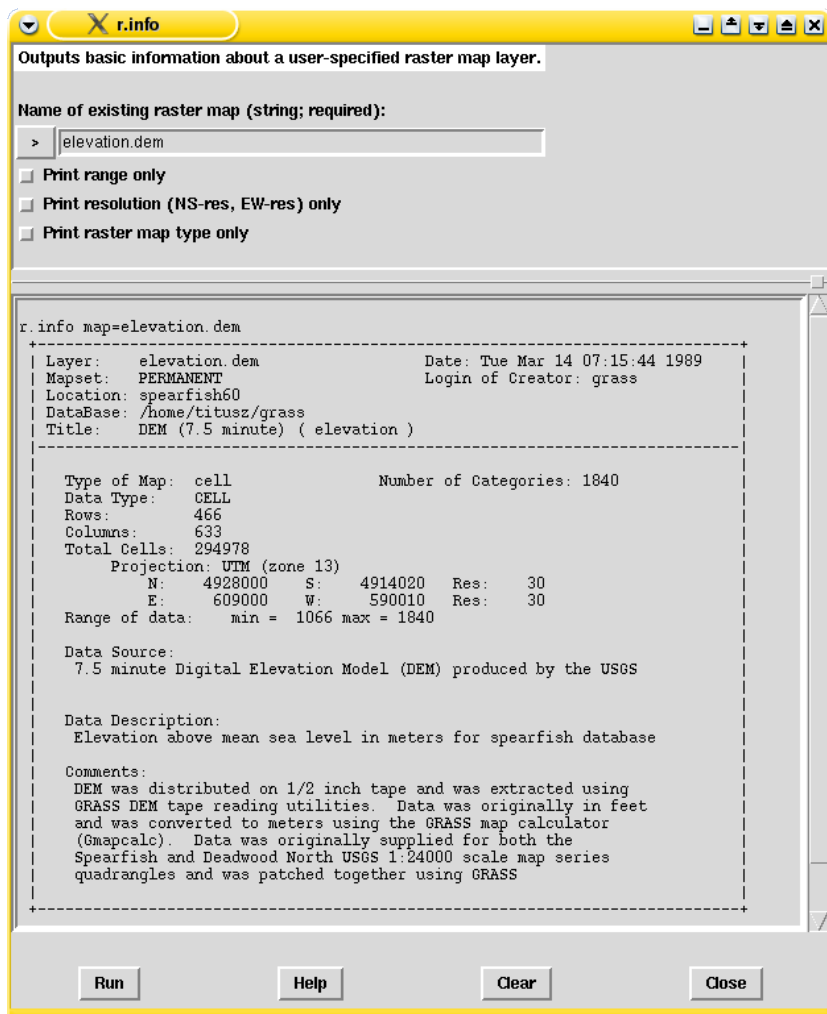
Az általánosságoknál maradván még érdemes a második menüpontot, a Report category labels and values (Jelentés a kategóriacímkekről és értékekről) megismerni. Itt arra nyílik lehetőség, hogy amennyiben a raszteres állomány szakadatai valamilyen módon csoportosítva vannak és e csoportok névvel is el vannak látva, akkor megtudjuk e csoportok elnevezését és kategóriaszámát.

A példa kedvéért indítsuk el a menüt és írjuk be a megjelenő ablak első mezőjébe (vagy válasszuk ki a listából): vegcover. Ez a raszteres állomány a példaterület növényborításáról tartalmaz adatokat. A Run-ra kattintva az ablak alsó mezőjében megjelennek a kért adatok. Látható, hogy hat növényborítottsági kategória van, mindegyik saját elnevezéssel (25. ábra).

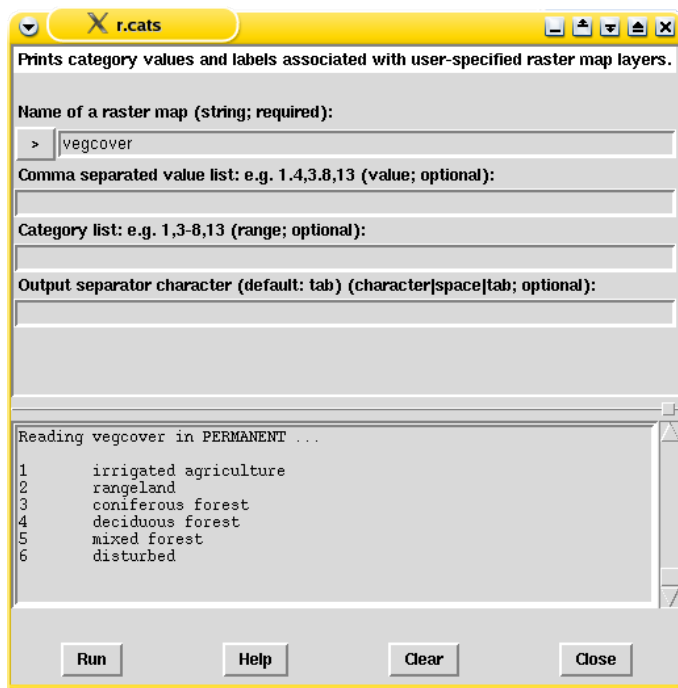
A további jelentések és statisztikák értelmezése az előbb látottakhoz hasonlóan történik, a konkrét példák ismertetésénél visszatérünk rájuk.

## 10.2. Raszteres állomány lekérdezése

A grass-szal végzett munka során gyakran lehet szükség arra, hogy egy bizonyos raszter szakadatt, vagy éppen a kiválasztott pont koordinátáit meghatározzuk. Erre a célra a Raster menü Query with mouse (lekérdezés az egérrel) almenüpontját kell elindítanunk. Ha az aktív megjelenítőablakban van



Ábra 24:



Ábra 25:

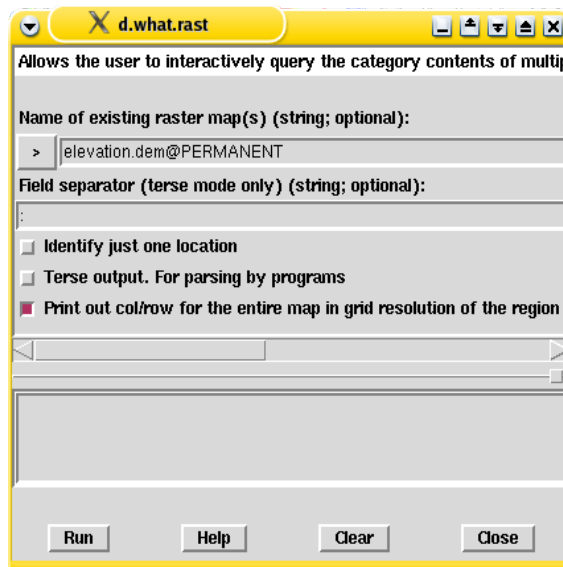


megnyitva térkép, akkor a megjelenő ablakban nem kell külön a kívánt térkép nevét megadnunk, az már ott szerepel.

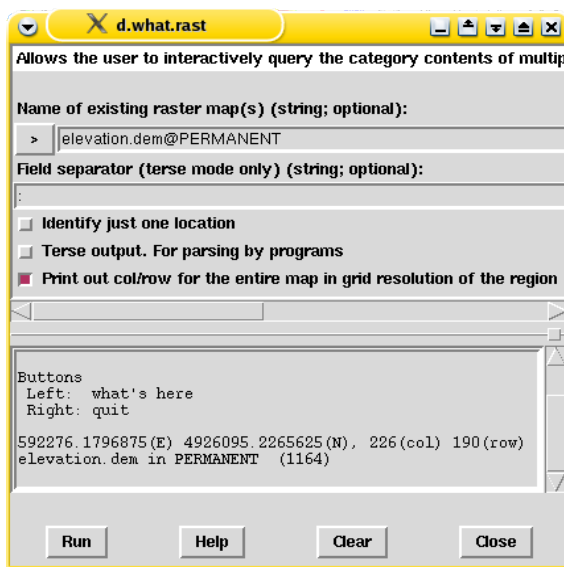
A korábban leírtak szerint jelenítsük meg az elevation.dem állományt! Ezután indítsuk el az előbb leírtak szerint az egérrel való lekérdezést. A megjelenő ablak a 26. ábrán látható.

Ha most a Run lenyomásával elindítjuk a programot, akkor a 27. ábrán láthatóvá változik az ablak. Figyeljük meg, hogy az alsó mezőjében megjelent az egér használatáról tájékoztató felirat. Ha most az egérrel a térképre állunk, akkor a bal egérgomb egyszeri lenyomása után az alsó mezőjében megjelenik a lekérdezett raszter szakadata és koordinátái (28. ábra). **FIGYELEM!** Az első adat a keleti, és csak a második az északi koordináta. Ez a grass-ban mindenütt így van, akkor is, ha külön nincsen jelölve. Mivel az opciók közül a harmadik előtt a válsztónégyszet aktív, ezért a lekérdezéskor nem csak a használt vetület szerinti földrajzi koordináták jelennek meg, hanem a lekérdezett pont helyzete a kép sorai és oszlopai szerint megadva. Ügyeljünk rá, hogy ez utóbbi az éppen aktuális régióbeállítás szerinti felbontástól függ! Ne feledjük: finomabb felbontást beállítva a kép több sorból és oszlopból fog állni. Az utolsó megjelenő adat, mindig zárójelben, a lekérdezett raszter szakadata. Mivel a lekérdezett térkép egy digitális terepmodell, ezért a szakadat itt a tengerszint feletti magasság, jelen esetben 1164. Mértékegység nincs megadva, az a Basic file information (lásd fentebb) menüből lekérdezhető. Jelen esetben méter, mint ahogy az a 24. ábrán olvasható, az Comments-nél.

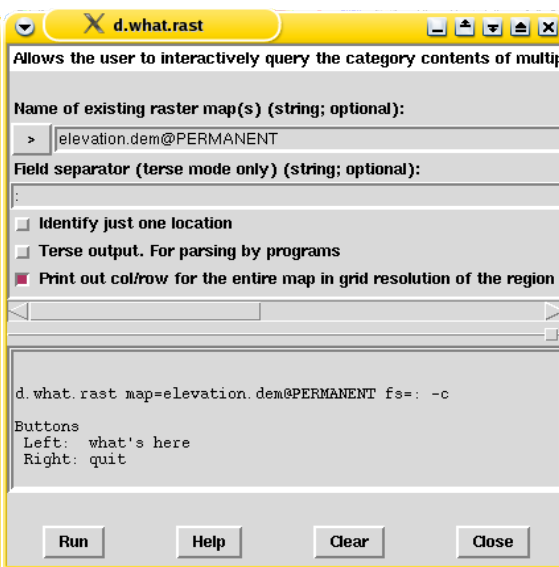
A lekérdezésből az egérrel a lekérdezett térképre állva és a jobb egérgombot megnyomva lehet kilépni. **FIGYELEM! A LEKÉRDEZÉSBŐL MINDÍG LÉPJÜNK KI, MERT E NÉLKÜL A MUNKA NEM FOLYTATHATÓ!** Ha a lekérdezést nem hagyjuk abba, a grass többi részprogramja sem fog velünk kommunikálni. Ilyenkor könnyen az a benyomás alakul ki a felhasználóban, hogy a grass lefagyott. Erről azonban szó sincsen: győződjünk meg róla, hogy sehol sem fut lekérdezés. Ez egyszerűen megtehető, mert ha egy térképre vonatkozó lekérdezés még aktív, akkor az adott térkép fölé érve az egérrel, a kurzor megváltozik: nyílból célkeresztté alakul. Ilyenkor tehát a jobb egérgomb megnyomásával a lekérdezést befejezhetjük.



Ábra 26:



Ábra 27:



Ábra 28:

## 11. Raszteres példák

### 11.1.

#### 1. példa: egyszerű gyakorlat -- Keresztmetszet készítése

A keresztmetszet készítés első lépése, hogy fusson egy monitor-ablak. Ha nem indítottunk el még egyet sem, akkor ezt a Display menüből most tegyük meg! Ha már fut egy, az éppen megjelenített tartalomtól függetlenül, alkalmas lesz a célra.

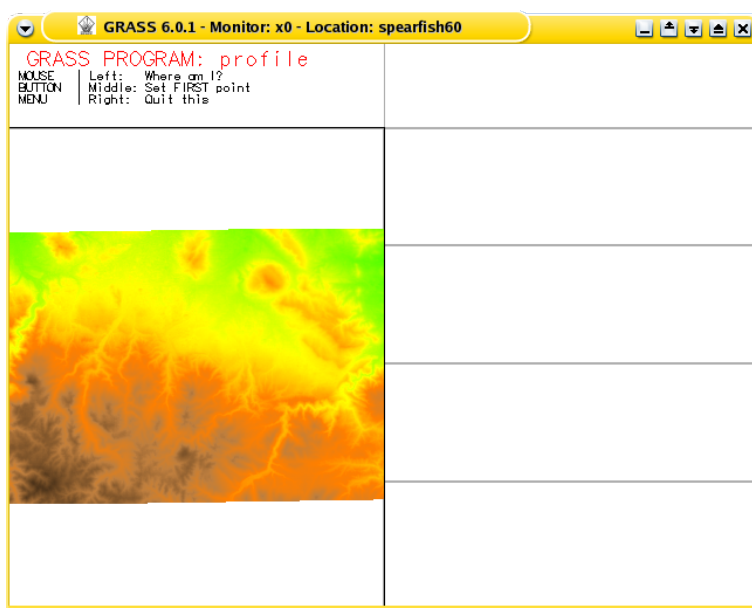
Válasszuk a Raster menü Terrain analysis almenüjéből a Profile analysis menüt! A felbukkanó ablak három mezőt tartalmaz (29. ábra). Az elsőben adhatjuk meg azt a térképet, amelynek a keresztmetszeteit akarjuk elkészíteni. A másodikban azt a térképet, amelyiken kis szeretnénk jelölni, hogy mely kezdőponttól mely végpontig haladjon a metszetvonal. Ha ezt a mezőt üresen hagyjuk, akkor az első mezőben feltüntetett térkép rajzán jelölhetjük ki a keresztmetszeti vonal futását. Ha kitöltjük, akkor az első mezőben megadott térkép metszete jelenik meg, de a másodikon kijelölt helyen elkészítve.

Ez elsőre furcsának tűnhet, de ne feledjük: egyszerre csak egy mapseten dolgozunk, tehát az első és a második mezőbe is ugyanazon mapset térképei kerülnek, vagyis ugyanazt a területet ábrázolják, ugyanazon vetületben, így a metszévonal is mindkettőn ugyanoda esik. Mivel azonban a tartalmuk eltérő lehet, mód nyílik arra, hogy mondjuk a növényborítottsági térkép bizonyos pontjai között meghatározzhassuk a felszín domborzatát.

A harmadik mezőben megadhatunk egy fájl nevét, hogy a grass ebbe az állományba mentse el a metszetkészítések eredményeit. Ebben az esetben minden metszethez külön-külön fájl jön létre, a megadott könyvtárban, xxx.A, xxx.B stb. alakban ahol xxx az általunk megadott fájlnev.

Próbaképpen adjuk meg az elevation.dem állományt az első mezőben, a többi pedig hagyjuk üresen. A Run lenyomása után a monitor-ablak tartalma megváltozik, a 30. ábrán látható. Az ablak bal szélén az elevation.dem látható, felette pedig az egér használatának leírása. A kis térképen mozogva az egérrel, a bal egérgomb lenyomására az aktuális pont koordinátái és szakadata megjelenik az ablak jobb felső sarkában. A jobb egérgommbal lehet kilépni a lekérdezésből. A középső egérgommbal a keresztmetszeti vonal végpontjait lehet megadni.

A keresztmetszet készítéséhez válszzuk ki a kezdőpontot, kattintsunk egyet a középső gommbal, majd vá-



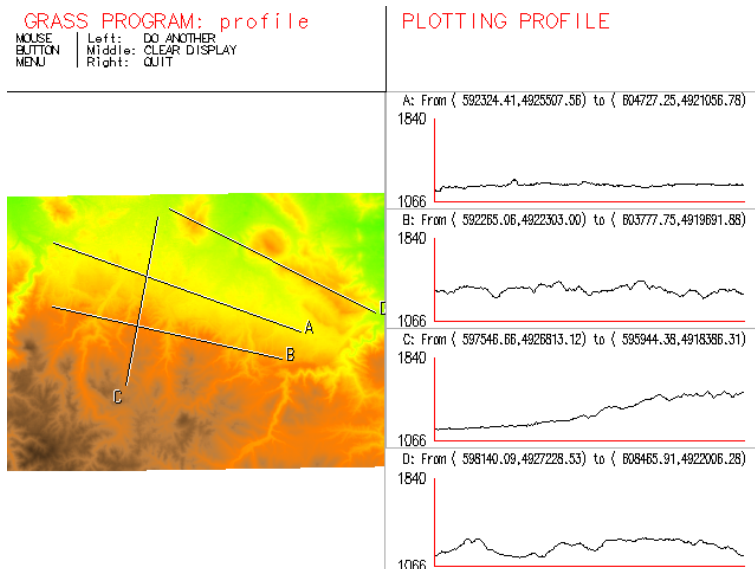
Ábra 29:

lasszuk ki a végpontot és kattintsunk egyet ismét a középső gombbal. Ha új keresztmetszetet kívánunk készíteni, kattintsunk a bal gombbal, majd kezdjük előről a műveletet. FIGYELEM! Ha befejeztük a munkát mindenképpen lépünk ki a jobb egérgombbal (hiszen ez is egyfajta lekérdezés)! Négy felvett profilt láthatunk a 30. ábrán.

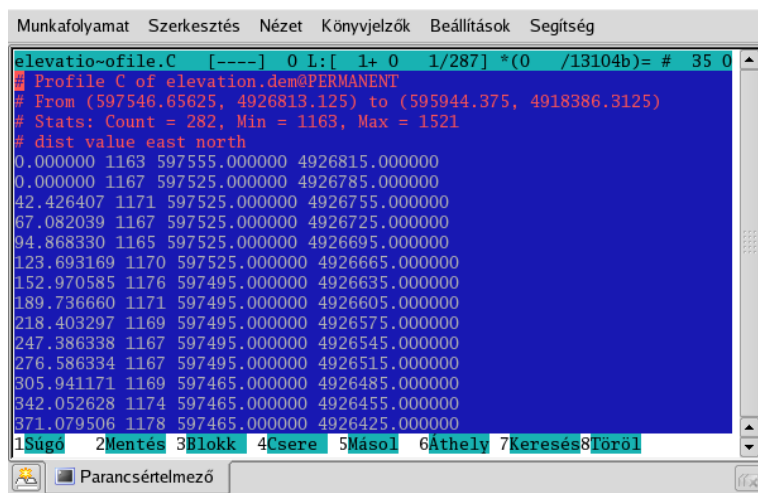
Amennyiben fájlba is mentjük a metszetkészítés eredményét, akkor ASCII állományokat kapunk eredményül (lásd fentebb). A 31. ábrán látható a C jelű metszetből készült mentés. Figyeljük meg, hogy a fejléc tartalmazza (első sor) a fájlt, melyből készült, a metszövonal kezdő- és végpontjának koordinátáit (második sor), a figyelembe vett pontok számát, valamint a legalacsonyabb- és a legmagasabb értékű szakadatot.

Maga a táblázat négy oszlopból áll. Az első a kezdőponttól vett távolságot adja meg, a második az aktuális pontban vett szakadat értékét, a harmadik az aktuális pont keleti-, a negyedik pedig a az északi koordinátáját.

Ezek alapján a metszés eredménye akár táblázatkezelőbe is betölthető és a kívánt módon (pl. függvény illesztése) feldolgozható.



Ábra 30:



Ábra 31:

## 11.2.

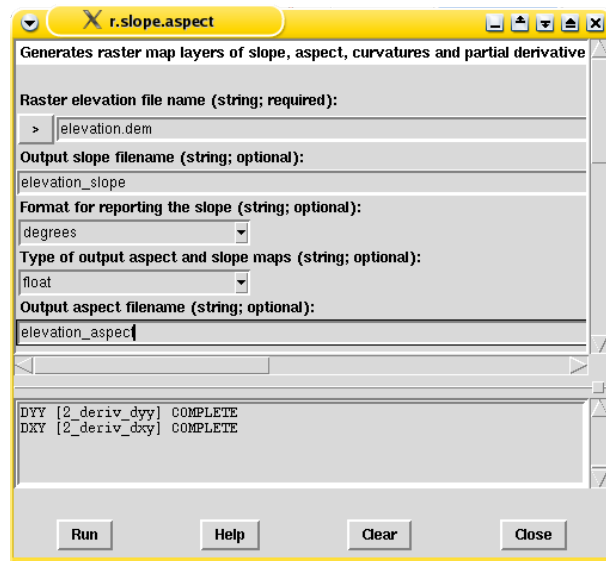
### 2. példa: egyszerű gyakorlat -- lejtőszög, kitettség, lejtőmenti változások

A lejtőkre jellemző legfontosabb mennyiségek meghatározása a grassban igen egyszerűen lehetséges. A Raster menü Terrain analysis almenüjének Slope and aspect (meredekség és kitettség) menüpontját kell választani. A kattintás után megjelenő ablak igen sok beállítási lehetőséget ad. Számunkra most ugyan csak a meredekség és a kitettség lényeges, de meghatározható a lejtő mentén haladva a görbület, az érintő, valamint az első- és a másodrendű parciális deriváltak értékei is.

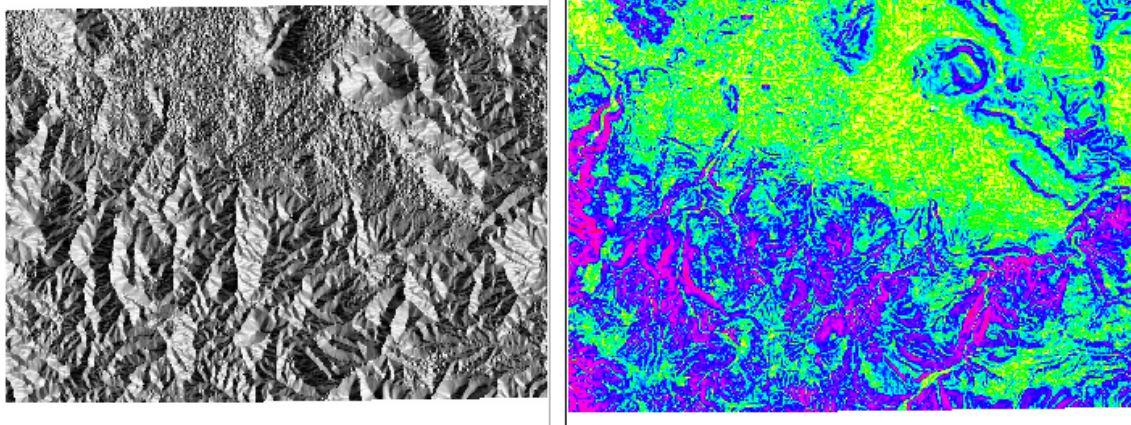
Adjuk meg az ablak első mezőjében (Raster elevation file name, Raszteres magassági fájl) a kívánt terepmodell nevét, jelen esetben az elevation.dem állományt. A második mezőben (Output slope filename, Kimeneti meredekség állomány neve) adjuk meg a meredekség kimeneti állományának a nevét, ez lehet például elevation\_slope. A harmadik mező legördülő listájából kiválasztható, hogy fokban vagy százalékban kívánjuk-e az eredményeket, a negyedikben pedig a számformátum állítható be. Ez utóbbiból az int (integer, egész szám) biztosan minden esetben használható lesz, de a float (floating point, lebegőpontos) opció pontosabb értéket ad.

A negyedik mezőben az (Output aspect filename, Kimeneti kitettség térkép neve) kitettséget tároló fájl neve adható meg.

A további mezőkben újabb kimeneti állományok definiálhatóak, a felettük olvasható szövegnek megfelelő céllal. Fontos megjegyeznünk az ablak utolsó előtti mezőjét (Multiplicative factor to convert elevation units to meters, a magassági egység méterre konvertálásának szorzótényezője). Ez alapértelmezésben 1, de ha nem méter a magassági egység (pl. láb, vagy deciméter, akkor a itt megadott szorzótényező alapján méterre konvertálódnak a magassági adatok. Ha a magassági adatok deciméterben vannak megadva, akkor ide 0,1 értéket kell megadni, hiszen  $10 \text{ dm} = 1 \text{ m}$ . A 32. ábrán a kitöltött ablak látható, míg a 33. ábrán bal oldalon a kitettség, jobb oldalon pedig a meredekség térkép.



Ábra 32:



Ábra 33:

## 11.3

### 3. péda: komplex, többtényezős feladat

Feladatunk legyen az alábbi: Határozzuk meg mindazon területeket és egyúttal ezeknek hektárban mért kiterjedését is, melyekre igaz, hogy: közúttól legalább 500 m távolságra feksze-

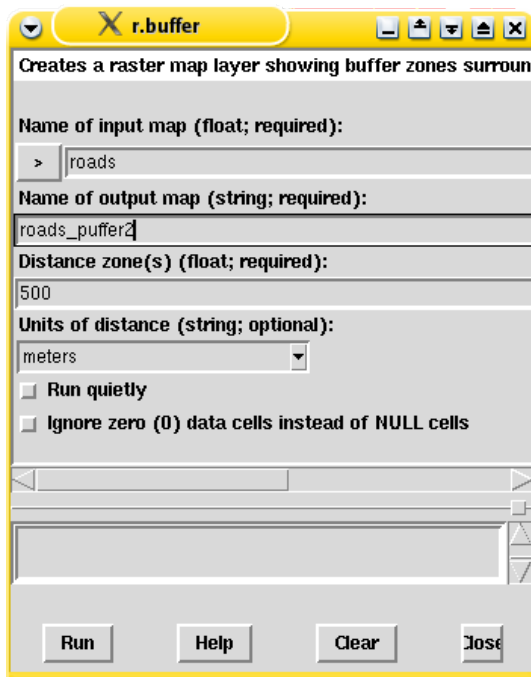


nek, felszínükön a lejtés legfeljebb 10°, nem túllevelű növényzet borítja őket.

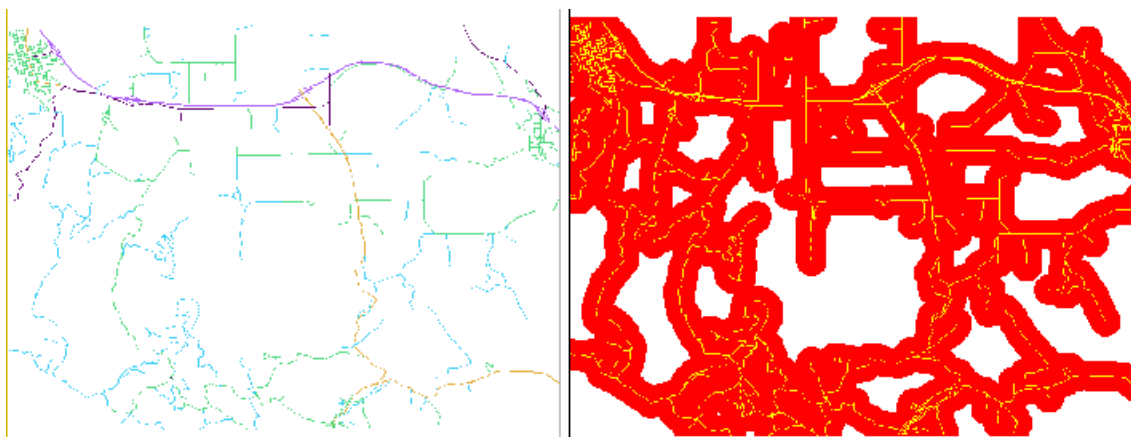
A feladat megoldásához az elevation.dem, a roads, valamint a vegcover térképeket fogjuk használni. Szükség lesz a meredekség értékeire is, ezeket az előző gyakorlatban előállított elevation\_slope nevű fájlból vehetjük, ha nincs meg, a leírtak szerint állítsuk elő!

A feladat megoldása során arra törekszünk, hogy olyan lépésekre bontsuk a feladatot, mely lépések mindegyikének csak két kimenete van. Az egyik a számunkra kedvezőtlen esetek, ezeket mindig 0-val jelöljük, a másik a számunkra kedvező esetek, ezeket mindig 1-gyel jelöljük.

Válasszuk a Raster főmenüből a Create raster buffers (raszteres puffer létrehozása) menüpontot! Erre azért van szükség, mert a közút-tól mért 500 m-es távolság azt jelenti, hogy létrehozunk egy olyan pufferzónát, mely a közutaktól 500 m-ig terjed. A kitöltött ablak a 34. ábrán, az eredeti úttérkép (balra) és az eredményül kapott pufferzóna-térkép (jobbra) a 35. ábrán látható. Ha most a pufferzóna-térképet megnézzük, három értéket vélhetünk felfedezni. Az utak nyomvonalát (sárga), a pufferzónát (vörös), valamint a többi területet (fehér). Érdekes azonban lekérdezést is végezni vagy jelentést kérni a térképről. A fehér területek ugyanis nem valamilyen számszerű adattal bírnak, hanem az úgynevezett null adattal (Null data). A null adat nem azt jelenti, hogy ott a vonatkozó szakadat értéke 0 (nulla), hanem azt, hogy nincs semmilyen szakadat. Ez jelen esetben érthető is, hiszen mi azt kívántuk, hogy jelenjenek meg a térképen az utak, valamint az azoktól vett 500 m-es távolságon belüli területek. Mivel az 500 m-en kívüli területeket nem kértük, ezért ahhoz nem is rendelődött semmiféle adat. Egy ízben már talákoztunk ilyen jelenséggel, a Fields nevű állomány kapcsán, bár erről akkor nem esett szó (16. ábra, bal oldal). A térkép a területen levő farmokat ábrázolja, tulajdonosok szerint. Vannak területek, melyeken nincsenek farmok, éppen ezért e területeken a farmok szakadat nem is értelmezhető. Ott a rasztterek szakadata null adat, vagyis semmiféle adat nincs hozzájuk rendelve. Éppen ezért lehet, hogy bár fehérnek látszanak a térképen, ha alattuk másik térkép is található, akkor a null adat területek átlátszóak lesznek. Mivel a null adattal nem lehet számolni, ezért az ilyen rasztereknek valamilyen értéket kell adnunk, meg kell változtatni a null adatokat.



Ábra 34:



Ábra 35:

Erre a Raster főmenü Develop map almenü-jének Manage null values menüpontja alkalmas. Ebben az ablakban lecserélhetjük a null értékeket valamely más értékre (az ablak harmadik mezője), vagy kiválasztott, nem null értékeket null értékre cserélhetünk (második mező). Mi most az első verziót hajtjuk végre.

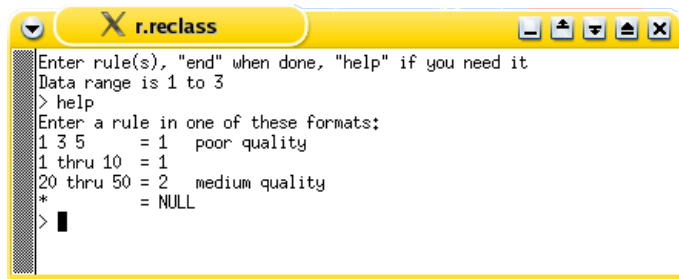
Mivel a pufferzóna-térkép 2 kategóriát tartalmaz, úgy, hogy az utak az egyes, a pufferzóna pedig a kettes kategória, cseréljük le a null értékeket 3-ra (36. ábra)!

Az eredő térkép tehát három értéket fog tartalmazni: 1 -- utak, 2 -- pufferzóna, 3 -- a többi terület.

Mivel -- a gyakorlat elején olvasható módon -- arra van szükségünk, hogy a nekünk kedvező értékeket 1-gyel jelöljük, a kedvezőtleneket pedig 0-val, át kell alakítani a térképet. Ennek során az 1-gyel és a 2-vel jelölt területek is egységesen 0-ások lesznek, a 3 pedig 1-gyé alakul.

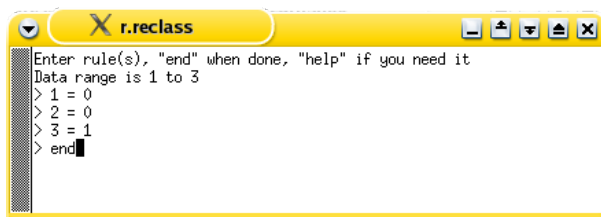
Erre az újraosztályozás művelete alkalmas. Az újraosztályozással kapcsolatos összes lehetőséget a Raster főmenü Change category values and labels (Változtass kategória értéket és címkét) almenüjében találjuk. A Reclassify categories using rules (Osztályozd újra a kategóriákat, megadott szabályok alapján) menüpont használata lesz szükséges. Érdemes megjegyezni, hogy az alatta levő Reclassify categories using rules file (Osztályozd újra a kategóriákat, egy fájlba leírt, megadott szabályok alapján) menüpont is jó lenne, de akkor előtte egy fájlba kellene elmenteni az újraosztályozási szabályokat. Egyes esetekben ez igen hasznos lehet, például, ha az újraosztályozási szabályokat többször egymás után is el kell végeznünk más-más térképeken.

Indítsunk tehát egy újraosztályozást! Az ablakban két mező található: az elsőben megadjuk az újraosztályozni kívánt állomány nevét, a másodikban pedig a kimeneti, vagyis a már újraosztályozott térképét. A Run lenyomása után egy karakteres ablakot kapunk, ahol leírhatjuk az újraosztályozás szabályait. Ha segítségre van szükségünk, írjuk be a help utasítást, majd üssünk enter-t (37. ábra).

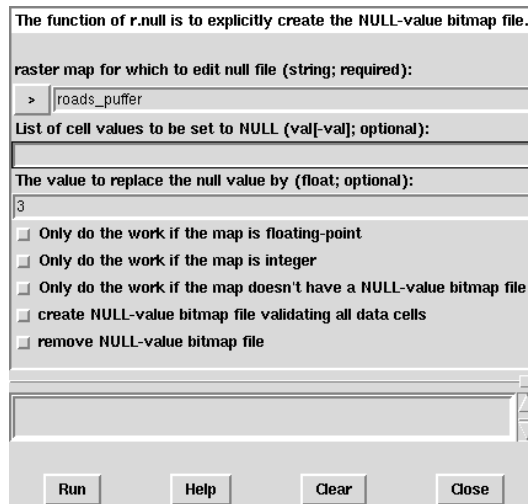


Ábra 37:

megfelelően végezhető. Megadjuk azokat a kategóriákat, melyeknek az értékét meg kívánjuk változtatni. Egy sorban több érték is megadható, ekkor szóközzel válasszuk el őket. Ha tartományt akarunk megadni, akkor így tegyük: kezdő érték thru (keresztül) záróérték. Pléldául az 1 thru 50 azt jelenti, hogy 1-től 50-ig minden érték, de az 50 már nem. az utolsó megadott érték után szóközzel elválasztva = jelet teszünk, majd ismét szóközzel elválasztva a kívánt értéket adjuk meg. A \* karakter azt jelenti, hogy az összes többi érték, melyeket az előbbieken külön nem adtunk meg. Az egyes sorok után egyszerűen csak enter-t kell ütni. Ha végeztünk, akkor az utolsó sor után írjuk be, hogy end, majd üssünk enter-t. Az újraosztályozott térkép ezután az előzőleg megadott fájlneven tárolódik. Ha valamelyik sornál hibát vétetünk, ne töröljünk vissza, mert nem fog működni. Ilyenkor egyszerűen csak üssünk egy enter-t, és az új sorba írjuk be a jó változatot.



Ábra 38:

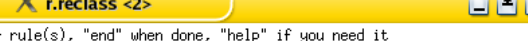


Ábra 36:

Az újraosztályozott térképét. A Run lenyomása után egy karakteres ablakot kapunk, ahol leírhatjuk az újraosztályozás szabályait. Ha segítségre van szükségünk, írjuk be a help utasítást, majd üssünk enter-t (37. ábra).

Az ablakban példák jelennek meg az újraosztályozás mikéntjére vonatkozóan. Az újrasosztályozás a grassban e szerint az alábbiaknak

A következő művelet a meredekség térkép (33. ábra, jobb oldal) újraosztályozása lesz, úgy, hogy a  $10^\circ$ -nál kisebb meredekségek azonosítója 1 legyen, a nagyobbaké pedig 0. A 40. ábrán az újraosztályozó ablak, a 41. ábrán pedig az eredményül kapott térkép található. Vessük össze e térképet a 33. ábra jobb oldalán találhatóval! Figyeljük meg, hogy a 40. ábrán látható megoldás azért lehet jó, mert az eredeti térkép adattartománya (Data range) 0-tól kevesebb, mint 53-ig terjed. Ugyancsak jó megoldás lett volna, ha:



```
X r.reclass <2>

Enter rule(s), "end" when done, "help" if you need it
fp: Data range is 0.00000000000000000000000000000000 to 52.52016448974609375000000000
> 0 thru 10 = 1
> 10 thru 53 = 0
> end
```

Harmadik lépés a nem tűlevelű növényzetel borított területek kiválasztása lesz. Ehhez a vegcover térképet kell újraosztályoznunk. A raszteres állományok adatai, statisztikák című fejezetben már láttuk ennek az állománynak az adattábláját (25. ábra), most már csak az újraosztályozást kell olymódon elvégezni, hogy a tűlevelű erdőkhöz 0 kerüljön, a többihez 1. Mivel a tűlevelűek azonosítója a 3-as, ezért az újraosztályozást például úgy is végezhetjük, hogy:

Az eredmény a 42. ábrán található.

29

Ebben az első hat sorban adjuk meg a térképek nevét, melyekkel műveletet kívánunk végezni, a hetedik sorban írjuk le, hogy mit kívánunk elvégezni, a nyolcadikban pedig a kimeneti állomány nevét határozzuk meg.

A formula megadásakor a fájlok neve helyett a soruk betűjelét használjuk. Jelen példánk megoldása az ábráról leolvasható.

Az eredmény\_1 térkép a 44. ábrán látható, ez egyúttal munkánk végeredménye is. Itt az 1-essel (piros) jelölt területek azok, melyek mindhárom kezdeti feltételt egyszerre kielégítik.

## 11. 4.

### 4. példa, komplex, többtényezős feladat

Rádió adó-vevő torony felállítására alkalmasnak tűnő helyek kiválasztása a cél.

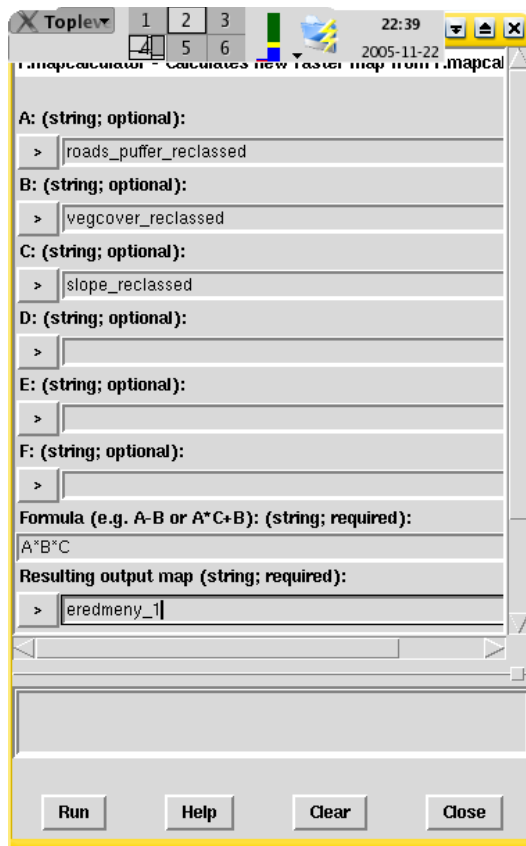
- Úttól nem több, mint 500 m-re vannak,
- nincs rajtuk erdő,
- a térképen feltüntetett két település lakóterületeitől számított 100--500 m-es zóna mindegyikének legmagasabb pontjaira építendő 20 m magas átvíztörnyokra rálátással bírnak,
- a mondott lakóterületektől legfeljebb 15000 m távolságban vannak.

A szükséges állományok:

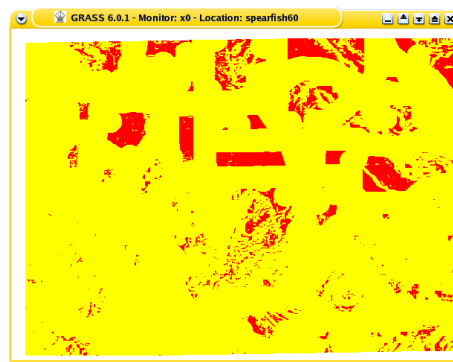
- landuse (területhasználati térkép),
- vegcover (növényzeti térkép),
- roads (úthálózati térkép),
- elevation.dem (digitális terepmodell).

Bár igen hasonlóknak tűnik az előző gyakorlatban foglaltakhoz, mégismeglehetősen eltérő megközelítéssel kell élnünk a feladat megoldása során. Mivel már viszonylag összetett műveletsort igényel a kívánt helyek meghatározása, így célszerű előbb áttekinteni az elvégzendőket és csak azután elvégezni a gyakorlatot.

- Határozzuk meg az utaktól számított 500 m-es pufferzónát,
- válogassuk le azokat a területeket, melyeken nincsen erdő,
- határozzuk meg a települések lakott (lakó) területét,
- határozzuk meg az ettől vett 100--500-es pufferzónát,
- maszkoljuk a digitális terepmodellt a 100--500 m-es pufferzóna térképpel, külön-külön mindkét településre,



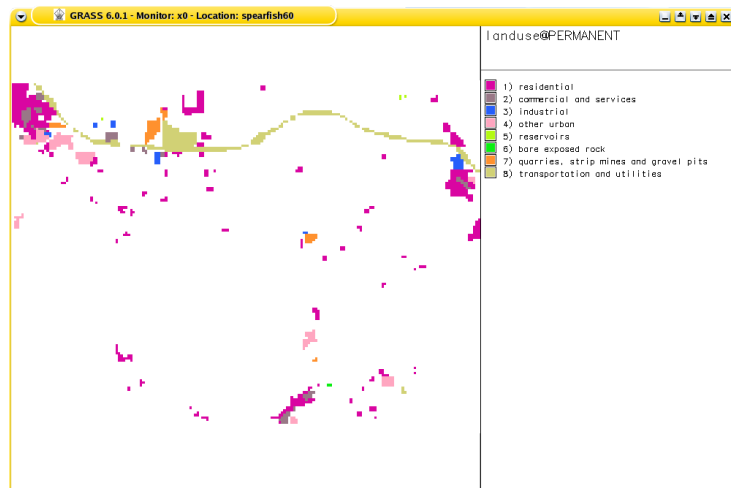
Ábra 43:



Ábra 44:



- határozzuk meg külön-külön mindkét 100--500 m-es pufferzóna a legnagyobb magasságú pontját és ennek helyét,
- határozzuk meg a legmagasabb pontokból látható területeket,
- állapítsuk meg, hogy van-e olyan terület, mely az összes feltételt kielégíti.



Ábra 45:

Az eddigi ismeretek alapján az első két pont elvégzése nem okozhat problémát (figyeljünk arra, hogy mely területek legyenek 1 és melyek 0 értékűek!).

A lakott területek meghatározásához töltsük be a landuse térképet, de úgy, hogy a display with legend (jelmagyarázattal mutasd) be legyen kapcsolva! Az egérrel megfogva az ablak valamely sarkát nagyítsuk akkorára, hogy kényelmesen olvashatóak legyenek a feliratok. Látható, hogy a lakóterületek az 1-es azonosítót viselik. Azonosítható a térkép nyugati és keleti oldalán egy-egy nagyobb lakott terület, a két település. Ugyanakkor az is látszik, hogy jóval több lakott terület van a környéken, mint a figyelembe venni kívánt kettő, így egyszerű újraosztályozással nem érhetünk célt (45. ábra).

Először tehát, csoportokat alakítunk, majd ezekből válogatjuk le a két település lakott területeit. A csoportképzés során minden olyan egység, mely nem függ össze vele azonos azonosítójú egységekkel, eredeti azonosítójától függetlenül, új azonosítót kap. Vagyis a program különválasztja az egyes foltokat, és egyedi azonosítóval (sorszámmal) látja el azokat.

Csoportképzés a Raster menü Transform features (alakítsd át az alapegységeket) almenüjének clump small areas (bonts kisebb területekre) parancsával lehetséges. A megjelenő ablakban csak a szétbontandó térképállomány nevét és a kimeneti állomány kívánt nevét kell megadnunk. Futtatás után a program tájékoztat, hogy 138 csoportot hozott létre. Ha most az eredményül kapott állományt megnyitjuk és egérrel lekérdezzük, vagy kérjünk egy jelentést a benne foglalt kategóriákról és értékekről, látni fogjuk, hogy 138 kategória létezik, és minden egységnek saját azonosítója van.

Azonban létezik null értékű mező is (fehér szín), ezeket pedig most meg kell változtatnunk. Így tehát a manage null values parancs (lásd korábbi gyakorlatok) használatával a null értékeket alakítsuk át 0-ra.

Keressük meg most ezen a térképen azokat a foltokat, melyek megfelelnek a településeink lakott területeinek! Egérrel való lekérdezéssel kiderül, hogy a 7-es (a nyugati) és a 78-as (a keleti) azonosítót viselik.

Osztályozzuk újra most ezt a térképet úgy, hogy a 7-es azonosítójú értéke legyen 1, az összes többi pedig 0! Az eredményt mentjük el telepules\_nyugat néven. Végezzük el ismét a műveletet, de most a 78-es azonosítójú legyen 1 értékű, a többi pedig 0 és mentjük az eredményt telepules\_kelet néven!

Határozzuk meg a telepules\_nyugat állományból a lakott terület körüli 100--500 m távolságú zónát! Ehhez a már ismert create raster buffers-et kell elindítani és a már ismert módon kitölteni (34. ábra). Figyeljünk arra, hogy mivel most a 100 m és 500 m közötti terület meghatározása a cél, ezért a Distance zone(s) mezőbe ezt írjuk: 100,500. Így két zónát kapunk, a 100 és az 500 m távolságút. Vegyük figyelembe továbbá azt is, hogy a bemeneti állomány (telepules\_nyugat) nem null értékű és 1 értékű, hanem 0 és 1 értékű mezőket tartalmaz. Ezért az ablak mezői alatti Ignore zero (0) data cells instead of NULL cells (a NULL értékű cellák helyett a zéró [0] értékűeket hagyd figyelmen kívül) opciót engedélyezzük. Így a program helyesen fogja kiszá-

mítani az 1 értékű mező körül a pufferrónákat. Mentsük az állományt például `telepules_nyugat_puffer_1` néven. Az eredmény a 46. ábrán látható kell, hogy legyen. Ezen a települési lakóterület azonosítója 1, a 0--100m-ig terjedő zónaé 2, a 100-tól 500 m-ig terjedőé 3, a többi pedig null értékű.

A következő lépésben a null értékeket a `manage null values` parancsot használva 1-re állítjuk. Ezután egyszerű újraosztályozással a 3-as azonosítójú zónát 0-ra változtatjuk, a többit pedig 1-re. Így végeredményben olyan térképet kapunk, melyen a település lakóterületétől vett 100--500 m-es zóna értéke 0, vagyis maszkként használva átlátszó, a többi pedig 1, vagyis átlátszatlan. Az így kapott térképet nevezzük `telepules_nyugat_pufferzona-nak` (47. ábra).

Most a `telepules_nyugat_pufferzona` térképet a digitális terepmodellre (`elevation.dem`) helyezzük, mint maszkot. Ehhez a Raster menü Overlay maps (térképi fedvények) almenüjéből a Patch maps (foltoz össze térképeket) menüt választjuk. A megjelenő ablak első sorában az összevonandó térképeket kell megadnunk, egymástól vesszővel elválasztva, második sorában pedig a kimeneti állományt adjuk meg, kívánságunk szerinti névvel (itt `nyugat_elevation`). Ha -- mint jelen esetben is -- nem a null értékeket, hanem a 0 értékű cellákat kívánjuk átlátszóként kezelni, a Use zuero (0) for transparency instead of NULL (inkább a zéró (0) érték legyen átlátszó, ne a NULL) opciót engedélyezzük (48. ábra). FIGYELEM! Az lesz a maszk, amelyik felül van, vagyis a listában elől. Az alatta levő, vagyis a listában a második lesz a háttér, melynek csak azok a részei lesznek láthatóak, ahol a maszk átlátszó. Ezért kell figyelni arra, hogy a 0, vagy a null értéket kívánjuk-e átlátszóként kezelni.

Ha mindent helyesen csináltunk, az elkészült térképet (`nyugat_elevation`) megjelenítve, csak a pufferrónában rajzolódik ki a domborzat, a többi helyen a maszk 1-es értéke látszik (49. ábra).

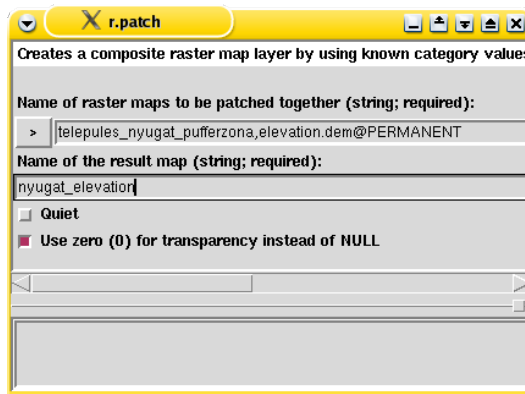
Kérjünk egy jelentést erről a térképről, a Raster menü Reports and statistics almenüjének Report category labels and values menüjével (lásd 10.1. fejezet)! Menjünk a lista végére és nézzük meg a legmagasabb értéket. Mivel a ki-maszkolt háttér-térkép a digitális terepmodell volt, ezért a megjelenő adatok közül a 0 és az 1 kivételével mindegyik rá vonatkozik. Vagyis a legnagyobb érték, jelen esetben ez 1254, a pufferróna legnagyobb magasságú pontjának tengerszint feletti magasságát jelenti méterben.



Ábra 46:



Ábra 47:



Ábra 48:



Ábra 49:

Hogy megállapítsuk ennek a helyét, a nyugat\_elevation térképet osztályozzuk újra az alábbiak szerint:

```
1254 = 1
```

```
* = 0
```

```
end
```

Vagyis a legmagasabb pont(ok) értéke 1 lesz, a többi 0. A kimeneti fájlt nevezzük el nyugat\_legmagasabb\_pont-nak és jelenítsük meg. Mivel várhatóan csak egyetlen pontról van szó, célszerű ránagyítani a zónára, hogy észrevehessük a piros pöttyöt a sárga háttéren.

A nagyításhoz használjuk az ikonsor balról ötödik ikonját (7. ábra). Aktiválás után bal egérgombbal kattintsunk a térképen a nagyítani kívánt részre: ezzel kijelöltük a kinagyítandó terület egyik sarkát. Az ezzel szembeni sarok megadásához kattintsunk a kívánt helyen a középső gombbal: a térkép kijelölt része kinagyítva jelenik meg.

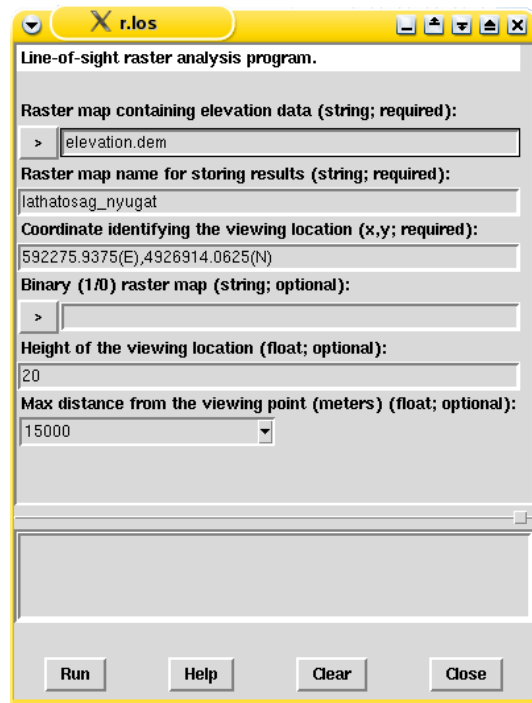
Ha távolítani szeretnénk, csak a középső gombbal kell kattintani: minden kattintással egyre kisebb lesz a térkép látszó mérete. A nagyításból való kilépéshez kattintsunk egyet a jobb egérgombbal a térképen.

Ha megtaláltuk a pontot, akkor a 10.2. részben foglaltak szerint kérdezzük le az egérrel! Ha mindent jól csináltunk, megkapjuk a keresett koordinátákat: 592275.9375 (E), 4926914.0625 (N).

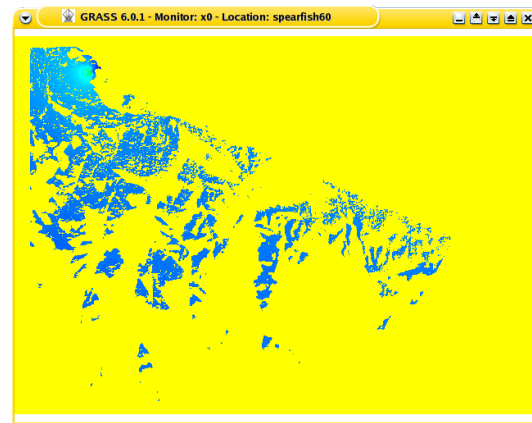
Nyilvánvaló, hogy e pont azon helyekről látható, amelyek e pontból is láthatóak. Így, ha meghatározzuk, hogy az e pontba emelt 20 m magas toronyból mely területek láthatóak, akkor megkapjuk, hogy honnan van rálátás a tervezett rádió adó-vevő toronyra. A Raster menü Terrain analysis Visibility/line of sight (Láthatóság/látóvonal) menüje éppen erre szolgál.

Az ablak első sorában a digitális terepmodell nevét adjuk meg, a másodikban pedig a kimeneti eredményfájl nevét. A harmadik sorban adjuk meg a kitekintési pont koordinátáit, kelet-észak sorrendben. Az ötödik sor a kitekintési pontnak a felszín feletti magasságát adja meg méterben, a hatodik sorban pedig azt mondhatjuk meg, hogy milyen távolságig (méterben) számolja ki a program a láthatóságot. Ha valamiért nem kívánjuk, hogy a teljes térképlapot figyelembe vegye, akkor korlátozhatjuk általunk meghatározott területekre a látható helyek keresésmeghatározását. Ehhez a negyedik sorban egy 1 bites térképet kell megadnunk, ahol az 1-es azonosítójú területeket figyelembe veszi a program, a 0 azonosítójúakat pedig nem. Jelen példánkra kitöltve az ablak a 50. ábrán látható.

E szerint tehát az elevation.dem a digitális terepmodell, lathatosag\_nyugat néven mentjük az eredményt, a 592275.9375(E) 4926914.0625(N) koordináták által meghatározott pontból 20 méter magasból tekintünk ki és maximum 15000 m távolságig vagyunk kíváncsiak az eredményre. FIGYELEM! A program futása a tereptől, a távolságtól és a felbontástól függően igen hosszadalmas is lehet. Ha a kiszámolással végzett, állítsuk a null értékeket 0-ra, a már ismert módszerrel. Az eredmény az 51. ábrán látható.



Ábra 50:



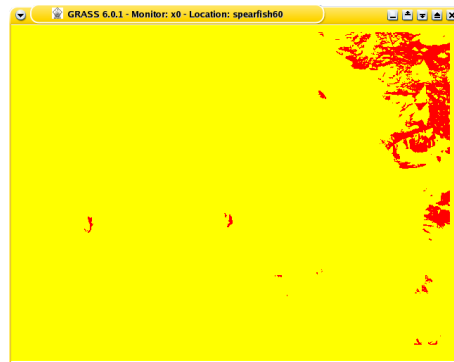
Ábra 51:

Figyelman kívül hagyva most a színek pontos jelentését, végezzünk egy lekérdezést és vegyük észre, hogy nemcsak 0 és 1 értékek fordulnak elő, hanem sok más is, egészen 180-ig. Ha most a 0-tól különböző értékeket egy egyszerű újraosztályozással, 1-gyel helyettesítjük, a többit pedig 0-án hagyjuk, akkor olyan térképhez jutunk, melyen a szóba jöhető területeket csak 1-esek jelölik.

A nyugati településsel kapcsolatos műveletek ezzel elkészültek. Most a leírtak szerint el kell végezni a ugyanezeket a műveleteket a keleti településre vonatkozóan is. Ennek eredménye az 52. ábrán látható.

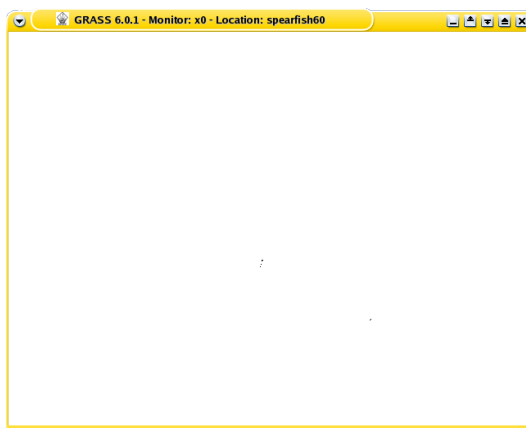
Végezetül az eddigi részeredményeket, vagyis a:

- nem erdős területek,
- közutaktól 500 m-nél nem távolabb fekvő területek,
- a nyugati település pufferzónája legmagasabb pontjáról belátható terület,
- a keleti település pufferzónája legmagasabb pontjáról belátható terület



Ábra 52:

térképeit szorozzuk össze! Mivel mindegyik csak 1 és 0 értékeket tartalmaz, szorzás során kiderül, hogy van-e olyan terület, mely minden feltételünket kielégíti. Ha van ilyen, annak az azonosítója 1 lesz. Az eredmény az 53. ábrán látható. A képen, az eddigiektől eltérően, felekével jelöltük az 1-es azonosítójú, fehérrel pedig a 0 azonosítójú területeket. Látható (bár nem könnyen), hogy kicsiny kiterjedéssel, de vannak a megfogalmazott elvárásoknak megfelelő területek.



Ábra 53:

## 11.5.

### 5. péda: digitális terepmodell előállítás és színezése

A digitális terepmodell raszteres állomány, melyet jellemzően a papíralapú térkép digitalizálása után, vektoros formátumból állítunk elő. E gyakorlatban a digitalizálás lépéseire nem térünk ki. E helyett először előállítjuk a terep vektoros szintvonal rajzát, majd abból kiindulva ismerjük meg a DTM előállítását. Így a tulajdonképpeni munkánkat a második lépéstől kezdjük majd (az első a digitalizálás lenne). A gyakorlat menete:

- szintvonalak előállítása digitális terepmodellből,
- a létrejött vektoros állományra vonatkozó régióbeállítások elvégzése,
- lekérdezés,
- vektor-raszter konverzió,
- a raszteres állományból DTM előállítása,
- megjelenítés az NVIZ-zel.

A gyakorlóállományok között -- mint azt már láttuk -- digitális terepmodell is található, elevation. dem néven. Jelenítsük meg és állítsuk a régióbeállításnál a felbontást észak--déli és kelet--nyugati irányban is 30-ra!

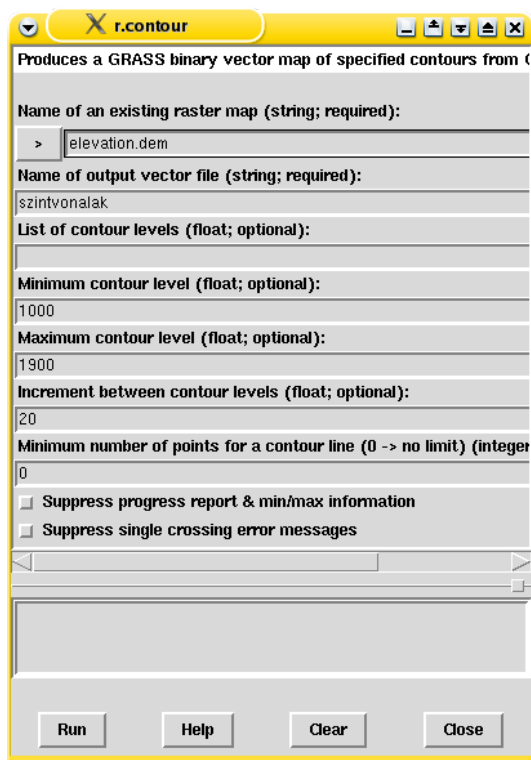
Ezután a Raster menü Generate vector contour line (állíts elő vektoros kontúrvonalakat) parancsával előállítjuk a terep szintvonalait. Erre azért van lehetőségünk, mert a digitális terepmodell minden cellájában értelmezve van a magasság, mint szakadat. Ezért egyértelműen eldönthető, hogy két szomszédos cella szakadata eltér-e egymástól annyira, hogy közöttük kontúrvonal legyen húzható. Az eltérés nagyságát a felhasználó állítja be, tetszése szerinti értékre. Ennek megfelelően természetesen bármilyen más raszteres állomány vektoros kontúrvonalait is előállíthatjuk.

Most a bemeneti állományunk az elevation.dem lesz, kimeneti állományunk ezúttal vektoros lesz, szintvonalak néven. Állítsuk be a minimális értéket, melynél a szintvonalak induljanak (minimum contour level), valamint a maximumot, ameddig figyelembe vegye őket a program (maximum contour level). Az Increment between contour levels (lépésköz a kontúrvonalak között) mezőben azt adhatjuk meg, hogy mekkora különbség legyen a kontúrvonalak között. Jelen esetben állítsuk 20-ra, így a keletkező szintvonalak 20 méterenként fogják követni egymást. A példa beállításai az 54. ábrán tekinthetők meg. A Run lenyomására a program lefut, és megjeleníthetjük a szintvonalak nevű vektoros állományunkat. FIGYELEM! Mivel vektoros állományról van szó, a listába vektoros megjelenítést is fel kell venni (lásd: 7.3. és 7.4. fejezetek). Az elkészült szintvonalas térkép az 55. ábrán szemlélhető meg.

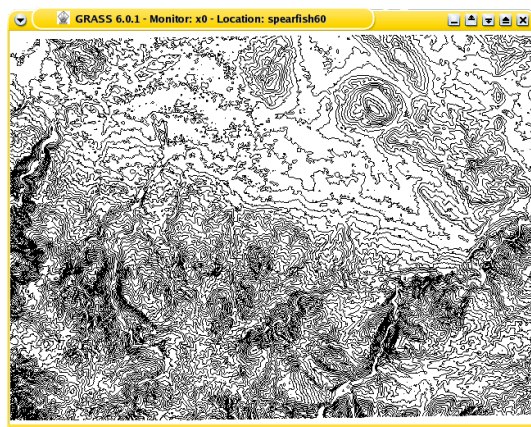
Mivel vektoros térképről van szó, ezért tartozik hozzá egy olyan adatbázis is, mely magának a térképnek a rajzi elemeitől függetlenül kezelhető. Ezen adatbázisban van az is tárolva, hogy adott szintvonalhoz mely szakadat tartozik, vagyis, hogy mennyi ott a tengerszint feletti magasság. Mivel az adatbázis mezőkből és rekordokból áll, szükséges tudni a szintvonal szakadatát leíró mező nevét is. Ezt legegyszerűbben egérrel való lekérdezéssel állapíthatjuk meg. Válasszuk a Vector menü Query with mouse (lekérdezés egérrel) pontját.

A térképre állva a kurzor megváltozik, célkereszt-szerű lesz. Állítsunk a kereszt metszéspontjába egy tetszőleges szintvonalat és kattintsunk rajta egyet a bal egérgombbal. Az 56. ábrán látható ablak bukkan fel, mely az állományra vonatkozó összes fontosabb információt tartalmazza.

A felső részben a térkép neve olvasható, valamint a mapset. Láthatjuk, hogy amire kattintottunk, miféle objektum; esetünkben Line, vagyis vonal. Hossza (Length) és a vonal magassága (Line height) is olvasható. A középső részben látjuk, hogy a térkép csak egy rétegből áll (Layer: 1), a kiválasztott vonal a 9-es számmal jelölt (category: 9). Az állományhoz tartozó adatbázis dbase formátumú (driver: dbf), maga az adatbázis pedig megtalálható a jelzett helyen (database: ....). Az adatbázisban a szintvonalak nevezetű táblázatot kell használnunk, mely kategóriák szerint van rendezve (table: szintvonalak, key column: cat). Végül látjuk, hogy az aktuálisan kiválasztott elem a 9-es (cat: 9), és a szakadat (level) pedig 1240.0. Figyeljük meg, hogy e két utolsó adat vastag betűlkel van kiemelve. Nem



Ábra 54:



Ábra 55:



véletlenül: éppen ezekre voltunk kíváncsiak. Most már tudható, hogy mely adatbázis mely táblájában és mely mezőben vannak a magasságra vonatkozó szakadatok. Az alsó részben az adatbázisban levő adatok kódolásáról kapunk információt, ez példánkban utf-8. Ezek után fejezzük be a lekérdezést, jobb egérgombbal kattintva a térképen. Ne feledjük: a lekérdezést mindig be kell fejezni a továbblépés előtt!

Most már majdnem készen állunk a vektor-raszter konverzióra. Felmerül azonban a kérdés: mivel a vektoros állomány elvileg tetszőleges pontosságú is lehet, a raszteresnél ugyanakkor erre nem törekszünk, milyen pontosságú lesz a raszteres állományunk? Nem áll fenn a veszélye, hogy összerosódnak a szintvonalak? A probléma valós, így vektor-raszter átalakítás előtt ez mindig jusson eszünkbe. A megoldást a régióbeállítás szerencsés megválasztása jelenti. Egyrészt a régiót állítsuk át a szintvonalak nevű vektoros állományra, másrészt pedig az É--D-i és a K--Ny-i felbontást állítsuk kellően finomra. Minél finomabbra állítjuk, annál nagyobb lesz a raszteres állomány, annál lassabb lesz rajta a műveletek végzése, de annál pontosabb is lesz. Kisebb pontosság esetén fordított a helyzet. Jelen esetben állítsuk mindték irányban a felbontást 30-ra.

Ha ezzel megvagyunk, indíthatjuk a vektor-raszter átalakítást. A GIS menü map type conversions (térképtípus átalakítása) almenüjének vector to raster (vektorból raszter) pontját válasszuk! A megjelenő ablak első mezőjébe az átalakítani kívánt vektoros állomány nevét írjuk be, a másodikba a figyelembe venni kívánt réteg számát, a harmadikba pedig a kimeneti raszteres állomány kívánt nevét. Meg kell adnunk, hogy a raszteres adatok forrása mi legyen. Lehetne valamely szakadat a táblázatból (attr), a kategória-azonosító (cat), valamely más táblázatból származó érték (val), valamint a z koordináta (z). Jelen esetben a szakadatot kell használnunk, hiszen az maga a számunkra szükséges tengerszint feletti magassági érték. Ezért az attr opciót válasszuk a legördülő menüből. Ez alatt kell megadnunk az oszlop nevét (column name). Ez nem más, mint a vektoros állomány adatbázisa megfelelő táblázatból a szakadatokat tartalmazó oszlop (más néven mező, vagy field). Mivel az előbb elvégzett lekérdezéssel ezt megtudtuk, adjuk meg, hogy: level. A további két mező kitöltése opcionális, alapértelmezett értéküket megváltoztatni nem szükséges. Ha végeztünk a kitöltéssel, a Run megnyomásával futtasuk le a programot. A kitöltött ablak az 57. ábrán látható.

Ha most megjelenítjük a szintvonalak nevű raszteres állományt, láthatjuk, hogy az átalakítás sikeres volt-e, illetve feltűnik, hogy a szintvonalak különféle színekben pompáznak. Ez érthető is, hiszen a raszteres állományban a különböző szakadatokhoz különböző színek társulnak.

Ebből az állományból már egy lépésben előállítható a DTM.

Válasszuk a Raster menü Interpolate surfaces (felszínek interpolálása) almenü Interpolation from raster contours (Interpolálás raszteres kontúrokból) pontját. Itt csak a bemeneti állomány (jelen esetben: szintvonalak) és a kimeneti állomány nevét (ez utóbbi tetszés szerinti lehet, például szintvonalak\_dem) kell megadnunk. Egyetlen opció van az Invoke fast, but memory intensive operation (gyors, de igen memória igényes műveleti eljárás). Ha engedélyezzük, gyorsabban végez a gép, de több memóriát foglal le. Ne feledjük: a DTM kiszámolása egyszerűbb

Ábra 56:

esetekben gyorsan megtörténik, de finomabb felbontás és nagyobb terület esetében igen hosszú időt, akár napokat is igénybe vehet. E példa kiszámolása egy napjainkban (2005) közepesnek mondható gépen legfeljebb fél perc lehet.

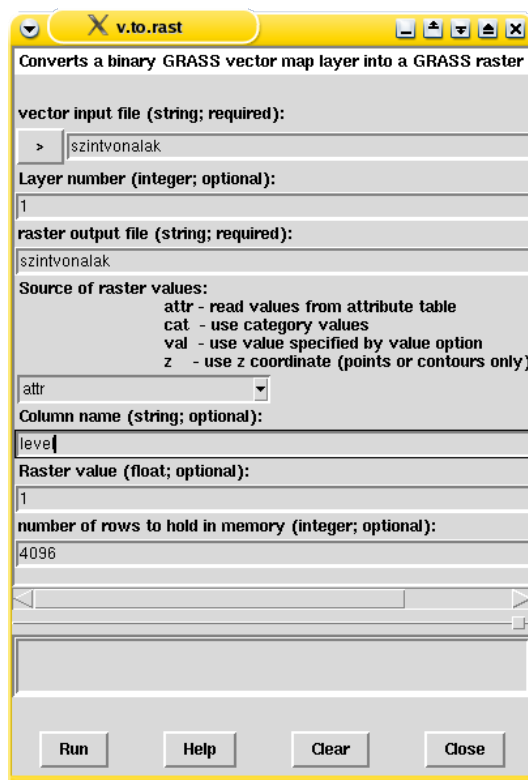
Miután végzett a program, jelenítsük meg az eredményt! Ha jól dolgoztunk, az elevation-dem-hez hasonló, de más színezésű térkép -- DTM -- látható a monitoron.

A színezés megváltoztatható. Ehhez válasszuk a Raster menü Manage map colors (Térképszínek kezelése) almenüjének Set colors to predefined color tables (a színek előre meghatározott szintáblázatokhoz való igazítása) pontját. Ha az 58. ábrán látható beállításokat tesszük, akkor a szintvonalak\_dem állomány ismételt megjelenítésekor már a megszokott domborzati színezést kapjuk: minél magasabb, annál barnább, minél alacsonyabb a felszín, annál zöldebb lesz a jelölése. Természetesen más szintáblákat (a második sor legördülő menüje) és más előre meghatározott színezési szabályokat (utolsó sor legördülő menüje) is választhatunk. Ha valamelyik más fájlból kívánjuk átemelni az ott alkalmazott színsémát, akkor a harmadik sorban kell megadnunk ennek az állománynak a nevét (Raster map from which to copy color table; a raszteres térkép, amelyből másoljuk a szintáblázatot).

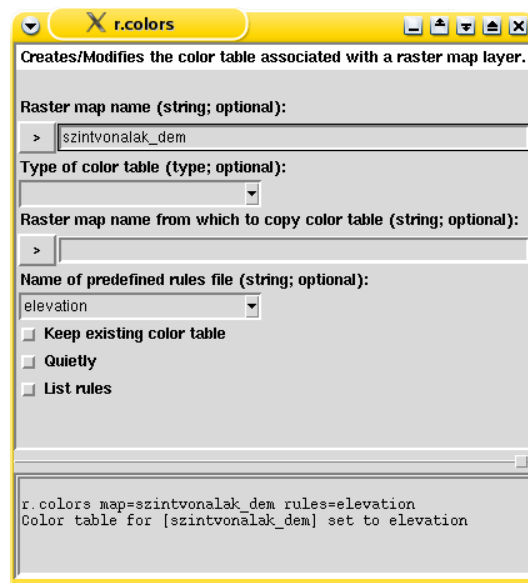
Raster főmenü Manage map colors almenüjének Modify color table pontjára kattintva, a kiválasztott térkép színezését tetszőlegesen változtathatjuk, az RGB összetevők egyenkénti beállításával.

## 11.6. 6. gyakorlat: Az NVIZ használat, a digitális terepmodell 3D megjelenítése

Ha már kedvünkre beállítottuk a DTM színeit, jelenítsük meg 3D nézetben! Erre az NVIZ program nyújt lehetőséget. Az NVIZ indítása a Display főmenü Start NVIZ (n-dimension visualization module), vagyis n-dimenziós megjelenítő modul, aktiválásával történik. Az NVIZ indítóablaka az 59. ábrán látható. Az első sorban annak az állománynak a nevét adjuk meg, melyből a terepet rajzolja ki a modul, vagyis a DTM-et. A másodikban annak a fájlnak a nevét, melyből a terepre feszített térképet és annak színeit vesszi. Ha vektoros összetevőket is meg kívánunk jeleníteni, akkor az ezeket tartalmazó állomány nevét a harmadik mezőben adjuk meg. A további mezők és opciók kitöltése, illetve beállítása általában szükségtelen, ezek tárgyalására nem térünk ki. Ha a modult a Run-nal lefuttatjuk, akkor egy darabig újabb ablakok jelennek meg a képernyőn, Please wait (kérem, várjon) felirattal, illetve a modul futásáról tájékoztató zöld csíkkal. Ezután válik láthatóvá a 3D nézeti képet tartal-



Ábra 57:

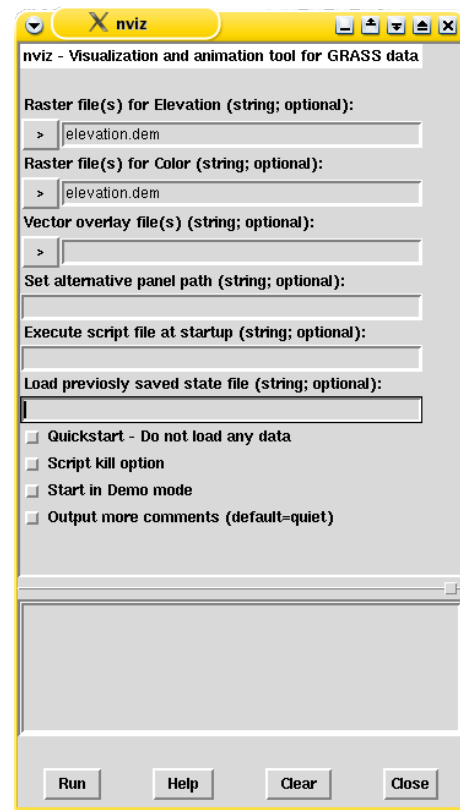


Ábra 58:

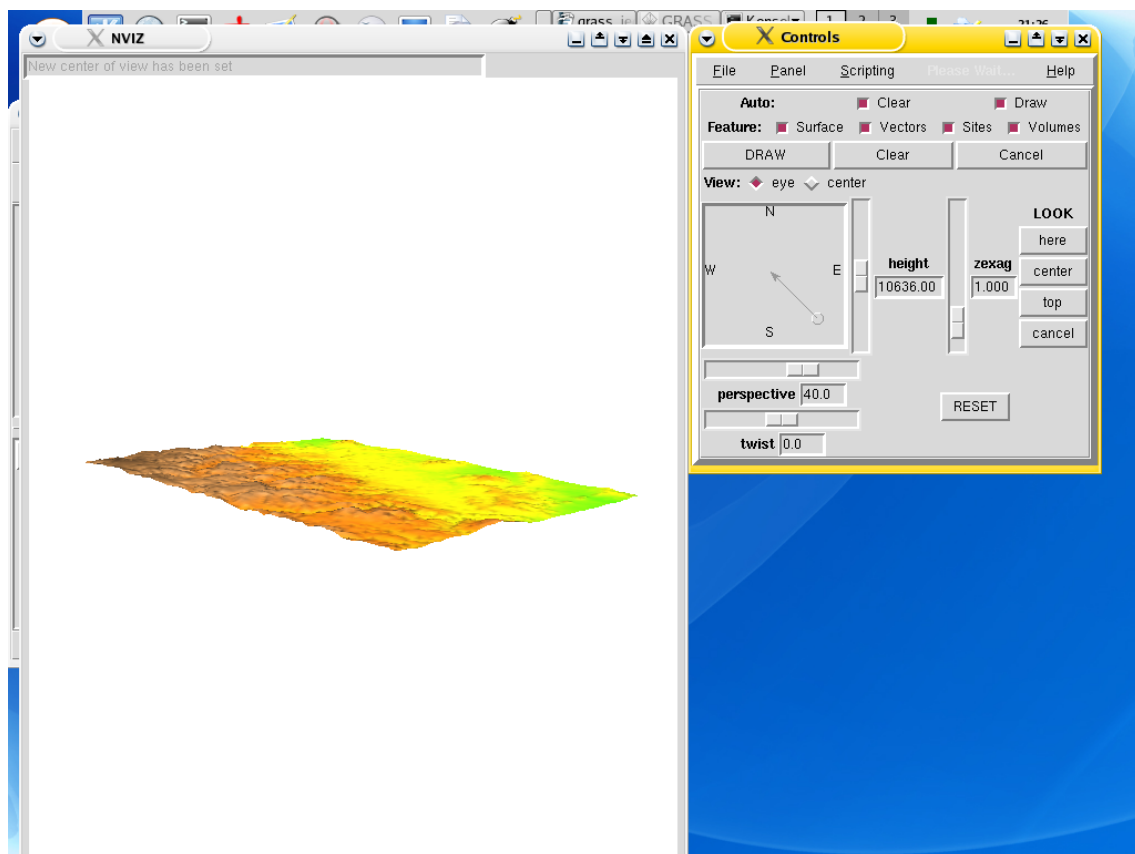
mázó ablak és mellette a beállítópanel. A 60. ábrán az elevation.dem állományból előállított (lásd 59. ábra) hárommimenziós képet is tartalmazó NVIZ ablakokat láthatjuk. Egyes esetekben előfordulhat, hogy az NVIZ modul nem fut le, vagy nem jelenik meg a beállítópanel. Ez a jelenség beállítási problémákra vezethető vissza, melyek tárgyalására itt nem térünk ki. Mindenesetre ilyenkor nyugodtan öljük meg a programot, a kill, vagy az xkill használatával és indítsuk újra a modult.

Az NVIZ grafikus felülete három részből tevődik össze (60. ábra). A legnagyobb méretű, alapértelmezésben a képernyő bal oldalán elhelyezkedő ablak a megjelenítőablak. Mellette, jobb oldalon felül a nézetbeállító ablak helyezkedik el. Itt határozhatjuk meg, hogy honnan tekintünk a tájra, valamint a modul menüsora is innen érhető el. A harmadik összetevő választható funkciókat jelenít meg. Ezeket panel-nek hívjuk, és a megjelenítés egy-egy rész tulajdonságáért felelősek. A beállítóablak menüsorából, a Panel menüből érhetőek el (61. ábra).

Ha az 59. ábrán látható módon kitöltöttük az NVIZ indítóablakának mezőit és megjelent a 60. ábrán látható képernyő, akkor először indítsuk el a Surface (felszín) panelt (61. ábra). Ez a nézetbeállító ablak aljára kerül (62. ábra).



Ábra 59:



Ábra 60:



Ezután nekiláthatunk a megjelenítés változtatásainak. A nézetbeállító ablak bal oldalán levő négyzetben a nyíl azt mutatja, hogy honnan tekintünk a megjelenített területre. A betűk az égtájakat jelentik, a középponttól való távolság pedig a felszín kijelölt pontjától vett távolsággal arányos. A nyíl végén levő korongot a lenyomva tartott bal egérgombbal tetszés szerint pozicionálhatjuk, így változtatva a rátekintési távolságot és irányt. Hogy hova tekintünk, azt a jobb oldalon levő, a LOOK (tekintet) felirat alatti gombokkal választhatjuk ki. A here (ide) megnyomása után kattintunk a térkép tetszőleges pontjára: ez lesz a rátekintési centrum. A center hatására a térkép közepére nézünk, a top hatására pedig a térkép közepére, de a zenitből.

A height (magasság) melletti csúszkával a nézőpont magasságát, a perspective-vel pedig a térképtől való távolságát állíthatjuk a kívánt értékre. A csúszka helyett rögtön számokkal is megadhatjuk a kívánt értéket, a csúszkák melletti mezőben. A twist (csavarás) csúszkával a térkép dönthető, zexag (túlmagasítás) pedig a túlmagasítás, a magassági torzítás beállítására szolgál. Az előbbi alapértéke 0, az utóbbié pedig 1.

Ha a négyzet feletti View (nézet) opciót átállítjuk center-re, akkor a térképet tudjuk tetszés szerint elhelyezni a megjelenítő ablakban.

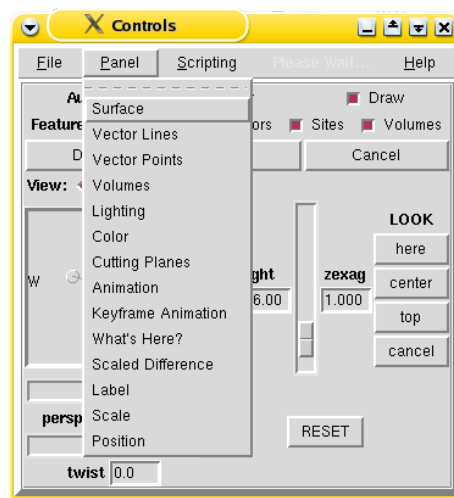
A Surface panel (felszín panel) részben a megjelenítendő részletek finomságát, illetve a megjelenítendő raszteres térképet tudjuk megadni.

Minél finomabb a megjelenítés, annál erőforrás igényesebb, vagyis annál nagyobb számítási kapacitású gépre van szükség. Ha kívánjuk, a Polygon resolution (poligon-felbontás) megváltoztatható. Legkisebb értéke 1, egyben ez a legfinomabb megjelenítés is. Nagyobb érték kisebb felbontást jelent. Az új beállításokkal való megjelenítéshez nyomjuk meg az ablak bal alsó sarkában levő Draw current (rajzold az aktuálisat) gombot.

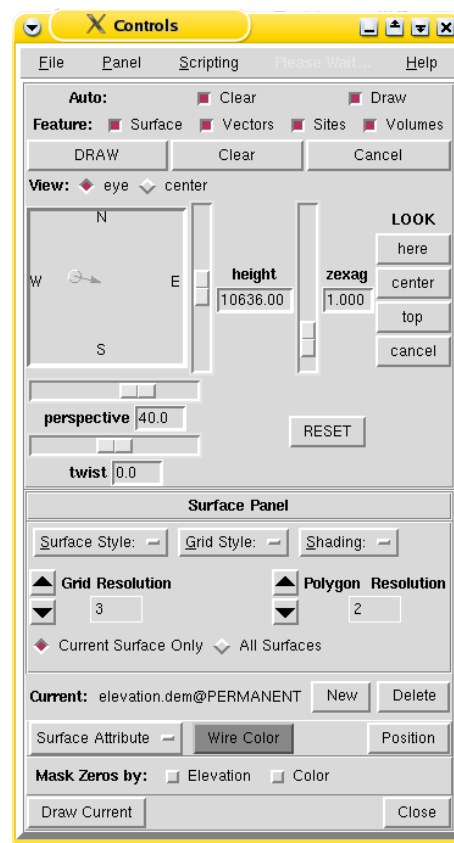
Ha a megfelelően beállított látszati képet szeretnénk kimenteni, akkor a nézetbeállító ablak file menüjének Image dump (képi adatok) almenüjéből válasszuk a TIFF image (TIFF kép) pontot. A felbukkanó ablak legfelső sorában adjuk meg a kívánt fájlnévet és válasszuk ki a könyvtárat, ahova menteni akarjuk. Az eredmény egy szabványos tif formátumú kép lesz.

Lehetőség van arra is, hogy a DTM-re valamilyen vektoros térképet helyezzünk, mely vonalas, vagy pontokból álló lehet.

Ehhez válasszuk ki a panel menüből a Vector lines (vektoros vonalak) menüpontot. A panel megjelenik a nézetbeállító ablak alján (63. ábra). A panel felső sorában Current (aktuális) felirat után jelenik meg a betöltött vektoros térkép neve. Mivel alapállapotban semmi nincs betöltve, ezért a felirat most None loaded (nincs betöltött). A new gomb lenyomása után megjelenő ablakból választhatunk ki vektoros térképet, már betöltöttet pedig a delete (törlés) megnyomásával távolíthatunk el.



Ábra 61:

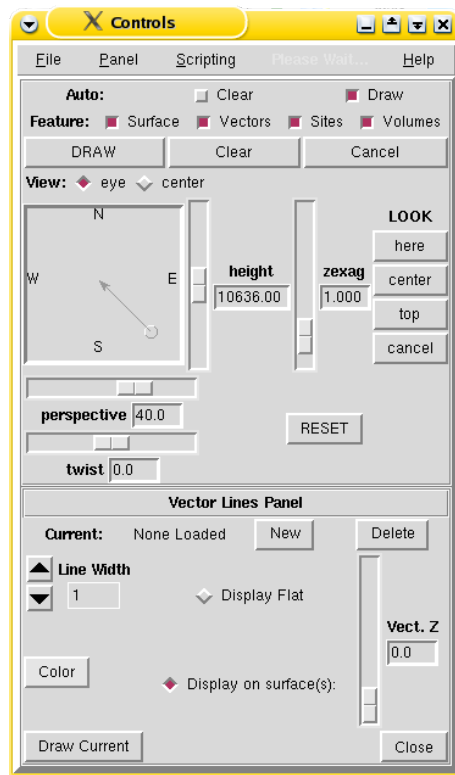


Ábra 62:

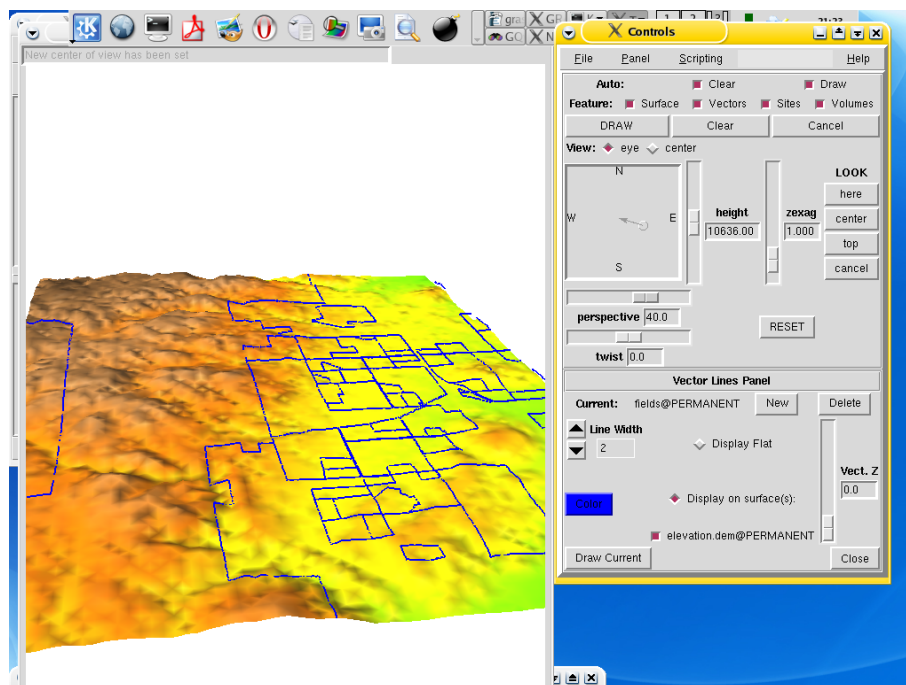
Olvassuk be a new gomb lenyomása után a PERMANENT mapsetből a fields nevű állományt! A draw current lenyomásával ezt megjeleníthetjük a 3D térképen is. A Line width (vonalvastagság) gombbal kívánságunk szerinti vonalvastagságot állíthatunk be, a color gombbal pedig tetszés szerinti színt adhatunk a vonalnak. A Vect Z csúszkán a vektoros térképnek a terepmodell feletti magasságát szabályozhatjuk.

A 64. ábrán az elevation.dem 3D látványára helyezve látható a fields (mezők) nevű vektoros állomány, 2 pont vastagságú, kék vonalakkal jelezve az egyes egységek határait.

Nem részletezve használatukat, mivel az eddig bemutatottakéhoz hasonló, ajánljuk kipróbálásra a többi panel adta lehetőségeket is. Például a terepmodellre eső fény irányát és színét, a terepmodell csillogását, fényvisszaverő képességét tetszés szerint állíthatjuk be a lighting (világítás)panelben. A what's here? (mi van itt?) panellel lekérdezéseket végezhetünk a 3D modellen. Ezzel például meghatározhatjuk, hogy mekkora atávolság két pont között a valós felszínen mérve, de természetesen a szakadatokról is tájékoztat. Más panelekkel a 3D modellt méretre szabhatjuk, levághatunk belőle, vagy elforgathatjuk. Különösen látványos az Animation és a Keyframe animation panel. Mozgóképeket állíthatunk elő segítségükkel, akár virtuálisan körbepülhetjük a tájat, vagy végigjárhatunk egy völgyet.



Ábra 63:



Ábra 64:

## 11.7

### 7. gyakorlat: exportálás és importálás

Ha olyan állományt kívánunk a Grass-szal feldolgozni, mely nem a Grass saját bináris formátumai szerinti állomány, akkor előbb importálnunk kell azt, vagyis a Grass formátumára kell átalakítanunk. Amennyiben munkánk eredményét nem a Grass-ban, hanem valamilyen más térinformatikai alkalmazásban fogjuk használni, exportálnunk kell, vagyis a célformátumra kell alakítanunk.

Az exportálás a File menü Export almenüjéből indítható. Választhatunk, hogy raszteres, vektoros, vagy 3D állományt kívánunk-e kiexportálni. Az egyes raszteres típusokon belül újabb alpontok közül kell választanunk. Lehetőség van szoftver-specifikus állományok létrehozására (pl. ARC/INFO) és általános képformátumokba való mentésre is (pl. tif). Adott a lehetőség ASCII állományba való mentésre is.

A vektoros állományok esetében választhatunk ASCII állományt, vagy szoftver-specifikus formátumot, pl ESRI shape file.

Az importálás hasonló szempontok szerint indítandó: raszter, vektor és 3D állomány külön-külön menüből választható, és használhatunk szoftver-specifikus, ASCII, valamint általános képformátumokat is.

Exportáljuk a szintvonalak nevű vektoros állományunkat ESRI Shapefile formátumba! Ehhez válasszuk a File főmenü Export almenüjének Vector map menüjét, ebből pedig a Various format using OGR (SHAPE,MapInfo etc) (különböző formátumok az OGR használatával) pontot. Az OGR a Grassban az importálás és exportálás során szükséges konverziók végrehajtásáért felelős modul. A megjelenő ablakot a 65. ábrán láthatjuk, már kitöltve.

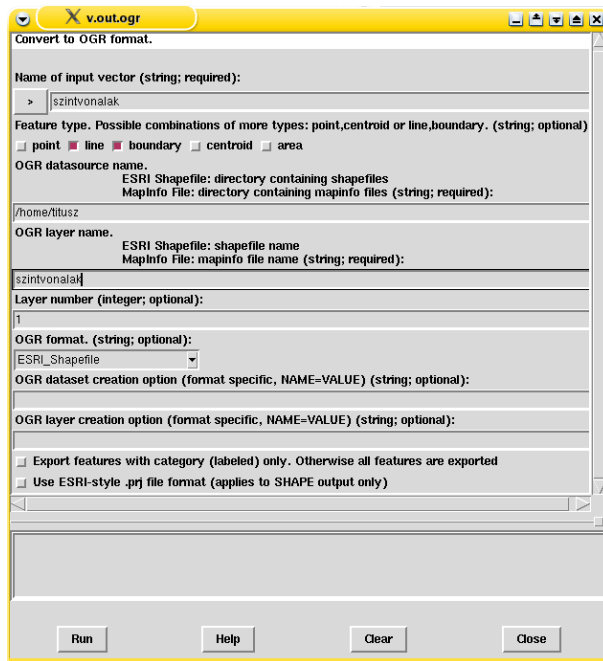
Az első sorban megadjuk, hogy melyik vektoros állományt szeretnénk exportálni (jelen esetben a szintvonalak-at), alatta pedig beállíthatjuk, ha szükséges a típusát. A második mezőben adjuk meg a célkönyvtár nevét, ez jelen esetben a felhasználó saját könyvtára. A harmadik mezőben azt adjuk meg, hogy a kiexportált állománynak mi legyen a neve (most szintvonalak), alatta pedig, hogy melyik rétegét (layer) kívánjuk exportálni.

A következő sor legördülő menüjéből határozzuk meg a kívánt fájlformátumot, ez esetünkben ESRI\_Shapefile, de még hét másik formátumból választhatunk.

A többi mező opcionális, kitöltésük nem szükséges. Ha végeztünk, a Run lenyomásával megtörténik az exportálás. Ezután bármely fájlkezelőben meggyőződhetünk róla, hogy a művelet rendben lezajlott és létrejött a három fájl (szintvonalak.dbf, szintvonalak.shp, szintvonalak.shx), valamint a szintvonalak.prj, mely a vetületi információkat tartalmazza.

Ezzel az exportálás elkészült.

Most importáljuk vissza az állományt, szintvonalak\_import néven!



Ábra 65:

Ehhez nyissuk meg a File főmenü Import almenüjének Vector map menüjéből a Various format using OGR pontot. Az megjelenő ablakban igen sok opció közül választhatunk, ezek nagyobb részét azonban nem szükséges kitöltenünk. A 66. ábrán látható az ablak.

Az első sorban kell megadnunk a beimportálandó fájl nevét, jelen esetben ez a szintvonalak.shp lesz. Érdemesebb a listából választani, mint beírni, mert a teljes elérési út is kell az egyértelmű azonosításhoz (itt: /home/titusz/szintvonalak.shp).

A második sorban a kimeneti vektoros állomány nevét adjuk meg, ez lesz a szintvonalak\_import.

A harmadik sorban megadhatjuk a beimportálni kívánt réteg nevét. Ha csak egy réteget tartalmaz az állomány, akkor az megegyezik az állomány nevével, tehát: szintvonalak. Ha több réteg is van, vagy nem vagyunk biztosak a névben, válasszuk az ablak alján levő opciók közül a List available layers and exit (listázd ki az elérhető rétegeket, aztán lépj ki) opciót és nyomjuk meg a Run-t. Ennek hatására az ablak alsó, információs részében kilistázza a program az adott importálandó fájlban levő rétegeket. Most már megadhatjuk a beimportálni kívánt réteg nevét, de a List available layers and exit opciót ne feledjük kikapcsolni!

A réteg kiválasztása alatti sorban (Import subregion only, vagyis: csak al-régió importálása) azt adhatjuk meg, hogy a térkép mely területeit importáljuk be. Nem muszály ugyanis az egész térképet beimportálnunk a grass-ba. Ha úgy látjuk jónak, meghatározhatjuk, hogy mely koordinátájú határolóvonalakon belüli rész kerüljön a célfájlba. Ha itt nem adunk meg semmit, akkor a teljes térképlap importálva lesz.

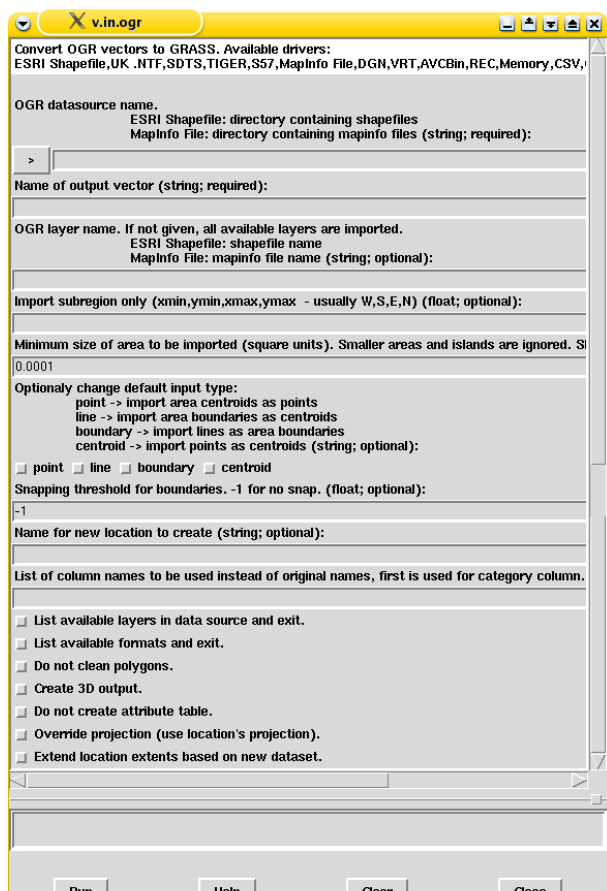
A következő sorban kérhetjük, hogy egy bizonyos értéknél kisebb nagyságú területeket hagyjon figyelmen kívül az importálást végző program. Alapértelmezett értéke általában megfelelő.

Az Optionally change default input type (Opcionálisan megváltoztatható alapértelmezett bemeneti típusok) részben meghatározhatjuk, ha kell, hogy a területeket hogyan importáljuk. Például lehetőség van rá, hogy az eredetileg vonal objektumok az importálást követően egy terület határvonalai legyenek.

Az utolsó két sor még jelentős lehet. Az utolsó előttiben megadhatjuk, hogy mi legyen az új location neve, ha nem az éppen aktuális locationba akarjuk elhelyezni az importált állományt. Ebben az esetben a grass létrehoz egy új locationt, és abban egy PERMANENT mapsetet, melyben elhelyezi a beimportált állományt.

Az utolsó sorban felülbírálnak, ha kell, az eredeti adatbázisban szereplő mezők (oszlopok) neveit.

FIGYELEM! Ha nem adunk meg új locationt, ahova a beimportálandó állomány kerüljön, de az éppen aktuális location vetületéhez, helyéhez sem illeszkedik, akkor feltétlenül engedélyezzük az Override projection (use location's projection) (A vetület felülbírálása [a jelenlegi location használatára]) opciót. Ezzel a beimportálandó állomány az éppen aktuális locationban lesz



Ábra 66:

tárolva, de ha meg akarjuk jeleníteni, mindenképpen szükséges lesz a régióbeállítás megváltoztatása.

Ha az ablakot a fentiek figyelembevételével kitöltöttük, akkor a Run lenyomására végbe megy az importálás. Az művelet eredményéről a szintvonalak\_import állomány megjelenítésével győződhetünk meg.