

3D ANALYST (ARCVIEW)

A szoftver főbb ismérvei

Az ArcView felépítése

Az arcview alapállományai a projectek. Egy project tartalmazhat nézeteket (*Views*), táblázatokat (*Tables*), grafikonokat (*Charts*), prezentációkat (*Layouts*), makró programokat (*Scripts*) stb. Ezeket komponenseknek nevezzük. Egy komponens kiválasztásakor változnak a menüpontok és a gombsorok is. Projectenként változik néhány alapvető beállítás is: pl. a project „home” könyvtára vagy a projecthez tartozó extensionök stb.

A *Views*-ba betölthető minden elemet (shape, grid, TIN, bitmap stb.) *theme*-nek (témának) nevezzük. A *View* oldalsó felén található a *Theme* paletta. A kijelölt téma típusától függően tudunk rajta különböző műveleteket végrehajtani.

Az extensionökről röviden

Az extensionök (kiterjesztések) lehetővé teszik, hogy az ArcView-t teljesen új képességekkel ruházzuk fel. Ezek bonyolult és összetett műveletek leegyszerűsítésére írt programcskák, melyeket a projecten belül kapcsolhatunk be, új gombokat, menüpontokat vagy teljes menüket adva a program ablakához. A programok Avenue nyelven íródnak, mely szerves része az ArcView-nak, és mellyel szinte bármely probléma megoldásához készíthetünk programot.

*File >
Extensions...*

A 3D Analyst

A 3D Analyst extension három fontos területen egészíti ki az ArcView-t. Bevezeti a háromdimenziós shape fájlokat (az ArcView-ban a vektoros elemeket tartalmazó fájl formátuma a SHP), a felületmodelleket és a valós idejű háromdimenziós megjelenítést. Lehetővé teszi felületmodellek létrehozását, megjelenítését és egyszerű elemzését.

Az alapvető műveletek parancsai a *Views* és *Layouts* komponensek menüibe és gombsoraiba épülnek be, míg a 3D-s megjelenítést egy önálló, új komponens típus, a *3D Scenes* létrehozásával oldották meg.

A 3D-s shape fájlok • Ezek az új típusú állományok, az elemek x és y koordinátái mellett tárolják a z-t is. Ez az egyszerű háromdimenziós formátum több célra használható:

- Magassági adatok tárolása az adott elemmel együtt
- Forrásként szolgálhat felületmodellekhez
- A felületelemzés eredményét tárolhatjuk ily módon
- 3D-s megjelenítés

Felületmodellezés • A létrehozandó felületmodellek lehetnek háromszög- vagy négyzetrácsmodellek (grid és TIN). Lehetőség van ezek elkészítésére, a TIN-ek utólagos szerkesztésére és több művelet végrehajtására. Generálhatunk belőlük szintvonal rajzot, summert, kitétségi és meredekségi gridet, és különböző vizsgálatokat végezhetünk rajtuk (pl. láthatósági-, lefolyási vizsgálat).

Valós idejű 3D-s megjelenítés • Az új opcióval lehetővé válik a valódi háromdimenziós és a 2D-s drapelt elemek perspektív megjelenítése. A nézőpontot, fókuszt és a látótávolságot valós időben, tetszőlegesen változtathatjuk a nézetben.

Egyéb, felhasznált extensionök

Néhány olyan funkció, melyek vizsgálatát célul tűztem ki magam elé, hiányzik a 3D Analyst-ből, viszont egyéb extensionök segítségével megvalósíthatók. A legfontosabb ezek közül a **Spatial Analyst 1.1** – szintén kereskedelmi termék –, melyet a gridek matematikai alapon történő elemzésére fejlesztettek ki. A többi kisebb kiterjesztést (3D Point of View, Cad Reader, Set 3D Grid and Texture Mapping, Grid to XYZ Textfile, Legend Tool, Flyby Animation Builder, TIFF 6.0 Image Support) az internetről töltöttem le, és szinte mindegyikük a 3D Analyst-nek vagy a Spatial Analyst-nek kiegészítései, így csak ezek megléte esetén használhatóak.

A program ismertetése során, ha egy funkció nem a 3D Analyst része, akkor azt külön jelölöm.

A szoftver funkciói

A felületmodellek előállítása

Mindkét modellfajta (a TIN és a grid) egy speciális fájlokat tartalmazó könyvtárként jelenik meg a számítógépen. A könyvtár vagy az állományok bármely tulajdonságának utólagos megváltoztatása lehetetlenné teszi a modell későbbi használatát.

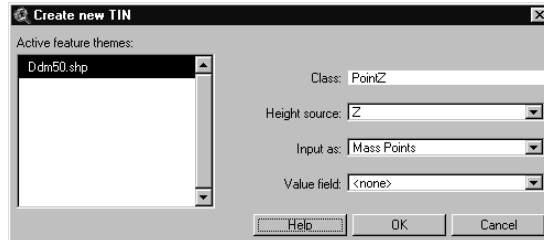
A gridek raszteres típusúak, míg a TIN-ek vektorosak. Ez utóbbiak tartalmaznak pont, vonal és felület típusú elemeket is (a háromszögek és ezek oldalai, sarokpontjai). Így válik lehetővé a terep jellegzetességeinek – jellegzetes pontok, törésvonalak, lejtés, irányultság stb. – megjelenítése. A TIN állományok mérete kb. 20-30-szorosa a grideknek.

Forrásállományként shape, grid vagy TIN állomány használható. Shape fájlok esetén szükséges, hogy a hozzátartozó dBASE fájlban (a shape-hez kapcsolódó táblázat) legyen egy, a z értékeket tartalmazó oszlop.

A modellek megjelenésének módját (kategóriák, szín, vonal típus és vastagság, kitöltő minta stb.) az ArcView-nál megszokott *Legend Editor* segítségével szabályozhatjuk. TIN modellek esetén lehetőség van a domborzat hangsúlyozottabb megjelenítésére.

TIN előállítása • Háromszögmodell készítésekor meg kell adni a z értékeket tartalmazó oszlopot, hogy a forrás shape elemeit milyen típusúként (pont, törésvonal, poligon) kezelje, és hogy az értékeket kívánjuk-e a TIN-hez kapcsolni egy külön mezőben.

Betöltött grid állományból is készíthetünk TIN-t. A menüpont kiválasztása után csak azt a számértéket kell megadni, hogy mennyire térhet el a TIN magassága a grid-től.



Surface >
Create TIN from
Features...

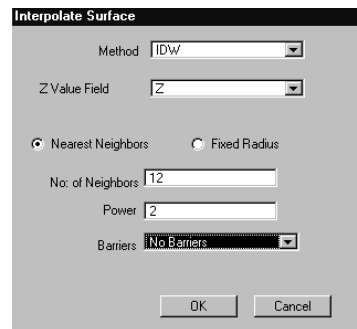
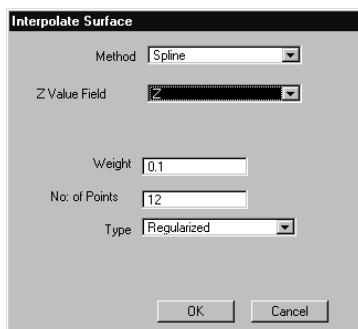
Theme >
Convert Grid to
TIN...

Grid előállítása • A cellaméret, valamint a grid teljes méretének (oszlopok, sorok száma) megadása után több paramétert állíthatunk. Itt is ki kell választani a z értékeket tartalmazó mező nevét és meg kell adni, hogy az interpolálást hány darab környező pont alapján végezze. Kétféle metódus – *Spline* és *IDW* – közül választhatunk.

A *Spline* esetében az általunk beállított értéknek megfelelő fokú polinom alkalmazásával készíti a gridet. A polinom fokszámát – és ezen keresztül a grid simítottságát – mi határozzuk meg.

Az *IDW* (a távolság reciprokával való súlyozás) választása esetén több paramétert is állíthatunk:

- A vizsgált pontoktól rögzített távolságra levő pontokat, vagy mindig azonos számú szomszédos pontot vegyen figyelembe.
- A távolságnak hányadik hatványon lévő értékének a reciprokával számoljon.
- Beállíthatunk egy határoló vonalat is, melyen túl nem veszi figyelembe a pontokat.



Surface >
Interpolate
Grid...

TIN, shape vagy akár grid állományból is készíthetünk gridet. Az első kettő esetén meg kell adni a cella- és a teljes méretet. Shape fájl esetén a z értékeket tartalmazó mezőt is meg kell adni. Ezzel az eljárással lehetőségünk nyílik arra, hogy a már meglévő szintvonalrajzból készítsünk felületmodellt.

Grid importálása • ASCII és Binary raster, USGS DEM, valamint US DMA DTED formátumú állományokat képes griddé konvertálni. Lehetőség van még arra, hogy szöveges, XYZ

Theme >
Convert to Grid

File > Import
Data Source...

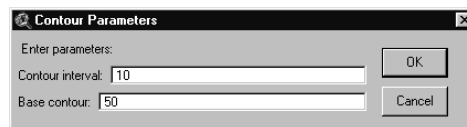
koordinátákat tartalmazó fájllokból 3D-s shape fájlt készítsünk, majd abból gridet generáljunk.

Műveletek a felületmodellel

Az alább felsorolt műveleteket mindkét típusú felületmodellen el lehet végezni. Azokban az esetekben amikor az eredmény egy új gridként jelenik meg, és a forrás modell is grid volt, akkor az eredmény ugyanolyan méretű és felbontású lesz mint az eredeti. Amennyiben TIN volt a kiindulási alap, akkor nekünk kell megadni az új grid méretének paramétereit. Az ilyen műveletek során létrejött új állományokat a *Theme > Save Data Set...* utasítással menthetjük el egy általunk megadott helyre és néven.

Izovonalak szerkesztése • A művelet elindítása előtt állítani lehet az izovonalak közti szintkülönbséget és a kezdő szintvonal értékét. Az eredmény egy szokásos 3D-s shape, ahol mindegyik vonalhoz tartozik egy-egy magasságérték.

*Surface >
Create
Contours...*

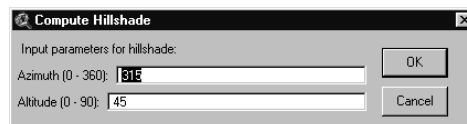


Meredekségi és kitétségi vizsgálat • Mindkét vizsgálat esetében egy-egy grid keletkezik, ahol a z érték a meredekséget vagy a kitétséget mértékét tartalmazza (fokban).

*Surface >
Derive Slope,
Derive Aspect*

Árnyékoltsági vizsgálat (summer) • Paraméterként a nap magassági- és irányszögét adhatjuk meg. Eredményül egy gridet kapunk.

*Surface >
Compute
Hillshade...*



Beláthatósági vizsgálat • A vizsgálni kívánt felületmodellen kívül ki kell jelölni egy pont vagy vonal típusú shape-et is. Az eredmény grid két kategóriát fog tartalmazni: amit látunk az adott pont(ok)ból vagy vonalak mentén, és amit nem.

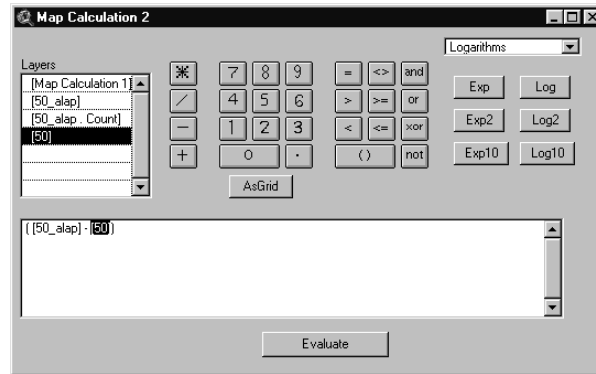
*Surface >
Calculate
Viewshed...*

Felületmodellek összehasonlítása • Tetszőleges típusú, egymást valamennyire fedő felületek közti relatív magasságkülönbség összehasonlítására szolgáló funkció. Paraméterként meg kell adni, hogy a kiválasztottak közül melyik felület legyen a kiindulási alap. Eredményül itt is egy gridet kapunk.

*Surface >
Cut Fill...*

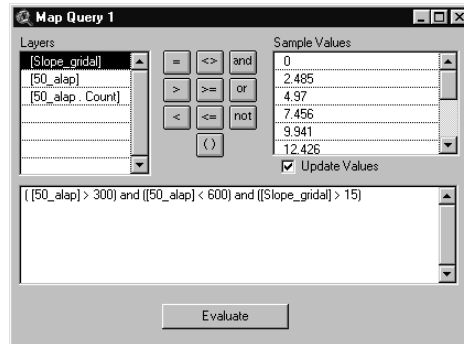
Matematikai műveletek gridekkel • Ennek a funkciónak a segítségével végezhetünk el matematikai műveleteket egy vagy egyszerre több griddel. Az egyenletek eredményei egy új gridben jelennek meg.

*Spatial
Analyst >
Analysis >
Map
Calculator...*



Leválogatás gridekből • Egyszerű, relációs jelekre épülő, tetszőleges számú szűrést tartalmazó lekérdezések megvalósítására szolgál. A szűrők közti logikai kapocs lehet: „és”, „vagy”, valamint „nem”.

*Spatial
Analyst >
Analysis >
Map Query...*



Mérések a felületmodelleken

Ezekhez a funkciókhoz – az utolsó kivételével – a *Views* és a *Layouts* komponensbe beépülő gombok segítségével tudjuk használni. Ezekre kattintva több, gyors mérést és vizsgálatot végezhetünk a felületen. Az első négy műveletet – melyek a *Views*-hoz tartoznak – már meglévő rajzi elemeken nem lehetséges elvégezni. Eltérően a fenti funkcióktól, itt önálló grafikai elemeket (pont, vonal, poligon) kapunk eredményül.

Interpolálás (*Interpolate Line, Point, Polygon*) • Lehetőség van valós időben megrajzolt pontnak, vonalnak, vagy poligonnak a felületre való illesztésére. Ha egy shape meg van nyitva szerkesztésre a művelet kezdetekor, akkor a kapott 3D-s elem a shape részévé válik.

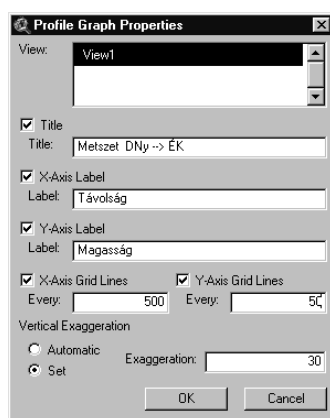
Szintvonal (*Contour*) • A gomb lenyomása után, a felület egy pontjára kattintva, kirajzolja a ponthoz tartozó szintvonalat ezred pontossággal. Alul a *status bar*-on kiíródik a szintvonal magassága.

Pont-pont összelátás vizsgálata (*Line of Sight*) • Ennél a vizsgálatnál meg kell adni, a néző- és a nézett pontnak a felszín feletti magasságát, majd a felületen meghúzni a két pont közti szakaszt. A látható szakaszok zöldek, nem láthatóak vörösek lesznek. A *status bar*-on a program kiírja, hogy látható-e a vizsgált pont avagy sem.

Legnagyobb lejtés megrajzolása (*Steepest Path*) • Ez a művelet csak TIN felület esetén működik. Megrajzolja a kijelölt pontból induló legnagyobb lejtésű vonalat. Ha a vizsgálat alatt egy 3D-s shape meg van nyitva szerkesztésre, akkor az így kapott vonal a shape részévé válik.

Metszetkészítés • A 3D Analyst-nek nincs külön metszetkészítő funkciója, hiszen képes valódi háromdimenziós vonalas elemek előállítására, melyek tulajdonképpen azon felületek metszetei, melyek alapján készültek. Amennyiben a *View* tartalmazza a kívánt 3D-s vonalat (akár theme, akár önálló grafikus elemként), akkor a Layout komponenst megnyitva, a *Profile Graph* gombra kattintva elkészíthetjük a 3D-s vonal oldalnézeti képét, koordináta-rendszerbe illesztve. A koordináta-rendszer paramétereit (méret, tengelyek elnevezése, beosztása, függőleges torzítás stb.) mi határozhatjuk meg.

*Layouts >
Profile Graph*

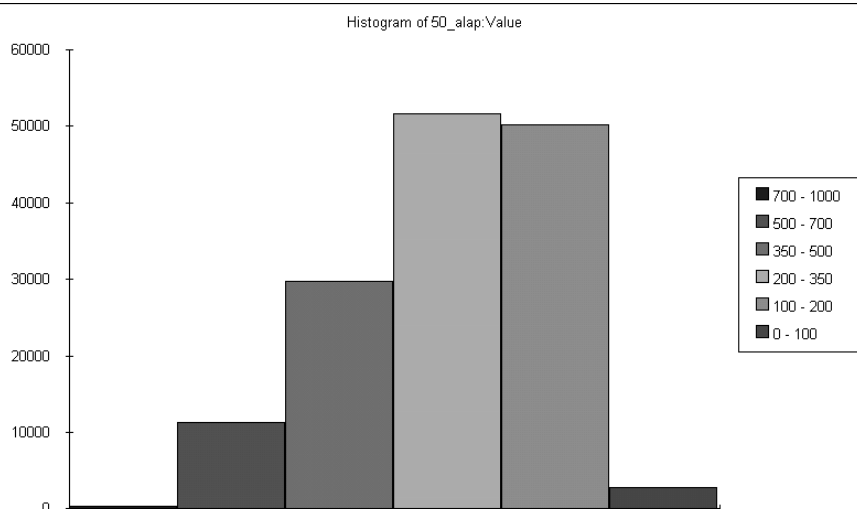


Terület- és térfogatszámítás • Ez a művelet csak TIN-ek esetén működik. Kiszámítja a domborzat felszínét (valódi és síkra vetített) és térfogatát egy tetszőleges magassági érték felett vagy alatt. Az eredményt kiírja a képernyőre.

*Surface >
Area and
Volume
Statistics...*

Hisztogram a gridről • A gomb lenyomásával elkészíthetjük a kijelölt grid hisztogramját. Az eredménygrafikon (*Charts*) komponensként jelenik meg.

*Spatial
Analyst >
Views >
Histogram*



A felületmodellek megjelenítése

A felületmodellek két- és háromdimenziós formában is megjelenhetnek az ArcView-ban. A 2D-s megjelenítés lehetőségeit nem részletezem, mivel ez, a grid és TIN állományok esetén ugyanúgy működik, mint a többi grafikus elemnél.

Ahogy azt már korábban említettem, a háromdimenziós megjelenítéshez külön komponens tartozik. A *3D Scene* komponens kiválasztásakor egy új – hasonló nevű – menüpont is megjelenik.

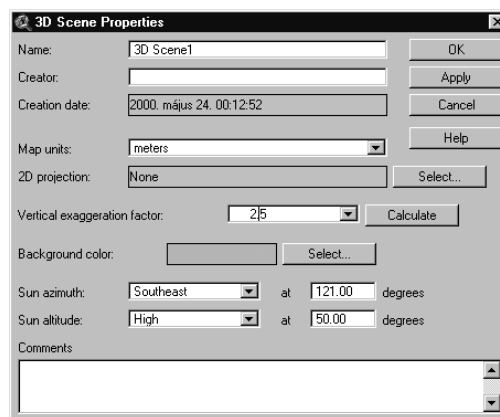
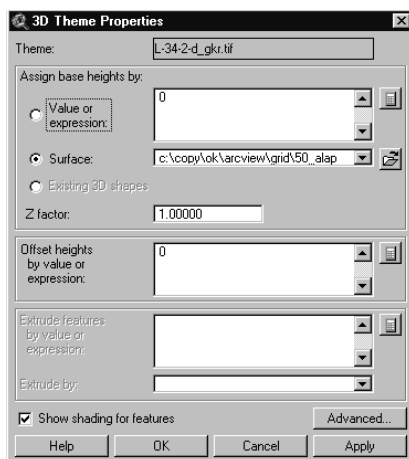
Theme-ek megjelenítése • Az első menüpont kiválasztásával adhatunk új témákat a 3D-s látványhoz. A másik menüpont választása esetén egy View teljes tartalmát (az összes témát) hozzáadhatjuk a *3D Scene*-hez. Ebben az esetben választhatunk, hogy a témákat vegyük-e át eredeti formájukban, vagy pedig a *View*-ban látható térképről készült raszterkép jelenjen meg helyette.

*3D Scene >
Add Theme...,
Add View as
Theme*

Az egyes témák megjelenési tulajdonságai • Az adott *Scene*-hez tartozó témák tulajdonságait csak egyesével állíthatjuk be. Több paraméter állítására nyílik lehetőség:

*Theme >
3D
Properties...*

- Meg kell határozni az alapfelületet. Ez lehet egy grid vagy egy TIN, lehet egy fix érték vagy egy egyenlet. Háromdimenziós shape fájl esetén az alap lehet maga a fájl. Ezenkívül megadhatjuk a z irányú magassági torzítás szorzóját is.
- Megadhatjuk a témának, az alapfelülethez való függőleges irányú eltérését. Beírhatunk konstans értéket vagy egyenletet.
- Harmadik lehetőségként önálló magasságot adhatunk a témának. A magasságot itt is konstansból vagy egyenletből kaphatjuk meg. A magasság lehet abszolút, vagy relatív (az alapfelülethez viszonyított), vagy igazodhat a téma alatti felület minimális vagy maximális z értékéhez.
- Végül beállíthatjuk, hogy jelenjen-e meg árnyék az adott témán.



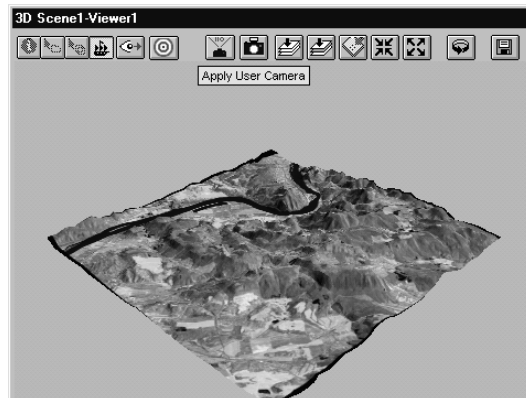
A kép egészére vonatkozó állítási lehetőségek • Többek közt itt állíthatjuk be a fény forrásának helyzetét (magassági-, és irányszög). Ezek az értékek függetlenek a modell tájékozási irányától. Megadhatjuk a látvány hátterszínét és a teljes *Scene*-re vonatkozó

*3D Scene >
Properties...*

magassági torzítás mérőszámát is. Ez utóbbit az ábrázolandó terület nagysága alapján a program akár automatikusan is meghatározza.

A 3D Viewer • A kiválasztott és beállított témák képe ebben az ablakban jelenik meg. Az madártávlati képet az ablak felső részében megjelenő gombokkal manipulálhatjuk.

Ahogy azt a *View*-nál megszoktuk, az adott grafikai és feature elemeket ki lehet jelölni, és lehet róluk információt kérni. Az ábrát lehet tetszőlegesen nagyítani és kicsinyíteni.



A *Navigate* gomb lenyomása után, a tömbszelvényt tetszőleges irányba elforgathatjuk és dönthetjük az egér segítségével.

Az *Rotate Viewer* gomb lenyomására a modell forogni kezd a függőleges tengelye körül. A forgást a *Stop* gomb lenyomásával állíthatjuk meg.

Végül a *Save as Image* gomb segítségével elmenthetjük a *Viewer*-ben látható képet, JPEG és BMP formátumban, megadva a kép szélességét pixelekben.

Terepmodell export • Lehetőség van a *Viewer*-ben látható kép elmentésére VRML formátumban is. Így a háromdimenziós ábrát internetböngészővel is megnézhetjük.

Nézőpont választás a Viewer-ben • Ennek az extensionnek a segítségével koordinátákkal adhatjuk meg nézőpontunkat és azt is, hogy hová nézzünk. A nézőpont helyét megadhatjuk abszolút és poláris koordinátákkal. Ez utóbbi esetén a nézőpontot a célponthoz viszonyítva határozzuk meg. Megadhatjuk ezenkívül a látószöveget (ennek változtatását tulajdonképpen kicsinyítésként és nagyításként érzékeljük) és egy, a nézőt és a célpontot összekötő tengely körüli elforgatást is.

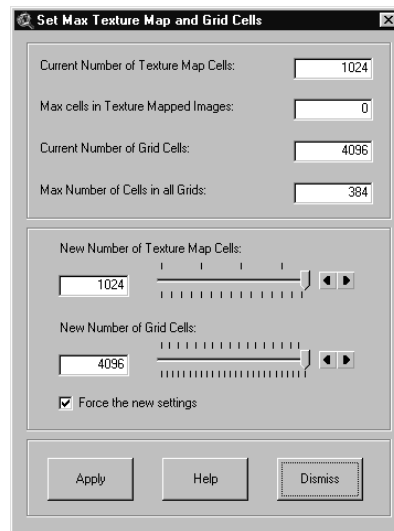
A beállított kiindulási alapból animációt is készíthetünk, amit BMP és JPEG formátumú képek sorozataként elmenthetünk. Az általunk beállított lépésközökkel körbejárhatjuk a célpontot, ráközelíthetünk, vagy eltávolodhatunk tőle, vagy a kettő kombinációjaként egy – táguló vagy szűkülő – spirál mentén mozoghatunk körülötte.

Végül a beállítások között lehetőség van rá, hogy megadjuk a *Viewer* méreteit pixelekben. Ez a fontos állítási lehetőség ugyanis kimaradt a 3D Analyst-ből.

```
File >
Export to vrmf
2.0...
3D Point of
View >
3D Viewer >
3D Point of
View
```


Képmínőség javítása a Viewer-ben • Lehetőség van a grid felbontásának és a texturázottság mértékének javítására. Amennyiben túl durvának találjuk a Viewer-ben megjelenő grid vagy az arra illesztett kép felbontását, akkor ennek a funkciónak a használatával javíthatjuk a kép minőségét. A beállítások csak a megjelenítésre vonatkoznak, az eredeti állományokat nem módosítják. A kép javíthatóságát nagyban befolyásolja a számítógép videokártyájának teljesítménye.

Set 3D Grid and Texture Mapping > 3D Scene > Set Max Grid and Texture Map Size

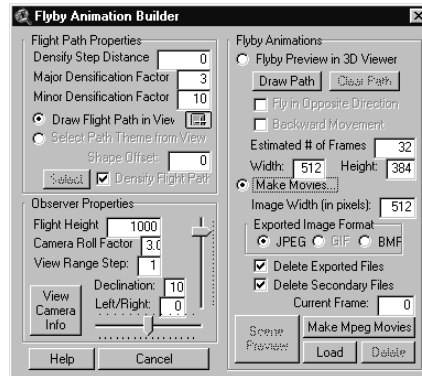


Egyéb funkciók

Repülés szimuláció • A Views menüsorához ad hozzá egy új menüpontot. Első lépésben hozzá kell kapcsolnunk az aktuális View-t egy 3D Scene-hez. Ha ez megtörtént, akkor kezdhetjük paraméterezni a repülést. Csak a fontosabb állítási lehetőséget ismertetem:

Flyby Animation Builder > Animations > Associate View with Scene, Animation Properties...

- Választhatunk, hogy egy már meglévő vonal mentén szeretnénk repülni, vagy inkább újat rajzolunk.
- Megadhatjuk a vonalhoz képesti fix magasságunkat (3D-s vonalak esetén érdekes, hiszen ilyenkor a repülés követi a domborzatot).
- Mivel az ArcViewban csak sokszögvonalat rajzolhatunk, ezért lehetőség van ezek simítására, az íveltebb irányváltások érdekében.
- Állíthatjuk a repülési magasságot (2D-s vonalak esetén), a repülő kanyarban való dőlésének mértékét, a kamera látó-, irány- (a repülés irányához képest jobbra, balra vagy középre nézzen-e) és magassági szögét (előre vagy lefelé nézzen-e), valamint a látótávolságot.
- A repülési útvonalat megnézhetjük a 3D-s Viewer-ben is.
- Megfordíthatjuk a repülés irányát, és akár „tolathatunk” is.
- Beállíthatjuk, hogy szeretnénk-e a repülést valamelyik videó formátumban (AVI, MPEG) megörökíteni.
- És végül a már rögzített repüléseket újra lejátszhatjuk.



Felületmodellek exportálása • A TIN vagy grid állományokat ASCII és Binary raster formátumokba lehet exportálni, vagy az egyik extension segítségével a gridet egyszerű szöveges állományként is elmenthetjük. Az utóbbinál megadhatjuk, hogy szóköz, vessző, vagy tabulátor válassza-e el egymástól az oszlopokat.

*File > Export
Data Source...,
Grid to XYZ
Textfile >
Theme >
Export grid to
XYZ textfile*

A program használata

A program használatához a szoftver alaposabb ismeretére van szükség, mint a Mapinfo esetében. Egyszerűbb feladatok megoldásának a módja nem mindig nyilvánvaló és kell egy bizonyos idő mire az ember megtalálja a helpben a megoldandó feladattal kapcsolatos részt. Bizonyos idő elteltével viszont nagyon kézenfekvőnek találjuk a szoftver strukturáltságát.

Felületmodellek készítése

A ddm50.pnt-t, mint pont típusú *3D Generate File*-t importáltam. Az így létrehozott pontokat tartalmazó ddm50.shp-hez tartozó táblázathoz hozzáadtam egy új, „z” oszlopot (*Table > Start Editing*) a magassági értékek számára, majd a *Field > Calculate...*-ba beírt „[z]=[shape].getz” egyenlet segítségével feltöltöttem az oszlopot, vagyis minden ponthoz hozzákapcsoltam a magasságát is.

Összesen ötféle módszerrel készítettem el a domborzat modelljét, ezek közül a három „alap” modellt használtam a későbbiek során. Gridék esetén a cellaméretet mindig 5050 méteresre állítottam, az oszlopok és sorok száma megegyezett a ddm50.shp-vel.

Először a *Create TIN from Features...*-t használva háromszögmodellt készítettem (50_tin_alap). Ezt az állományt a kétdimenziós térképeknél használtam hipszometriként. Ebből az állományból egy gridet készítettem a *Convert to Grid...* paranccsal (50_grid).

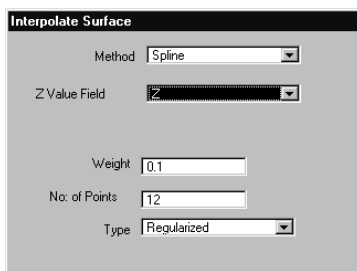
Harmadiknak az *Interpolate Grid...* funkcióval, a *Spline* módszert használva, 0,5-ös súlyozással készült el az 50_grid_normal. Ezt a gridet használtam a summer készítéshez, valamint az összes háromdimenziós ábra alapjául.

A másik módszerrel is készítettem gridet: a *Convert to Grid...*-el, melyet közvetlenül a *ddm50.shp*-re alkalmaztam (*50_grid_alap*). A legtöbb felületmodellel kapcsolatos műveletnél ez volt a kiindulási alap. Majd ebből a *Convert Grid to tin...*-nel háromszögmodellt készítettem (*50_tin*), amit a TIN-es vizsgálatokhoz használtam.

A tematikák elkészítéséről

A különböző tematikák elkészítéséhez mindig más és más extensionre volt szükség. Megnehezítette a dolgot, hogy néhányukat lehetetlen egyszerre használni (felülírják egymás funkcióit). A legtöbb témát általában a *Views*-ban lehetett feldolgozni. Itt jegyzem meg, hogy minden egyes téma megjelenését (színek, kitöltés, vonalvastagság, kategóriák stb.) itt lehet beállítani, a *Legend Editor*-ban. A különböző tematikákra vonatkozó beállításokat elmentettem. A 3D-s megjelenítéskor általában egyszerűbb volt a 2D-s shape-eket a felületre drapelve elni, mint valódi háromdimenziós fájllokká alakítani őket.

A hangsúlyozottan háromdimenziós tematikákon kívül mindegyiket a 2D-sek közé soroltam.



A 2D-s témák feldolgozása

Szintvonalrajz • Mindegyik felületmodellből készítettem szintvonalrajzot, azonos beállításokkal (10m-es szintköz, kezdő érték: 50m). A legrealisztikusabbnak az *50_grid_alap*-ból levezetett tűnt. A szintvonalak megírására az *Auto-Label...* funkció ad lehetőséget, így viszont minden egyes szintvonal meg lesz írva (nem csak a főszintvonalak). Külön érdekesség, hogy a *50_grid_alap*-ból és az *50_tin*-ből (ami az előzőből

készült) szerkesztett szintvonalak (az ábrán: vörös és lila) mintegy 30-40 méterrel el vannak tolvá a másik három modellből levezetett szintvonalakhoz képest.

Hipszometria • A hipszometriának az 50_tin_alapot használtam, mivel ennél vektoros elemtípusként sokkal finomabban rajzolódik ki a domborzat, mint a gridnél, nem beszélve a külön bekapcsolható domborzat hangsúlyozóról, ami summerhez hasonlóan tagoltabbá teszi a domborzatrajzot. Egyetlen hátránya a modell nagy mérete (10 MB) miatti lassú újrarájzolás.

Summer • Mivel a legegyszerűsebbnek az 50_grid_normal felület képét találtam, ezért ebből készítettem el a summert. Az eredmény itt is egy szám alapú grid, ezért a megjelenítés itt is a gridet alkotó értékek kategorizálásával történik úgy, hogy a kategóriákhoz egyre sötétedő szürke színeket társítunk. Nehéz volt a kategóriák meghatározása, mivel nem sikerült kiderítenem, hogy az egyes számértékek mit jelentenek. Végül az azonos méretű területszerinti (az egyes kategóriákba ugyanannyi darab cella tartozik) kategorizálás nyújtotta képet találtam a legplasztikusabbnak.

Kitettség és meredekség • A két grid előállítása pillanatok műve volt. Alapul az 50_grid_alap-ot használtam. A kategória határok és színek beállítását a fentiekhez hasonlóan végeztem.

Pont-pont összelátás vizsgálat • A grid és a DTA-50 közti eltérések miatt nem használhattam a térkép hegycsúcs jeleit, és kénytelen voltam a griden megkeresni a helyi maximumokat. További nehézséget jelentett, hogy a műveletet csak „frissiben” megrajzolt vonalra lehet alkalmazni, és ez igencsak megnehezíti a kiindulási- és a célpont pontos megjelölését. A szakasz mentén látható részek zöldek, a nem láthatók vörösek lettek.

Metszet • A metszet elkészítése – ami tulajdonképpen egy 3D-s shape – nem ütközött nehézségekbe. Problémásabb volt a megjelenítése (főleg a 3 metszetét egymás alatt, egy layout-ban), mivel az ábra szöveges részeinek megfelelő méretezését csak utólag sikerült – elég nehézkesen – megoldani.

A 3D-s témák feldolgozása

A 3D-s képek tetszőleges részletességű elmentésére sajnos nincs lehetőség. Exportálni mindig csak a 3D Viewer-ben látható képet lehet, azt viszont tetszőleges felbontásban.

Alapfelületként az 50_grid_normal-t használtam, 2,5-szörös magassági torzítással. A kép felbontását és texturázottságát a lehető legjobb minőségűre finomítottam.

Beláthatóság (Viewshed) • Mindkét választható lehetőséget kipróbáltam, egyiknél sem lehetett a kilátópont felszín feletti magasságát megadni. A szakasz menti beláthatósági vizsgálatot a Nagymaros–Szob közötti vasútvonal szakaszra végeztem el. A nézőpont esetében, a pont-pont vizsgálatához hasonlóan, külön meg kellett keresnem a Prédikálószek legmagasabb pontját.

Az eredmény gridet – ami csak igen/nem értékeket tartalmaz – lehetséges volt shape fájlra konvertálni, amit meg is tettem. Így a látható területek határolóvonalai sokkal simítottabbak lettek. A nézőpontos eredményt kétféle nézetben ábrázoltam: madártávlatból és a „Prédikálószek tetejéről”, a vasútvonal mentit csak madártávlatból.

Térkép • A vektoros térkép 3D-s megjelenítése esetén a háttérszint adó, kitöltött keret a szelvény területének nagyrészen kifedte a többi felületi és vonalas elemet, függetlenül a rétegsorrendtől. Végül kénytelen voltam átlátszóvá tenni, így viszont a térkép „elégge” beleolvad a háttérbe.

Űrfotó • A LANDSAT kép háromdimenziós megjelenítése volt a legegyszerűbben végrehajtható és leggyorsabban szép eredményt produkáló művelet.

Egyéb • A Spatial Analyst használatakor hasonló tartalmú leválogatást végeztem, mint a Vertical Mapper esetében, és megpróbáltam hasonló módon bemutatni az eredményt.

Animációk

Repülés • Repülést, a vektoros térkép 3D-s ábrázolásának problémái miatt csak a nyers LANDSAT kép és a fototérkép felett végeztem. Két szimulációt készítettem:

Az első esetben – a csupasz űrfotó felett – egy közel U alakú pálya mentén, a terep hullámzását követve repültem, attól mindig 200 m-es távolságot tartva úgy, hogy a kamera a fordulóknál vízszintes maradjon.

Másodjára a szimuláció, a Duna menti vasút nyomvonalán történik, végig a szelvényen állandó – 1000 m-es – magasságban. Ebben az esetben a fototérkép felett repülök, ahol a településeknek 10 m-es magasságot adtam. A kamera 30°-os szögben néz lefelé, előre, a kanyarokban finoman bedől (5-ös mérőszám). Raszeres képek esetén, a *Legend Editor*-t elindítva, lehetőség nyílik a kép RGB színcsatornáinak a felcserélésére. Így könnyűszerrel készítettem egy olyan fototérképet, ahol a közeli és középső infra spektrumokhoz tartozó színek felcserélésével a növényzet zöld színű lett.

Az eredményeket minden lehetséges formátumban elmentettem.



Körbeforgás • A *3D Point of View* lehetőségeit kihasználva készítettem el az animációt. A szokásos madártávlati nézetben kerülöm körbe a terepmodellt, mindig a középpontjára fókuszálva. A képek sorozatából a tényleges mozgóképet egy külső program segítségével készítettem.

Egyéb funkciók vizsgálata

Jelmagyarázat készítése • Az ArcView beépített jelmagyarázat készítőjével nehezen boldogultam, ezért ehhez a munkafázishoz a *legend tool* nevű extensiont használtam, mely egy „jelmagyarázat varázsló”-t épít be a *Layouts* komponensbe. A művelet lépései a következők: a megmagyarázni kívánt theme-ek kiválasztása, oszlopok számának megadása, cím megadása (Jelmagyarázat) és elhelyezése, betűtípus beállítása, a keret tulajdonságainak megadása, a vonalas és felületi elemek megjelenési módjának meghatározása, végül a jelmagyarázaton belüli térközök megadása. Ez a kis kiegészítő nagyban megkönnyítette a jelmagyarázat készítést.

Nyomtatás • A három szoftver közül egyedül itt sikerült megoldanom, hogy a kívánt méretarányban és méretben nyomtassak, függetlenül a képernyőn látható térkép paramétereitől.

Exportálás • A próba kedvéért mindhárom gridet exportáltam szöveges formátumba. Az X és Y értékeket 25, 25 méterrel eltolta, az eredeti ddm50-es szövegfájlhoz képest.

	ddm50.txt	50norm.txt	50alap.txt	50.txt
1	4331050.00 5302450.00 245	4331075.00 5302425.00 249.87	4331075.00 5302425.00 245.00	4331075.00 5302425.00 246.50
2	4331100.00 5302450.00 248	4331125.00 5302425.00 251.61	4331125.00 5302425.00 248.00	4331125.00 5302425.00 248.50
3	4331150.00 5302450.00 249	4331175.00 5302425.00 255.37	4331175.00 5302425.00 252.00	4331175.00 5302425.00 253.00
4	4331200.00 5302450.00 254	4331225.00 5302425.00 259.48	4331225.00 5302425.00 259.00	4331225.00 5302425.00 257.50
5	4331250.00 5302450.00 256	4331275.00 5302425.00 261.39	4331275.00 5302425.00 264.00	4331275.00 5302425.00 260.00

Tapasztalatok összefoglalása

Az ArcView és kiegészítői valahol a másik két szoftver között helyezkednek el félúton. Legalább annyira professzionális rendszer mint a MicroStation, és kifejezetten térinformatikai célokra fejlesztették, mint a Mapinfót.

A feladatok végrehajtása nem mindig egyszerű és kézenfekvő, de ha valaki alaposan ismeri a szoftvert és az Avenue programnyelvet, akkor bármilyen bonyolult feladatot képes megoldani a program segítségével.

Nagyon hiányoltam, hogy számos matematikai alapú művelet esetén (pl. szintvonal szerkesztés, summer készítés stb.) egy szó sincs a helpben az eredmény kiszámításának módjáról. Ettől eltekintve szinte minden problémára megtalálható a válasz, bár néha elég sokáig tart a keresés.

Itt szeretném még megemlíteni a program kimagasló támogatottságát. Az ESRI honlapján számos szabadon letölthető extension található, szinte az összes létező témakörben.