

## 3D-S TEREPI MODELL ÉPÍTÉSE KÖRNYEZETVÉDELMI CÉLOKRA

**Versegi László**

Pannon Egyetem

Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar

Keszthely

still@citromail.hu

---

*Absztrakt: Előadásomban szeretném bemutatni a térinformatika egy alkalmazási területét, konkrétan a terepi modellezést a környezetvédelemben, és szeretnék rávilágítani az e területen rejlő lehetőségekre.*

*Céлом topográfiai térképből előállítani háromdimenziós (3D) terepi modellt és az elkészült modellre alkalmazni szeretném az ARCGIS nyújtotta megjelenítő funkciókat. Pontosítva egy topo-10000-es felbontású térképen lévő szintvonalakat vektorizáltam ArcScan segítségével. A vektorizált szintvonalakat felhasználva pedig a 3D Analyst és az ArcScene szoftverek segítségével 3D vektoros és raszteres állományokba konvertáltam munkám eredményét. Az elkészült modellen több különféle konverziót is végrehajtok. Szeretném modelletem alkalmassá tenni elemzések végzésére és végül prezentálok egy „terepi berepülést”. Konkrét megoldásokkal próbálok rávilágítani az e területen rejlő felhasználási lehetőségek sokszínűségére a környezetvédelmi tanulmányokban, az ismeretterjesztésben, az illusztrálásban és nem utolsósorban a kutatási szférában.*

*A 3 dimenziós modellek alkalmazási területe széles határok között mozog — tudunk modellezni épületeket, házakat; gépeket vagy akár domborzatot, földrajzi képződményeket, illetve egyéb objektumokat is. Esetünkben Keszthely várostól északra fekvő, viszonylag egyszerű domborzati felületű, ipari parkot magába foglaló területről lesz szó.*

*Mind a környezeti modellezés, mind a térinformatika mára egy jól kidolgozott, elfogadott és alkalmazott kutatási és gyakorlati terület, amelynek összekapcsolódása napjainkban kézenfekvő. A legtöbb környezetvédelmi probléma rendelkezik térbeli dimenziókkal. Ezeket a környezeti problémákat a környezeti modellezéssel próbáljuk megérteni és megoldást találni.*

---

### 1. Bevezetés

A térinformatika a helyhez kötött jelenségekkel és a köztük levő, elsősorban térbeli kapcsolatokkal foglalkozik. Mint tudjuk, a világban található adatok nagy része helyhez, illetve térképhez köthető.

### 2. Háromdimenziós modell előállítása ArcMap-ben ArcCatalog és ArcScene segítségével

#### 2.1. DDM

A digitális domborzatmodell (DDM) a terepfelszín célszerűen egyszerűsített mása, amely fizikailag számítógéppel olvasható adathordozón tárolt domborzati adatok rendezett halmazaként valósul meg. A DDM a modellezés folyamatában információkat szolgáltat a modellezett terep egészének vagy kiválasztott részletének lényeges sajátosságairól. [1] [6]

#### 2.2. Háromdimenziós modell előállítása

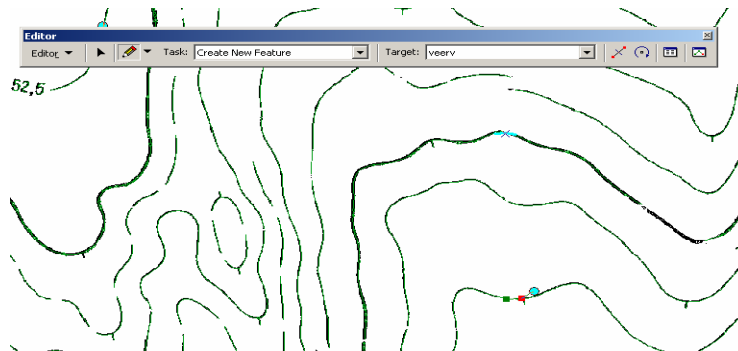
Háromdimenziós modell előállításához felhasználtam 42-434-es szelvényszámú 1:10000-es méretarányú topográfiai térképet. A modell előállítása 5 főműveletből tevődik össze.

Ezek a következők:

- a topográfiai térkép átalakítása 1 bites (fekete-fehér) állományá,
- geoadatbázis létrehozása,

- 1 bites állomány vektorizálása,
- attribútum tábla adatokkal való feltöltése,
- 3D-s megjelenítéshez szükséges konvertálások.

Topográfiai térkép átalakítása 1 bites állománnyá a vektorizálást megelőző képszerkesztési műveletek összessége, lényege hogy a kiindulási térképet a vektorizáláshoz értelmezhető alakba formázzuk át. Szerkesztés során elvégezzük a színtvonalakban nem szereplő színek törlését és a megmaradt színek összevonását, majd egy színné konvertálását, amely után megtörténhet a vektorizálás.



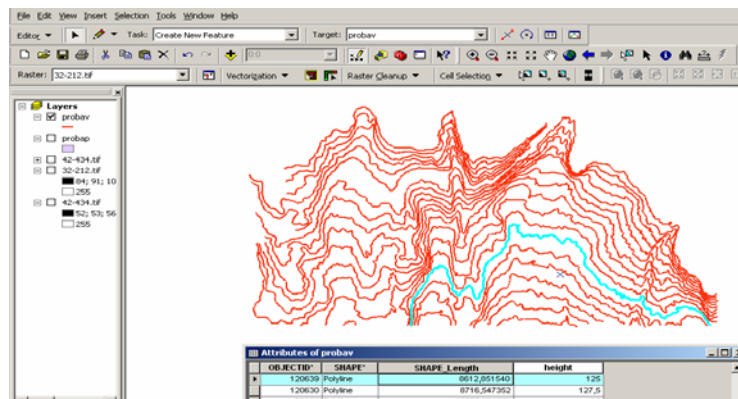
1. ábra  
Egy-bites állomány és hiánypótlás a vektorok között

A vektorizálás megkezdéséhez szükség van geodatabázisra, amelybe kerülnek majd a térbeli és nem térbeli információk. Ezeket Personal Geodatabase-nek hívjuk. A geodatabázis adathalmazában adatosztályok (Feature Class) vannak. Az adatosztályoknak különböző típusai lehetnek, aszerint, hogy az osztályba tartozó térbeli objektumok milyenek, lehetnek pontok, vonalak, polygonok.

A geodatabázis létrehozásánál elengedhetetlen a megfelelő koordináta rendszer és az X,Y Domain pontos beállítása, ugyanis helytelen adatok esetén a geodatabázis nem fog egybeesni a topográfiai térképpel és a program nem tudja értelmezni az adatokat.

Az adatbázis létrejöttével és a megfelelő konvertálások után elvégezhető a vektorizálás.

Ha esetlegesen nem vagyunk megelégedve a kapott 1 bites állomány letisztultságával, akkor lehetőség van korrigálásra az ArcScan nyújtotta Raster Painting funkcióval.

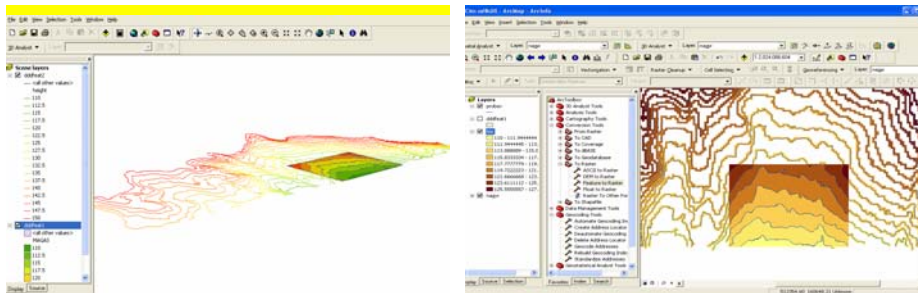


2. ábra  
Kész vektoros állomány magasság értékekkel (attribútum tábla)

A vektorizálás után magassági értékek rendelése történik a szintvonalakhoz. Viszont mielőtt erre sor kerülne fontos, hogy az adott magassági értékhez tartozó szintvonalak egyesítése megtörténjen

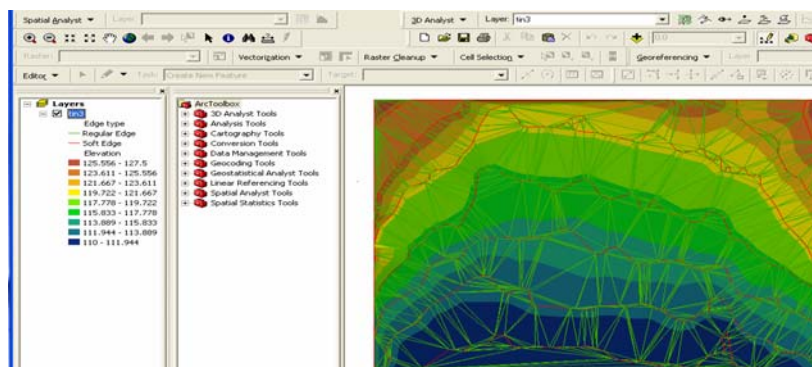
Az összevonások után a line típusú réteg attribútum táblájának kitöltése következik. Az attribútum tábla egy excel alapokon nyugvó táblázat.

A feltöltött attribútum tábla után megkezdődik a 3D megjelenítéshez szükséges konvertálások, a 3D-Analyst az ArcScene és azArcToolbox program segítségével.



3. ábra

Vonalas és polygon állomány 3D-be, vonalas rasztere és polygon raszteres állomány



4. ábra

TIN domborzatmodell



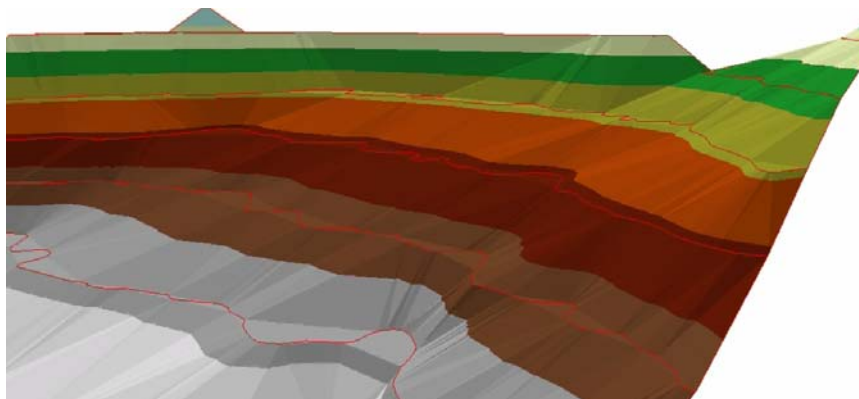
5. ábra

TIN-es térkép kiegészítése tífes állománnyal

### 2.3. Animáció készítés ArcScene-ben

A létrehozott tines állományt meg kell nyitni az ArcScene-ben, az eszköztárak között a play gomb segítségével hívható be az Animation panel, azon a Rec gombal indítható a felvétel.

A nagyítók mellett van egy fly nevű gomb, azzal lehet repülni, egérgombbal indul, kattintásra gyorsul, másik egérgomb kattintásra lassul, Esc-el megáll a repülés, a felvételt meg a stop gombbal állítható meg. Ezután az Animation legördülő menübe van egy Export to video lehetőség, azzal lehet aviba elmenteni a fájlt. [2]



6. ábra  
Mintakép az elkészült animációból

### 3. Digitális terepmodellek alkalmazhatósága a környezetvédelemben

Minden olyan tudományterület, amely a felszínen lezajló folyamatokat vizsgálja, felhasználhatja a DDM-et. Több más vizsgálati anyagokkal kiegészítve teljes körű kutatásokat lehet végezni.

#### 3.1. Hidrológia

##### *Felszín feletti vizek*

- Felszín feletti vizek lefolyási vizsgálata.
- Folyómeder ábrázolása 3 dimenzióban.
- Feltöltődés és elhordási területek kijelölése.
- Szintén jól felhasználható olyan kutatásokra, amelyek vízmennyiségek, vízfelületek számításával foglalkoznak.

##### *Felszín alatti vizek*

A talajvíz kutak idősoros vizsgálatával, bizonyos időközökre lebontva a talajvízfelszín 3D-s felületét elkészítve, térinformatikai műveletekkel kijelölhetőek a depressziók, és akkumulációk helyei. Ezt érdemes összevetni a DTM-mel. Ezek, későbbi beavatkozások előtti tervezésben, döntés előkészítő szereppel bírhatnak.

#### 3.2. Biológia

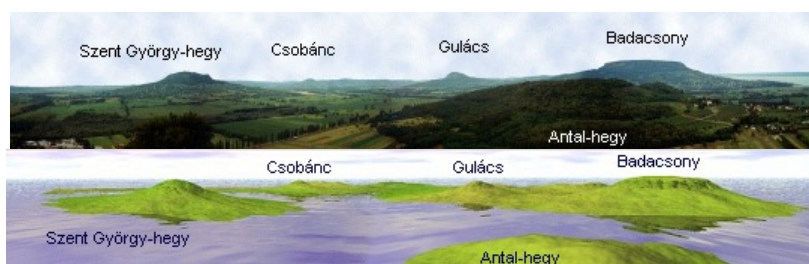
- Flóra és faunisztikai vizsgálatok eredményeit adatbázisban tárolva hozzákapcsolt térinformatikailag támogatott térképekkel, kiegészítve DTM-mel igen hasznos lehet.
- Monitoring rendszerként működtetve jövőbeni változásokra lehet következtetni.
- Szerepet játszhat vizes élőhelyek rehabilitálásában.
- Biodiverzitás megjelenítése is alkalmazható.
- Eredményesen alkalmazható tájváltozás térinformatikai módszerekkel történő értékeléséhez.

### 3.3. Geológia

- Geomorfológiai szempontból jól használható tavak, mocsarak vízfolyások, (Balaton) különböző vízszintjeinek térképezésekor. [7]

### 3.4. Ismeretterjesztés, illusztráció

Új kilátók létesítéséhez jelentene segítséget, hiszen könnyen kikereshető az optimális beláthatósági paraméterekkel rendelkező helyszín. Megfelelő szoftver segítségével panorámaképet is kaphat a felhasználó, amelyen ugyan nincsenek meg a valós világ objektumai (házak, fák, stb.), de az előzetes beláthatósági vizsgálathoz megfelel. [3]



7. ábra  
150 fokos panorámakép Szigliget várából

## Összefoglalás

A környezeti problémákat a környezeti modellezéssel próbáljuk megérteni és megoldást találni.

Mindennapi életünk felgyorsulása szükségessé, illetve lehetővé teszi a vizuális igények terjedését.

A gyors információ kezelés érdekében jelentős átalakulások mentek végbe az elmúlt évtizedekben, és talán ez tette lehetővé a 3D-s terepi modellezés kialakulásának igényét is.

Segítségével látványos bemutatókat prezentálhatunk, alkalmazhatjuk az oktatásban, beszámolóinkban, tájékoztatóinkban, de kiemelkedő szerepet tölthet be a kutatásokban.

Környezetvédelmi szempontból az elsődleges feladata a hidrológiai, biológiai geológiai, ökológiai állapot felmérésben, modellezésben és az illusztrálásban, illetve ismeretterjesztésben rejlik.

## Irodalomjegyzék

- [1] Márkus Béla: A térinformatikáról, Geomatikai Közlemények VII., 2004  
<http://www.geo.info.hu>
- [2] Versegi László: 3D terepi modell építése környezetvédelmi célokra, Keszthely, 2007
- [3] Tamás János: Térinformatika és környezeti modellezés, <http://www.agt.bme.hu>
- [4] Barton Gábor: Digitális domborzatmodellezés, <http://www.geo.u-szeged.hu>
- [6] Dr. Berke József: MAMIKA Elektronikus Tananyaggyűjtemény, Keszthely, 2004
- [7] Bódis Katalin, Szatmári József: Eolikus geomorfológiai vizsgálatok DDM felhasználásával  
<http://gissserver1.date.hu/>