

Szintvonalas domborzatábrázolás előállítása

A szintvonalrajzhoz szükséges magassági ponthálózatot ma leggyakrabban térinformatikai (GIS) adatbázisokból állítjuk elő.

Korábban a hagyományosan, **rajzolóssal** készített domborzatrajz szerkesztéséhez a terepi munka során mért magassági adatokat használtak fel, vagy a meglévő topográfiai térképek generalizálásával állították elő a szintvonalrajzot. Mindez óriási munkaerő- és időbeli befektetést igényelt, főleg a részletes, terepi tájékozódást segítő méretarányok és térképtípusok (turistatérképek, vízisport-térképek, tájfutótérképek) esetében.

Napjainkban számos nyilvános adatforrás létezik, amelyek segítségével a domborzatrajz előállítása megkönnyíthető, jelentősen felgyorsítható. A geoinformatika fejlődésével a hagyományos térképek domborzatrajzának felhasználásával és a megfelelő alkalmazások segítségével (vagy fejlesztésével) magunk is előállíthatunk saját domborzati adatbázisokat (DDM).

Domborzati adatbázisok

Az adattárolás módja szerint léteznek **vektoros adatmodellben** tárolt és **raszteres struktúrában** kezelt domborzati adatok. A domborzati információkat tartalmazó adatbázisok esetében ez utóbbi számít elterjedtebbnek.

Vektoros adattárolás esetén az adatbázisok jellemzően szintvonalakat (azonos magasságú pontokat összekötő, nem feltétlenül kartografált vonalakat), kótált pontokat, mérési pontokat tartalmaznak (de akár idomvonalak tárolására is alkalmasak). A raszteres adattárolás esetén egy rácsháló pontjaihoz rendeljük a magassági adatokat. Ennek a csoportnak a tagja a legszélesebb körben használt domborzati adatbázistípus, a digitális magassági modell (DEM – Digital Elevation Model), vagy terepmodell (DTM – Digital Terrain Model), amely a fizikai földfelszín magassági adatait tartalmazza. Az előzőhöz hasonló a digitális felületmodell (DSM – Digital Surface Model), amely viszont nemcsak a földfelszín adatait adja meg, hanem fedettségi információt is tartalmaz. Ezt az alkalmazásakor figyelembe kell venni, mert nem tisztázható, hogy a magassági adat tisztán domborzati, vagy más tényezőt (pl. növényzet, beépítettség) is tartalmaz. Tehát

az így nyert adatok más forrásokból, magassági értelemben mindenképpen „tisztításra” szorulnak.

A raszteres adattárolás esetén az egyes cellák magassági értékei jellemzően valamilyen interpolációs vagy átlagoló eljárással állnak elő. Külön csoportot képviselnek ezen felosztás szerint az ún. „**TIN**”-**modellek**, amelyek egy szabálytalan, háromszögekből álló hálózat segítségével képezik le a terepet. A háromszögek csúcsai reprezentálják az „értékes” pontokat, a háromszögek által alkotott síkidomok pedig egy összefüggő – csúcsaik és éleik mentén csatlakozó – térbeli laphálózatot alkotnak. Az adattárolás módja függ az adatbázis felhasználásának céljától, illetve az előállítás körülményeitől, lehetőségeitől is. A domborzati adatbázisok osztályozhatók az előállítás módja szerint is. Készülhetnek közvetlen terepi felmérésekből (ponthalmaz), távérzékelési eszközök felhasználásával (pl. **SRTM**, **ASTER**), (sztereo)fotogrammetriai úton, vagy akár kész szintvonalrajz digitalizálásával is.

Adatbázisok jellemzői

A domborzati adatbázisok egyik legfontosabb tulajdonsága **az adatfelvétel módja**. Amennyiben az adatbázis **közvetlen terepi** méréssel, jellegzetes pontok, idomvonalak mentén történtő meghatározásával készült8 szinte biztosak lehetünk abban, hogy az adatbázis a lehető legpontosabban fogja kifejezni az ábrázolt (adatbázisok esetében tárolt) terület orográfiai viszonyait, úgy, hogy az adatokból akár a kiegészítő domborzati jeleket is előállíthatjuk. Különbféle **távérzékelési** és egyéb mérési eszközökkel (LIDAR) készült adatbázisok – melyek jellemzően raszteres struktúrában tárolt adatot eredményeznek – nem mindig képesek tükrözni a felmért terület kis részletidomait, apró jellegzetességeit (pl. a szintvonalakkal nem kifejezhető karsztöbrök, horhosok), de ez függ a felbontástól is.

A felbontást a vektoros adatmodell esetén jellemezhetjük az adott területre eső pont- vagy csomópontsűrűséggel, illetve a vonalas elemek (objektumok) alkalmazásakor az alapszintközzel. Raszteres adattárolás esetén a **cellaméret** jelenti a domborzatmodell felbontását (amely irányonként akár eltérő is lehet), amelyet jellemzően méterben, vagy fokban közölnek, függően az alkalmazott vetülettől. A domborzati adatbázisok a felbontáson túl közlik az adatok horizontális és **vertikális pontosságát** is. A domborzati adatbázisok használatakor figyelembe kell vennünk azok **vetületi jellemzőit** is (*ellipsoid*: vonatkozási ellipszoid, *datum*: vonatkozási felület; *projection*: vetület) és a

felhasználás igényeinek figyelembevételével ezeket – amennyiben az szükséges – transzformálnunk kell. Az adatbázisok rendelkeznek még további, technikai paraméterekkel. Ilyen az ábrázolt terület kiterjedése, az érvénytelen adatok értékének definiálása („NoData value”, „Invalid data”), a vízszintes irányok esetlegesen eltérő felbontása. A szintvonalak megszerkesztéséhez szükséges magassági ponthálózatot akár **ingyenes**, az interneten publikált adatbázisokból is le tudjuk tölteni, és ezekből megfelelő szoftverek segítségével szintvonalrajzot is elő lehet állítani.

Legfontosabb adatbázisok

Legfontosabb, általános céloknak megfelelő (közepes és kisméretarányú térképezés), szabadon használható magassági adatforrások a következők:

SRTM (*Space Shuttle Radar Topography Mission*)

[<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>] Az -56° – 60° közötti szélességek tartományában készült, műholdas felmérés. 1 km felbontású, adatait a felhasználás előtt mindenképpen ellenőrizni és javítani kell, mert viszonylag sok üres pixelt tartalmaz. Készültek javított, részletesebb változatai is, ezek közül a CGIAR-CSI SRTM 4. verzió **90 m**-es felbontásban érhető el [<http://srtm.csi.cgiar.org/>].

GTOPO30 (Global Topographic Data – USGS)

[<http://www1.gsi.go.jp/geowww/globalmap-gsi/gtopo30/gtopo30.html>] **30 szögmásodperc (~1 km) felbontású adatbázis, mely a teljes Földet lefedi** (nagyobb felbontású változata csak az észak-amerikai kontinensre érhető el). –

NOAA Globe (The Global Land One-km Base Elevation Project)

[<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/topo/globe.html>.] GTOPO30-hoz hasonlóan 30 szögmásodperc felbontású, helyenként pontosabb az SRTM-nél.

ASTER GDEM (Global Digital Elevation Map) [<http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>]

Felbontása 30 m-es, a -83° – 83° földrajzi szélességek közötti területekre tartalmaz adatokat. Letölthető formátuma GeoTiff.

Fontos tényező, hogy általában műholdképekről, műholdas mérésekből származó adatokról van szó, így általában a **fedett földfelszín** magasságát adják meg. Ezért az épületek, fák stb. magassága torzíthatja az adatokat.