

Opponensi vélemény

Telbisz Tamás

Digitális terepmodellek alkalmazása a geomorfológiában, illetve a természet-társadalom kapcsolatok kvantitatív vizsgálatában

című MTA doktori értekezéséről

Amikor bírálóként megkaptam a doktori értekezést és először néztem át az anyagot, akkor nekem két dolog tűnt fel már elsőre. Bizonyosan elsőre szokatlannak tűnik a címben, hogy hogyan kapcsolódhat a digitális terepmodellek alkalmazása a természet-társadalmi kapcsolatok vizsgálatához. A tézisek szokatlanul nagy száma volt a másik meglepetés a bíráló számára. Igazából már a tézisek bevezető részében utal rá a szerző, hogy a természeti-társadalmi tényezők vizsgálatánál kicsit más szempontok alapján vizsgálja a DTM-ek lehetőségeit, ami mindenképpen logikus megközelítés.

Az értekezés inkább a szerző eddigi tudományos kutatásainak (ahogy ő is említi esettanulmányainak) az összefoglalása, logikus rendezése, mint inkább egy konkrét tudományos mű, bár inkább valahol a kettő között van ez a disszertáció, de éppen ezért eléggé szerzteágazó is. Így tulajdonképpen a mű a természettudományos disszertációktól elvárt szerkezetnek megfelel, sőt azt elég szigorúan követi, ami a disszertáció jellegéből is valamennyire adódik.

A szerző a személyes bevezetőben hangsúlyozza, hogy a dolgozat célja (három rövid idézetre felfűzve) a Mit? Miért? Hogyan? kérdésekre adandó válaszok az értekezés témakörében. A felvetett kérdések egy geográfiai értekezésben mondhatni magától értetődőek, átfogják azt a témakört, amit a szerző vizsgálatra tűzött ki. A bevezetőben a szerző világosan felvázolja a célkitűzéseit és választ kapunk arra a (doktori értekezések esetében lényeges) kérdésre is, hogy a kutatások mennyire tekinthetők az ő egyéni munkájának, illetve kinek a kutatásaira, ötleteire alapozott.

A bevezetést néhol túlságosan személyesnek érzem (ld. pl. 3. oldal: a geomorfológia témakörében mozgok otthonosan). Kicsit talán a tudományfilozófiai jellegű eszmefuttatások is túlságosan átveszik a vezető szerepet ebben a részben. De bírálóként kellő empátiával igyekeztem ezt kezelni, hiszen egy ilyen doktori értekezés valamilyen formában egy életmű és érthető, hogy a szerző sokféle kutatási eredményt szeretne bemutatni, viszont a saját véleményét szeretne kifejteni a kutatásokhoz kapcsolódóan. De azért a bevezető fejezet zárómondata (Jó olvasást és képnézegetést kívánok!) szerintem nem nagyon való egy doktori értekezésbe.

A bevezetésnek a második mottó kérdésre vonatkozó részében a szerző megfogalmazza a fő kérdéseit. A bírálónak nincs könnyű dolga, ha szeretné eldönteni, hogy ezekre a feltett kérdésekre a dolgozat mely részében található a válaszok és valóban megválaszolta-e a szerző az összes kérdést.

A több mint tíz oldalas szakirodalmi áttekintés lényeges eleme az értekezésnek. Jó döntésnek tartom, hogy a szerző a teljesen egyértelmű geomorfometria kifejezés helyett maradt a morfo-metria szakkifejezésnél (függetlenül attól, hogy ez egy jóval általánosabb, nemcsak a földtudományokban használt terminológia, de valóban ez a forma az elterjedt a földtudományi szakirodalomban). A karsztok morfo-metriájával foglalkozó alfejezet, történeti áttekintés fontos és szükséges része az értekezésnek. A szerző helyesen utal arra, hogy a számítástechnikai módszerek tették ezeket a morfo-metriai kutatásokat igazán objektívvé. Egyetérték a szerző azon kijelentésével is, hogy ezen a téren mára egyeduralkodóvá vált a lidar adatok használata.

A sivatagi dúnék morfometriai elemzése kapcsán hiányolom Lancaster: *Geomorphology of Desert Dunes* című művét a feldolgozott szakirodalomban (nem véletlen, hogy az 1995-ös első kiadás után a művet 2023-ban újra megjelentették).

A természeti-társadalmi kapcsolatok statisztikai vizsgálata és kapcsolódása a morfometriához számomra nem teljesen meggyőző, mert a legtöbb esetben lényegében egy logikus gondolkodással is elérhető következtetés fogalmazódik meg az elemzés végén. Nem tudom, hogyan lehetne ezt meggyőzőbben megfogalmazni, s ugyan elfogadom a módszerben rejlő lehetőségeket, bár talán éppen a karsztos területek esetén nem hiszem, hogy általánosan alkalmazható következtetéseket lehet levonni, olyanokat, amelyek minden, vagy legalábbis nagyszámú karsztos területre érvényesek. Itt a szerző csak egy mintaterülettel foglalkozik (de már itt is két hipotézist vázol fel), így az általánosíthatóság lehetősége fel sem merül.

A harmadik fejezetben ismerttet meg minket a szerző az értekezésben az elemzések során használt adatokkal és módszerekkel.

A 3.1.1. fejezethez apró pontosítás, hogy az EOTR 1:10 000-es méretarányú állami topográfia térképek alapszintköze a terület jellegétől függően változik 1, 2, 2,5 és 5 méter között. Az Aggteleki-karszt esetén a legtöbb EOTR szelvény alapszintköze minden bizonnyal 5 méter, de más hazai karsztos területek esetén ennél kisebb is lehet az alapszintköz.

A 3.2.1.1. fejezet a töbrök és karsztkúpok lehatárolásával foglalkozik. A szerző is írja, hogy nehéz megmondani, hogy egy kis mélyedést meddig tekinthetünk véletlen „horpadásnak”, és honnantól kisméretű töbröknek. Az értekezést próbáltam nagyon figyelmesen olvasva megtalálni, hogy a szerző milyen kis töbröt tekint már töbröknek (a Z-limittel elvileg a minimális mélység állítható be, de ez nem feltétlenül van összefüggésben a vízszintes mérettel). A nagyméretű töbrökkel kapcsolatosan erről többet értekezik a szerző (itt és az előző fejezetben). Természetesen a minimális töbróméretnek valamennyire összhangban kell lennie a DTM felbontásával, de erre nem találtam utalást az értekezésben.

A 3.2.2. fejezet fontos része az értekezésnek, mert a szerző itt általánosságban is tárgyalja a (alapvetően a tisztán geometriai jellegű) morfometriai jellemzők számítását. Itt kerülnek elő a formák vízszintes alakját jellemző dimenzió nélküli paraméterek, mint megnyúltság és a kerekítettség. Érdekes lenne itt egy kitekintés, hogy más szakterületek morfometriai kutatásiban milyen megoldásokat fejlesztettek ki ezek meghatározására, az alak, a „szabályosság” jellemzésére.

A sivatagi homokformák esetében hosszú (több 10 km-es) keresztmetszvényeket vett fel a szerző, és ezek alapján számította a klasszikus dűneparamétereket, illetve foglalkozott DTM alapján térfogatszámítással is. Az ezzel kapcsolatos részben a szerző hol Simpson-szabályról, hol Simpson-formuláról, hol Simpson-módszerről ír. Én a legtöbbször Simpson-formula alakban láttam és használtam. Az értekezésben a három különféle terminológia használatára a szerző nem ad magyarázatot. Az egyszerűbb formák térfogatszámítását is külön tárgyalja a szerző nemcsak a térfogat meghatározása miatt, hanem a térfogatszámítás felhasználhatónak tűnik arra, hogy megvizsgáljuk, hogy egy felszínforma milyen 3D-s alakokkal közelíthető.

3.2.8.5. A rekonstrukció lehetséges hibaforrásai alfejezet véleményem szerint nagyon fontos része a dolgozatnak, de jobb lenne egy táblázatos, átlátható összefoglaló, ahol minden módszer vagy adatforrás hibája egyértelműen látható, ahogy a 41. oldalon olvasható is a kiszámított 0,5%, ami valóban jól értelmezhető. Itt megkapjuk az adatforrások pontosságát, de arra nincs igazán utalás, hogy hogyan tudjuk meg a végső eredmények pontosságát.

A természeti és társadalmi mutatók összefüggés-elemzésének módszertanával foglalkozó 3.2.9. fejezett hivatott bizonyítani, hogy a DTM felhasználásával milyen társadalmi mutatók vizsgálhatók. A szerző meg is jegyzi a fejezet elején, hogy sokféle mutatót és nagyon sokféleképpen lehet vizsgálni. A konkrét következtetéseket majd a következő fejezetben lehet megtalálni.

Az eredményeket bemutató negyedik fejezet az értekezés legterjedelmesebb része, melyet még egy ehhez szorosan kapcsolódó Következtetések fejezet követ.

A töbörlevezetési algoritmus érzékenysége a feltöltési Z-limit értékére meggyőzőnek hat, de a fejezet utolsó mondata szerint a Z-limit optimális értéke más adottságú területre, más paraméterekkel rendelkező lidar esetén eltérő lehet. Jó lett volna más mintaterületet is bevonni a vizsgálatba ebben a témakörben.

Nagyon alapos és sorétű vizsgálatokat végzett a pályázó a Gömör–Tornai-karszt területére. A sávszelvények elemzése számomra meggyőző eredményeket hozott, különös tekintettel a töbörmorfometriai vizsgálatokra.

A mérsékelt övi karsztkúpok elemzése szlovéniai mintaterületeken történt meg, szintén igen részletesen tárgyalja a szerző ezeket a kutatásait. Itt is célszerű lett volna legalább az említés szintjén kitekinteni más mintaterületekerekre is, bár a téma tárgyalásának a végén a szerző röviden említ másféle kutatási módszert is.

A vulkánmorfometriai vizsgálatok mintaterülete a Középső-Andok. A szerző vizsgálatai szerint a lepusztulási arányszám és a kor összefüggése lehetővé teszi, hogy „eróziós” kort becsüljünk pusztán a morfológia alapján. A szerző a lepusztulás és a völgyfejlődés fenti értékelése alapján a tanulmányozott vulkánokra egy fejlődési sort állított fel.

A sivatagi dűnék morfológiai elemzése a korábbiaktól eltérő megközelítést igényel, hiszen a homokdűnék kialakulásában a szél játszik döntő szerepet, de az észak-afrikai mintaterületen az eltérő szélirány és szélerősség különféle mintázatokat hozott létre.

A természet-társadalom kapcsolatok statisztikai jellegű megközelítésére a szerző egy nyugat-szerbiai mintaterületet használ. Különösen ennél a vizsgálatnál éreztem volna fontosnak más mintaterület bevonását is, mert véleményem szerint a hasonló kutatások más mintaterületek esetében egyáltalán nem biztos, hogy érdemben hasznosíthatók.

A következtetések fejezetben a szerző részben módszertani, részben tartalmi jellegű következtetéseket fogalmazott meg kitérve az Eredmények fejezetben tárgyalt minden vizsgálatra. A szerző az értekezés legvégén ismét a sokszínűség szükségességét hangsúlyozza, utalva ezzel saját kutatásainak sokszínűségére is.

Helyesírás (elütések, értelemzavaró hibák):

- Egy magyar nyelvű értekezés fontos eleme az is, hogy ha szükséges, akkor magyar nyelvű szakkifejezéseket használjunk, esetleg mi magunk javasoljunk. A szerző konzekvensen használja a LiDAR formát (bár előfordul LIDAR alakban is az értekezésben), mely a magyar nyelv helyesírásától eléggé idegen alak. A magyar nyelvű szakirodalomban mára már egyre többször lidar formában olvasható, én is egyre inkább ezt az írásmódot preferálom.
- Helyesírás szempontjából jó, néhol előfordul pontatlanság (pl. ASTER-alapú, LiDAR-alapú, töbörlehatárolás, dűneparaméterek), hiányzó vagy felesleges szóköz. Esetenként eltérő helyesírású névalakok: töbörűség egybe írva és kötőjelesen is.
- Grand Erg Oriental, a szerző a legtöbbször ezt az angol nyelvű alakot használja (ami nem igazán szerencsés egy magyar nyelvű értekezésben). A Nagy-Keleti-Erg lett volna a helyes alak, de a kevés magyar névalakú említésnél a Nagy Keleti-Erg formát használja a szerző. Ilyen esetekben mindig célszerű elővenni a Cartographia világatlaszt, ahol évtizedek alatt már kialakult a szabatos, helyesen alkalmazott, a földrajzi nevek helyesírásának megfelelő névalak (ebben az esetben csak a Keleti-Erg és a Nyugati-Erg földrajzi név szerepel a világatlaszban, de ebből a Nagy-Keleti-Erg név már egyszerűen képezhető.
- Az értekezés 7. oldalának alján a DTM-ek előállítási módjainál elcsúszik a pontok számozása (kétszer van 2-es pont).
- Értekezés 33. oldal, a második bekezdés második sorában helytelen az *az* névelő.
- Értekezés 54. oldal az ábra feletti bekezdésben *sávzselvény*.
- Értekezés 54. oldal: ha földrajzi névként, tulajdonnévként használja, akkor Derenkimélyedés lenne helyes kötőjelesen, de talán itt helyesebb lenne derenki mélyedés alakban. Hasonló később a Derenki zóna kifejezés is.
- Értekezés 107. oldal. A második bekezdés végén „táblázatHiba! A hivatkozási forrás nem található” hibaüzenet olvasható.
- Értekezés 108. oldal 4.4.2.2. fejezet, a 6. sorban *visszesés* elírás.
- Értekezés, 110. oldal, utolsó sor: *magassabb*.
- A tézisek 8. oldalán a 3. pontnál az első képlet előtti mondat hiányos („A kerekítettségre több képlet is használatos, én a töbörök esetében az alábbi formulát használtam nyomán:”), így nem található meg, hogy a szerző kinek a képletét használta végül.
- Tézisfüzet 2. fejezet: Nem EOVS topográfiai térképek a helyes, hiszen az a vetületre utal, hanem az EOVS lenne a helyes az adott kontextusban.

Tézisek:

A tézisekben időnként keveredik az egyes és többes szám első személy, vélhetően igazodva ahhoz, hogy az adott tézisben összefoglalt kutatásokat a szerző egyedül, vagy társszerzőkkel végezte. Az esetenként többszörösen összetett, hosszú 3-4 soros mondatok még egy tudományos műben, egy disszertációban sem igazán szerencsések, semmiképpen nem könnyítik meg az olvasó, a bíráló dolgát.

A tézisek bevezető része nem szépen tagolt, nagyon ömlesztett, a képlet elemeinek kifejtése a szövegbe ágyazott és nem a képlet alatt külön szedett. Úgy talán egyértelműbb lehetne az olvasó számára.

A téziszüzet bizonyos részei túlságosan részletekbe menőek, pl. 5. oldal "Az algoritmus lépései a következők:" A szerző itt pontosan leírja az algoritmikus lépéseket, ami egy téziszüzetben felesleges. Sokszor éreztem azt a téziseknél, hogy kevesebb több lett volna.

A téziszüzetbe bekerült az értekezés egy ábrája is (9. ábra), ahol néhány egyszerű test és azok térfogatképlete (szerintem egybe írandó és nem kötőjellel) látható/olvasható. Nem igazán érzem pont ezt az ábrát olyan fontosnak, hogy bekerüljön a téziszüzetbe, úgy semmiképpen sem, mint új tudományos eredmények illusztrációja.

A tézisek egy részét kisebb súlyúnak érzem a többihez képest, ezeket én inkább csak mikro-tézisnek tekintem.

Tételes észrevételeim, értékeléseim az egyes tézisekhez kapcsolódóan:

1. Elfogadható eredmény az Aggteleki-karszt területén, de a tézisben nem jelenik meg (csak a háttérben), hogy az egyes Z-limitek meghatározása lényegében „véletlenszerű”, azaz akár úgyis értelmezhető, hogy addig változtatgatom a Z-limit értékét, amíg a várt eredményt nem kapom, ahogy a szerző is írja: „jó egyezést sikerült kapni” – talán egy tézisben nem túl szerencsés egy ilyen megfogalmazás.
2. Igazából nincs is egyértelműen megfogalmazva a tézis. Az pedig (nekem, mint kartográfusnak) evidens, hogy még ha az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképet is tekintjük, az kevesebb töbröt ábrázol, mint amennyit a lidar adatokból kinyerhetünk. Ez köszönhető részben a térképi generalizálásnak (mely már az adatnyerési fázisban is jelen van), illetve a topográfiai térképek sztereofotogrammetriai domborzatkiértékelési folyamatából is adódik. Ha az lenne a tézis lényege, hogy a topográfiai térképek tulajdonságaik függvényében korlátozottan alkalmazhatók töbrök lehatárolásra, akkor kevés az egy mintaterület ennek igazolására. Erre a tézis utolsó mondatában utal is a szerző, de tézisben alapvetően nem szerencsés feltételes módban fogalmazni („Ugyanakkor az alaki paraméterek kapcsolata a TOPO és LiDAR adatbázisok között nagy valószínűséggel más karszterületeken is hasonló lehet.”). **Nem tekintem ezt a tézist ebben a formában elfogadhatónak.**
3. Elfogadható (mikrotézis), de talán szükségtelen az utolsó mondat, szubjektívvá teszi az egyébként elfogadható (és igazolt) megállapítást (a „kicsit átvittebben arra utal...” megfogalmazást nem tartom szerencsésnek egy tézisben).
4. Kicsit talán túlságosan is evidensnek tűnik (legalábbis egy laikus számára). Kevésbé érzem tézisszerűnek a megfogalmazást. **Nem tekintem ezt a tézist ebben a formában elfogadhatónak.**
5. Elfogadható tézisként.
6. Elfogadható (mikrotézis).
7. Elfogadható, bár eléggé általános tézis. Az egyetlen tézismondat utolsó előtti szava feleslegesen került ide, kicsit értelemzavaró is, mondhatni rontja a tézis értékét.

8. Elfogadható, bár talán túlságosan is általános tézis. Míg a korábbi tézisekben az eredményt a szerző konkrét változókkal és módszerekkel, valamint esetenként rövid magyarázattal mutatja be, itt csak egy rövid általános leírást kapunk.
9. Nem tartom valószínűnek, hogy a Gömör–Tornai-karszt általános lejtésviszonyait ezelőtt még nem határozták volna meg más kutatók (legfeljebb nem DTM alapján). Ettől függetlenül a tézis elfogadható.
10. Elfogadható, komplex, részletes tézis, sőt talán túlságosan is hosszú. Célszerű lett volna a mintaterületekre talán csak egy-egy külön összefoglaló tézist szálni. Jelenlegi formában inkább csak eredmények, konklúziók bemutatását tükrözi.
11. Elfogadható, komplex, részletes tézis, sőt talán túlságosan is hosszú. Célszerű lett volna a mintaterületekre talán csak egy-egy külön összefoglaló tézist szálni. Jelenlegi formában inkább csak eredmények, konklúziók bemutatását tükrözi.
12. Elfogadható, de célszerűbb lett volna az esettanulmány jellegű téziseket összefogóan kezelni.
13. Elfogadható, de célszerűbb lett volna az esettanulmány jellegű téziseket összefogóan kezelni.
14. Elfogadható, de célszerűbb lett volna az esettanulmány jellegű téziseket összefogóan kezelni.

Formálisan a mintaterületekre vonatkoztatott tézisek véleményem szerint csak részben értelmezhetők és fogadhatók el tézisként, szerencsésebb lett volna ezeket összefogóan kezelni. Többségükben valamiféle alaki jellemzőt, földrajzi paramétert, tulajdonságot mutatnak be.

Térképek, ábrák, táblázatok:

Idézet az értekezés bevezetőjéből:

„Végezetül, a bevezetés lezárásaként megemlítem, hogy munkám a szó legnemesebb értelmében vett földRAJZ, tehát nagy hangsúlyt fektettem a megfelelő „rajzok”, vagyis ábrák elkészítésébe, mert úgy gondolom, hogy „egy kép többet ér ezer szónál”. Ennek köszönhető a disszertáció 86 ábrája.”

A bírálók bizonyosan a korosabb korosztályba tartoznak, az ő számukra nagyon sok ábra szövege túlságosan is apróbetűs, egyes esetekben az ábra szövege csak úgy olvasható, ha a digitális változatba erősen belenagyítunk.

Magyar nyelvű értekezésről lévén szó, az ábrákon is szerencsésebb lett volna mindenhol magyar földrajzi neveket használni (az angol nyelvű névalakok helyett).

sorszám	típus	észrevétel
1.	ábra	Rendben.
2.	ábra	Rendben, apró betűk, nyomtatva olvashatatlan.
3.	folyamatábra	Rendben.
4.	térkép	Az UTM koordináták alapján „elképzeltető” a méretarány és a pontos elhelyezkedés, de szerencsésebb lett volna egy mértékléc. Egy visszafogottabb hipszometrikus skála esetén olvashatóbb lenne a térkép.
5.	ábra	Rendben.
6.	térkép	Nem egészen világos, hogy miért volt szükség két – szinte teljesen egyforma – ábrára (domborzat, lejtőkategória). Lake Titicaca helyett Titicaca-tó lett volna szerencsésebb. Az ábraalíráshoz képest a kék és a piros szín fel van cserélve.
7.	folyamatábra	Rendben, kicsit nagyobb méretben olvashatóbb lenne a szöveg.
8.	ábra	Rendben, bár nyomtatásban nagyon kicsi az ábra.
9.	ábra	Rendben.
10.	térkép/ábra	Az A részábra szövege szinte olvashatatlan az apróbetűs szöveg és az erős hipszometria miatt. A B, C részábrán nagyon apró a szöveges megírás.
11.	térkép/ábra	A C részábrán nagyon apró szöveges megírás.
12.	ábra	Nagyon apró szöveges megírások.
13.	ábra	Rendben.
14.	ábra	Nagyon apró szövegek, tizedespont tizedesvessző helyett.
15.	térkép	A képalíráásban helytelen névalak Aggteleki-Karszt (kisbetűvel lenne helyes a karszt ebben a földrajzi névben, ahogy az értekezés szövegében többször helyesen szerepel). Sok jelentősége az ábrák sötétbarna és sárgás-szürkés háttérszínének nincs, a szerző nem is magyarázza meg. Egy biztos, az ábrák olvashatóságát, értelmezését nem segítik.
16.	ábra	Tizedespont van az ábrán tizedesvessző helyett.
17.	térkép	Rendben.
18.	térkép/ábra	Rendben. Egy kicsit visszafogottabb hipszometria olvashatóbbá tenné a térképet. Talán szerencsésebb lett volna a rózsadiagramokat sorrendben elhelyezni a térkép körül.
19.	ábra	Rendben, de nagyon apró a szöveg.
20.	ábra	Rendben.

21.	ábra	Tizedespont van az ábrán tizedesvessző helyett. A Putnok Hills angol nyelvű névalakot semmi nem indokolja.
22.	ábra	Tizedespont van az ábrán tizedesvessző helyett. A Putnok Hills angol nyelvű névalakot semmi nem indokolja.
23.	ábra	Tizedespont van az ábrán tizedesvessző helyett. A Szendrő Mts angol nyelvű névalakot semmi nem indokolja.
24.	ábra	Tizedespont van az ábrán tizedesvessző helyett.
25.	ábra	Rendben.
26.	ábra	Rendben.
27.	ábra	Rendben.
28.	térkép	A 4, 5, 6 fehér szám jelentése nincs megmagyarázva (valószínűleg egy nagyobb térkép kivágata). Ennél fontosabb, hogy sokkal szerencsésebb lett volna egy visszafogottabb magassági színezés vagy akár el is lett volna hagyható. Az országhatár jel felesleges a jelkulcsban, hiszen csak szlovák területet ábrázol a térkép.
29.	térkép	Az árnyékolás inkább csak zavarja a térképolvasást.
30.	ábra	Rendben. Tizedespont szerepel az ábrán tizedesvessző helyett
31.	ábra	Rendben. A többsűrűség szó az ábralírásban egybe van írva, de a koordinátatengely mentén már kötőjellel szerepel.
32.	ábra	Rendben.
33.	ábra	Rendben. Ugyanilyen ábraméretnél kicsit nagyobb betűméret még belefért volna és akkor olvashatóbbak az ábrák.
34.	ábra	Rendben.
35.	ábra	Rendben.
36.	ábra	Rendben.
37.	ábra	Rendben.
38.	térkép	Rendben. Slovenia helyett a magyar Szlovénia alak elvárható lett volna.
39.	térkép	Rendben. A domborzatárnyékolás inkább rontja a térkép olvashatóságát, mintsem segítené az olvasót.
40.	térkép	Rendben. A domborzatárnyékolás inkább rontja a térkép olvashatóságát, mintsem segítené az olvasót
41.	térkép	Rendben. A domborzatárnyékolás inkább rontja a térkép olvashatóságát, mintsem segítené az olvasót
42.	ábra	Rendben.
43.	ábra	Rendben, tizedvessző kellene tizedespont helyett.
44.	ábra	Rendben, tizedvessző kellene tizedespont helyett.
45.	ábra	Rendben, tizedvessző kellene tizedespont helyett.
46.	ábra	Rendben.
47.	ábra	Rendben.
48.	ábra	Rendben., tizedvessző kellene tizedespont helyett.
49.	térkép	A nagyon sötét hipszometria olvashatatlanná teszi a földrajzi neveket. Igazából semmi sem indokolja, hogy angol nyelvű legyen a térkép.
50.	ábra	Rendben, nagyon apró betűk
51.	ábra	Nagyon apró betűk.
52.	ábra	Olvashatatlanul apró betűk, tizedespont tizedesvessző helyett
53.	ábra	Olvashatatlanul apró betűk.
54.	térkép	Rendben.

55.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett
56.	térkép	Nincs mértékléc, földrajzi fokhálózati őr vonalak vannak a térképen. Semmi sem indokolja, hogy angol nyelvű legyen a térkép.
57.	térkép	Nincs mértékléc, földrajzi fokhálózat őr vonalak vannak a térképen.
58.	térkép	A térképi aránymértékek és jelkulcsok olvashatatlanul kicsik.
59.	ábra	Rendben.
60.	ábra	Rendben.
61.	térkép	Nincs mértékléc, csak a földrajzi fokhálózat őr vonalai vannak a térképen.
62.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett.
63.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett.
64.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett.
65.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett.
66.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett.
67.	térkép	Nincs mértékléc, csak a földrajzi fokhálózat őr vonalai vannak a térképen.
68.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett.
69.	térkép	Más térképek jelkulcsában fel van tüntetve az országhatár, itt nincs. Visszafogottabb hipszometria olvashatóbbá tette volna a térképet.
70.	térkép	Elhagyható lett volna a hipszometria, rontja a térkép olvashatóságát.
71.	térkép	A BiH rövidítés nincs említve a jelmagyarázatban, ki lehetett volna írni a teljes nevet. Elhagyható lett volna a hipszometria, rontja a térkép olvashatóságát.
72.	térkép	Elhagyható lett volna a hipszometria, rontja a térkép olvashatóságát.
73.	ábra	Rendben.
74.	térkép	Elhagyható lett volna a hipszometria, rontja a térkép olvashatóságát.
75.	ábra	Rendben.
76.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett
77.	ábra	Rendben.
78.	ábra	Rendben.
79.	ábra	Rendben.
80.	ábra	Rendben.
81.	térkép	Tizedespont tizedesvessző helyett. Elhagyható lett volna a hipszometria, rontja a térkép olvashatóságát.
82.	ábra	Rendben.
83.	ábra	Rendben.
84.	ábra	Tizedespont tizedesvessző helyett. Elhagyható lett volna a hipszometria, rontja a térkép olvashatóságát.
85.	ábra	Rendben.
86.	fotó	Rendben.

TÁBLÁZATOK:

1. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
2. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
3. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
4. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
5. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
6. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
7. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
8. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
9. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
10. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
11. táblázat – rendben
12. táblázat – tizedespont tizedesvessző helyett
13. táblázat – rendben
14. táblázat – rendben

Összefoglalás

Nagyon sokszínű, sokféle kutatási területre kitekintő dolgozatot olvashatott a bíráló (erre már rögtön a bevezető elején és aztán az értekezés végén is utal a szerző).

Az értekezésben komoly számításokat tartalmaz, megadott szakirodalmi módszerek alkalmazásával, ismert eljárások alapján. Ezek alkalmazása sikeresen megtörtént. A sokféle módszer és különböző adatforrások miatt, a hibák forrása, nagysága és terjedése is nagyon különböző kell, hogy legyen. Nagyban segítené az olvasók tájékozódását, ha lenne egy táblázat, amiben minden egyes módszer és alkalmazási területre vonatkozólag látható lenne egy hibabecslés vagy megbízhatósági számítás, mert számos esetben látunk példát erre a szövegben, de csak elszórtan ill. a szövegbe helyezve, az olvasóra bízva az összehasonlítást és visszakereshetőséget. Szerencsésebb lett volna erre szisztematikusabban figyelni, illetve ezt az aspektusát is összefoglalni a kutatásoknak. Ennek alapján könnyebb lenne egyfajta rangsort vagy alkalmazási ajánlást is adni a potenciális felhasználóknak, hogy akkor melyik esetben, melyik módszer lenne a legcélravezetőbb, és más minterületek esetén hogyan alkalmazhatók a kutatási eredmények.

A módszerek leírása ugyan alapos, de többször hivatkozik a szerző a munkafolyamat algoritmizálására. Ez valójában nem azt jelenti, hogy különböző algoritmusok segítségével, használatával kézzel (kattintgatva) végezzük el a munkát, hanem azt, hogy a szerző hoz létre egy olyan összességében algoritmizált munkafolyamatot, ahol különböző paraméterek megadásával manuális beavatkozás nélkül előáll az eredmény. Ez lehetett volna egy nagyon erős tézis, ha lenne ilyen. (A legfontosabb térinformatikai szoftverek képesek lennének ilyen algoritmikus eljárás létrehozására.)

Elegendő számú tézist tartok teljes mértékben elfogadhatónak, melyek jól reprezentálják a jelölt eddigi kutatási eredményeit. Nem fogadom el önálló tézisként a 2-es és a 4-es tézist.

A többieket – függetlenül attól, hogy a mintaterületekre vonatkoztatott téziseket célszerűbb lett volna átstrukturálni és egyes eredményeket én csak mikrotézisnek nevezem – el tudom fogadni a jelölt önálló tudományos eredményének.

A doktori munka tudományos eredményeit elegendőnek tartom az MTA doktori cím megszerzéséhez, és a nyilvános védés kitűzését javasolom.

Kérdéseim:

1. A 6. tétel esetében az alkalmazhatóság szerző által megfogalmazott – jogosnak tűnő – feltételei mennyire szűkítik le a kidolgozott módszer alkalmazását? Tudna-e példát mondani olyan mintaterületre, melyre a módszer jól működik és olyat, amelyre nem?
2. Mi a legfontosabb gyakorlati, szakmai, tudományos jelentősége a 9. tételben megfogalmazott eredménynek, a Gömör–Tornai-karszt fennsíkjai általános lejtése (lejtésirány és lejtőszög) meghatározásának?
3. Ideális esetben milyen paraméterekkel rendelkező és eredetű DTM-et és elemzési módszert választana sivatagi dűnék lehatárolására?
4. Általánosságban a hibaforrások és hibakezelések nem egyértelműen rajzolódnak ki az értekezésben, ami a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából igen fontos lenne. Mivel indokolja ezt, illetve hogyan ítéli meg a hibák jelentőségét?
5. A ma olyan divatos gépi tanulási módszerek (mély tanulás, neurális hálók, véletlen erdő, stb.) már jelen vannak a felszínformák lehatárolásának mai szakirodalmában, de az értekezésben ezek nincsenek említve. Ha nem is ezzel a módszerrel dolgozott, az áttekintésben talán lett volna ennek helye. Hogyan értékeli a gépi tanulási módszerek alkalmazhatóságát ezen a szakterületen?

Budapest, 2023. X. 29.

Dr. Zentai Digitally signed by
László Dr. Zentai László
Date: 2023.10.29
17:27:33 +01'00'

Zentai László
egyetemi tanár, bíráló