

## Válasz Szűcs Péter, az MTA doktora opponensi véleményére

Megköszönöm Tisztelt Opponensemnek értekezésem részletes bírálatát, elismerő szavait, gondolatébresztő kérdéseit. Megjegyzéseire és kérdéseire az alábbiakban válaszolok.

### **Formai felvetések:**

*„A dolgozatban nagyon sok mindent kívánt a szerző megjeleníteni, amelyet részben úgy tudott elérni, hogy sok esetben a szokásosnál kisebb méretű ábrákat alkalmazott. A kis ábraméret sajnos néhány esetben az érthetőség és az esztétikum rovására megy. Például a 109. és 112. oldalon található ábrák feliratai még nagyítóval is nehezen olvashatók. A negatívumok felsorolása azonban itt véget is ér.”*

Sajnálom, hogy a dolgozat zsúfoltságával megnehezítettem opponenseim dolgát. Ahogy Bírálóm is írta, nagyon sok mindent kívántam megjeleníteni, amelyből bármely rész elhagyása felborította volna a dolgozat koncepcióját. A formátum volt az eszköz, amellyel megpróbáltam mondandóm tagolását optimalizálni. A dolgozatban szereplő térképeket és ábrákat szerettem volna a lehető legnagyobb méretben megjelentetni. A terjedelmi korlátok miatt azonban a fejezetek összeszerkesztése után döntenem kellett, hogy a térképek és ábrák méretét csökkentem, vagy a szöveges részeket rövidítem meg, ami magával vonta volna az egész dolgozat újrastrukturálását. Az előbbi mellett döntöttem, aminek köszönhetően egyes grafikus elemek olvashatósága sajnos valóban túlságosan lecsökkent.

### **Tartalmi felvetések:**

Bírálóm két kérdést fogalmazott meg az értekezéssel kapcsolatban.

*„A kiugró vagy az ún. „outlier” adatok kezelésére milyen módszer vagy módszerek alkalmazását tartja leginkább javasolhatónak az eddigi tapasztalatok alapján a digitális talajtérképezésben?”*

Az outlier-ek kezelése egyike a statisztika legnehezebb kérdéseinek. Nem azért, mintha nem lehetne definiálni, mi is tekintendő kiugró értéknek<sup>1</sup>, hanem azért, mert annak eldöntése az igazi kihívás, hogy szakmailag értelmes, értelmezhető-e a kiugró érték. Éppen ennek köszönhetően nincs egységesen kidolgozott megoldás az ilyen jellegű adatok kezelésére.

Amennyiben úgy tekintünk a digitális talajtérképezésre, hogy annak kialakulását alapvetően az adatok korlátozott hozzáférhetősége határozta meg<sup>2</sup>, akkor a „meg kell becsülni minden egyes adatot” stratégia követendő, azaz nem szívesen zárunk ki az elemzésből semmit csupán másfajta viselkedése miatt. A kiugró értékek automatikus kizárása bizonyos esetekben határozottan tévútra vezethet. Számos interpolációs módszer amúgy is hajlamos a térbeli becslés simítására, az outlierok kizárásával így könnyen ellehetetlenülhet az értékkészlet szélsőértékeivel jellemzett területek azonosítása, ami számos gyakorlati célnak ellentmond (például természeti hátrányokkal jellemzett, vagy szennyezett területek lehatárolása). A digitális talajtérképezésben a referencia adatok nem normál eloszlását leggyakrabban azok megfelelő transzformációjával szokták „orvosolni

A hibás adat azonban (és ehhez nem kell feltétlenül kiugrónak értékűnek lennie) nagyon meg tudja borítani a térbeli modellezés folyamatát, sőt akár ellehetetleníteni annak megbízható eredménnyel történő elvégzését. A digitális talajtérképezés alapvetően arra épít, hogy a térképezendő talajjellemző és a felhasznált, a talajképződési folyamatokat reprezentáló magyarázó változók közt fel lehet építeni egy működőképes modellt. Ha a referencia adatok közt olyan szerepel, amely ellentmond a többség által támogatott modellnek, akkor tévútra szaladhat a predikció. Ennek megjelenési formái a végtérkép bizonyos térbeli artifaktumai, amelyek felhívhatják a figyelmet az adatokban előforduló ellentmondásokra. Mivel ezek térben jellemzően a problémás referencia adatahoz kötődnek, lehetőség nyílik az azonosításukra és a vizsgálatból való kizárásukra, amit természetesen a modellezés redukált

<sup>1</sup> A statisztika és a geomatematika kiugró értéknek tekint minden olyan adatot, amelyek az interkvartilis terjedelemtől ( $i_q$ ) másfélszer nagyobb, míg extrém értéknek azokat, amelyek háromszoros  $i_q$ -nél nagyobb távolságra vannak.

<sup>2</sup> Hartemink, A. E., McBratney, A. B. & Mendonça-Santos, M. L. (2008): Digital Soil Mapping with Limited Data. Springer, Dordrecht.

adatokkal történő megisméltése követ. Egy másik lehetőséget nyújtanak azon adatbányászati módszerek, amelyek visszatevéses mintavételen alapulnak, és amelyek részmodellek felépítéséhez csak a referencia adatok egy részét használják, a végső modell pedig a konzisztens becslések eredőjeként alakul ki. Ilyenkor a – remélhetőleg ritkán előforduló – problémás adatokra felépülő (rész)modellek ritkaságuk miatt kevésbé tudják torzítani a végeredményt.

*„Az értekezésben említett talajvízszint adatok és a domborzat figyelembevételével lehetséges a belvz kialakulás okaként kizárni a talajvíz felfakadást a belvz veszélyeztetett területek egy részénél?”*

A belvz veszélyeztetettség térképezésben együttműködő szarvasi kollégáink, Bozán Csaba és Körösparti János a következőképpen fogalmazznak a HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY-ben megjelent 2005-ös cikkükben<sup>3</sup>: „Összességében megállapíthatjuk, hogy a földárja jelenség kialakulásában meglehetősen bonyolult természeti folyamatok játszanak meghatározó szerepet, amihez nagy mértékben hozzájárult a Tisza és mellékfolyóinak szabályozása is. Nyilvánvaló, hogy a mai körülmények között a belvz sokkal nagyobb területen pusztít a földárjához képest, ugyanis míg az összegyülekezéssel kialakult belvzjelenség legfőképpen a tavaszi hóolvadások, illetve a helyi nagy mennyiségű és intenzitású csapadékok következménye, addig a földárja időszakos, legfőképpen a legnagyobb belvizes évekre jellemző.” Ezen megállapításnak, illetve tartalmának köszönhetően nem vontuk be eddigi vizsgálatainkba kifejezett módon a talajvíz felfakadását a belvz veszélyeztetettség térképezésébe. Ugyanakkor a környezeti korreláción alapuló megközelítés egyik fontos jellemzője volt, hogy a belvzképződést meghatározó számos földrajzi tényezőt hat fő faktorrá vontuk össze, amelyek egyenként magukban foglalták az adott környezeti elem akár többszörös szerepét a belvzi jelenség kialakulásában. A talajvíz tényező kidolgozásához a legmagasabb talajvízállásokat válogattuk le, melyek közvetlenül kapcsolódnak a belvzhullámokhoz. Ennek köszönhetően feltételezhető, hogy a talajvízfeltöréssel érintett területek is megjelentek a belvz-veszélyeztetettség térképeinken, bár nem állt módunkban közvetlenül beazonosítani és lehatárolni azokat a zónákat, ahol a belvz kialakulása egyértelműen csak a felszín alatti nyomásviszonyok változására vezethető vissza. Mindamelllett a térképezési módszertan jelenleg is folyó fejlesztése során, építve a fellelhető térbeli adatok elérhetőségének bővülésére, illetve az adatbányászat által nyújtott módszerekre, bővítjük a környezeti segédváltozók körét a regionális fel- és leáramlásokra vonatkozó térképi állományokkal, melynek köszönhetően a földárja típusú elöntésekre vonatkozó predikciók közvetlenül is beépülnek az elöntési veszélyeztetettség térképeinkbe.

Végezetül még egyszer köszönöm a dolgozat gondos bírálatát és kedvező értékelését.

Budapest, 2019. augusztus 22.

Pásztor László

---

<sup>3</sup> Bozán Cs., Körösparti J. (2005): Földárja a Dél-Alföldön. Hidrológiai Közöny. 85(3): 7-12.