

BÍRÁLAT

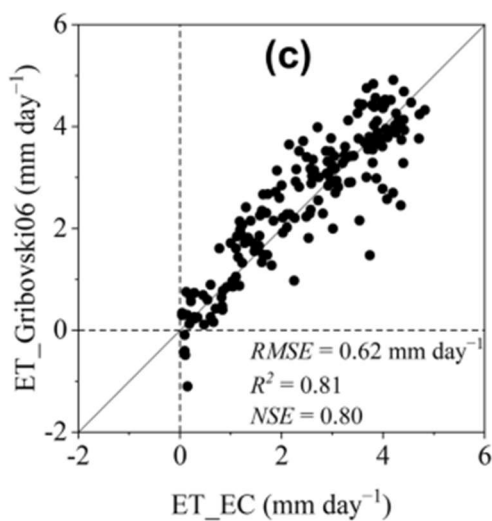
Gribovszki Zoltán

Vegetáció okozta napi ingadozás a hidrológiai jellemzőkben és annak jelentése c. doktori mű

A tudományos eredmények újdonsága

- A jelölt három újszerű módszert mutat be az evapotranspiráció (ET) számítására a talajvízállásának napi ingadozása (II. fejezet), a vízfolyások talajvízből táplálkozó alapvízhozama (III. fejezet) és a talajnedvesség mérése (IV. fejezet) alapján. Bár a módszerek alapelve hasonló, mindegyik önállóan is alkalmazható. Mindhárom új módszer az u.n. talajvízszint változás alapú ET eljárások továbbfejlesztése. Ezek használata, az egyébként egyre inkább rendelkezésre álló numerikus talajvíz modellek mellett, számos gyakorlati előnnyel jár (Hou, X, et al.,2023).

- A jelölt elvárható mértékben publikálta a három módszert neves nemzetközi folyóiratokban. Erre jó példa Tian-Ye Wang et al. (2019) munkája: “Revisiting the White method for estimating groundwater evapotranspiration: a consideration of sunset and sunrise timing”, amelyben a jelölt első módszerét „Gribovszki módszernek” nevezi, és ami ennél több, saját alkalmazásban mutatja be pontosságát:



Ez az alkalmazás olyan arid vízparti területen történt, ahol a talajvízszint 5 m.-nél mélyebb, és így háromfázisú szivárgási viszonyok állnak fenn. Ez lényegesen eltér a jelölt kísérleti területétől, és azt jelenti, hogy a Gribovszki módszer ilyen körülmények között is jól alkalmazható.

- Ugyancsak újszerű és igen szellemes eredmény a fajlagos hozam napon belüli változásának számítására vonatkozó módszer (V. fejezet), amelyet az egyik legismertebb szakfolyóiratban publikálta.

- A témával foglalkozó tudományos közlemények igen gyakran hivatkoznak a jelölt kapcsolatos munkáira (pl. Zhang, W., et al, 2020, vagy Su, Y., et al. 2022). További példa erre Hou, X, et al. (2023) munkája, amely áttekinti és értékeli a kutatási eredményeket, és külön is foglalkozik a Gribovszki módszerrel.

A tudományos eredmények érdemei

1. A témaválasztás időszerűsége

Az értekezés fő iránya a vízfolyásmenti, gyakran veszélyeztetett ökoszisztémák hidrológiai és biológiai folyamatai közötti összefüggések feltárása. Ugyanakkor a jelenség tanulmányozása viszonylag elmarad más ökoszisztémákhoz képest. Így a témaválasztás rendkívül időszerű.

2. Nemzetközi áttekintés

Az értekezés irodalomjegyzéke, egy kivétellel eltekintve, felsorolja a témával kapcsolatos hazai és nemzetközi legfontosabb eredményeket, értékeli azokat és így jó kiindulási alapokat ad a saját eredmények bemutatására.

3. Helyszíni mérések és elmélet együttes alkalmazása

Ez az értekezés egyik legnagyobb érdeme, mivel manapság egyre ritkábban fordul elő, hogy valóságos helyszíni méréssorozatok alapján ismernek fel jelenségeket, majd ezeket korszerű elmélet segítségével írják le. A jelölt ezt a nehéz utat követte.

4. Nemzetközi publikációk

Mind a négy újnak tekinthető tudományos eredményt a jelölt elismert nemzetközi folyóiratokban publikálta.

5. Munkatársak, szerzőtársak

Az új tudományos eredményeket a jelölt saját eredményeinek tekintem, de mindenképpen érdeme a munkatársaival való együttműködése és szerzőtársként feltüntetése.

6. Az értekezés szerkezete, nyelvezete, fogalmazása (kivéve a III.2.6 alfejezetet és a IV. tézist, lásd később) és ábrái egyaránt kifogástalanok.

A tudományos munka hiányosságai és a bíráló észrevételei

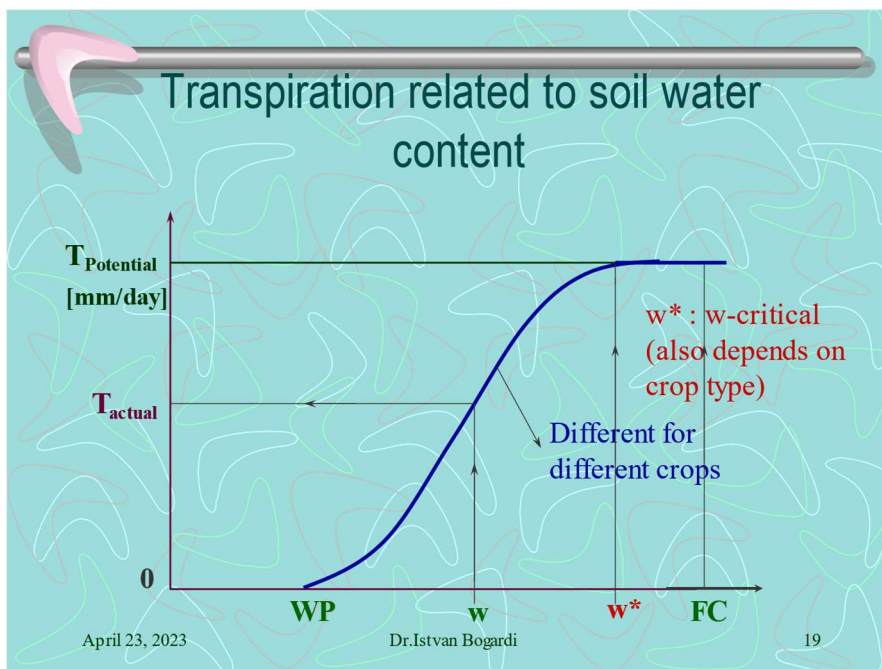
1. Egy alapvető előzmény hivatkozása és értékelése hiányzik: Tian-Ye Wang et al., (2019): Revisiting the White method for estimating groundwater evapotranspiration: a consideration of sunset and sunrise timing, Environmental Earth Sciences (2019) 78:412

Lényege: “Instead of using fixed time spans (TSs), e.g., from midnight to 04:00 h, we recommend a more universal method for determining the TS, which is associated with the sunset and/or sunrise timings and used to estimate the daily groundwater recovery rate.”

A jelölt ezzel a cikkével hasonlították össze: Gribovszki Z, Kalicz P, Szilágyi J, Kucsara M (2008): “Riparian zone evapotranspiration estimation from diurnal groundwater level fluctuations”, amelyet a II. tézis is idéz. Nevezetesen: “az új módszer az utánpótlódás napon belüli változékonyságát is számítja úgy, hogy nemcsak a legkisebb (hajnali órák), hanem a legnagyobb (késő délutáni időszak) utánpótlódás értékét is figyelembe veszi.” Mint fentebb említettem, Tian-Ye Wang et al. (2019) nemcsak idézi a jelölt cikkét, hanem sikeresen alkalmazza is gyakorlatban (lásd az ábrát). Ez kétségtelenül a jelölt módszerét erősíti. Viszont a jelölttől elvárható lett volna, hogy ezt, az értekezés előtt hozzáférhető munkát értékelje és összehasonlítsa saját módszerével a kísérleti területen.

Még értékesebb lett volna a jelölt módszerének leírása, ha értékelte volna azt a hibát, amely abból származik, hogy az óras utánpótlódást napi két mérésből interpolálja.

2. A bíráló hiányolja annak indoklását, hogy miért szükséges a jelölt, számos mérést igénylő három módszere, a könnyebben alkalmazható PM potenciális ET számításhoz képest, amelyet maga is etalonnak tekint.
3. Kérdéses ugyanakkor a PM etalonnak tekintése. Tudjuk, hogy a tényleges transpiráció a talaj víztartalmától függ. Lásd az alábbi magyarázó ábrát. Igaz, hogy a vízfolyásmenti övezetek talaja “nedves”, de egyszerűen feltételezni, hogy a teljes gyökérszónában a talaj víztartalma mindig legalább FC, nehezen indokolható. Ez a kérdés még hangsúlyozottabb, amikor az ET számítási módszere a talajnedvesség változás alapján történik (IV. Fejezet). A háromfázisú zónában nincs mindig FC. Egyébként a jelölt maga is, pl. a II-1. ábrán (A vízfolyásmenti zóna egyszerűsített modellje), ezt mutatja.



4. Hiányzik annak indoklása, hogy miért nem alkalmazta a jelölt az eddy-kovariancia eljárást a három új módszerének ellenőrzésére.
5. A III. fejezetből származó IV. tézis címe félrevezető: „vízgyűjtőszintű talajvízpárolgás számítására dolgoztam ki új módszert”. Igaz, hogy a jelölt az értekezés szövegében pontosabb, amikor rögzíti, hogy vízfolyásmenti zónára korlátozódik, és ez távolról

sem azonos egy teljes vízgyűjtővel. Kár, hogy az említett tézis teljes szövegében fennmarad ez az ellentmondás.

6. A jelölt helyesen járt el, hogy a kidolgozott módszerét numerikus modellel tesztelte a III.2.6 alfejezetben. Erre a célra a FlexPDE végeselemes szoftvert alkalmazta, amely széles körben elterjedt és felhasználó barát. A Richards-egyenlet a telítetlen zónára irányul az által, hogy a szivárgási tényezőt a víztartalom függvényének tekinti, és az ET a nyelő tag. Innen kezdve a bíráló nehezen tudta követni a mű ezen alfejezetét. Konkrétan:

- Hiányolom a kezdeti és határfeltételek pontos definiálását.
- Annak rögzítését, hogy szoftver az adott esetben outputként pontosan mit számol, mert ez felel meg a jelölt módszerében az inputnak.
- A jelölt módszere értelemszerűen homogén k tényezővel számol. Viszont a szoftver inhomogén k mezőt vehet vagy vett figyelembe. Ennek mi a hatása az összevetés szempontjából?
- Számomra ez a mondat nem világos: „Az előbbieket szerint a modellben feltételezettnél egy jóval szűkebb tartományban változhatnak a szivárgási tényezők, aminek következtében a kidolgozott eljárás korrekció nélkül is megfelelően működhet.” Milyen korrekció?
- Továbbá ez sem világos: „A modellbe beadott és a szintetikus lefolyási adatok alapján az új módszerrel meghatározott párolgási értékek lineáris korrelációja azonban igen magas, így a korrekció szükség esetén egy pl. talajtípustól függő konstans szorzó bevezetésével megtehető.” Nem látható a konkrét összehasonlítás. Továbbá, mi lenne ez a konstans szorzó?

Az alfejezet értékét növelte volna, ha a jelölt felhasználja a szoftver nyújtotta grafikus eszközöket, így pl. bemutatja a teljes modellezett tartományt, a végeselem hálózattal együtt, egy vizsgált változó területi értékeit, vagy a szivárgási tényezők térképét.

7. Az előző pont alapján a IV. tézis erre vonatkozó része is nehezen érthető: „Az új eljárás helyességét numerikus modellezéssel is teszteltem, ami alapján megállapítást nyert, hogy a módszer a feltételezett áramkép megfelelőségét igazoló geometriai és talajfizikai jellemzők esetén működik megfelelően. A modellbe beadott ET értékek és a modell kimeneti lefolyásadatainak felhasználásával visszszámolt talajvíz ET lineáris korrelációja minden paraméter kombinációban nagyon magas, így a modellparaméterek egyszerű kalibrálásával más áramképeknél is pontos ET értékek nyerhetők vissza.”
8. Hiányzik az egész munkában annak indoklása, hogy egy helyen mért adatokból (pl. IV-3. ábrán a talajnedvességmérő) hogyan lehet a teljes vízfolyásmenti sávra, nem is említve vízgyűjtő szintre, következtetést levonni. Ez vonatkozik a talajnedvességprofil fizikai paramétereire is, amelyeket egy-egy fix számmal jellemez. Ismeretes, hogy a talajfizikai jellemzők térbeli változékonysága jelentős. Ezért ezeket gyakran valószínűségi változóknak tekintik, pl. a szivárgási tényező térbeli változékonysága tipikusan lognormál eloszlással írható le.
9. A bíráló hiányolja, hogy az értekezés három ET számítási módszerét Jelölt a kísérleti területen egymással nem hasonlította össze számszerűen. Igaz, mint említettem, külön-külön ellenőrizte PM mérésekkel, de az értekezés tudományos értékét tovább növelte volna az egymás közti összehasonlítás.

10. Az értekezésből teljesen hiányzik az eredmények gyakorlati alkalmazhatóságának konkrét leírása. Csupán a tézisek végén találtam egy rövid és teljesen általános bekezdést erről a témáról. Mintha a jelölt a munka végére elfáradt volna, és csak az utolsó pillanatban vette észre ezt a hiányt, és gyorsan írt még valamit. Ugyanakkor a partmenti sávval való gazdálkodás (riparian zone management) egyre inkább fontosabb, amelyre hazai (pl. Partmenti sáv, 2023), nemzetközi (pl. Steiness, et al., 2019) és uniós (pl. Dufour és Rodríguez-González, 2012) publikációk sora mutat. Csak néhány gyakorlati és gyakran ellentétes szempont: partmenti pufferzóna kialakítása, partmenti növényzóna szerepe árvizek esetén, partmenti sáv rekreációs szerepe, vagy esetleges mezőgazdasági hasznosítása.

Hivatkozott irodalom

Dufour, S. és Rodríguez-González, P., “Riparian zóna és növényzete: Elvek és ajánlások”, Converges, EU, 12, 2012

Hou, X., et al., “A Review of Advances in Groundwater Evapotranspiration Research”, Water, <https://doi.org/10.3390/w15050969>, March, 2023

Partmenti sáv: „[A vízvédelmi célú pályázat összefoglalója \(nak.hu\)](https://www.nak.hu)”, 2023

Steiness, M., et al., “The Role of Management of Stream–Riparian Zones on Subsurface–Surface Flow Components”, Water, Vol. 11(9), March, 2019

Su, Y., et al., „A New Method of Estimating Groundwater Evapotranspiration at Sub-Daily Scale Using Water Table Fluctuations”, Water, 14(6), 2022

Tian-Ye Wang et al., (2019): “Revisiting the White method for estimating groundwater evapotranspiration: a consideration of sunset and sunrise timing”, Environmental Earth Sciences (2019) 78:412

Zhang, W., et al., “Estimation of Groundwater Evapotranspiration Using Diurnal Groundwater Level Fluctuations under Three Vegetation Covers at the Hinterland of the Badain Jaran Desert”, Advances in Meteorology, <https://www.hindawi.com/journals/amete/>, March, 2020

A tézisek értékelése

I. tézis: Ez a tevékenység szükséges volt az újszerű eredmények kidolgozásához. A jelölt ezt példásan elvégezte, de önálló tézisként nem tudom elfogadni.

II. tézis: Önálló tudományos eredménynek elfogadom, de megjegyzem, hogy még erősebb lenne ez a tézis, ha Tian-Ye Wang et al (1999) munkájával is tudott volna foglalkozni. Még egy kérdés, hogy az empirikus módszer miért „statisztikai alapú”?

III. tézis: Bár fontos gyakorlati szempontokra utal, de önálló tudományos eredménynek nem fogadom el,

IV. tézis: Önálló tudományos eredménynek elfogadom, azzal a kitételrel, hogy címével ellentétben, vízgyűjtőszintű talajvízpárolgás számítására nem nyújt lehetőséget.

V. tézis: Önálló tudományos eredménynek elfogadom.

VI. tézis: Önálló tudományos eredménynek elfogadom.

2023 június 1.
Bogárdi István

Összefoglaló vélemény: A doktori művet nyilvános vitára alkalmasnak találok.