

Válasz Prof. Dr. Szűcs Péter Bírálata

Mindenekelőtt köszönöm a dolgozat alapos átnézését és a támogató bírálatot!

A bírálatban felmerült észrevételekre, kérdésekre a következőkben válaszolnék.

*Az első és a harmadik vonatkozásában pontosítást kérek a szerzőtől, hogy az adott tézis vonatkozásában mire gondol saját új tudományos eredményként.*

*1. tézis „Áttekintettem a hidrológiai jellemzőkben a napi ingadozás típusait, kitérve az okozó hatásokra. Elemeztem a párolgási típus szezonális változását és összefüggését a környezeti paraméterekkel. A napi ingadozást felhasználó evapotranszpirációt számító eljárásokat rendszereztem és kritikailag értékeltem.”*

Itt egyrészt a kritikai értékelés a saját kutatási tapasztalatok alapján az, ami véleményem szerint önálló tudományos munka, hiszen rámutat egyes módszerek hibáira és esetlegesen javaslatot tesz javításukra. Másrészt magam is végeztem (több esetben szerzőtársakkal komplex elemzést) a napi ingadozás jellegével, típusaival kapcsolatos vizsgálatot, például a vizsgálati területen jelentkező szignál esetében spektrál analízissel vizsgáltam annak jellegét, a szignál szerzonális dinamikáját és annak különböző környezeti jellemzőkkel (hőmérséklet, páratartalom, légnyomás, növényi nedvzárlás, stb. ) való összefüggéseit. Nyilván ez utóbbi kutatások nem globális, hanem regionális vagy lokális szintű eredmények és a világ más tájain is tapasztalt hasonló jelenségek hazánkban tapasztalható jellegét és összefüggését írják le illetve pontosítják azokat. Ezek a teljesség igénye nélkül a következő publikációkban találhatóak:

Gribovszki, Z., Kalicz, P., Kucsara, M., Streamflow Characteristics of Two Forested Catchments in Sopron Hills. Acta Silv. Lign. Hung., Vol. 2. 2006. p. 81-92. <http://aslh.nyme.hu>

Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., Napi periódusú változás a hidrológiai jellemzőkben. Hidrológiai Közöny, 89. évf. 2. szám, 2009. március-április., p. 23-37.

Gribovszki, Z., Szilágyi, J., Kalicz, P., Diurnal fluctuations in shallow groundwater levels and in streamflow rates and their interpretation - a review. Journal of Hydrology (385) 2010, 371–383, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.02.001>

Szilágyi, J., Gribovszki, Z., Kalicz, P., Comment on „Interference of river level changes on riparian zone evapotranspiration estimates from diurnal groundwater level fluctuations” by J. Zhu, M. Young, J. Healy, R. Jasoni, J. Osterberg [J. Hydrol. 403(3-4) (2011) 381-389]. Journal of Hydrology (409) 2011, 578-579, doi:10.1016/j.jhydrol.2011.08.006

Gribovszki Z., Kalicz P., Erdei patakok alap-vízhozamának elemzése idősor analízissel (a soproni-hegységben eredő farkas-árok patak példáján). A magyar tudomány napja 2001, Alkalmazott matematika és mechanika tudományos konferencia, Nyugat Magyarországi Egyetem, Sopron, 2001. november 23. Nyomtatásban in. Alkalmazott matematika és mechanika tudományos konferencia kiadványa, Sopron, 2001. p. 30-32.

Kiss K., Gribovszki Z., Kalicz P., Diurnal changes of streamflow physico-chemical parameters. Poster presentation. In European Geophysical Society XXVIII. Joint assembly. Nice, France, 2003. Hydrological Sciences session, HS22 sub-session. Nice, France, 6-11. april 2003.

Gribovszki Z., Kalicz P., Kucsara M., Klimatikus és hidrológiai hatások tükröződése az erdei patakok alapvízhozamában. Előadás a Magyar Hidrológia Társaság XXII. Országos Vándorgyűlés, Felkészülés az EU tagságra a vízgazdálkodás területén című tudományos konferenciáján, 6. SZEKCIÓ Az EU

csatlakozás várható hatásai a területi vízgazdálkodásra. Keszthely, 2004. július 7-8., In: A hidrológiai társaság 2004. évi Vándorgyűlésének CD kiadványa.

Gribovszki Z., Kalicz P., Kucsara M., Runoff Characteristics of Small Catchments. Zólyom, Szlovákia, 2004. szeptember 16-17. In: Forest Constructions and Ameliorations in Relation to the Natural Environment - Collection of papers of international scientific conference. Technical University in Zvolen. 2004. pp. 48-52.

A. Koppán, P. Kalicz, Z. Gribovszki, P. Vig, Comparison diel signal of electrical potential differences in the trunk of trees with other eco-hydrological phenomena Poster presentation, In: European Geosciences Union - General Assembly, Vienna, 2009. Hydrological Sciences (HS) session, HS9.3 sub-session, Climate-soil and vegetation interactions in ecological-hydrological processes, April 20-24, 2009.

*III. tézis A napi vízállásingadozásán alapuló eljárások alkalmazásánál felmerülő lehetséges hibaforrásokat elemeztem.*

A hibák feltárása és a kiküszöbölésükre tett javaslat tényleg nem a klasszikus értelemben vett új felfedezés, de azért új tudományos eredménynek gondolom, mivel a gyakorlati alkalmazásnál felmerülő problémákat igyekszik kezelni, ezért helyeztem el a tézisek közé. A tézisben említett hibák vizsgálatára egyébként saját terepi méréseket állítottunk be és ezek eredményeit elemezve publikáltuk a tapasztaltakat és fogalmaztunk meg javaslatokat.

A bíráló részéről öt területen fogalmazódott meg kérdés.

*1. A dolgozat 5. oldalán a Kivonat részben a következő mondat olvasható: „Igazoltam, hogy az általunk használt nyomássondata típus és mérőműszer-elrendezés, megfelelő fenntartás és üzemeltetés mellett, nem terhelt mesterséges hibával, és így alkalmas a vízállásokban jelentkező napi ingadozás pontos nyomonkövetésére.” Milyen specifikációval és pontossággal rendelkeznek ezek az említett mérőműszerek, amely alkalmassá tette ezeket a kutatási program végrehajtására?*

A felszíni víz- vagy talajvízállásokat manapság gyakran nyomásmérő szondákkal monitorozzák, de ezek kialakítása (lehetnek abszolút nyomásmérők és légzőkábeles kompenzációval ellátottak) és pontossága eltérő (a napi ingadozás vizsgálatánál mm-es mérés a pontossági igény). A rendelkezésre álló abszolút nyomást mérő berendezések egy külön másik szondát is igényelnek a légnyomás kompenzációjára. McLaughlin és Cohen (2011), valamint Cuevas et al. (2010) elemezték az előbb említett abszolút nyomásmérő szondapár mérési pontosságát és megállapították, hogy a két nyomássondata adatait felhasználva, ha azok eltérő termális környezetben vannak (pl. az egyik egy talajvízkútban, a másik egy angol házikóban) jelentős hibát vihetünk az ETgw meghatározásába (ha azonban mindkét nyomássondata ugyanabban a kútban és hasonló hőmérsékleti viszonyok között van az előbbi hiba kiküszöbölhető). Gribovszki et al. (2013) légzőkábeles ellátott nyomássondata (a kutatásaink során mi mindig ilyeneket használtunk) adatait elemezték, terepi körülmények között, manuális kalibráló mérést használva és a környezeti paramétereket folyamatosan monitorozva. A mérések alapján megállapítható volt, hogy a hasonló és temperált hőmérsékletű környezet miatt a légzőkábeles ellátott nyomássondata mérései a hőmérsékletváltozástól függetlenek. Az előbbieket szerint a légzőkábeles nyomássondata kutakban elhelyezve, jól használhatók a vízállások pontos mérésére és így a pontosabb ETgw meghatározására. Fontos azonban megjegyezni, hogy a légzőkábel csövének eltömődése jelentős hibát okozhat, így az ilyen típusú műszerek megfelelő fenntartása és az időnkénti manuális ellenőrző mérés lényeges.

Cuevas, J., Calvo, M., Little, C., Pino, M., Dassori, P., 2010. Are diurnal fluctuations in streamflow real? Journal of Hydrology and Hydromechanics 58. <https://doi.org/10.2478/v10098-010-0014-0>

McLaughlin, D.L., Cohen, M.J., 2011. Thermal artifacts in measurements of fine-scale water level variation. *Water Resources Research* 47. <https://doi.org/10.1029/2010WR010288>

Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2013. Does the accuracy of fine-scale water level measurements by vented pressure transducers permit for diurnal evapotranspiration estimation? *Journal of Hydrology* 488, 166–169. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.03.001>

*2. „A dolgozat második fejezetében (pl. a 18. és a 19. oldalon), de egyéb helyeken is többször előfordul a felszínközeli talajvízű terület kifejezés. Mit kell ez alatt érteni? Lehet –e ezt pontosan definiálni pl. talajvízszint mélység vagy felszín alatti áramlási típus megnevezésével?”*

Köszönöm a kérdést, tényleg nem definiáltam ezt kellőképpen a dolgozatban. Itt azt a talajvízmélységet értem, amikor a vegetáció a gyökérzetén keresztül még vizet vehet fel a talajvízből (persze ez legtöbbször a kapilláris zónán keresztül történik meg). A gyakorlatban ez kb. 5-10 m-es talajvízmélységig értelmezhető. Főként discharge (feláramlási) zónákban jellemzőek ezek a területek, de az alföldi ún. buckás területeken lehetnek esetlegesen lokális recharge (utánpótlódási) zónákban is.

*3. „A dolgozattól megtudható, hogy a Soproni-hegységben található, 6 km<sup>2</sup> kiterjedésű, hidegvíz-völgyi kísérleti kisvízgyűjtő adatait minden módszer fejlesztésénél felhasználta a szerző. Hogyan befolyásolja az itteni mérési eredményeket az igen jelentős topográfiai változékonyság, valamint az a tény, hogy a talajvíz csak a vízgyűjtő mélyebb, vízfolyás menti területein érhető el?”*

Részben nem optimális a völgytalpi terület a talajvízes módszer tesztelésére, mert nem igazi síkvidéki környezet, ahol a talajvíz sokkal karakteresebb formájában jelenik meg. Szerencsére a talajvízes módszer nagyalföldi környezetben és a világ más tájain is tesztelésre került és a tapasztalatok szerint jól működik. Másrészt vannak előnyei a völgytalpi terület használatának, mert a vízhozam és talajvíz alapú becslés összehasonlítására ebben az esetben jó lehetőség adódik. A Soproni-hegység nyugati részén található jellemzően harmadidőszaki üledékben, relatíve széles völgytalpi területek formálódtak, amelyek elsősorban homokos textúrájúak, -e miatt a diurnális módszerek tesztelésére megfelelőek. Egyébiránt a módszerek tesztelésére a hidegvíz-völgyi kísérleti vízgyűjtőben felhasznált területek jellemzően feláramlási (discharge) zónák.

*4. „Az értekezés negyedik fejezetében a talajnedvesség napi ingadozásán alapuló új módszert ismerhetünk meg. A 65. oldalon például ismertetésre kerül egy mérési sorozat, ahol 6 különböző mélységi szinten történik a talajnedvesség mérés a telítetlen zónában. Elegendő –e ennyi mélység szinten való talajnedvesség mérés az összefüggő talajvízszint és a felszín között a megfelelő pontosságú számításhoz és értékeléshez? Hány szinten történő mérés lenne igazán optimális a bemutatott eljárás tekintetében?”*

Jelen sekély talajvízű környezetben (a talajvízszint a hosszabb csapadékmentes időszakokban) jellemzően 1 m körüli mélységben van, így a 6 szintben történő mérés elegendő. Főleg amiatt is igaz ez, mert a méréshez egy vertikális profilográfot használtunk, ami az adott mélységben lévő szenzor körül kb. 1-2 dm-es környezetben mintázza a talajnedvességet, így szinte a teljes profil mérve van. Ha nagyobb talajvízmélységről van szó, akkor arra kell szerintem mindenképpen figyelni (a teljes profil jellemző mintázása mellett), hogy a kapilláris zónában mindenképpen legyen 2-3 reprezentatív mérés, hiszen a diurnális ingadozás dinamikája itt jelentkezik a leginkább.

5. „A dolgozat 83. oldalán olvasható a következő mondat. „A slug teszt alapú mérések hasonlóságát valószínűleg az okozza, hogy a furatos módszereknél mért talajvízszint-változás gyorsasága nem tér el jelentősen a talajvíz napi ingadozásának sebességétől.” Hogyan kell értelmezni ezt az állítást? A hidrogeológiai gyakorlatban slug tesztek esetében gyors vízszint változásokat hozunk létre a vizsgált furatokban vagy a kutakban. Majd mérjük a vízszint változásokat a furatban vagy kútban az idő függvényében. Általában néhány perces vagy legfeljebb egy-két órás vízszint visszarendeződési folyamatról beszélhetünk a vizsgálatok döntő részében.”

Slug teszt alapú becslések mivel perces-órás tartományban jellemző vízszint visszarendeződéssel (térbeli léptéket tekintve általában cm-dm nagyságrendben) jellemezhetők, ezért nagyságrendileg nem térnek el a napi ingadozás néhány órás és néhány cm-es, esetleg dm-es változásától. Az időbeli és térbeli skála tehát hasonló. Előbbiek miatt gondoltam, hogy miszerint a gravitációs póruster leürülésének térbeli és időbeli léptéke is hasonló, azért hasonlóak az eredmények. Az irodalmi adatok általában hosszabb időbeli leürülést (pF mérések) és esetlegesen nagyobb térbeli vízszintcsökkenést, leszívást (komolyabb szivattyúzással kapcsolatos vizsgálatok) vesznek figyelembe, ami a térbeli és időbeli lépték tekintetében jelentősebb eltérést jelent a napi ingadozás dinamikájához képest.

Sopron, 2023. szeptember 27.



Gribovszki Zoltán