

dc_1929_21

**VEGETÁCIÓ OKOZTA NAPI INGADOZÁS A HIDROLÓGIAI
JELLEMZŐKBEN ÉS ANNAK JELENTÉSE**

A Magyar Tudományos Akadémia doktora cím
elnyerésére benyújtott értekezés
TÉZISEI

Gribovszki Zoltán

Sopron

2022

dc_1929_21

Tudományág: Vízépítészeti- és vízgazdálkodás

Tudományos Bizottság: Vízgazdálkodás-tudományi Bizottság

Bevezetés, Célkitűzések

A hidrológia egyik fontos kérdése napjainkban az ökoszisztémák hidrológiai és biológiai folyamatai közötti összefüggések feltárása és számszerűsítése.

A vízgyűjtők és a bennük lejároló folyamatok komplex hidrológiai rendszert alkotnak. A rendszerben az állandóságot a domborzat, a geológiai és talajviszonyok, míg a változékonyságot az éghajlat és a vegetáció képviseli. A víz ebben a kontextusban az integrátor, míg a növényzet a moderátor, amely szabályozó szerepét főként az evapotranszpiráción (párolgás és párologtatás) keresztül tölti be. Ez az evapotranszpiráció hazai természetes vízgyűjtőinken a vízmérleg hozzávetőlegesen 90%-át teszi ki, így pontos számszerű értékének meghatározása a területi vízmérleg alapja. Természetesen a rendszer működéséhez az energiát a nap sugárzása adja, aminek ciklusossága alapvetően meghatározza a hidrológiai rendszer egyes elemeinek változékonyságát.

A talajnedvesség, a felszínközeli talajvízszintek és a vízfolyások talajvízből táplálkozó alapvízhozama, nemcsak a csapadékok hatására, illetve évszakos szinten változik, hanem a hosszabb, csapadékmentes időszakok alatt is periodikus hullámzást mutat. Ennek az ingadozásnak az erőssége elsősorban a meteorológiai paraméterektől és a vízgyűjtő jellemzőitől függ. A periodikus hullámzás egyik leggyakoribb ciklusideje a természetes rendszerekben 1 nap (24 óra).

A jelenség tanulmányozása kapcsán csak kevés közleményben veszik figyelembe azokat a meglehetősen összetett hatásokat, amelyeknek a talaj vízkészlete ki van téve. Viszont éppen a víz-talaj-növény-atmoszféra komplex összefüggésrendszer kapcsolatainak a tisztázása lenne hivatott a hidrológiai jellemzők napi változását lényeges adalékokkal kiegészíteni. A napi ingadozás, figyelembe véve a víz, anyag és energiaáramlást, a talajnedvesség és talajvízjárás esetében az adott szűkebb

terület, a vízfolyások alapvízhozama esetében pedig egész vízgyűjtő összegzett (integrált) válaszát mutatja.

A vízfolyásmenti vegetációnak (különösen a higrofitá erdőtársulásoknak) jelentős hatása van a vízfolyásmenti zóna talajvízmérlegére és így a vízfolyások talajvízutánpótlásból származó alapvízhozamára is. A vízkedvelő erdei ökoszisztémák hatására a hidrológiai jellemzőkben jelentkező napi ciklusú változás tanulmányozását és számszerű jellemzését tűzte ki célul jelen értekezés.

A doktori munka a napi ingadozás jelenségét elemzi, bemutatja és rendszerezi a témával foglalkozó eddigi kutatások eredményeit, különös tekintettel a párolgás indukálta napi ciklusú hullámzásra. Az ingadozás jellegzetességeinek feltárása után a talajnedvesség, a talajvíz és a lefolyás napi ingadozása alapján kidolgozott saját módszerek kerülnek részletes ismertetésre, kitérve a lehetséges hibaforrásokra is.

A kidolgozott módszereket számos hazai és külföldi vízgyűjtőben, mintaterületen teszteltük sikerrel, a metódusok elméletét azonban mindig a Sopron melletti Hidegvíz-völgy mintavízgyűjtőjének adatain kísérletezve dolgoztam ki. Itt is ki szeretném emelni annak a fontosságát, hogy a saját terepi mérési tapasztalatok ötvöződve az elmélet alapos áttanulmányozásával tudnak igazán hatékonyak lenni. Ezúton is szeretném megköszönni kollégáim segítő munkáját, akik nemcsak a dolgozat egyes részeinek elkészítésében nyújtottak segítséget, hanem a kísérleti vízgyűjtő fenntartása is áldozatkész munkájukat dicséri.

Tézisek*

* a tézisek hivatkozásai esetében csak a folyóiratcikkek vannak feltüntetve

I. 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.

Ezek az eljárások általában kevés paramétert igényelnek, egyszerűek és nagyobb időbeli felbontásban (pl. órás) is viszonylag pontos talajvíz evapotranszpiráció (ET_{gw}) értéket szolgáltatnak. Az ET_{gw} mellett az előbbi eljárások alkalmasak a felszín alatti talajvízutánpótlódás becslésre is, amelynek számszerűsítése vízkészletgazdálkodási szempontból is fontos. Az előbbieket miatt a diurnális módszerek méltán felveszik a versenyt a rövid távon pontos, de sok paramétert igénylő mikrometeorológiai módszerekkel éppúgy, mint a kis paraméterigényű (pl. csak hőmérséklet), de rövid távon pontatlan robosztus eljárásokkal. (Gribovszki et al. 2006, Szilágyi et al. 2008, Gribovszki et al. 2009, Gribovszki et al. 2010b)

II. A felszínközeli talajvízű területek (általában vízfolyásmenti zónák) talajvízállásának napi ingadozása alapján egy új módszert (a White (1932) eljárás módosításával) dolgoztam ki a vegetáció csapadékmentes időszakokban jellemző, elsősorban a talajvízből táplálkozó evapotranszpirációjának számítására.

A metódus újdonsága, hogy napon belüli háttérből történő utánpótlódás számítására is alkalmas. Az új eljárás két egymástól függetlenül használható változatát munkáltam ki, egy empirikust és egy hidraulikust. A hidraulikus módszer egy egyszerűsített vízmérleg és a talajvízmozgás Darcy-féle megközelítése alapján számítja a talajvíz evapotranszpirációját, a talajvízszintek napi periódusú ingadozását felhasználva. Az empirikus módszer karakterisztikus pontok alapján dolgozik, statisztikai alapon, így nem igényli a Darcy-féle egyenlet használatát. Az új eljárást először a Sopron melletti hidegvíz-völgyi kísérleti vízgyűjtő 2005. évi hidro-meteorológiai adatain teszteltem. A hidraulikus módszerre készített érzékenységvizsgálat szerint a szivárgási tényezőnek és az S_y fajlagos hozamnak a pontos ismerete fontos a modell megfelelő működéséhez. A módszert később számos más területen is sikerrel alkalmaztuk, ill. alkalmazták hazánkban és külföldön egyaránt a talajvízből származó ET becslésére (Gribovszki et al. 2008a, Gribovszki et al. 2008b, Gribovszki et al. 2008c, Móricz et al. 2012, Móricz et al. 2016, Gribovszki et al. 2017, Csáfordi et al. 2017, Szabó et al. 2018).

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

A hibaforrások vizsgálata során megállapítást nyert, hogy a mérések során ügyelni kell arra, hogy a számításra felhasznált adatok olyan talajvízkútból származzanak, amely a vízfolyásmenti zóna szegélyétől és a vízfolyástól elegendő távolságra helyezkedik el. Nagyon fontos a pontos, mesterséges hibahatásoktól mentes mérés is. Így, ha a vízállás és a kompenzáló légnyomás külön nyomássonzákkal mért, azokat hasonlóan temperált környezetben telepítsük. (Szilágyi et al. 2011, Gribovszki et al. 2013)

IV. A kisvízgyűjtők vízfolyásainak alapvízhozamában a vegetációs időszakban jelentkező napi ingadozást felhasználva, vízgyűjtőszintű talajvízpárolgás számítására dolgoztam ki új módszert.

A talajvízszintek napi ingadozásán alapuló ET_{gw}-t számító módszert továbbfejlesztettem a kisvízfolyások alapvízhozamában jelentkező napi ingadozást felhasználó eljárásá. A módszer a vízmérleg egyenletet és a lineáris tározó modellt használja fel a számításhoz, igényli a vízfolyás-menti zóna vízgyűjtőszintű geometriai jellemzőinek (szélesség, hossz) ismeretét, de nem igényel semmiféle talajfizikai paramétert. Az eljárás segítségével sikerrel határoztam meg vízgyűjtőszintű talajvíz evapotranszpirációt, a Soproni-hegységben, a hidegvíz-völgyi kísérleti vízgyűjtő lefolyási adatainak felhasználásával. Az új eljárás helyesség 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 visszaszámolt talajvíz ET lineáris korrelációja minden paraméterkombinációban nagyon magas, így a modellparaméterek egyszerű kalibrálásával más áramképeknél is pontos ET értékek nyerhetők vissza (*Gribovszki et al. 2010a, Gribovszki et al. 2011*).

V. A talajnedvesség napi ingadozását felhasználva új eljárást dolgoztam ki az evapotranszpiráció becslésére, a talajvíz napi ingadozásán alapuló módszer talajnedvesség adatokra való adaptálásával.

Az talajnedvesség adatokkal dolgozó becslésnek a talajvíz napi ingadozásán alapuló módszerhez képest nagy előnye, hogy nem igényli az S_y értékének ismeretét. Másrészt az eljárás hátránya, hogy az egész háromfázisú zóna talajnedvességkészletét a talajvíztükör fölött nagy gyakorisággal és megbízhatóan kell mérni és ez meglehetősen költséges. Az új módszert a Hidegvíz-völgy kísérleti vízgyűjtőjének hidro-meteorológiai adatain sikeresen teszteltem. Mind napon belüli, mind napi felbontásban jól összeváltak a kalkulált értékek a referenciamódszerként használt Penman-Monteith módszerrel számolt ET-vel. Összehasonlításként a korábbi tradicionális módszerrel és a White (1932) módszer talajnedvességre adaptálásával becsült ET értékek viszont jelentősen alatta maradtak az új módszerrel számított ET-nek. A különbség oka a korábbi módszerek nem megfelelő utánpótlódás becslése miatt jelentkezik. A kidolgozott módszer elsősorban a talajvíz feláramlási zónákban hasznosítható és itt jelentősen pontosíthatja a talajnedvesség mérésen alapuló ET becslést (*Gribovszki 2014, Gribovszki 2018b*).

VI. A talajnedvesség és a talajvíz napi ingadozásából számított utánpótlódás alapján a fajlagos hozam (S_y) számítására új eljárást dolgoztam ki.

A talajvíz napi ingadozása alapján talajvíz evapotranszspirációt és talajvíz utánpótlódást számító módszerek egyik kulcsparamétere a fajlagos hozam (S_y). A paraméter klasszikustól eltérő értelmezése szükséges a fent említett módszerek esetében, hiszen a pórusok leürülésre rendelkezésre álló idő itt általában rövidebb és a talajvízszint viszonylag közel van a felszínhez. A nagy időbeli gyakoriságú, a terepfelszíntől a talajvízszintig kiterjedő talajnedvességmérések és az ezzel párhuzamos talajvízszint mérések, lehetőséget adnak az S_y akár napon belüli változásának meghatározására. Kapcsolt talajnedvesség és talajvízszintmérések alapján számított S_y értékeket tradicionális módszerekkel meghatározott S_y értékekkel vettem össze, a diurnális módszerekhez leginkább megfelelő egyszerű eljárás kiválasztása céljából. A slug teszt alapú becslések adták a kapcsolt talajnedvesség és talajvízmérés alapján meghatározott S_y -hoz legközelebbi értékeket. A nagy gyakoriságú mérés alapján lehetőség nyílt az S_y paraméter időbeli dinamikájának vizsgálatára is, elsősorban a leürülés sebességének a függvényében. A meghatározott napon belül változó és a napon belül konstansnak vett S_y értékekkel is megtörtént a talajvíz napi ingadozásán alapuló ET számítás és a kapott eredményeket egy referencia ET meghatározási módszerrel is sikeresen összevettem (*Gribovszki 2018a*).

Az eredmények gyakorlati alkalmazhatósága

A javasolt módszerek alkalmazásának lehetőségei a jövőben valószínűleg nőni fognak, ahogy a talajnedvesség, a talajvíz és a lefolyás nagyobb gyakorlatiaságú folyamatos monitorozása egyre megbízhatóbbá és olcsóbbá válik. Az alkalmazással kapcsolatos igények, a talajvízfüggő társulások vízigényének meghatározáskor pl. az EU Víz keretirányelv bevezetése kapcsán is egyre inkább előtérbe kerülnek. Az egyre melegebbé és esetenként szárazabbá váló klimatikus viszonyok között a talajvízfüggő erdőtársulások vízigénye a jövőben valószínűleg nőni fog. A vízigény a biológiai produkcióval szorosan összefügg, így az erdőgazdálkodóknak is érdeke a vízigény ismerete és annak kielégítése hiszen ebben az esetben lehet jelentős növedékre számítani. A vízfelvétel pontos számszerűsítése vízkészletgazdálkodási szempontból is lényeges kérdés, különösen akkor, ha vízpótlás vagy vízvisszatartás kérdése merül fel az erdők többlet vízigényének kielégítése kapcsán. Az új eljárások emellett nemcsak a klasszikus erdőtársulások, hanem a faültetvények, az agro-erdészeti rendszerek vagy vízigényes mezőgazdasági kultúrák vízfelhasználásra is pontos adatokat szolgáltathatnak.

Tézisekhez kapcsolódó publikációk

Folyóiratcikkek*

*a tézisekben megjelölt publikációk csak a folyóiratcikkek

- Gribovszki, Z., 2018a. Comparison of specific-yield estimates for calculating evapotranspiration from diurnal groundwater-level fluctuations. *Hydrogeology Journal* 26, 869–880. <https://doi.org/10.1007/s10040-017-1687-9>
- Gribovszki, Z., 2018b. Validation of diurnal soil moisture dynamic-based evapotranspiration estimation methods. *Időjárás* 122, 15–30. <https://doi.org/10.28974/idojaras.2018.1.2>
- Szabó, A., Gribovszki, Z., Jobbagy, E. G., Balog, K., Bidló, A., Tóth, T., 2018. Subsurface accumulation of CaCO₃ and Cl⁻ from groundwater under black locust and poplar plantations *Journal of Forestry Research*, Springer Nature, 30, 1353–1361, <https://doi.org/10.1007/s11676-018-0700-z>
- Csáfordi, P., Szabó, A., Balog, K., Gribovszki, Z., Bidló, A., Tóth, T., 2017. Factors controlling the daily change in groundwater level during the growing season on the Great Hungarian Plain: a statistical approach. *Environmental Earth Sciences* 76. <https://doi.org/10.1007/s12665-017-7002-1>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Balog, K., Szabó, A., Tóth, T., Csáfordi, P., Metwaly, M., Szalai, S., 2017. Groundwater uptake of different surface cover and its consequences in great Hungarian plain. *Ecological Processes* 6. <https://doi.org/10.1186/s13717-017-0106-4>
- Moricz, N., Tóth, T., Balog, K., Szabó, A., Rasztovits, E., Gribovszki, Z., 2016. Groundwater uptake of forest and agricultural land covers in regions of recharge and discharge. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 9, 696–701. <https://doi.org/10.3832/ifer1864-009>
- Gribovszki, Z., 2014. Diurnal Method for Evapotranspiration Estimation from Soil Moisture Profile. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 10, 67–75. <https://doi.org/10.2478/aslh-2014-0005>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Balog, K., Szabó, A., Tóth, T., 2014. Comparison of an Oak Forest and of a Pasture Groundwater Uptake and Salt Dynamics on the Hungarian Great Plain. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 10, 103–114. <https://doi.org/10.2478/aslh-2014-0008>
- Toth, T., Balog, K., Szabo, A., Pasztor, L., Jobbagy, E.G., Nosetto, M.D., Gribovszki, Z., 2014. Influence of lowland forests on subsurface salt accumulation in shallow groundwater areas. *AoB PLANTS* 6, plu054–plu054. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plu054>
- 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>
- Moricz, N., Mátyás, C., Berki, I., Rasztoivits, E., Vekerdy, Z., Gribovszki, Z., 2012. Comparative water balance study of forest and fallow plots. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 5, 188–196. <https://doi.org/10.3832/ifer0624-005>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2011. Numerical Validation of a Diurnal Streamflow-Pattern-Based Evapotranspiration Estimation Method. *Acta Silv. Lign. Hung.* 7, 63–74. <http://aslh.nyme.hu>
- Szilágyi, J., Gribovszki, Z., Kalicz, P., 2011. 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, 578–579. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2011.08.006>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2010a. Talajvíz evapotranszspiráció számítása a vízhozamok napi periódusú ingadozása alapján. *Hidrológiai Közlöny* 90, 19–28.
- Gribovszki, Zoltán, Szilágyi, J., Kalicz, P., 2010b. Diurnal fluctuations in shallow groundwater levels and streamflow rates and their interpretation – A review. *Journal of Hydrology* 385, 371–383. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.02.001>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2009. Napi periódusú változás a hidrológiai jellemzőkben. *Hidrológiai Közlöny* 89, 23–37.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Kucsara, M., Szilágyi, J., Víg, P., 2008a. Evapotranspiration calculation on the basis of the riparian zone water balance. *Acta Silv. Lign. Hung.*, 4, 95–106. <http://aslh.nyme.hu>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., Kucsara, M., 2008b. Riparian zone evapotranspiration estimation from diurnal groundwater level fluctuations. *Journal of Hydrology* 349, 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.10.049>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., Kucsara, M., 2008c. Vízfolyásmenti területek evapotranszpirációjának számítása a talajvízszintek napi periódusú fluktuációjára alapján. *Hidrológiai Közlöny*, 88, 5–17.
- Szilágyi, J., Gribovszki, Z., Kalicz, P., Kucsara, M., 2008. On diurnal riparian zone groundwater-level and streamflow fluctuations. *Journal of Hydrology* 349, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.09.014>
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Kucsara, M., 2006. Streamflow characteristics of two forested catchments in Sopron Hills. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 2, 81–92. <http://aslh.nyme.hu>

Konferenciaelőadás

(megjelent konferenciacikkkel vagy absztrakttal)

- Gribovszki, Z., Kalicz, P., 2019. Diurnal methods for evapotranspiration and recharge estimations. GEOPHYSICAL RESEARCH ABSTRACTS: PICO4 EGU2019-12638. 1 p. EGU General Assembly 2019. Konferencia helye, ideje: Bécs, Ausztria, 2019.04.08-12. (European Geosciences Union)
- Gribovszki, Z., Tóth, T., Csáfordi, P., Szabó, A., Kalicz, P., Móricz, N., 2017. Vegetation induced diel signal and its meaning in recharge and discharge regions, GEOPHYSICAL RESEARCH ABSTRACTS Vol. 19, EGU2017-14330, 2017, EGU General Assembly, Bécs, Ausztria: 2017.04.23-28. (European Geosciences Union)
- Gribovszki, Z., Tóth, T., Balog, K., Szabó, A., Kalicz, P., Móricz, N., 2016. Water uptake of vegetation in recharge and discharge regions. HydroCarpath-2016, Catchment processes in regional hydrology: from plot to regional scales – monitoring catchment processes and hydrological modelling, 27 October 2016, Vienna, Austria, Kiadvány megjelenés alatt Conference CD, p. 6. (ISBN 978-963-334-268-8)
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., 2015. Sy estimation from parallel soil moisture and water table measurement, GEOPHYSICAL RESEARCH ABSTRACTS 17: Paper EGU2015-13598-1. (2015), Bécs, Ausztria: 2015.04.12-17. (European Geosciences Union)
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., 2014. Sy values for ET estimation calculated from parallel soil moisture and GW measurements, In: Kalicz Péter, Hlavcova Kamila, Kohnova Silvia, Gribovszki Zoltán (szerk.), HydroCarpath-2014, Catchment Processes in Regional Hydrology: Confronting Experiments and Modeling in Carpathian Drainage Basins. Konferencia helye, ideje: Pozsony, Szlovákia, 2014.10.27 (Nyugat-Magyarországi Egyetem), Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, 2014. Paper 6. 10 p. (ISBN:978-963-359-036-2)
- Tóth, T., Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szabó, A., Balog, K., 2014. Afforestation effect on water balance and subsurface salt accumulation in shallow water table environment, In: Kalicz Péter, Hlavcova Kamila, Kohnova Silvia, Gribovszki Zoltán (szerk.), HydroCarpath-2014, Catchment Processes in Regional Hydrology: Confronting Experiments and Modeling in Carpathian Drainage Basins. Konferencia helye, ideje: Pozsony, Szlovákia, 2014.10.27 (Nyugat-Magyarországi Egyetem) Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, 2014. Paper 24. 7 p. (ISBN:978-963-359-036-2)
- Tóth, T., Gribovszki, Z., Szabó, A., Balog, K., 2014. Az erdők hatása a sófelhalmozódásra sekély talajvízű alföldi területeken, Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap XXII, Lakitelek, 2014. november 11. in: Lipák L. (szerk.) Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap XXII. Kiadványa (Kiadja: az Alföldi Erdőkért Egyesület), p. 51-55. (ISBN:978-963-12-0848-1)

- Toth, T., Balog, K., Szabo, A., Gribovszki, Z., Fodor, N., Kuti, L., 2014. Effect of Forest Stands on the Subsurface Salt Accumulation and on the Watertable Level, 20th World Congress of Soil Science, In Commemoration of the 90th Anniversary of the IUSS, Soil Embrace Life and Universe, June 8-13., 2014. Jeju, Korea P1-526
- Gribovszki, Z. és Kalicz, P., 2014. How can we get a better estimation for vegetation water uptake in groundwater discharge areas using high frequency soil moisture data, GEOPHYSICAL RESEARCH ABSTRACTS 16: Paper EGU2014-6683. (2014), Bécs, Ausztria: 2014.04.27 -2014.05.02. (European Geosciences Union)
- Gribovszki, Z. és Kalicz, P., 2013. Növényi vízfelvétel számítása talajnedvesség adatokból klasszikus és napi ingadozáson alapuló módszerekkel. Szóbeli előadás, NYME, EMK Kari Tudományos Konferencia, Termőhelyismerettani Szekció, 2013.12.10. Nyomtatásban: NYME EMK IV. Kari Tudományos Konferencia kiadványa. (szerk: Bidló A., Horváth A. és Szűcs P.) p. 184-188. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron 2014. ISBN 978-963-359-033-1
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., 2013. Soil moisture characteristics of wetlands with shallow groundwater, Hydrocarpath International Conference, Catchment Processes in Regional Hydrology: Experiments, Modeling and Predictions in Carpathian Drainage Basins, Sopron, Hungary, 27-28 October 2013, Conference CD, p. 7. (ISBN-978-963-334-141-0)
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Balog, K., Szabó, A., Tóth, T., 2013. Ground-water uptake of a poplar, an oak forest and a pasture, Hydrocarpath International Conference, Catchment Processes in Regional Hydrology: Experiments, Modeling and Predictions in Carpathian Drainage Basins, Sopron, Hungary, 27-28 October 2013, Conference CD, p. 9. (ISBN-978-963-334-141-0)
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Balog, K., Fodor, N., Szabó, A., Tóth, T., 2013. Groundwater uptake by forest and herbaceous vegetation in the context of salt accumulation in the Hungarian Great Plain. In: Geophysical Research Abstracts, Vol. 15, EGU2013-5521, Poster and Oral presentation. In: European Geosciences Union, General Assembly 2013. Bécs, Ausztria, 2013. április 7-12.
- Gribovszki, Z., Balog, K., Fodor, N., Szabó, A., Tóth, T., 2012. Impact of lowland forests on water table in shallow groundwater areas of the Hungarian Great Plain, Hydrocarpath International Conference, Catchment processes in regional hydrology: from experiment to modeling in Carpathian drainage basins, Sopron, Hungary, 28-30 October 2012, Conference CD, p. 7. (ISBN 978-963-334-069-1)
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2012. Kisvízfolyások napi vízhozamingadozása alapján evapotranszpirációt becsülő módszer validálása, in: MMT XXXIV. Vándorgyűlés és VII. Erdő és Klíma Konferencia, Debrecen, 2012.08.29-31.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2011. Estimation of evapotranspiration from diel fluctuation of groundwater and stream baseflow, Oral presentation, In. XXVth Conference of the Danube Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management an informal event linked to the Hungarian Presidency of

- the EU Council, Budapest, 16-17 June 2011, 2nd, Symposium: Drought and low flow conditions, 16-17 June 2011, Budapest, Hungary, Conference pen drive, p. 9.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2011. Estimation of subdaily riparian evapotranspiration from high frequency streamflow data, Poster presentation, In. 3rd International Multidisciplinary Conference on Hydrology and Ecology: „Ecosystems, Groundwater and Surface Water Pressures and Options”, Session B, Connections between ecology and groundwater recharge and evapotranspiration, 2-5 May 2011, Vienna, Austria, Volume of Abstract p. 81.
- Kalicz, P., Gribovszki, Z., Koppán, A., 2011. Evapotranspiration impact on sapflow and other hydrological phenomena, Oral presentation, In. 3rd International Multidisciplinary Conference on Hydrology and Ecology: „Ecosystems, Groundwater and Surface Water Pressures and Options”, Session B, Connections between ecology and groundwater recharge and evapotranspiration, 2-5 May 2011, Vienna, Austria, Volume of Abstract p. 77-78.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2011. Subdaily evapotranspiration calculation from streamflow diel signal. Poster presentation, In. European Geosciences Union - General Assembly, Vienna, 2011. Hydrological Sciences (HS) session, HS10.6 Climate-soil and vegetation interactions, April 3-8, 2011.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2010. Evapotranspiration estimation from high frequent measurement of groundwater and stream baseflow, Humboldt-Kolleg für den Schutz der Umwelt und des Klimas, Sektion „B” Landscape und Umwelt, 21. Oktober 2010, Sopron Cházár András Platz 1, Gebäude ”P”, Nyomtatásban: Humboldt-Kolleg Konferencia kiadványa. p. 98-103.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2010. Vízfolyás-menti területek evapotranszpirációjának becslése nagy gyakoriságú vízhozam adatok alapján., Magyar Hidrológiai Társaság XXVIII. Országos Vándorgyűlés, Sopron, 2010. július 7-9. 4. Szekció. Erdőgazdálkodás az ártereken. Konferencia CD. p. 17.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2009. Estimation of groundwater evapotranspiration from diurnal patterns of groundwater level and streamflow rates. Poster presentation, In. 2nd International Multidisciplinary Conference HydroEco2009 on “Hydrology and Ecology: Ecosystems Interfacing with Groundwater and Surface Water”, 20-23 April 2009, Vienna, Austria, Conference CD. pp. 7.
- Gribovszki, Z., Kalicz, P., Szilágyi, J., 2009. Subdaily evapotranspiration rate calculation from streamflow summer diel signal. Poster presentation, In. European Geosciences Union - General Assembly, Vienna, 2009. Hydrological Sciences (HS) session, HS9.6 subsession, Hydrology and Ecology interfaces: processes and interactions in wetland, riparian and groundwater-based ecosystems, April 20-24, 2009.