

Vízforgalmi vizsgálatok egy párosított parcellán a soproni Botanikus kertben

Klaudija Lebar², Katarina Zabret², Nejc Bezak², Keve Gábor³,
Koch Dániel³, Alivio Mark², Gribovszki Zoltán¹

Az erdei vízforgalom működésének demonstrációs területeken való bemutatása fontos a jövő generáció környezeti nevelése szempontjából, különösen az erdészeti szakszemélyzet képzéséhez kapcsolódóan, de az ilyen területek vízforgalmi méréseiből komoly kutatási eredmények is születhetnek. Ezek az eredmények mind az éghajlatváltozás, mind az urbanizáció hatásainak értékelése szempontjából érdekesek. Egy szlovén-magyar OTKA pályázat keretében a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében párosított parcellás hidrológiai mérőterület került kialakításra. A kutatás keretében egy feketefenyves és egy gyeves (kontroll) terület vízforgalmát mérjük párhuzamosan kutatási, oktatási és tudományszerűsítési céllal.

A párosított parcellás hidrológiai mérések alkalmasak a különböző felszínborítási formák vízforgalmának komolyabb összehasonlítására (HEWLETT 1982).

A Soproni Egyetem Botanikus Kertjében már 1925 óta végeznek meteorológiai méréseket. 1925 és 1974 között ezen a helyen volt a soproni hivatalos meteorológiai állomás is. 1974 után az egyetem területén maradt műszerkert továbbra is üzemel. Az észleléseket az akkori Termőhelyismerettani tanszék kollégái végezték. Egy nemzetközi szlo-

viszonylag jól tűrő fajfajról van szó, és mert a szlovén partner is ilyen parcellán végez vizsgálatokat évek óta. Az összehasonlításra szolgáló kontrollparcella (meteorológiai mérőkert) körülbelül 50 méterre, K-DK-i irányban található a fenyőfaktól.

A kutatás célja egyrészt az, hogy jobban megértsük az erdei (itt feketefenyők) összetett vízforgalmát a gyeves parcellához is hasonlítva. Az oktatási létesítmények közelsége lehetővé teszi a gyakori méréseket, a rendszeres eszköz-

masok az erdőn belüli csapadékeloszlás elemzésére, valamint a gyeves és az erdős parcellák talajnedvesség- és talajvíz-dinamikájának összehasonlítására.

A csapadék mennyiségét a nyílt gyeves területen mértük, az erdős területen pedig az intercepcióhoz kapcsolódó jellemzőket mértük, így a lombkoronán áthulló csapadék mennyiségét és a törzsi lefolyást (KUCSARA 1996), valamint az avar vízviszatarító képességét (ZAGYVAI-KISS *et al.* 2019).

Emellett figyelemmel kísértük a felszínközeli talajnedvességet, a talajvízszint ingadozásait, és elemeztük, hogyan befolyásolják a csapadékesemények és a növényzet a terület vízmérlegének egyes elemeit (2. és 3. ábra).

Az első év mérési eredményeivel és azok felhasználhatóságával kapcsolatban néhány ötlet a következő. (A vizsgált 2023-2024-es időszak jellemzően a korábbi éveknél csapadékosabb volt, egy meleg őszt követően jellemzően enyhe téllal és csapadékos tavasszal.)



1. ábra A két mérőhelyparcella fényképe (balra gyeves, jobbra feketefenyves)

vén-magyar OTKA projekt keretében a meteorológiai állomás területét kontrollként felhasználva, egy erdei mérőparcellát is kialakítottunk a főépülethez közeli feketefenyő állományban (1. ábra).

Azért a feketefenyőre esett a választás, mert a szélsőséges termőhelyeket

ellenőrzést és a diákok bevonását a kutatásba.

Az előbbieken kívül a párosított parcellás mérés lehetővé teszi a demonstrációs területként való felhasználást, mind a felső-, mind a közoktatásban. Az első kísérleti eredmények már alkal-

Intercepcióval kapcsolatos észrevételek

Az intercepció mérésekhez kapcsolódik az intercepció veszteség meghatározása, valamint az avarfelszintre elerő állományi csapadék és a humuszos talajfelszintre elerő effektív csapadék mérése.

A botanikus kerti párosított parcella adatai alapján a csapadék, mind az állományi, mind az effektív csapadékkal nagyon szoros összefüggések alapján

¹ Soproni Egyetem, Geomatikai és Kultúrmérnöki Intézet

² Ljubljani Egyetem, Faculty of Civil and Geodetic Engineering

³ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Víz tudományi Kar

számítható a helyben észlelt csapadékból. (4. ábra)

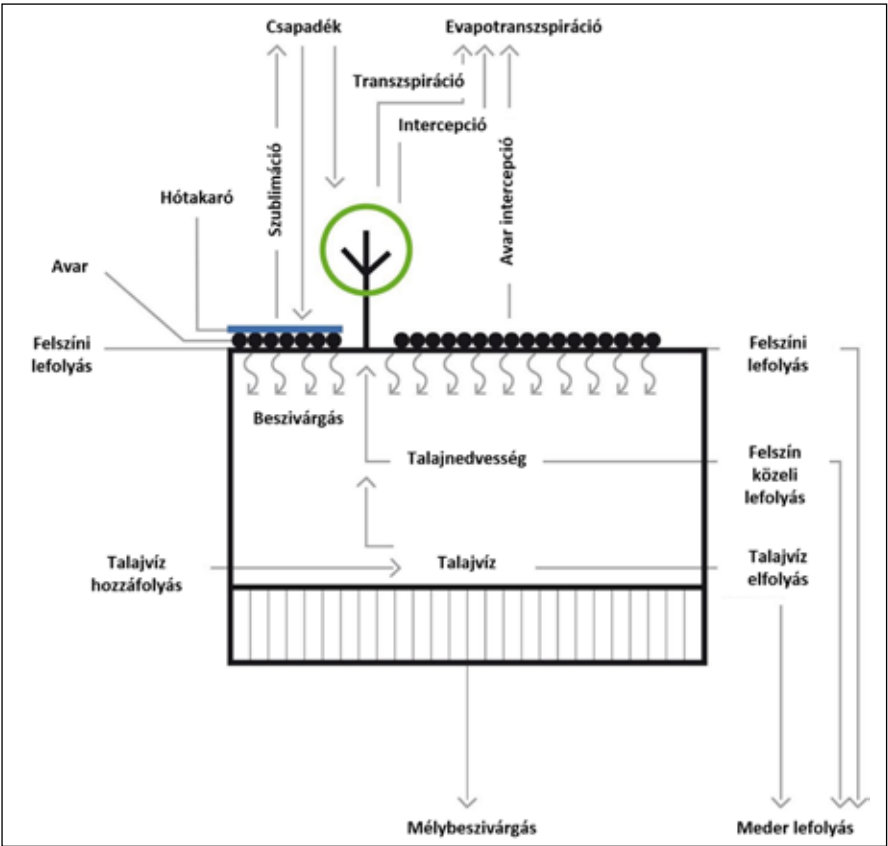
Az előbbieket szerint az avaron való átszivárgás, az áthulló csapadék megjelenése után már szinte azonnal megkezdődik, és az avar tározási kapacitásának hasznosulása az iránytangensek különbözőségében mutatkozik meg az előzetes adatok szerint.

Az ilyen jellegű összefüggések hasznos információt szolgáltatnak a vegetáció számára a transzspirációra használható víz mennyiségéről, de magáról az avar csapadékkal való telítődéséről/kiszáradásáról is.

Felszínközeli talajnedvesség

A 10 mm-nél kisebb csapadékesemények hatása a talajnedvességre kevésbé jelentős. A kisebb és közepes csapadékok jobban növelik a szabad területi parcella talajnedvességét, mint az erdőt.

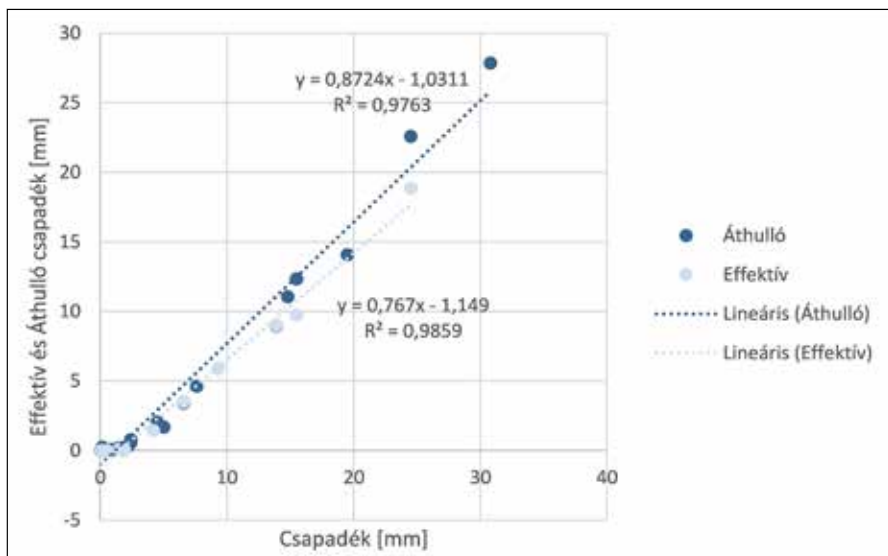
A gyeppárolgatása csökkenti a felszínközeli talajnedvességet a szabad területi parcellán, míg az erdős területen a száraz időszakokban a felszín közelében kisebb mértékű talajnedvességcsökkenés figyelhető meg.



2. ábra Erdővel borított vízgyűjtő terület vízbáztartása. Forrás: Gribovszki et al. 2019.



3. ábra A mérések elvégzéséhez használt a kezdeti kialakításkor (balra fenn: Helmann csapadékmérő, középen fenn: TDR talajnedvességmérő szonda, jobbra fenn: áthulló csapadék mérése intercepciós káddal, jobb lenn: ideiglenes talajvíz monitoring hely, középen lenn: talajnedvesség-mérés helyszínei, jobbra lenn: avarintercepció mérése kisliziméterekkel és törzsi lefolyás mérése törzsgallérral)



4. ábra Állományi és effektív csapadék összefüggése

A megelőző csapadékindexet (amely az eltelt idő függvényében súlyozza a vizsgálati időpont előtti csapadékokat) változóként használva (KONTUR *et al.* 2003), lehetőség van a felszínközeli talajnedvességi viszonyok becslésére (5. ábra).

Erre vonatkozóan hasonló szorosságu kapcsolat adódik az erdő és a gyepparcella esetében. Az iránytangensek a gyepparcellánál nagyobbak, ami az erdő jelentősebb intercepciójával magyarázható, ez a késleltetést és csökkenést okozza a beszivárgásnak.

Talajvízszinttel kapcsolatos észrevételek

A csapadékos időszakokban (augusztusban, októberben és december végén) mindkét parcellán megfigyelhető volt a talajvíz emelkedése.

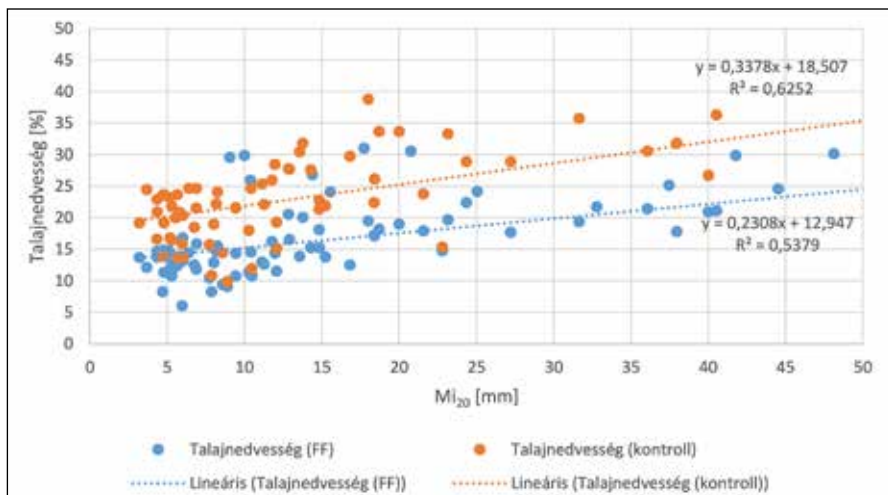
Amikor a csapadék mennyisége nem haladja meg a 20–25 mm-t, a talajvíz szintje csak kismértékben változik,

míg ennél kevesebb csapadék esetén a hatás jelentéktelen.

A feketefenyves parcellán a csapadékra adott válasz a vegetációs időszakban kifejezettebb, ugyanakkor a talajvíztartó kiürülése lassabb.

Fontos megjegyezni, hogy a környező állomány hatása a szabad területű parcellában sem zárható ki. A kutak peremének színtezésével megállapítottuk, hogy a kontroll területen lévő talajvíz kút terepszintjének tengerszint feletti magassága (BSL) kb. 1,5 méterrel magasabbban van, mint a feketefenyves állománynál.

Az előbbieket alapján lehetőség adódott nemcsak az ökológiai szempontból fontos talajvízmélység idősorának ábrázolására (6.a ábra), hanem a talajvízszintek abszolút tengerszint feletti magasságokban való megjelenítésére is (6.b ábra). Utóbbi ábrázolás esetében a talajvízáramlási irányok is meghatározhatóvá válnak.



5. ábra: Talajnedvesség (Soil moisture) és megelőző csapadékindex (Mi20: 20 napos megelőző csapadékindex) összefüggése

Következtetések

Párosított parcella alapú hidrológiai mérések kiváló lehetőséget nyújtanak a különböző felszínborítások vízmérlegének összehasonlítására, nemkülönben a vízforgalom és azon belül az erdei vízforgalom demonstrációs jellegű bemutatásához, nemcsak az egyetemi korosztály számára (7. ábra).

A vizsgálatok eredményéből látszik, hogy a fa lombkoronája kulcsfontosságú szerepet játszik a csapadék térbeli és időbeli eloszlásának módosításában. Ahhoz, hogy átfogóan megértsük a növényzet által okozott módosító hatásokat, gyakoribb és pontosabb adatgyűjtést célszerű alkalmaznunk. Az automatizált berendezések telepítésének folyamata a kísérleti területen jelenleg is zajlik, az ebből származó adatok elemzése a jövő feladata.



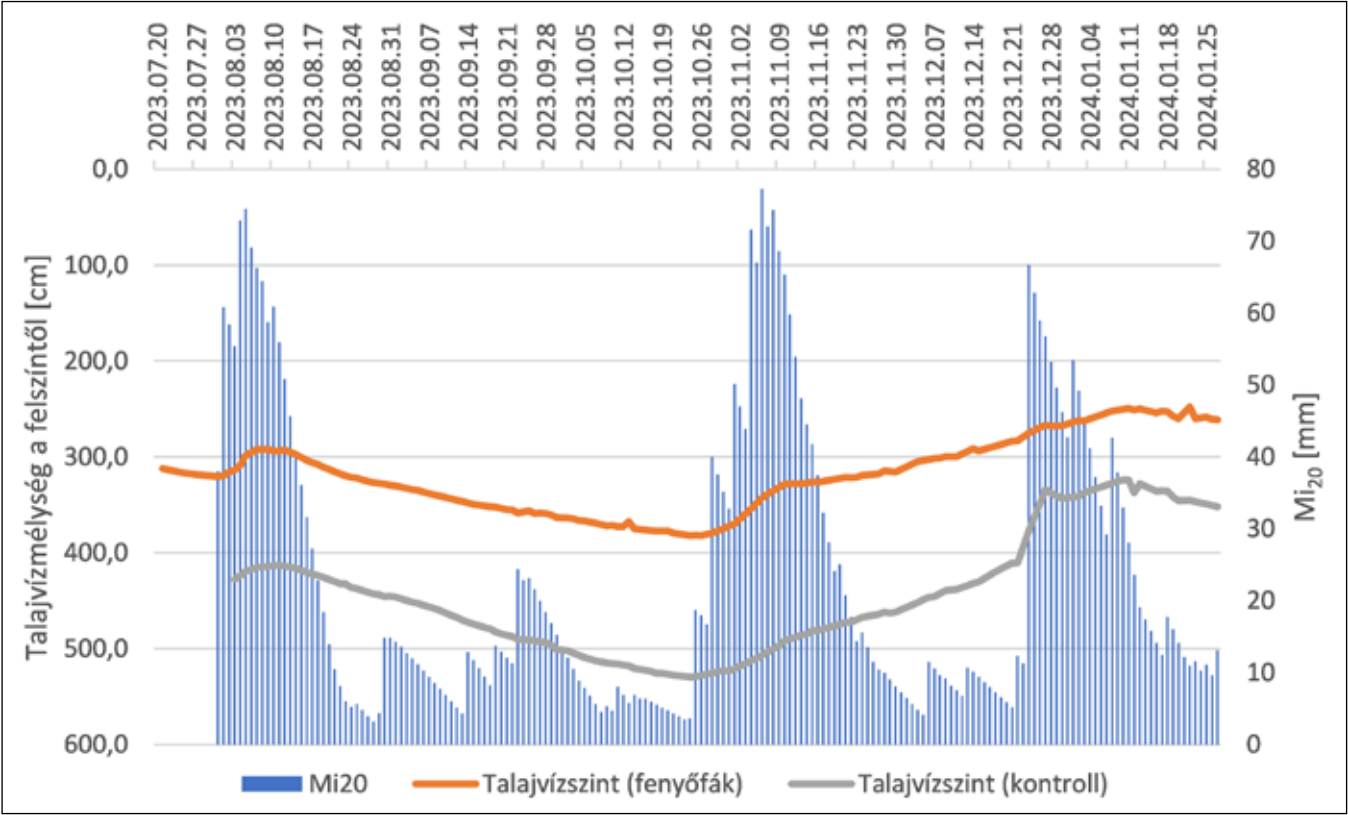
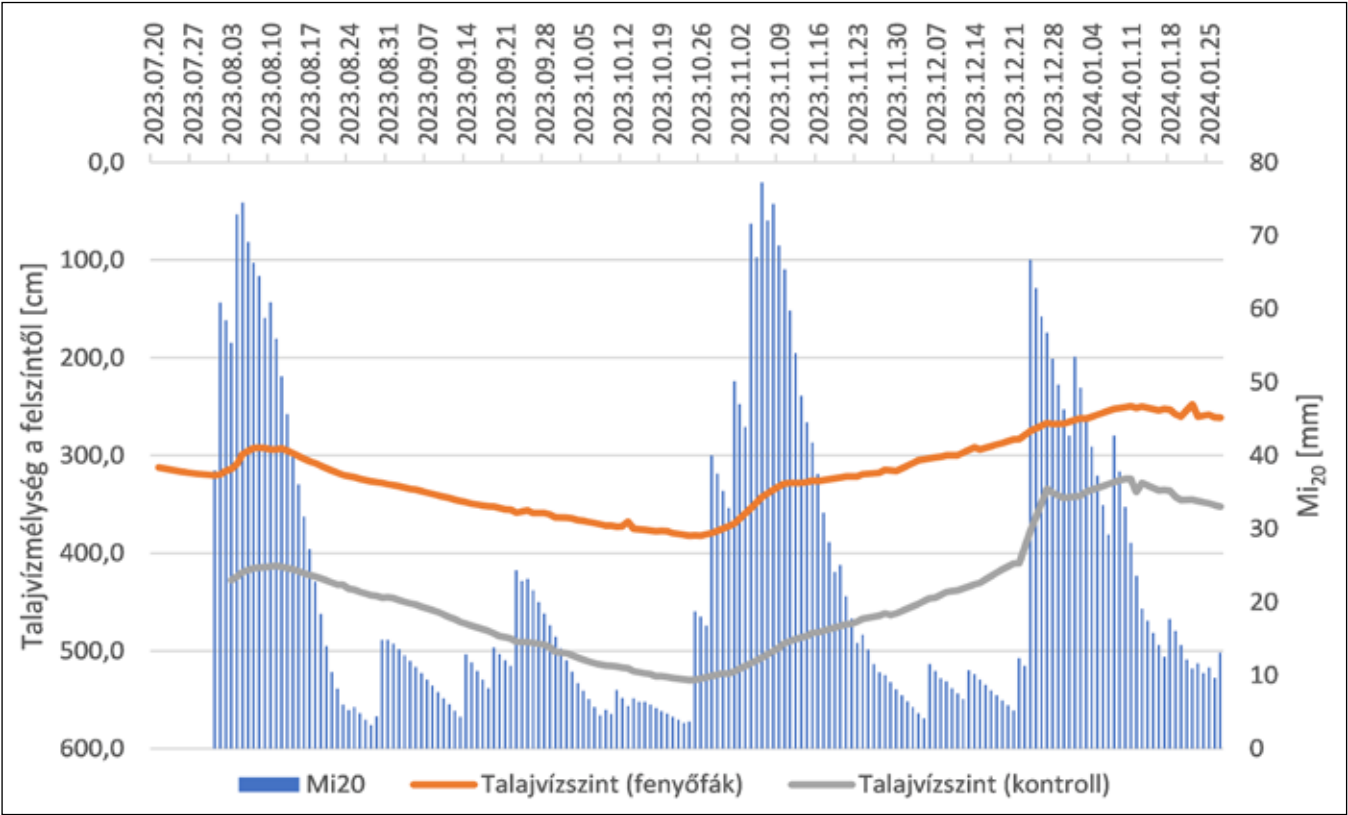
7. ábra A kutatási parcellák oktatási célú demonstrációs területként való használata

Köszönetnyilvánítás

A kutatás a 143972SNN azonosítószámú OTKA pályázat, a Slovenian Research and Innovation Agency (N2-0313) pályázata és a kapcsolt TKP2021-NK-TA-43 számú projekt támogatásával valósult meg. „A TKP2021-NKTA-43 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalomjegyzék

GRIBOVSZKI, Z. KALICZ PÉTER; PALOCZ-ANDRESEN, MICHAEL; SZALAY DÓRA; VARGA TÜNDE (2019): Hydrological role of Central European forests in changing climate – review, *Időjárás*, 123 : 4 pp. 535–550, <https://doi.org/10.28974/idojaras.2019.4.8>



6. a és b ábra A talajvízmélységnek (fenn) és a talajvíz abszolút szintjének (Balti-tengerszintre vonatkoztatva) ábrázolása a megelőző csapadékok hatásait szemléltetve

HEWLETT, JOHN D. (1982): Principles of Forest Hydrology. University of Georgia Press – Athens, 25-89.
KONTUR I. – KORIS K. – WINTER J., (2003): Hidrológiai számítások, Szerkesztette: KORIS KÁLMÁN, LINOGRAF

KUCSARA M. (1996): „Csapadék és lefolyás erdészeti kisvízgyűjtőn” doktori értekezés, Sopron
ZAGYVAI-KISS, K. A. – KALICZ, P. – SZILÁGYI, J. (2019): GRIBOVSKI, Z. On the specific water holding capacity of litter for three fo-

rest ecosystems in the eastern foothills of the Alps, Agricultural and Forest Meteorology, Elsevier BV, 2019, 278, pp. 1-16, 107656, <https://doi.org/10.1016/j.agrfor-met.2019.107656>