

Nyugat-magyarországi Egyetem
Erdőmérnöki Kar

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Hordalékszállításra ható tényezők a soproni Rák-
patak felső vízgyűjtőjén**

Csáfordi Péter

Sopron
2014

Doktori Iskola: Roth Gyula
Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok
Doktori Iskola

Vezető: Prof. Dr. Faragó Sándor

Program: Erdei ökoszisztémák ökológiája és diverzitása
program

Vezető: Prof. Dr. Mátyás Csaba

Témavezetők: Dr. Gribovszki Zoltán
Dr. Kalicz Péter

Tudományos háttér, célkitűzés

A vízfolyások által szállított hordalék és a talajpusztulás egyre súlyosabb károkat okozhat a klímaváltozás következtében. A Magyarországra érvényes csapadékszenáriók értelmében a csapadékeloszlás változása az aszályok illetve a heves zivatarok gyakoriságának növekedését vonja maga után (*Bartholy & Pongrácz* 2007).

A fokozódó csapadékintenzitás megnövelheti a vízfolyások hordalékhozamát. Az utóbbi időben több hír és tanulmány számolt be olyan természeti katasztrófáról, amelyet villámárvizek és törmelékfolyások okoztak. A talajerózió – mint a hordalék egyik fő forrása – az extrém csapadékesemények következtében szintén emelkedő tendenciát mutat.

A magas hordalékkoncentráció különböző kedvezőtlen változásokat idézhet elő, mind ökológiai, mind gazdasági tekintetben:

- az erodált talajszemcsék a vízfolyásba kerülve közvetlenül károsíthatják a vízi élőlények életfeltételeit;
- a medermorfológiai változások következtében átalakulhatnak a vizes élőhelyek;
- a feltöltődés miatt csökken a víztározók kapacitása és a vízfolyások átfolyási keresztmetszéve, ami az árvízszintek emelkedéséhez vezethet;
- a hordalékszemcsék csökkenthetik az öntözőberendezések és vízi műtárgyak élettartamát;
- a finom hordalékszemcsékhez kötődő anyagok elszennyezhetik a vízi ökoszisztémákat.

A talajpusztulási és hordalékszállítási dinamika alapos ismerete nélkülözhetetlen a káros hatások elkerüléséhez. Ugyanakkor nehéz feladat a hordalékhozam megbízható előrejelvézése a jövőre, mivel a hordalékszállítás jelentős tér- és időbeli változékonyságot mutat, különösen az értekezésben tárgyalt erdőszült kisvízgyűjtők esetében.

Az erdőszült kisvízgyűjtők talajpusztulásával először az ERTI kezdett el foglalkozni a Mátrában létesített kísérleti parcelláin (*Bánky* 1959, *Újvári* 1981). Különböző erdőállományok alatt mérték a lepusztult

talaj mennyiségét. *Kucsara & Rácz* 1988 és *Gribovszki & Kalicz* 2003 a Soproni-hegységben kezdte meg hordalékvizsgálatait, amelyek eredményeként meghatározták egy erdei kistó várható élettartamát, vízgyűjtőjének átlagos talajvesztését és hordalékszállítási dinamikáját. *Gribovszki* (2000) regressziós modelleket fejlesztett ki, amelyek segítségével számolhatóvá vált az adott vízgyűjtő görgetett és a lebegtetett hordalékhozama.

Jelen doktori értekezés kiegészíti a korábbi tanulmányok eredményeit, újszerű szemlélettel vizsgálva az erdősült kisvízgyűjtők hordalékmozgását és eróziós folyamatait. A szerző helyi léptékben, a Rák-patak forrásvidékén, a Soproni-hegységben elhelyezkedő kisvízgyűjtők példáján keresztül jellemzi a hordalékhozamot és az azt befolyásoló paraméterek változékonyságát. A disszertáció fő céljai:

- kimutassa a lebegtetett hordalékkoncentráció és hatótényezőinek tér- és időbeli fluktuációját;
- meghatározza a hordalékszállítás szignifikáns hatótényezőit árhullámoktól mentes és árvizes időszakokban, különböző időléptékekben;
- regressziós egyenleteket fejlesszen ki, amelyek segítségével számolható a hordalékhozam az egyes árvizes eseményekre és éves időléptékben;
- számszerűsítse egy kiürülő hordalékdepónia – mint sztochasztikus folyamat – hordalékhozamra gyakorolt hatását;
- azonosítsa a talajerózióknak a tanulmányozott vízfolyás hordalék-utánpótlásában betöltött szerepét.

A szerző összehasonlítja az éves hordalékhozamot a talajvesztéssel és a depóniából eltávozott hordalékmennyiséggel. Az eredmények alapján kimutathatók a vizsgált kisvízfolyás fő hordalékforrásai és az erdősült kisvízgyűjtő erózió által veszélyeztetett részei.

Alkalmazott módszerek

A disszertációban elvégzett elemzések elsősorban a 2000-2010-es hidrológiai évek adataira támaszkodnak. A vizsgálati terület a Soproni-hegységben található két szomszédos erdősült kisvízgyűjtő, a Farkas-árok és a Vadkan-árok.

Az 1. táblázat összefoglalja az alkalmazott módszereket és az általuk megválaszolandó tudományos kérdéseket.

1. táblázat. A disszertáció fő célkitűzései és az alkalmazott módszerek

Tudományos kérdések	Módszerek
Milyen tér- és időbeli változékonyságot mutat a lebegtetett hordalékkoncentráció és az azt befolyásoló tényezők?	Leíró statisztikai elemzés
Melyek a statisztikailag szignifikáns hordalékszállításra ható változók a különböző vízjárási viszonyok és időbeli felbontás tekintetében?	Pearson-féle korrelációanalízis Faktoranalízis
Mely regressziós egyenletek jellemzik megfelelően a hordalékhozamot <ul style="list-style-type: none"> • az egyes árhullámok során? • a 2008-2009-es hidrológiai évben a Farkas-árokban? 	Többváltozós regresszió-analízis Modellek érzékenységvizsgálata
Miként hatott egy kiürülő hordalékdeponia a Farkas-árok hordalékhozamára 2008. október és 2009. október között?	Geodéziai felmérés és térinformatikai adatfeldolgozás Idősorelemzési módszerek
Mekkora talajvesztést okozott a felületi erózió a 2008-2009-es hidrológiai évben? Mely eróziós folyamatok járulhatnak hozzá a Farkas-árok vízfolyásának hordalékszállításához?	Laboratóriumi talajvizsgálatok Geodéziai felmérés és térinformatikai adatfeldolgozás Eróziómodellezés <ul style="list-style-type: none"> • a tapasztalati alapú Általános Talajvesztési Egyenlettel (USLE – <i>Wischmeier & Smith</i> 1978) • a fizikai-determinisztikus alapú EROSION-3D modellel (<i>von Werner</i> 1995)

A szerző szeparálta az árhullámokat, az árhullámoktól mentes (nem csak kisvízi) időszakokban mért lebegtetett hordalékkoncentrációkat (SSC) pedig tovább osztályozta a *megelőző napok száma*¹ szerint. Az *árhullámoktól mentes időszakokban* a következő változók szerepeltek a statisztikai vizsgálatokban:

- vízhozam (Q),
- megelőző napok száma,
- víz- és talajhőmérséklet 0, 5 és 10 cm mélységben.

Az SSC és az azt befolyásoló faktorok közötti függvénykapcsolat vizsgálata a teljes vizsgálati időszakra (2000.11.01-2010.10.31.), az egyes évszakokra és hidrológiai évekre történt meg.

Árvizes időszakokban az alábbi változók szerepeltek a vizsgálatokban:

- víz- és talajhőmérséklet 0, 5 és 10 cm mélységben,
- esőerozivitás, 1, 3 és 7 napos megelőző csapadékmennyiség,
- Q , egy árvizes esemény vízhozamösszege és csúcsvízhozama.

Az itt alkalmazott időléptékek a teljes vizsgálati időszak, az egyes évszakok és árvizes események (2009.07.18. és 2009.08.04.).

A talajeróziós modellezés során a következő adatokra volt szükség:

- 5·5 m felbontású digitális domborzatmodell,
- 1:10000 méretarányú georeferált raszteres topográfiai térkép,
- légifotók 0,5 m/px felbontásban,
- erdészeti üzemtervek (1994, 2004),
- a farkas-árok talajminták alapján elkészített talajtérkép,
- 1 perces felbontású csapadék idősor.

Az EROSION-3D modellhez felhasznált talaj adatbázis olyan alapadatokat igényel, mint a száraz halomsűrűség, szervesanyag-tartalom, kezdeti talajnedvesség, erodálhatóság, %-os talajborítás, Manning-féle érdességi együttható, korrekciós tényező és kilenc szemcseméret-tartomány %-os aránya. Ahol nem állt rendelkezésre az adott paraméter, ott a szerző a *Szászországi paraméterkatalógus* (1996) értékeit alkalmazta.

¹ *Megelőző napok száma*: a szerző által bevezetett változó, amely megmutatja, hogy hány nap telt el a vízmintavétel és az előző árhullám levonulása között.

Új tudományos eredmények

1. A szerző bevezetett egy új változót „megelőző napok száma” néven (AD), amely megmutatja, hogy hány nap telt el a vízmintavétel és az előző árhullám levonulása között. E változó utal a megelőző árhullámok mederkisöprő hatására illetve a száraz időszakok alatti hordalék-utánpótlási folyamatokra. Az AD és a lebegtetett hordalékkoncentráció (SSC) között fennálló szignifikáns korreláció bizonyítja, hogy AD alkalmazható kisvízgyűjtők hordalékszállítási dinamikájának jellemzésére az árhullámoktól mentes időszakokban. A szerző egy másik szignifikáns tényezőként azonosította a fagyás-olvasadás hatását árhullámoktól mentes időszakok hordalékszállítására. Ezt támasztja alá az a felismerés, hogy tavasszal csak a hőmérsékleti változók mutattak szignifikáns függvénykapcsolatot SSC -vel [1].
2. A szerző három fő típusát azonosította a lebegtetett hordalékkoncentráció (SSC) és a vízhozam (Q) között fennálló hiszterézishatásnak: óramutató járásával megegyező, azzal ellentétes és a nyolcas alakú hiszterézishurkot. Ez a jelenség az SSC - Q -arány, vagyis a mederben a különböző Q -tartományok számára elérhető finom hordalék mennyiségének árhullám alatti fluktuációjára utal. A hordalékkészletek elérhetőségét értékelve a szerző – a hazai erdészeti hidrológiai kutatásban újszerű módon – rámutatott, hogy az egyes árhullámok alatt a vízgyűjtő mely területeiről juthat az erodálódott talaj a vízfolyásba [1][2][3].
3. A szerző – az alkalmazott időléptéktől függően – szignifikáns korrelációt mutatott ki árvizes időszakokban mért lebegtetett hordalékkoncentráció (SSC) és egyes csapadék-, lefolyás- és klimatikus paraméterek között, mint a vízhozam, víz- és talajhőmérséklet, megelőző csapadékmennyiség, esőerozivitás, egy-egy árvizes esemény teljes vízhozamösszege és csúcsvízhozama. Az SSC és kontrollfaktorai között fennálló függvénykapcsolatok alapján a szerző regressziós egyenleteket fejlesztett ki és azokkal kiválasztott időszakokra meghatározta a lebegtetett hordalékhozamot.

A függvénykapcsolatok erősségét és a felírt regressziós modellek megbízhatóságát az SSC időbeli változékonysága csökkenti. A legerősebb korrelációs együtthatók (r) esemény-léptékben jelennek meg, illetve az árhullámok fel- és leszálló ágának szétválasztása is növeli az r értékeket. A szerző ezért az egyes árhullámokra, illetve az árhullámok fel- és leszálló ágára külön-külön adta meg a regressziós egyenleteket, amelyekkel éves és esemény-léptékben is számolható az árvizes időszakok lebegtetett hordalékhozama [1][2][3][4][8].

4. A szerző kifejlesztett egy négy részes modellt az ArcGIS Model Builder segítségével, ezáltal térinformatikai környezetbe adaptálva az empirikus Általános Talajvesztési Egyenletet (*Wischmeier & Smith* 1978). A modell felgyorsítja és egységesíti a kisvízgyűjtők felületi talajvesztésének számítását. A modellel végzett kalkulációk bizonyítják az erdei vegetáció megfelelő talajvédelmi hatását: a vizsgálati területen egyik erdőrészletben sem haladta meg a számított talajvesztés a kritikus értéket. Erdősült kisvízgyűjtőben nem a felületi erózió a vízfolyás hordalékának fő utánpótlása [5][6][7][8].
5. A szerző kimutatta, hogy a felületi erózióon kívül milyen más hordalékforrások alakítják egy erdőszült kisvízgyűjtő hordalékhozamát. A fizikai alapú EROSION-3D modell (*von Werner* 1995) – újszerű alkalmazásként a hazai erdőszeti hidrológiai kutatásban – egyértelműsítette a burkolatlan erdei utak kisvízfolyások hordalékháztartására gyakorolt kimagasló szerepét, habár a talajvesztésüket felülbecsülte. A szerző geodéziai felmérés, térinformatikai és időszerelemzési technikák segítségével számszerűsítette egy kiürülő hordalékdepónia hordalékszállításra kifejtett hatását. Az alkalmazott módszerekkel elemezhető az erdei kisvízgyűjtők hordalékdinamikájára ható hasonló sztochasztikus tényezők [3][4][5][8].

[X] A tézisekhez kapcsolódó publikációk a saját közlemények listájában olvashatók.

Az eredmények gyakorlati alkalmazhatósága

A lebegtetett hordalékkoncentráció és a hidrológiai, hidrometeorológiai és klimatikus tényezők között fennálló függvénykapcsolatok felismerésével további regressziós egyenletek fejleszthetők ki, amelyekkel számítható az erdősült kisvízgyűjtők hordalékhozama.

A hordalékhozam előrejelzése hasznos és fontos:

- erdei kistavak és víztározók várható élettartamának kiszámításakor;
- vízi ökoszisztémák magas lebegőanyag-tartalomtól való védelme érdekében –
 - A várható lebegtetett hordalékkoncentrációk ismeretében kialakíthatók a különböző halfajok igényeinek megfelelő élőhelyek, illetve elkerülhetők az öntözőberendezésekben a hordalékszemszék által okozott károk.
- a nagy görgetett hordalékhozam káros hatásainak megelőzésében –
 - A mederben felhalmozódó durva szerves törmelékek hordalék-visszatartó képességét ismerve a görgetett mederanyag továbbhaladása meggátolható, így a vízi mőtárgyak kisebb mértékben károsodnak.

Az ArcGIS térinformatikai környezetben létrehozott modellel a felületi talajvesztés gyorsan és egységes módon számítható és értékelhető az erdészeti kisvízgyűjtőkön. Az USLE-adaptációt az Apátkúti-völgyben (Visegrádi-hegység) tesztelte Kiss (2013), amely bizonyítja a modell alkalmazhatóságát más területek erózióveszélyeztetettségének elemzésére. A hiszterézisanalízis utal arra, hogy a vízgyűjtő mely részeiről juthat erodált talaj a vízfolyásba. Az erózió szempontjából aktív zónák ismeretében elrendelhetők a talajvédelmi erdészeti beavatkozások a további eróziós károk megelőzése érdekében.

A csapadékviszonyok, területhasználat és felszínborítás ismeretében talajvesztési projekciók készíthetők, amelyek segítségével kialakíthatók a klímaváltozás– ezen belül a növekvő gyakoriságú heves zivatarok – hatásai elleni védekezési stratégiák.

Irodalomjegyzék

- Bánky Gy. (1959): A kishánai eróziómérő állomás három évi munkásságának eredményei. Erdészeti Kutatások 6 (3): 139-160.
- Bartholy J., Pongrácz, R. (2007): Regional analysis of extreme temperature and precipitation indices. Global Planet. Change 57: 83-95.
- Gribovszki Z. (2000): Erdősült kisvízgyűjtők vízfolyásainak hordalékszállítása – Vizsgálatok két soproni kisvízgyűjtőn. PhD értekezés. Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron.
- Gribovszki Z., Kalicz P. (2003): Analysis of headwater stream sediment parameters. In: Geophysical Research Abstracts. European Geophysical Society, 28th Joint Assembly. Nice, France. April 2003.
- Kucsara M., Rác J. (1988): A fajlagos évi eróziós talajvesztesség vizsgálata a Tacsia-árok erdővel borított vízgyűjtő területén. Erdészeti és Faipari Közlemények (1-2): 81-88.
- Szászországi paraméterkatalógus (1996) – Parameterkatalog Sachsen (1996). In: EROSION 2D/3D – Ein Computermodell zur Simulation der Bodenerosion durch Wasser. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. Dresden, Germany.
- Újvári F. (1981): Az erdők szerepének értékelése a vízgyűjtő területek hordalék-lemosódásának megakadályozásában. Erdészeti Kutatások 74: 107-124.
- Kiss B. (2013): Az erózió kialakulásának és mérséklésének lehetősége az Apátkúti-völgyben. Diplomamunka. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.
- von Werner M. (1995): GIS-orientierte Methoden der digitalen Reliefanalyse zur Modellierung von Bodenerosion in kleinen Einzugsgebieten. PhD thesis. Freie Universität Berlin.
- Wischmeier W.H., Smith D.D. (1978): Predicting rainfall erosion losses – A guide to conservation planning. In: Agriculture Handbook 537. USDA, Washington DC. 3-4 ps.

Saját közlemények jegyzéke (a disszertáció témájában)

Tudományos publikációk lektorált szakfolyóiratokban

- Csáfördi P., Pődör A., Bug J., Gribovszki Z. (2012): Soil erosion analysis in a small forested catchment supported by ArcGIS Model Builder. Acta Sylv. Lign. Hung. 8: 39-55. [7]
- Csáfördi P., Kalicz P., Gribovszki Z. (2011): Erdősült kisvízgyűjtő éves hordalékhozamának becslése és egy hordalékkúp hatásának vizsgálata. Hidrológiai Közlöny 91 (3): 46-54. [4]
- Csáfördi P., Gribovszki Z., Válint Zs., Kalicz P. (2010): Kisvízfolyások anyagszállításának vizsgálata két árhullám példáján. Hidrológiai Közlöny 90 (2): 55-61. [2]
- Csáfördi P., Kalicz P., Gribovszki Z., Kucsara M. (2009): A Brennbergi-tározó hordaléklerakódás-vizsgálata. Hidrológiai Közlöny 89 (3): 33-37.

Tudományos publikáció nem lektorált szakfolyóiratban

- Csáfördi P., Gribovszki Z., Kalicz P. (2010): Contribution of surface erosion to sediment transport in a small forested headwater catchment in the Sopron Hills. Journal of Landscape Management 1 (2): 3-11. [6]

Könyvfejezet

- Csáfördi P. (2012): A Rák-patak vízgyűjtőjének eróziós és hordalékszállítási viszonyai. In: Albert L., Bidló A., Jancsó T., Gribovszki Z. (eds.): Városok öko-környezetének komplex vizsgálata a Nyugat-dunántúli régióban. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron: 179-190. [8]

Konferenciakötetben megjelent teljes cikkek

- Csáfördi P., Kalicz P., Gribovszki Z. (2013): What did we learn from the ten-years-long sediment dataset from the Rák Brook? In: Gribovszki Z., Hlavčová K., Kalicz P., Kohnová S. (eds.): Catchment processes in regional hydrology: from experiment to modeling in Carpathian drainage basins (CD). Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron: 6-1-6-16. [1]

- Csáfordi P., Gálos B. (2012): The erosive effects of precipitation and their changing frequency in the future. In: Schmidt, P. (ed.): Környezeti problémák a Kárpát-medencében II., Nemzetközi Klímakonferencia. PTE-TTK, Földtudományok Doktori Iskola, Publikon Kiadó, Pécs: 262-266.
- Csáfordi P., Kalicz P., Gribovszki Z. (2012): Sediment yield variability in the headwater catchment of Rák Stream. In: Gribovszki Z., Hlavčová K., Kalicz P., Kohnová S. (eds.): HydroCarpath, Catchment processes in regional hydrology: from experiment to modeling in Carpathian drainage basins (CD). Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron: 4-1-4-12.
- Csáfordi P. (2011): Rövidtávú időbeli változékonyság erdősült kisvízgyűjtők hordalékszállításában. In: Lakatos F., Polgár A., Kerényi-Nagy V. (eds.): Tudományos Doktorandusz Konferencia, Konferenciakötet. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron: 126-132. [3]
- Csáfordi P. (2010): Erózióveszélyeztettség vizsgálata a Soproni-hegység erdősült kisvízgyűjtőjén az USLE és az EROSION-3D modellekkel. In: Kovács Gy., Gelencsér G., Centeri Cs. (eds.): Az Élhető Vidékért 2010 környezetgazdálkodási konferencia, Konferenciakötet. Koppányvölgyi Vidékfejlesztési Közhasznú Egyesület, Törökkoppány: 189-198. [5]
- Csáfordi P. (2010): Erózióveszélyeztetett területek kimutatása az Egyetemes Talajvesztési Egyenlettel (USLE) a Soproni-hegység két erdősült kisvízgyűjtőjén. In: Mesterházy B. (ed.): Előadások gyűjteménye (CD). IX. Természet-, műszaki- és gazdaságtudományok alkalmazása nemzetközi konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Szombathely: ps. 10.
- Csáfordi P., Kalicz P., Kucsara M. (2009): Hordaléklerakódás vizsgálata erdei tavakban. In: Lakatos F., Kui B. (eds.): Kari Tudományos Konferencia, Konferencia kiadvány. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron: 148-151.
- Csáfordi P., Kalicz P. (2009): A vízhozam, a vízhőmérséklet és a fahasználatok hatása kisvízfolyások lebegtetett hordalékszállítására a Soproni-hegységben. In: Mesterházy B. (ed.): Előadások gyűjteménye (CD). VIII. Természet-, műszaki- és gazdaságtudományok alkalmazása nemzetközi konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Szombathely: ps. 9.

Csáfordi P., Kalicz P., Gribovszki Z., Kucsara M. (2008): Examination of sedimentation of small reservoir near Brennbergbánya. In: Forest constructions in the country and their recreational use, Collection of papers of international scientific conference (CD). Technical University of Zvolen: ps. 6.

Konferenciakötetben megjelent összefoglalók, poszterek

Csáfordi P., Gálos B., Kalicz P., Gribovszki Z. (2013): Increasing erosion risk due to the climate change in a small forested catchment of Sopron Hills. EGU General Assembly, Vienna, 07-12. April 2013
Geophysical Research Abstracts 15: EGU2013-5319

Kalicz P., Csáfordi P., Gribovszki Z., Erős M., Gerencsér N., Juhász I., Kisfaludi B., Kucsara M., Markó G., Márton A., Péterfalvi J., Szita R., Vajai V. (2011): Városi ökológiai vizsgálatok a soproni Rák-patak vízrendszerén. Magyar Kémikusok Egyesülete, 1. Nemzeti Konferencia, Sopron, 2011. máj. 22-25.

Csáfordi P., Erős M., Gribovszki Z., Herceg A., Kalicz P., Kisfaludi B., Markó G., Márton A. (2011): Wassergüte- und Sedimentationsmonitoring in einem urbanisierten Einzugsgebiet, Fallstudie: Sopron, Rák-Bach. Internationaler Alumni-Workshop im Donau Einzugsgebiet, Leányfalu, 28. April – 01. Mai 2011.

Csáfordi P., Kalicz P., Gribovszki Z. (2011): Examination of sediment sources in a small forested catchment of Sopron Hills. EGU General Assembly, Vienna, 03-08. April 2011
Geophysical Research Abstracts 13: EGU2011-447

Csáfordi P., Erős M., Gerencsér N., Gribovszki Z., Juhász I., Kalicz P., Kisfaludi B., Kucsara M., Markó G., Péterfalvi J., Szita R. (2011): Monitoring of urbanisation effects on water quality of Rák Stream, Sopron, Hungary. EGU General Assembly, Vienna, 03-08. April 2011
Geophysical Research Abstracts 13: EGU2011-9432

Csáfordi P., Kalicz P., Gribovszki Z., Kucsara M. (2009): Examination of dam induced sedimentation of small reservoir near Brennbergbánya. EGU General Assembly, Vienna, 19-24. April 2011
Geophysical Research Abstracts 11: EGU2009-7409

- Csáfordi P. (2009): A Brennbergi-tározó feltöltődésének vizsgálata geoinformatikai és más módszerekkel. XXIX. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Agrártudományi Szekció, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 2009. ápr. 6-8.
- Csáfordi P. (2008): A Brennbergi-tározó feltöltődésének vizsgálata geoinformatikai és más módszerekkel. XI. Országos Felsőoktatási Környezettudományi Diákkonferencia, Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza, 2008. márc. 25-26.

Kiadványban meg nem jelent előadások

- Csáfordi P. (2012): Természetes és mesterséges hatások a Rák-patak vízrendszerének hordalékszállításában. Városi környezet hatása a Rák-patakra, Magyar Hidrológiai Társaság Soproni Területi Szervezetének és a MTA VEAB Környezettudományi Munkabizottságának közös előadóülése, Sopron, 2012. nov. 20.
- Csáfordi P. (2012): Keretrendszer építése az ArcGIS ModelBuilder-ben az Általános Talajvesztési Egyenlettel (USLE) végzett talajeróziós számításokhoz. Városökológiai kutatásokat támogató geoinformatikai adatbázisok építésével kapcsolatos problémák, Workshop a TÁMOP 4.2.1/B-09/KONV-2010-006 jelű városökológiai projekt keretében, Nyugat-magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár, 2012. febr. 17.
- Gribovszki Z., Csáfordi P., Kalicz P., Kucsara M. (2011): Az erdők hatása a vízkörzésre. Erdők éve – Új kihívások a XXI. században, Tudományos ülés a Magyar Tudományos Akadémián, Budapest, 2011. máj. 31.
- Csáfordi P., Gribovszki Z., Kalicz P. (2009): Az erózió vizsgálata a Soproni-hegységben. Az erózió vizsgálatának lehetőségei az erdőterületeken, Magyar Hidrológiai Társaság Soproni Területi Szervezetének és az Országos Erdészeti Egyesület Soproni Csoportjának közös előadóülése, Sopron, 2009. nov. 17.
- Csáfordi P. (2009): Az erdőterületen történő erózió vizsgálatának lehetőségei. Erdő és erózió, Országos Erdészeti Egyesület Erdészeti Vízgazdálkodási Szakosztályának előadóülése, Budapest, 2009. ápr. 17.
- Csáfordi P. (2008): A Brennbergi-tározó hordaléklerakódás-vizsgálata és környezetvédelmi célú állapotjavítása. Vízteni-vízgazdálkodási diplomamunkák az Erdőmérnöki Karon, Magyar Hidrológiai Társaság Soproni Területi Szervezetének előadóülése, Sopron, 2008. nov. 18.

Csáfordi P. (2008): A Brennbergi-tározó feltöltődésének vizsgálata geoinformatikai és más módszerekkel. Környezettudományi Diákkonferencia, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Kémia Intézet, Sopron, 2008. márc. 20.

Egyéb publikáció

Csáfordi P., Eredics A., Gribovszki Z., Kalicz P., Koppán A., Kucsara M., Móricz N., Rasztovits E., Vig P. (2012): Hidegvíz Valley Experimental Watershed. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron: 1-27.

Kutatási jelentés

Csáfordi P. (2010): Modellierung von Bodenerosion und Sedimenttransport in Einzugsgebieten in Berg- und Hügelland. Abschlussbericht des MOE-Stipendiums von Deutscher Bundesstiftung Umwelt. Aktenzeichen: 30009/204. Leibniz Universität Hannover, Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie. Hannover: 1-14.