

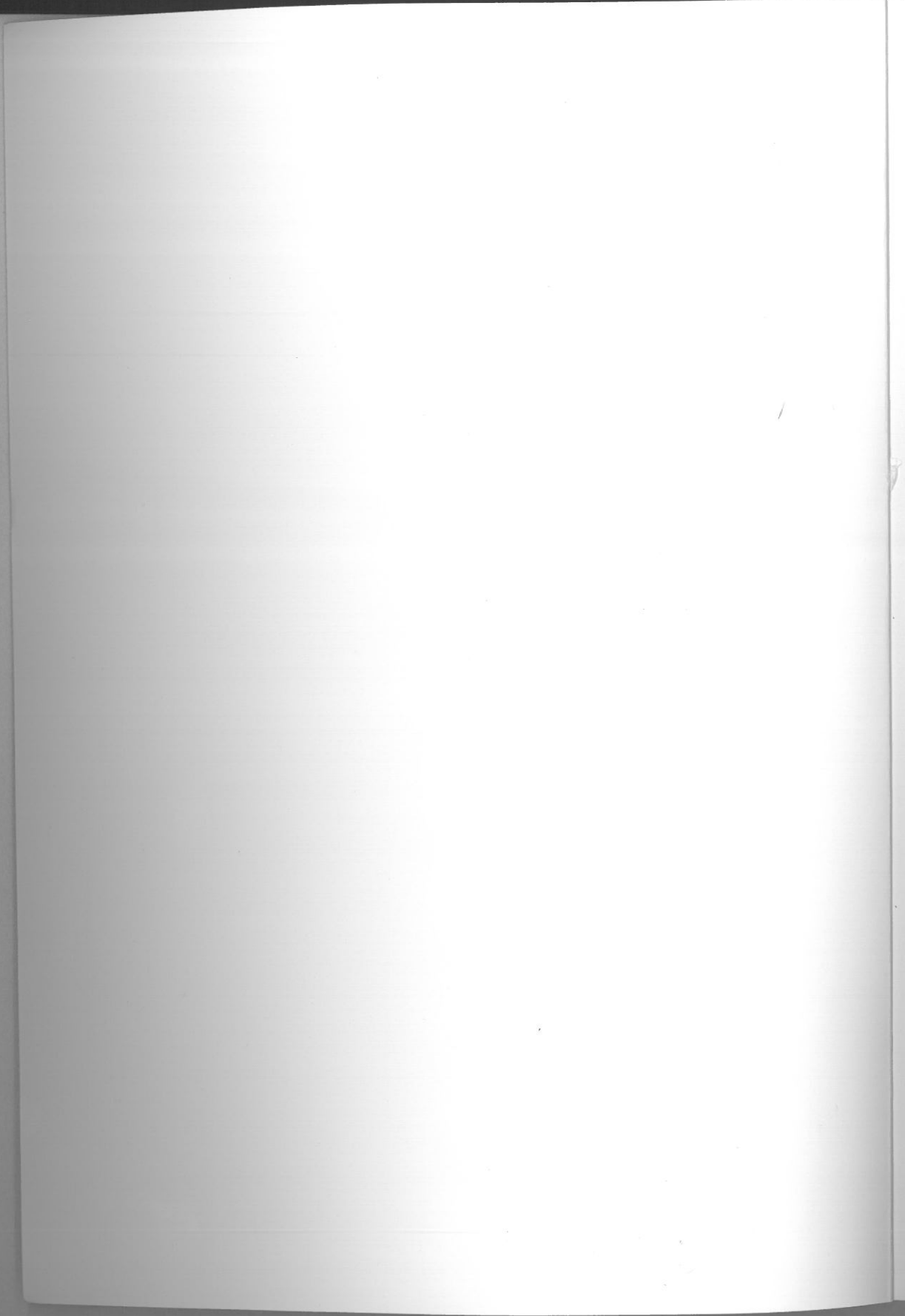


XV. KÁRPÁT-MEDENCEI KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KONFERENCIA

2019. április 3–6., Kolozsvár



SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR TUDOMÁNYEGYETEM
KOLOZSVÁRI KAR
KÖRNYEZETTUDOMÁNY TANSZÉK



**XV. KÁRPÁT-MEDENCEI
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KONFERENCIA**
2019. április 3–6.
Kolozsvár

**XV. KÁRPÁT-MEDENCEI
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KONFERENCIA**

2019. április 3–6.

Kolozsvár

Ábel Kiadó, 2019



SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR TUDOMÁNYEGYETEM
KOLOZSVÁRI KAR
KÖRNYEZETTUDOMÁNY TANSZÉK
400193 Kolozsvár (Cluj-Napoca), Tordai út (Calea Turzii) 4. sz., Románia
<http://kt.sapientia.ro>



**XV. KÁRPÁT-MEDENCEI
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KONFERENCIA
2019. április 3–6., Kolozsvár, Románia**

Tudományos Tanács

Dr. Hatvani Zsolt, Pécsi Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Hegedúsová Alžbeta, Szlovák Mezőgazdasági Egyetem, Szlovákia
Dr. Kilár Ferenc, Pécsi Tudományegyetem, Bioanalitikai Intézet, Magyarország
Dr. Kiss Ádám, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Kiss Ferenc, Nyíregyházi Főiskola, Magyarország
Dr. Lakatos Gyula, Debreceni Egyetem, Magyarország
Dr. Lenti István, Nyíregyházi Főiskola, Magyarország
Dr. Miklós László, Műszaki Egyetem, Zólyom, Szlovákia
Dr. Mócsy Ildikó, Sapiientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Románia
Dr. Rédey Ákos, Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország
Dr. Szabó Csaba, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Szabó Mária, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Szép Sándor, Sapiientia EMTE, Csíkszereda, Románia
Dr. Szűcs Péter, Miskolci Egyetem, Magyarország
Dr. Urák István, Sapiientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Románia

Szerkesztette

Szigyártó Irma-Lídia
Szikszai Attila

A borítón látható kép *Urák István* munkája

A kötetben közölt dolgozatokért a szerzők vállalják a szakmai felelősséget

ISSN 1842-9815



EI
FERENCIA
ománia

ország
yetem, Szlovákia
kai Intézet, Magyarország
fagyarország

f
g
f
ákia
yegyetem, Románia
rország
Magyarország
Magyarország
ánia

egyetem, Románia

szakmai felelősséget

ELŐSZÓ

A Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Kolozsvári Karának a Környezettudomány Tanszéke, az EnviroScientia Egyesülettel közösen, 2019 áprilisában megszervezte Kolozsváron a XIV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferenciát. E kötet ennek a konferenciának a dolgozatait és kivonatait tartalmazza.

Tizennégy éve annak, hogy a kolozsvári Környezettudomány Tanszék kezdeményezte, hogy – kihasználva a Kárpát-medence térségének földrajzi adottságait, történelmi és gazdasági múltját és jelenét – egy tanácskozás keretében a szakemberek és kutatók közösen tárják fel a térség környezeti gondjait. A mára jellemző városiasodás, a városok gyors növekedése maga után vonta a lehetséges szennyező források megsokszorozódását és a szennyeződés mértékének növekedését, ami újabb és újabb kihívás elé állítja a kutatókat. A kezdeményezést a pécsi, a debreceni, a veszprémi, a nyíregyházi, a miskolci és a gödöllői egyetemek környezeti szakemberei, kutatói és tanárai is felkarolták, így elmondhatjuk, hogy mára hagyománnyá vált a találkozó, mivel az első alkalom óta nem telt el egyetlen év sem úgy, hogy ne került volna sor a megszervezésére.

A konferencia céljai között szerepel lehetőséget adni azoknak a kutatóknak, tanároknak és diákoknak, akik a környezettudomány művelését tartják hivatásuknak, hogy kicseréljék eredményeiket, tapasztalataikat, és megoldásokat találjanak a felmerülő problémákra. A környezettudomány multidiszciplináris voltából adódik, hogy a tanácskozásokon biológusok, ökológusok, kémikusok, fizikusok, földrajzok, geológusok, építészek, mérnökök, mezőgazdászok, orvosok, szociológusok, pszichológusok, jogászok és közgazdászok vannak jelen. A konferencia célja ugyanakkor az együttműködések előmozdítása, kapcsolatok kialakítása, közös pályázatokban való részvétel lehetőségeinek megteremtése, és nem utolsósorban a magyar környezettudományi szaknyelv ápolása. Ha számba vesszük az eddigi eredményeket, a létrejött együttműködések a Kárpát-medencei egyetemekkel és kutatócsoportokkal, a sikeres közös pályázatokat, a közölt szakdolgozatokat, valamint a doktorandusz- és diákrészvételek számát a konferenciákon, akkor elmondhatjuk, hogy elértük a kitűzött célokat.

Reméljük, hogy a kötet olvasása szélesebb körben ismertté teszi a térség környezeti vonatkozású helyzetét és gondjait, és hogy ismereteinkkel hozzájárulunk környezetünk állapotának helyreállításához és megóvásához, valamint hogy sikerül bevonnunk a fiatal generációt is a megvalósításokba.

Bízunk abban, hogy a hagyománnyá vált konferencia szervezése töretlenül folytatódik.

Dr. Mócsay A.

a konferencia tiszteletbeli elnöke

TARTALOM

PLENÁRIS ELŐADÁSOK	13
MŰANYAGOK A MINDENNAPJAINKBAN: ÁRTALMASAK-E VAGY SEM? (Farkas György).....	14
A FELSŐOKTATÁS SORSDÖNTŐ KIHÍVÁSA: A FOLYAMATOS ÉS BIZTONSÁGOS ENERGIAELLÁTÁSHOZ SZÜKSÉGES SZAKEMBEREK KÉPZÉSE (Kiss Ádám, Szabó Mária).....	15
ABLAK A MŰLTRA: HOGYAN SEGÍTI A PALEOLIMNOLÓGIA AZ ANTROPOCÉN MEGÉRTÉSÉT (Korponai János, Kövér Csilla, Méhes Nikoletta, Magyarai Enikő, Urák István, Buczko Krisztina).....	16
LANDSCAPE-ECOLOGICAL MAIN-STREAM THEMES AND THEIR SCIENTIFIC APPROACHES (László Miklós, Anna Špinerová, Monika Offertálerová).....	18
ÖKOLÓGIA	31
INTRA-ANNUAL STEM RADIAL CHANGES OF MATURE SESSILE OAK (<i>QUERCUS PETRAEA</i>) TREES IN RELATION TO CLIMATE (Balázs Adorján, Viktor Oláh, György Csóka, Miklós Manninger, Levanic Tom, Ilona Mészáros).....	32
UNDERSTANDING CULTURAL ECOSYSTEM SERVICES: EXPERT SURVEY IN EUROPE (Ágnes Balácsi, Tibor Hartel).....	38
TŰLEVELŰ FÁK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁNAK VIZSGÁLATA EGY MAGASSÁGI TRANSZSZEKT MENTÉN (Falvai Dominika, Czóbel Szilárd).....	40
KÜLÖNBÖZŐ KORÚ ERDŐÁLLOMÁNYOK KISEMLŐS EGYÜTTSEINEK KÖZÖSSÉGI SZINTŰ ELEMZÉSE (Harmat Máté, Tóth Dániel, Csicsek Gábor, Lugosi Hedvig, Horváth F. Győző).....	42
A GYÖNGYBAGOLY (<i>TYTO ALBA</i>) TÁPLÁLÉKA A MEZEI POCOK ÁLLOMÁNY DEMOGRÁFIAI FÁZISAIBAN (ÖSSZEOMLÁS VS CSÚCS) KÉT ÉLŐHELYI KÖRNYEZET ÖSSZEHASONLÍTÁSÁBAN (Horváth Adrienn, Maurer Máté, Horváth Győző).....	44
LANDSCAPE FRAGMENTATION AND POPULATION GENETIC STRUCTURE OF ENDANGERED PANNONIAN ROOT VOLE (<i>MICROTUS OECONOMUS MEHELYI</i>) IN DANUBIAN PLAIN (Krisztina Kelemen, Felicita Urzi, Elena Buzan, F. Győző Horváth, Ivan Balaž).....	46
LONG-TERM STRUCTURAL CHANGES OF THE SHRUB LAYER IN AN OAK FOREST IN HUNGARY (Tamás Misik).....	48

.....	13
.....	14
FOLYAMATOS ÉS SÉGES	15
.....	15
LIMNOLÓGIA	16
nikő, Urák István,	16
.....	16
EMES	18
.....	18
.....	31
MATURE SESSILE ON TO CLIMATE	32
inger, Levanic Tom,	32
.....	32
ERVICES:	38
.....	38
VIZSGÁLATA	40
.....	40
EMLŐS TIZÉSE	42
Horváth F. Győző).....	42
A MEZEI POCOK SSZEOMLÁS VS HASONLÍTÁSÁBAN	44
.....	44
ION GENETIC ROOT VOLE JBIAN PLAIN	46
Horváth, Ivan Balaž).....	46
SHRUB LAYER	48
.....	48

KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK, MIKROKLÍMA KOMPONENSEK ÉS NÖVÉNYZETI MINTÁZAT TÉRBELI KAPCSOLATA ERDŐSSZTYEPP VEGETÁCIÓBAN (Süle Gabriella, Balogh János, Gecse Bernadett, Fóti Szilvia, Körmöczi László)	50
MEZŐGAZDASÁGI TÁJSZERKEZET HATÁSA A PÓKKÖZÖSSÉGEKRE (Szabó Ágota Réka, Gallé Róbert, Urák István, Hartel Tibor)	57
BUDAPEST-PASARÉT LÉGSZENNYEZETTSÉGÉNEK BIOINDIKÁCIÓS VIZSGÁLATA (Szabó Marianna, Szabó Eszter, Lakatos Gyula).....	59
ERDÉLYI OLIGOTRÓF TŐZEGLÁPOK TERMÉSZETVÉDELMI ÉRTÉKE A KOVAALGÁK SZEMPONTJÁBÓL (Szigyártó Irma-Lídia, Urák István, Rákossy Izabella, Zsigmond Andrea-Rebeka, Buczkó Krisztina)	65
APODEMUS FAJOK MOZGÁSMINTÁZATA INTENZÍVEN MŰVELT LUCERNAPARCELLÁK ÉS SÖVÉNYEK KÖZÖTT (Szűcs Boldizsár, Somogyi Balázs, Horváth Győző)	67
SURVEY OF MICROHABITAT ASSOCIATION OF DOMINANT SMALL MAMMALS IN THREE DIFFERENT FOREST STANDS (Dániel Tóth, Zoltán Nagyfenyvesi, Gábor Csicsék, F. Győző Horváth).....	69
A KIS-SZAMOS VÍZMINŐSÉGÉNEK ALAKULÁSA TÍZ ÉV TÁVLATÁBAN (Vincze József-Róbert, Zsigmond Andrea-Rebeka, Szigyártó Irma-Lídia).....	71
KÖRNYEZETFÖLDTAN	73
KOVÁSZNAI DAWSONIT STABIL IZOTÓP ÖSSZETÉTELÉNEK MEGHATÁROZÁSA (Cseresznyés Dóra, Czuppon György, Király Csilla, Papucs András, Kovács Ivett, Szabó Csaba, Falus György).....	74
A BÁDENI SÓKRÍZIS NYOMÁBAN – PETROGRÁFIAI ÉS GEOKÉMIAI JEGYEK AZONOSÍTÁSA A KŐSÓ KÉPZŐDÉSI KÖRÜLMÉNYEK PONTOSÍTÁSÁHOZ AZ ERDÉLYI-MEDENCÉBEN (Gelencsér Orsolya, Berkesi Márta, Unger Zoltán, Szabó Csaba)	76
A 27 ÉVES BÜKKI KARSZTVÍZSZINT ÉSZLELŐ RENDSZER (BKÉR) TÖRTÉNETE, ADATRENDSZERE, FELHASZNÁLÁSA, TOVÁBBI CÉLJAINK (Lénárt László)	78
FELSZÍN ALATTI VÍZ REPREZENTATÍV MINTAVÉTELÉHEZ SZÜKSÉGES TISZTÍTÓSZIVATTYÚZÁS MÉRTÉKÉNEK VIZSGÁLATA (Máthé Ágnes Réka, Kovács József, Köhler Artúr)	80
VÍZFÖLDTANI ÉS GEOTERMIKUS SZELVÉNY A BÜKKI TERMÁLKARSZTRÓL (Miklós Rita, Prohászka András, Lénárt László).....	82

CSÁPOS KUTAK HIDRODINAMIKAI SZIMULÁCIÓJA PARTI SZŰRÉSŰ KÖRNYEZETBEN (Nyiri Gábor, Zákányi Balázs, Szűcs Péter)	89
THE SPATIAL DISTRIBUTION AND CONTAMINATION LEVELS OF METALS IN ATTIC DUST IN SALGÓTARJÁN, HUNGARY (Tan Le Do, Davakhuu Tserendorj, Gorkhmaz Abbaszade, Áron Imre Bognár, Nelson Salazar, Péter Völgyesi, Dóra Zacháry, György Falus, Csaba Szabó).....	95
CHARACTERIZATION OF MAGNETITE PARTICLES IN ATTIC DUST AND URBAN SOIL FROM FORMER INDUSTRIAL CITY, SALGÓTARJÁN (HUNGARY) (Nelson Salazar, Gorkhmaz Abbaszade, Davakhuu Tserendorj, Péter Völgyesi, Dóra Zacháry, K. Szabó, György Falus, Csaba Szabó)	96
RADIOCESIUM DISTRIBUTION IN URBAN AREA: A CASE STUDY OF SALGÓTARJÁN, HUNGARY (Davakhuu Tserendorj, Gorkhmaz Abbaszade, Péter Völgyesi, Dóra Zacháry, Áron Imre Bognár, A. Kocsonya, György Falus, Csaba Szabó).....	97
KÖRNYEZETFÖLDRAJZ	99
A NAPFOLT-TEVÉKENYSÉG HATÁSA A CSAPADÉKRA ÉS A FELSZÍN ALATTI VIZEKRE (Ilyés Csaba, Lénárt László, Tóth Márton).....	100
TALAJVIZES IDŐSOROK VIZSGÁLATA SZEZONALITÁS ALAPJÁN (Ilyés Csaba, Szűcs Péter, Ilyés Tamás)	106
A SZAMOS MEDERVÁLTOZÁSÁNAK ELEMZÉSE AZ ELMŰLT 250 ÉVRE TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREK SEGÍTSÉGÉVEL DÉSI MINTATERÜLETEN (Kerekes Anna-Hajnalka, Poszet Szilárd).....	112
A TERÜLETHASZNÁLAT ÉS A TALAJTULAJDONSÁGOK KAPCSOLATA VÁROSI KÖRNYEZETBEN (Sándor Gábor).....	119
KÖRNYEZETKÉMIA	121
TREATMENT OF WASTEWATERS OF PETROLEUM REFINERIES AND PETROCHEMICAL INDUSTRIES BY USING Fe_2O_3 NANOPARTICLES (Thamer Adnan Abdullah, Tatjana Juzsakova, Ali D. Salman).....	122
REMOVAL OF HYDROCARBONS FROM WATERS USING MWCNTS AFTER MODIFICATION WITH NANO ZINC-OXIDE (Thamer Adnan Abdullah, Noor Aljammal, Tatjana Juzsakova, Ali Dawood Salman, Igor Cretescu, Le Phuoc Cuong, Endre Domokos).....	124
A FÉMIONOK KÖZÖTTI VERSENGŐ KÖLCSÖNHATÁS SZEREPE A Cu^{2+} BIO-ADSORPCIÓJÁBAN <i>SPIRULINA PLATENSIS-MAXIMA</i> SEJTEKEN (Csudai Csaba, Kilár Ferenc, Pernyeszi Tímea)	126
KÖRNYEZETMINŐSÉG ÉRTÉKELÉS (Tatjana Juzsakova, Sebestyén Viktor, Brindusa Sluser, Le Phuoc Cuong, Igor Cretescu, Domokos Endre, Rédey Ákos).....	128

CIÓJA	89
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	95
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	96
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	97
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	99
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	100
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	106
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	112
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	119
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	121
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	122
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	124
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	126
CONTAMINATION LEVELS IN ATTIC OF INDUSTRIAL CITY, BUDAPEST, HUNGARY (Áron Imre Bognár, Csaba Szabó)	128

TALAJMINTÁK PAH TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA FOLYADÉKKROMATOGRÁFIÁS MÓDSZERREL (Kiss Ibolya)	129
SZÉKELYFÖLDI ÁSVÁNYVÍZFORRÁSOK KÉMIAI VIZSGÁLATA (Lőrincz Beáta, Zsigmond Andreea-Rebeka, Urák István, Máthé István)	130
MOLEKULÁK KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ELŐZETES BECSLÉSE A MOLEKULÁK ALAKJÁNAK ELEMZÉSÉVEL (Mezey Pál)	132
ÖSSZEHASONLÍTÓ TANULMÁNY REMAZOL TEXTILFESTÉKEK KALCINÁLT TOJÁSHÉJJAL VALÓ ADSZORPCIÓS TULAJDONSÁGAI RÓL (Rápó Eszter, Jakab Krisztina, Posta Katalin, Tonk Szende)	133
WATER QUALITY STUDIES ON LAKE NASSER (Rizk Roquia Ibrahim, Tatjana Juzsakova, Rawash Mohamed Ali)	134
RITKA FÖLDFÉMEK KINYERÉSE A VÖRÖSISZAPBÓL (Ali Dawood Salman, Tatjana Juzsakova, Igor Cretescu, Le Phuoc Cuong)	135
A PROPOSED CONTROLLED SETTING OF ARTIFICIAL CORROSION FOR ADVERSE IMPACT EXAMINATION ON METALLIC PIPES LOCATED IN OXYGEN-SUFFICIENT ENVIRONMENT (Thien Hoang Dinh, Balázs Kovács, Tamás Madarász, Imre Czinkota)	136
A VADON NÖTT CSIPKEBOGYÓ ÁSVÁNYIANYAG-ÖSSZETÉTELE (Zsigmond Andreea-Rebeka, Nagy Emese)	144
KÖRNYEZETFIZIKA	147
EGYEDI FÖLDIGILISZTA BIOSZFEROID SZEMCSÉK ¹⁴ C MÉRÉSE AMS-GIS MÓDSZERREL (Gergely Virág, Kertész Gréta Titanilla, Buró Botond, Molnár Mihály)	148
INVESTIGATION OF THE ELASTO-PLASTIC BEHAVIOUR OF DIFFERENT AGRICULTURAL SOILS WITH MODIFIED CAM-CLAY CONSTITUTIVE LAW (Tamás Kántor, Viktória Mikita, Balázs Kovács, István Székely)	150
SLOPE OBSERVATION NETWORK OF EASTERN AVAS IN MISKOLC (Zsombor Fekete, Tamás Kántor, Márton Tóth)	156
EGY KÉSŐ NEGYEDIDŐSZAKI ÁRTÉRI ÜLEDÉKSOROZAT GEOKRONOLÓGIÁJA AZ OSL ÉS RADIOKARBON MÓDSZER ÖSSZELETÉSEVEL (Kertész Gréta Titanilla, Buró Botond, Mindszenty Andrea, Sipos György, Molnár Mihály)	162
MIT ÁRULNAK EL A RADIOKARBON MÉRÉSEK A SZENT ANNA-TÓRÓL? (Molnár Mihály, Varga Tamás, Hubay Katalin, Futó István, Túri Marianna, Palcsu László, Jull A. J. Timothy)	164
RADONTÉRKÉPEZÉS NÉGY ERDÉLYI MEGYÉBEN (Néda Tamás, Tamási Erika, Szacsvai Kinga, Poszet Szilárd, Mócsy Ildikó, Szakács Sándor)	166

AGRÁR-KÖRNYEZETTUDOMÁNY	167
NÖVÉNYI NÖVEKEDÉST SERKENTŐ BAKTÉRIUMTÖRZSEK JÓTÉKONY TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ SÓKONCENTRÁCIÓK JELENLÉTÉBEN	
(Becze Annamária, Vincze Éva Boglárka, Varga Hilda-Mária, Mara Gyöngyvér).....	168
IPLY MENTI HOMOKI MARHALEGELŐK GYEPEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ CÖNOLÓGIA VIZSGÁLATA	
(Járdi Ildikó, Penksza Károly, Szabó Gábor, Zimmermann Zita, Pápay Gergely, S.-Falusi Eszter).....	170
A SAVANYÚ HOMOKTALAJON TERMESZTETT SZŐSZÖSBÜKKÖNY (<i>VICIA VILLOSA</i> ROTH.) NÖVÉNYKÓRTANA	
(Kosztyuné Krajnyák Edit, Szabó Béla, Vágvölgyi Sándor, Lenti István, Zsombik László)	172
A MEZEI POCOK (<i>MICROTUS ARVALIS</i>) AKTIVITÁSÁNAK ÉVES ÉS SZEZONÁLIS VÁLTOZÁSA INTENZÍV MŰVELÉSŰ LUCERNAPARCELLÁKBAN	
(Kusz Petra, Szűnstein Máté, Lugosi Hedvig, Horváth Adrienn, Kelemen Krisztina, Tóth Dániel, Somogyi Balázs A., Horváth Győző).....	181
ÉRTÉKEK A FELSŐ-TISZA VIDÉKÉNEK GYÜMÖLCSPOPULÁCIÓIBAN	
(Lenti István, Vágvölgyi Sándor).....	183
A TÉLI FEDŐNÖVÉNYEK HATÁSA A TALAJ NITROGÉNFORGALMÁRA ÉS MIKROBIOLÓGIAI AKTIVITÁSÁRA	
(Madarász Balázs).....	190
USING DIFFERENT DIETARY PROTEIN SOURCES FOR LIMITING UREA NITROGEN CONTENT AND AMMONIA EMISSION OF DAIRY BUFFALOES MILK	
(Rawash Mohamed Ali, Rizk Roquia, Ali Dawood Salman)	192
PROTECTIVE EFFECT OF ZINC AND SELENIUM ON CADMIUM-INDUCED TOXICITY AND DISTURBANCES IN LIPID METABOLISM AND OXIDATIVE STRESS IN RATS	
(Roquia I. Rizk, Mohamed Ali Rawash, Ákos Rédey).....	193
NÖVÉNYI NÖVEKEDÉST SERKENTŐ BAKTÉRIUMTÖRZSEK JÓTÉKONY TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA NEHÉZFÉMEK JELENLÉTÉBEN	
(Vincze Éva Boglárka, Becze Annamária, Varga Hilda-Mária, Mara Gyöngyvér).....	194
KÖRNYEZETI TECHNOLÓGIÁK.....	197
EFFECT OF THE COMPACTION ENERGY ON PRE-CONSOLIDATION STRESS AND CONSOLIDATION PARAMETERS OF CLAYEY SOIL – EXPERIMENTAL STUDY	
(Hasan Eteraf, Balázs Kovács, Viktória Mikita)	198
VÁROSI TERÜLETEK TALAJAINAK VIZSGÁLATA NÖVÉNYI BIOTESZTEKKEL	
(Mónok Dávid, Sipos Eszter, Kardos Levente, Végvári György).....	210

.....	167
IUMTÖRZSEK ATA KÜLÖNBÖZŐ	
ia, Mara Gyöngyvér).....	168
PEINEK TA	
Zita, Pápay Gergely,	
.....	170
T SZÖSZÖSBÜKKÖNY	
Lenti István,	
.....	172
ÍTÁSÁNAK ÍV MŰVELÉSŰ	
ien, Kelemen Krisztina,	
.....	181
.....	183
OGIAI AKTIVITÁSÁRA	
.....	190
CES FOR LIMITING A EMISSION	
).....	192
IM ON RBANCES RESS IN RATS	
.....	193
IUMTÖRZSEK LATA	
ria, Mara Gyöngyvér).....	194
.....	197
PRE-CONSOLIDATION RS OF CLAYEY SOIL –	
.....	198
ATA NÖVÉNYI	
örgy).....	210

TALAJVÍZ TPH SZENNYEZÉSÉNEK BIOREMEDIÁCIÓS ÁRTALMATLANÍTÁSÁT ELŐKÉSZÍTŐ LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK BEMUTATÁSA	
(Székely István, Madarász Tamás, Bokányi Ljudmilla, Zákányi Balázs, Kántor Tamás)	211
ÉLELMISZERIPARI ÖNELLÁTÓ VÍZSZOLGÁLTATÁS KÖRNYEZETI VONATKOZÁSAI	
(Máthé István, Ráduly Botond, Erőss Ignác, Szép Sándor)	217
HULLADÉKGAZDÁLKODÁS.....	227
A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG CSOMAG MEGVALÓSÍTÁSÁNAK AKADÁLYAI	
(Gyurkó Brigitta)	228
KOHÁSZATI SALAK CO₂-MEGKÖTŐ KÉPESSÉGÉNEK ELŐKÍSÉRLETE	
(Kurusta Tamás, Mucsi Gábor).....	229
AIRFLOW SEPARATOR DESIGN BASED ON THE COANDA EFFECT FOR THE PROCESSING OF RESIDUAL MUNICIPAL SOLID WASTES	
(Roland Romenda)	237
UTILIZATION OF RICE HUSK WASTE TO PREPARE NANO-SILICA	
(Ali Dawood Salman, Tatjana Juzsakova, Thamer Adnan Abdullah)	243
PÁLINKA-CEFREMARADÉK KOMPOSZTÁLÁSA SORÁN LÉTREJÖVŐ ORGANOMINERÁLIS KOMPLEXEK KÉMIAI TULAJDONSÁGAI	
(Sipos Eszter, Kardos Levente).....	244
KÖRNYEZETI NEVELÉS	255
AZ ISKOLAKERTEK SZEREPE A MAI KÖZNEVELÉSSEN	
(Angyal Zsuzsanna, Szeip Gréta).....	256
TUDATOS FOGYASZTÓI SZOKÁSOK VIZSGÁLATA A TANÍTÓ-ÉS ÓVÓKÉPZÉSSEN	
(Bauer Zita).....	262
WANDERLUST – TANULJUNK ÉRDEKESEN AZ ISKOLAPADON TÚL	
(Négyesi Fanni, Vida Mónika).....	264
SZENNYVÍZ ÉS SZENNYVÍZTISZTÍTÁS OKTATÁSA	
(Lakatos Gyula, B. Ballai Marianna, Szabó Marianne).....	271
NEMZETKÖZI ÉS EU KÖRNYEZETI POLITIKÁK.....	279
AZ ALTERNATÍV VITARENDEZÉS LEHETŐSÉGEI A TERMÉSZET ÉS KÖRNYEZET VÉDELME T ÉRINTŐ HATÓSÁGI ELJÁRÁSOKBAN	
(Hohmann Balázs).....	280
TIMELINESSES IN THE CONSERVATION OF THE KURGANS	
(Attila Rákóczi)	286
THE GREENING RESULTS NOWADAYS	
(Attila Rákóczi)	298

A NAPFOLT-TEVÉKENYSÉG HATÁSA A CSAPADÉKRA ÉS A FELSZÍN ALATTI VIZEKRE

Ilyés Csaba^{1,2*}, Lénárt László¹, Tóth Márton¹

¹Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar, Környezetgazdálkodási Intézet, HU-3515 Miskolc, Egyetemváros, *hgilyes@uni-miskolc.hu
²MTA-ME, Műszaki Földtudományi Kutatócsoport, HU-3515, Miskolc, Egyetemváros

Összefoglaló: Kutatásunkban a hidrológiai ciklus bizonyos paramétereit vizsgáltuk, főként a napfolt-tevékenység kimutatható hatásait kerestük a lehullott csapadék, valamint a karsztvízszint értékek ingadozásában. A klímánk megértéséhez különösen fontos, hogy pontos képet kapjunk arról, hogy mely paraméter milyen hatással van az említett környezeti elemekre. A számításaink során kimutattuk a napfoltszám hatását három csapadékmérő adataiban, azonban a vízszint értékekben egyértelmű hatást nem tudtunk azonosítani. Tanulmányunkban kifejtyük a módszert illetve részletesen ismertetjük a számításaink eredményeit.

Kulcsszavak: ciklusok, csapadék, idősor, karsztvíz, napfolt

Bevezető

Földünk klímáját számos természeti és emberi tényező befolyásolja, amit a kutatók hosszú évtizedek óta próbálnak megfejteni. Ezen vizsgálatok során többen is észrevették, hogy a napfolt-tevékenységben kimutatható 12 év körüli ciklikusság (Hathaway 2010) megfigyelhető számos meteorológiai paraméter időbeli alakulásában, tehát vagy közvetlenül, vagy közvetetten hatással van a napfoltszám a klímánkra (Zhao et al. 2004; Bal–Bose 2010).

A felszín-alatti vizek utánpótlódását befolyásoló tényezők vizsgálata a változó klímánk tekintetében különösen fontos a fenntarthatóság megőrzése miatt (Szűcs 2017; Szűcs–Mikita 2016). Korábban végeztünk kutatásokat a csapadékidősorokban illetve a sekély talajvízes idősorokban tapasztalható determinisztikusan meghatározható ciklikussággal kapcsolatban, és mind a két mért paraméter esetében kimutatható volt egy 11–12 év körüli periódus, magas amplitúddal (Ilyés et al. 2017; Turai et al. 2017).

Kutatásunkban arra törekedtünk, hogy megtaláljuk a napfolt-tevékenység hatását egy még nem vizsgált területen, a Bükk-hegységben működő Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszer csapadék illetve karsztvízszint adataiban (Darabos et al. 2017).

Anyagok és módszerek

A kapcsolat megértéséhez a keresztkorreláció és a kereszt-spektrális elemzés módszertanát választottuk. A számolásunkhoz a Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszer illetve a NASA Global Change Master Directory adatbázisából használtuk az elérhető adatokat (NASA 2018).

A bemutatott módszert korábban sikeresen alkalmazták karsztvízszintek valamint azok csapadékkal való kapcsolatának elemzéséhez (Padilla et al. 1995; Darabos 2017).

Két idősor összehasonlításánál, a korrelációs számításnál feltételezzük, hogy az x_i idősor hatással van az y_i idősorra, ahol $i = 1, \dots, n$, a mért adatok sorozata.

Keresztkorrelációs elemzés:

$$r_{+k} = r_{xy}(k) = \frac{C_{xy}(k)}{\sqrt{C_x^2(0)C_y^2(0)}}$$

$$r_{-k} = r_{yx}(k) = \frac{C_{yx}(k)}{\sqrt{C_x^2(0)C_y^2(0)}}$$

ahol:

$$C_{xy}(k) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-k} (x_t - \bar{x})(y_{t+k} - \bar{y})$$

$$C_{yx}(k) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-k} (y_t - \bar{y})(x_{t+k} - \bar{x})$$

$$C_x(0) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2$$

$$C_y(0) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2$$

ahol \bar{x} és \bar{y} a két idősor átlagos értéke.

Kereszt-spektrális elemzés:

A keresztkorrelációs függvény asszimetriája miatt elengedhetetlen a spektrális sűrűség függvény értelmezésére komplex számok halmazán:

$$\Gamma_{xy}(f) = |\alpha_{xy}(f)| \exp[-i\Phi_{xy}(f)]$$

ahol i a $\sqrt{-1}$, az $\alpha_{xy}(f)$, $\Phi_{xy}(f)$ a kereszt amplitúdó és a fázis függvények értékei, részletesen:

$$\alpha_{xy}(f) = \sqrt{\Psi_{xy}^2(f) + \Lambda_{xy}^2(f)}$$

$$\phi_{xy}(f) = \arctan \frac{\Lambda_{xy}(f)}{\Psi_{xy}(f)}$$

ahol a keresztspektrum, $\Psi_{xy}(f)$ és négyzetes spektrum, $\Lambda_{xy}(f)$ a következő:

$$\Psi_{xy}(f) = 2 \left\{ r_{xy}(0) + \sum_{k=1}^m [r_{xy}(k) + r_{yx}(k)] D_k \cos(2\pi f k) \right\}$$

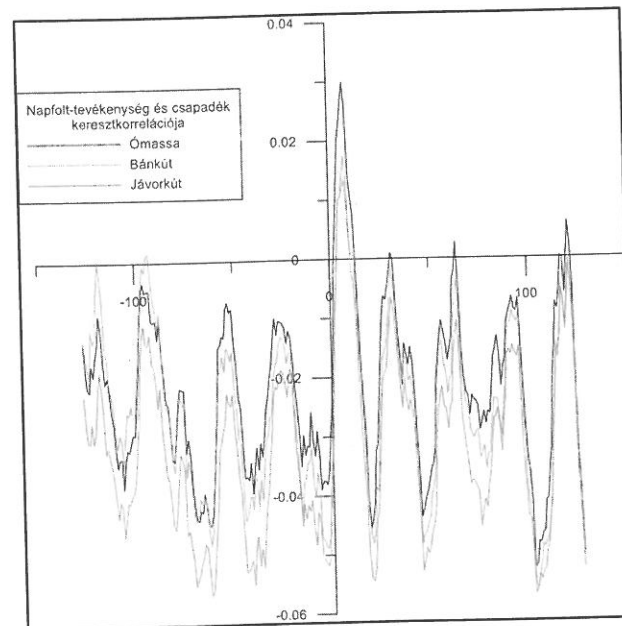
$$\Lambda_{xy}(f) = 2 \left\{ \sum_{k=1}^m [r_{xy}(k) - r_{yx}(k)] D_k \sin(2\pi f k) \right\}$$

ahol D_k egy súlyozási függvény, ami a $\Psi_{xy}(f)$ és a $\Lambda_{xy}(f)$ együtthatóban jelentkező torzítás kiküszöbölését szolgálja.

Eredmények

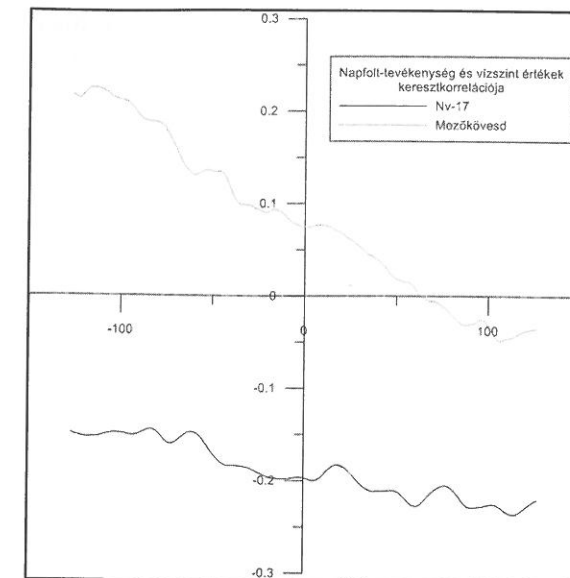
Vizsgálatainkhoz a már korábban említett napi napfoltszámot valamint a BKÉR adatrendszeré közül a jávorkúti, bánkúti, ómassai csapadékmérő által mért napi csapadékösszeg értékeit illetve az NV-17 és a mezőkövesdi megfigyelő kutakban regisztrált napi vízszinteket használtuk fel. A számításokhoz a 2003. január 1 és 2013 december 31. közötti 10 év napi regisztrátumait értékeltük.

Az 1. és 2. ábrán láthatóak a keresztkorrelációs vizsgálatok eredményei. Az x tengely irányába tolódó asszimetria azt jelenti, hogy a megválasztott input paraméter (a napfolt) mennyire befolyásolja az output paramétert (a csapadék illetve vízszint értékeit). Az ábráról leolvasható keresztkorrelációs értékek maximumainak az origótól való távolságai, amik a késleltetési időkkel azonosak a következők: Jávorkút, Bánkút és Ómassa esetében mindhárom mérőhelyén 8 nap. Különböző korrelációs értékek számolhatóak, azonban a mérőhelyek közelsége miatt ezek közel azonosak, a magas értékek nem kerültek kiszámításra. Ómassa mérőhelyen került kiszámításra a legmagasabb korrelációs együttható érték, azonban a statisztikában ez is gyenge kapcsolatnak minősül.



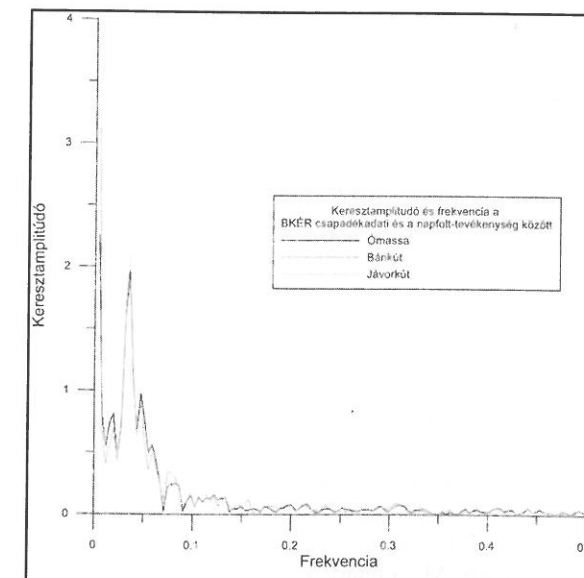
4. ábra. A napfolt-tevékenység és a Bükk-hegység csapadékmérőinek keresztkorrelációja

A kutak esetében (2. ábra) ilyen egyértelmű kapcsolat nem volt kimutatható, a számítások alapján az NV-17 vízszintje és a mezőkövesdi megfigyelőkút adatát között egy negatív irányú enyhe kapcsolatot sikerült kiszámítani. Számításunkat a kutak esetében elvégeztük egy másik időintervallumon is (1993–2003), ami mindkét kút esetében hasonló eredményeket mutatott.



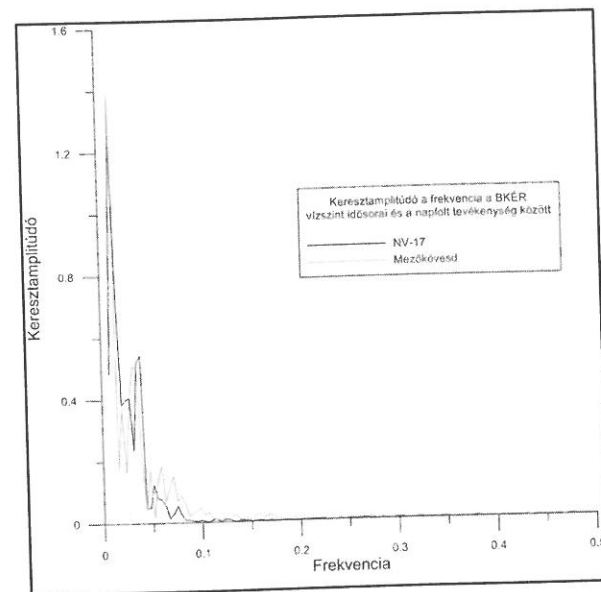
5. ábra. A napfolt-tevékenység és a Bükk-hegység vízszint-figyelőkútjainak keresztkorrelációja

A kereszt amplitúdó függvényeket elemezve periódusidőket lehet megállapítani az adott mérőhelyekre. A csapadékmérők (3. ábra) esetében látható, hogy több, jelentős csúcs is kiválasztható. A mérők esetében megállapítható, hogy kimutattunk egy 21–22 napos, egy 28–29 napos, egy 50–51 napos periódust, valamint egy nagyobb periódusidővel rendelkezőt, Bánkúton 127 nappal.



6. ábra. Az egyes mérőhelyek csapadék-napfolt keresztamplitúdói

A kutak esetében (4. ábra) az elemzés a közvetlen hatás hiánya miatt más eredményt hozott. A két megfigyelőkút adataiban közösként sikerült kimutatni egy 84, illetve egy 17–19 napos ciklust. A mezőkövesdi mérőhely adataiban egy 51 valamint egy 31 napos periódust sikerült kimutatni, míg az NV-17 esetében egy 25 napost. Elmondható, hogy a közvetlen hatás hiánya miatt, a kutak vízszint értékeiben nem jelenik meg erősen a napfolt-tevékenység hatása.



7. ábra. Az egyes mérőhelyek vízszint-napfolt keresztamplitúdói

Következtetések

Kutatásunkban a klímánkat befolyásoló különböző hatások kimutathatóságát vizsgáltuk két paraméter esetében a Bükk-hegység mérőhelyein. Elmondható, hogy a napfolt-tevékenységnek enyhe kimutatható hatása van a lehullott csapadék értékére, míg a kutak vízszint ingadozásaiban ez a hatás egyértelműen nem számítható ki a bemutatott módszerrel. A továbbiakban a csapadéokra közvetlenebbül ható kozmikus sugárzás mért értékeit is felhasználhatjuk, hogy tisztább képet kapjunk a csapadék valamint karsztvízszint értékeket befolyásoló tényezőkről.

Irodalom

- Bal, S., Bose, M., 2010. A climatological study of the relations among solar activity, galactic cosmic ray and precipitation on various regions over the globe. *Journal of Earth System Science* 119(2): 201–209.
- Darabos, E. 2017. Vízkészlet számítás és idősorok elemzése karsztosodottsági jellemzők meghatározása céljából a Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszer adatai alapján PhD dolgozat. *Miskolci Egyetem, Miskolc*.
- Darabos, E., Miklós, R., Tóth, M., Lénárt, L. 2017. A BKÉR adatainak felhasználása a karsztkutatóban. *Műszaki Földtudományi Közlemények* 86(3): 66–78.

- Hathaway, H. D. 2010. The Solar Cycle. *Living Reviews in Solar Physics* 7(1): 1–65.
- Ilyés, C., Turai, E., Szűcs, P., Zsuga, J. 2017. Examination of the cyclic properties of 110-year-long precipitation time series. *Acta Montanistica Slovaca*, 22(1): 1–11.
- NASA, 2018. NOAA National Centers for Environmental Information. (Online). <https://www.ngdc.noaa.gov/stp/solar/solardataservices.html>.
- Padilla, A., Pulido-Bosch, A. 1995. Study of Hydrographs of Karstic Aquifers by Means of Correlation and Cross-Spectral Analysis. *Journal of Hydrology* 168(1–4): 73–89.
- Szűcs, P. 2017. Felszín alatti vizek – a hidrológiai ciklus láthatatlan része. *Magyar Tudomány* 178(10): 1184–1197.
- Szűcs, P., Mikita, V. 2016. Felszín alatti vízkészleteink és a hidrogeológiai kutatások helyzete. *Hidrológiai Közöny* 96(1): 7–20.
- Turai, E., Ilyés, C., Szűcs, P. 2017. Talajvízszint adatok spektrális feldolgozásának eredményei. *Műszaki Földtudományi Közlemények* 86(1): 59–67.
- Zhao, J. Han, Y. B., Li, Z. A. 2004. The Effect of Solar Activity on the Annual Precipitation. *Chinese Journal of Astronomy and Astrophysics* 4(2): 180–197.

THE EFFECTS OF SUNSPOT-NUMBERS ON PRECIPITATION AND GROUNDWATER LEVELS

Abstract: In our research we investigated certain parameters of the hydrological cycle, the main question was the detectable effects of sunspot activity in the fluctuation of fallen precipitation and karst water levels. In order to understand our climate, it is particularly important to have an accurate picture of what kind of parameter affects the environmental elements mentioned before. During our calculations, we showed the effect of the solar sunspot number on the data of three precipitation measurement points, but we could not identify the direct effect in the water level values. In our study we describe the method and the results of our calculations in detail.

Keywords: cycles, precipitation, time-series, karstic water, sunspot