2015/2.

HÍRLEVÉL

NEMZETI ALKALMAZKODÁSI TÉRINFORMATIKAI RENDSZER

TARTALOM

A villámárvíz-veszélyeztetettség vizsgálat eddigi eredményei 1
Vízföldtani eredmények 2
A NATéR adatbázis fejlesztése 5
Magyarország élőhelyei alkalmazkodóképességének vizsgálata a NATéR számára 6
A projekt népszerűsítése 6

A villámárvíz-veszélyeztetettség vizsgálat eddigi eredményei

A NATÉR projekt keretében épülő téradatbázis egyik eleme a villámárvíz-veszélyeztetettség vizsgálata a hegy- és dombvidéki vízgyűjtőkön fekvő települések esetében, amely Magyarországon közel 1800 helységet érint.

A villámárvíz kialakulásának okozója a rövid idő (néhány óra) alatt lehulló extrém mennyiségű csapadék, de mértékét számos egyéb feltétel együttese határozza meg: a részvízgyűjtő mérete, alakja, lejtési viszonyai, valamint a növényzeti és a talajtani-geológiai viszonyok által befolyásolt felszíni lefolyás és beszivárgás. Vizsgálatunk ezért két irányból közelíti meg a témát. Az egyik morfometriai, felszínborítási és geológiai szempontokat vesz alapul, míg a másik a villámárvizeket kiváltó csapadékesemények gyakoriságának várható időbeli és térbeli változásán keresztül osztályozza az egyes vízgyűjtőket.

Az elemzési folyamat az ArcGIS térinformatikai szoftverrel került kivitelezésre. Kiemelt szempont volt a folyamat megismételhetőségének biztosítása annak érdekében, hogy új, pontosabb bemeneti adatok felhasználásával is reprodukálható legyen az eljárás. A vízgyűjtők lehatárolása és az alaktényezők meghatározása egy javított, 10 méteres horizontális felbontású digitális terepmodell felhasználásával készült.

A lehatárolás a településeken áthaladó vízfolyások legmélyebben fekvő kifolyási pontjából kiindulva egy klasszikus eljárással történt, amely a terepmodell egyes rácspontjaira számítja a környezetből az adott pont felé lejtő (csapadékot akkumuláló) rácspontokat.

A lehatárolást követően a vízgyűjtő területek villámárvíz szempontjából fontos tulajdonságainak statisztikája készült el az alkalmazott térinformatikai alkalmazás beépített eszközkészletének segítségével. Ezzel párhuzamosan az Országos Meteorológiai Szolgálat által biztosított klímamodell adatai alapján az extrém csapadékesemény-gyakoriság térbeli eloszlásának számítására került sor az 1961–90-es referencia periódusra, valamint a 2021–50 és 2071–2100-as jövőbeli időszakokra.

A karsztos területeken a vízgyűjtőt másként kell értelmezni. A felszíni domborzatból levezethető vízgyűjtőn a beszivárgást a karsztrendszer felé utat nyitó víznyelők, repedések jelentős mértékben befolyásolják. A karszt kifolyási pontjaihoz tartozó vízgyűjtő a felszíni domborzattól független; így jelentős távolságra lévő felszíni csapadékkal is számolni lehet. A kialakított módszertan ezt az összetett folyamatot még nem kezeli, ezért a karszt területekkel érin-

A projekt izlandi, lichtensteini és norvégiai támogatásból valósul meg.
eea.rec.org | eeagrants.org | norvegalap.hu

Vízgyűjtő lehatárolás Kazsok településhez tartozó kifolyási pontra

tett felszíni vízgyűjtőket nem ebben az elemzési körben dolgozzuk fel.

A végső eredmény egy egyesítetett, mindkét szempontot magába foglaló kategóriarendszer lesz, melynek alapján besorolásra kerülnek a vízgyűjtők, illetve a rajtuk található települések.

Mattányi Zsolt, Turczi Gábor

Vízföldtani eredmények

A klímaváltozás talajvízre gyakorolt hatásának vizsgálata vízföldtani modellekkel

Modellvizsgálataink célja az volt, hogy kidolgozzuk a talajvíz klímaérzékenységének jellemzésére alkalmazható módszertant. A talajvíz eloszlásának szimulációjára dinamikus vízföldtani modellt építettünk.

Az alkalmazott modellek országos léptékben képesek visszaadni a talajvíz klímaváltozás hatására történő változásait. A talajvíz szintek és a vízszint változások pontos meghatározása a kidolgozott módszertan alapján nagy felbontású lokális modellek alkalmazásával válhat lehetségessé. A természetes állapotú modellt az országos talajvízszint megfigyelő hálózat, illetve a forráskataszter adatai alapján kalibráltuk. A vízföldtani modellben alkalmazott beszivárgást hidrológiai modellek segítségével, a mért és modellezett klímaparaméterek alapján számítottuk. A különböző időszakok mért vagy modellezett klímaparamétereinek felhasználásával kiszámítottuk a klímaváltozás hatására bekövetkező beszivárgás változásokat.

A klimatikus viszonyok hatását modell szcenáriók segítségével vizsgáltuk. A változó klímaviszonyok eltérő beszivárgási viszonyai hatással vannak a talajvízre, amit különböző időablakokra szimuláltunk. A mért klímaparaméterek alapján az 1961–65, illetve a 2005–2009-es évek átlagos talajvízszint eloszlását határoztuk meg. Ugyancsak sor került a jövőbeni talajvízszint változások szimulációjára, amihez az Országos Meteorológia Szolgálat által lefuttatott ALADIN klímamodellek kimeneteit használtuk fel. Az előrejelzéseket harminc éves időablakokra végeztük el. A modellezett talajvízszint változások információval szolgálnak a klímaváltozás eddigi és várható hatásairól.

Kovács Attila

A beszivárgási viszonyok változása modellezés alapján a hatvanas évektől napjainkig

A talajvízszint feltételezett természetes állapotának változása modellezés alapján a hatvanas évektől napjainkig

Vízbázisok klíma-érzékenységi vizsgálata

Az eltérő geológiai, hidrogeológiai adottságú területek, illetve az ivóvízbázisok klíma-érzékenységüket tekintve is különböznek. A szélsőséges éghajlati viszonyok, illetve az éghajlat tartós megváltozásának hatására bekövetkező módosulások a felszín alatti vizekben általában nem olyan közvetlenek és nagymértékűek, mint a felszíni vizek esetében, továbbá sok esetben csak a több éves hatások eredményei figyelhetőek meg. Azonban az érzékenyebb területeken (mint például a nyíltkarsztos térségek) a változások azonnal és nagymértékben jelentkeznek, sokszor közvetlenül veszélyeztetve a helyi lakosságot és az ivóvízellátást.

A éghajlatváltozás hatásait ugyanakkor nehéz elválasztani az emberi tevékenység okozta hatásoktól. A víz(túl)termelések, településfejlesztések, mezőgazdasági tevékenységek (kemizálás, öntözések), duzzasztások, felszíni vízelterelések jelentősen befolyásolják a felszín alatti vizek áramlási és kémiai viszonyainak alakulását, amit az éghajlatváltozás következményei fel is erősítenek. A felszín alatti vizekre tett hatás pedig újabb szocio-ökonómiai változásokat eredményez, amelynek során módosul a területhasználat és tovább növekszik az öntözési és lakossági vízigény.

E jelenséget példázza a talaj- és rétegvízszint Duna-Tisza közén bekövetkezett, regionális kiterjedésű visszaesése, amelyet az MFGI Jánoshalma-2 megfigyelőkútjában mért tartós, több méteres vízszintcsökkenés is bizonyít. Az alábbi ábra ezt a tendenciát az előző 30 év viszonylatában, a vízművek által leggyakrabban használt mélységtartományra vonatkozó (terep alatt 148,73–164,43 m) nyugalmi vízszint értékek alapján mutatja be:

Annak tükrében, hogy az itt tapasztalható drasztikus talaj- és rétegvízszint csökkenés emberi tevékenység és az éghajlatváltozás együttes hatásának következménye, a lehetséges beavatkozások tervezéséhez mind a talaj-, réteg- és termálvíztermelések adatait, mind a klimatikus tényezőket figyelembe kellett venni.

A NATÉR projekt keretében ezért a klímaindikátorok változásának megfigyelésén túl sor kerül az ebből fakadó komplex természeti és gazdasági, társadalmi következmények tanulmányozására is. A térségi kitettségen, érzékenységen és alkalmazkodóképességen alapuló éghajlatváltozási sérülékenység-vizsgálat módszerének (CIVAS modell) használatával, illetve eredményeinek összegzésével történik a vízbázisok klíma-sérülékenységi jellemzése, az egész országra kiterjedő kategorizálásra épülve pedig a vízbázisok klíma-érzékenységének minősítése.

A Duna Menti Regionális Vízmű Zrt-vel (DMRV) folytatott együttműködés keretében kijelölt mintaterület megfelelő terepet biztosít a társadalom és a gazdaság alkalmazkodási kapacitásának részletes meghatározására, lehetőséget teremtve az alkalmazkodóképesség növelésére.

Rotárné Szalkai Ágnes

Az MFGI Jánoshalma–2 megfigyelőkútjának vízszintidősora

A NATéR adatbázis fejlesztése

A NATéR adatbázisnak több értelmezése lehetséges: ennek kapcsán beszélhetünk térképi és nem térképi, ún. „nyers” adatbázisokról; továbbá külső és belső adatrendszerről. E rövid cikk ezt a témakört igyekszik körüljárni.

A NATéR projekt végtermékei közül kiemelt hangsúlyú a térképi alapú portál. Itt kerülnek bemutatásra leglátványosabban a projekt eredményei. A webes térképek mögött már szinte minden esetben adatbázisok találhatóak; a térképek tulajdonképpen a térbeli adatokat tartalmazó adatbázisok látványai (skin-ek). Ez a NATéR esetében is így van — például Magyarország közigazgatási egységeinek térképe az adatbázis egyik táblájában található.

A térképi adatbázisok mellett találhatók a nyers adatokat tartalmazó adatbázisok, amelyek a térképi adatbázisokhoz hasonlóan strukturált adatrendszerek, azonban elsődleges tulajdonságuk a térbeliséggel szemben az időbeliség (például vízállás vagy hőmérsékleti idősoros adatok). A NATéR adatbázis-szerkezete ezen rendszerek mindegyikét képes befogadni.

A térképi adatbázisokhoz különböző geoinformatikai célszoftverek léteznek, azonban a NATéR alapadatául szolgáló, számos tematikus adatot tartalmazó nyers adatbázishoz nincs „dobozos” kezelőfelület. Ennek okán a NATéR projekt célorientáltan fejleszteti a GeoDat elnevezésű adatbázis-kezelő szoftvert, amely alkalmas bármilyen pontszerű objektum bármilyen tematikájú adatainak és adatsorainak befogadására. A szoftver rendelkezik egy idősor-megjelenítő modullal is, mely lehetővé teszi a felhasználók számára egy vagy több objektum azonos paramétereinek látványos összehasonlítását, vagy akár egyazon objektum különböző paramétereinek egymáshoz viszonyítását. A kétnyelvű szoftver rendelkezik a szükséges jogosultságkezelő környezettel, működtetni tudja a különböző verziókat, akár törzsadat attribútumok esetében is, mindezt pedig korszerű, böngészőn belül futtatható formában.

A cikkünk elején említett többértelműség feloldása a térképi és nyers adatokat tartalmazó adatbázisok felvázolása mellett a heterogén felhasználói kör kívánta feltételeknek megfelelő felosztás bemutatásával válik teljessé. Az adatbázisoknak van egy belső (a projekt résztvevői és az adatgazdák által használható), valamint egy külső (a publikum számára készült) verziója. A kezelőfelület azonos, de az adattartalom minden esetben eltér. Míg a belső adatbázisok tartalmazzák az alapadatokat is, a külső

Képernyőmentés 3 idősoros adat megjelenítéséről a GeoDat szoftverben

adatbázisok csak a levezetett és egységesített adatokat foglalják magukba.

A NATéR adatbázis-rendszer felépítésénél fő szempont az átláthatóság, jól dokumentáltság és a folyamatok megismételhetőségének biztosítása. Ezek szellemében történik a továbbiakban is a rendszer fejlesztése.

Orosz László

Magyarország élőhelyei alkalmazkodóképességének vizsgálata a NATéR számára

Az élővilág biodiverzitásának az éghajlatváltozás eseményeihez való alkalmazkodása alapvető fontosságú kérdés. Az ökológia területén is számos kutatás indult a bekövetkező változások előrejelzése, vagy legalább felmérése érdekében. A NATéR részét képező természetes-élőhely-sérülékenységi elemzés erre a feladatra vállalkozik. A sérülékenység komponensei: kitettség (a vizsgált rendszer a várható éghajlati hatásoknak mennyire lesz kitéve), érzékenység (az éghajlat kismértékű változásának hatása mekkora kényszert jelent a vizsgált rendszer fennmaradása szempontjából), alkalmazkodóképesség (a vizsgált rendszer azon képessége, amellyel alkalmazkodni tud az őt érő változásokhoz). Kutatásunk Magyarország élőhelyei alkalmazkodó képességének vizsgálatával járul hozzá sérülékenységünk becsléséhez. Az élőhelyek változását elsősorban az élőlények reakcióin keresztül tudjuk nyomon követni. A klímaváltozás káros hatásait valameddig még képes kompenzálni az adott rendszer, majd egy küszöböt elérve már a biodiverzitás csökkenés irányába mozdul el. A fajok, illetve közösségek háromféle módon képesek reagálni: 1. vándorlás elvű adaptáció (vándorlással követik a számukra megfelelő körülményeket), 2. menedék elvű adaptáció (refugiumokban vészelik át a kedvezőtlen körülményeket), 3. lokális reziliencia (a jobb természeti állapotú élőhelyeken nagyobb eséllyel élnek túl).

Esetünkben élőhelyek, élőlényközösségek alkalmazkodóképességét vizsgáljuk, amely analóg a fajok alkalmazkodóképességével, amennyiben feltételezzük, hogy a közösségek fajai együtt mozognak. A NATéR keretében elérhető klímaprojekciók időtávlatában ez a feltételezés reálisan megtehető. Az alkalmazkodóképesség számszerűsítéséhez többféle indexet is használunk. Az első, mely a lokális rezilienciához tartozik: a természeti tőke index. Célja, hogy egy könnyen értelmezhető, de szakmailag releváns képet adjon az élővilág állapotáról. A menedék elvű adaptáció esetében a tájak diverzitásának mérésére az egyik legjobb módszer a Shannon-féle diverzitási index alkalmazása. A vándorlás elvű adaptáció becslésére az élőhelyek közötti átjárhatóság mérése tekinthető jó megoldásnak, ehhez a konnektivitási indexet használtuk. Mindezen indexeket az ország egész területére (élőhelyeire) alkalmazzuk. Célunk tehát egy olyan térkép megvalósítása, melyen Magyarország élőhelyeinek alkalmazkodóképességét ábrázoljuk. Az így megkapott eredmények használható alapot nyújtanak a sérülékenység elemzés további lépéseihez, és számos más kutató számára.

Lepesi Nikolett, Bede-Fazekas Ákos, Czúcz Bálint, Somodi Imelda

A projekt népszerűsítése
Előadások

A NATéR-t is bemutató, idei rendezvények sorát az **EPA/IG-CCA** (az Európai Környezetvédelmi Ügynökség vezetőit tömörítő hálózat klímaváltozással és alkalmazkodással foglalkozó csoportjának) **20. találkozója** nyitotta meg.

A március 4-6-a között, Rómában megrendezett találkozón a NATéR a Nemzeti Alkalmazkodási Központ egyik fő projektjeként, az az MFGI-NAK két munkatársa: *Kosztyi Beatrix* és *Dr. Csete Mária* előadásának keretében került ismertetésre. Az előadás a fontosabb indikátorok mellett az eredményként megszülető térinformatikai rendszer lehetséges felhasználási céljaira és területeire fókuszált.

Az eredmények bemutatásának következő állomása a **„XXII. Konferencia a Felszín Alatti Vizekről”** elnevezésű szakmai esemény volt, amely 2015. április 8–9 között, Siófokon zajlott. A projekttel két egymást követő előadás keretében ismerkedhetett meg a hallgatóság.

Elsőként *Dr. Szőcs Teodóra,* az intézet Vízföldtani Főosztályának vezetője mutatta be a főbb célkitűzéseket, valamint a felszín alatti vizekkel kapcsolatos kutatások eddigi eredményeit és a további feladatokat.

Ezt követően *Dr. Kovács Attila,* a főosztály tudományos főmunkatársa *A klímaváltozás hatása sekély felszín alatti vizeinkre — a NATéR projekt első tanulságai* címmel a projekt keretében

Dr. Szőcs Teodóra előadást tart
(fotó: www.fava.hu)

MFGI szakmai konferencia (fotó: Deák Villő, MFGI)

elvégzett vizsgálatokról nyújtott áttekintést; annak módszertanáról, továbbá a munka keretében létrehozott modellről, mint a sekély felszín alatti vizek klímaérzékenységének előrejelzésére alkalmas eszközről.

A NATéR rendszerének kialakításához járul hozzá az Országos Meteorológiai Intézet irányításával megvalósuló két projekt: az RCMTéR („A sugárzási kényszer változásán alapuló új éghajlati szcenáriók a Kárpát-medence térségére") és a KRITéR („A klímaváltozás okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrákra") is. E projektek is az EGT és Norvég Alapok Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz programjának támogatásával valósulnak meg. A NATéR bemutatásra került a 2015 tavaszán indult projektek nyitórendezvényein, továbbá az azok főbb területeivel foglalkozó, hatásvizsgálói konzultációs műhelymunkán is.

Az **RCMTÉR Projekt** április 27-i, valamint a **KRITÉR Projekt** június 1-i **nyitórendezvényén** *Kajner Péter,* a NATéR általános projektmenedzsere ismertette a megvalósuló térinformatikai rendszer felhasználásának lehetőségeit, két legfontosabb pillérként nevesítve a projekt hozzájárulását a klímapolitikai döntések előkészítéséhez, valamint az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás stratégiáinak kidolgozásához.

Az OMSZ által szervezett **RCMTéR** és **KRITÉR** projektek **hatásvizsgálói konzultációs műhelymunkájára** június 22-én, Budapesten került sor. A NATéR kapcsán *Dr. Tóth György* tudományos főmunkatárs tartott előadást. Előadása elsősorban a mért, illetve modellezett klímaparaméterekből készített országos talajvíz-domborzati modellt vázolta fel, amely lehetőséget nyújt a klímaváltozás beszivárgási viszonyokra és talajvízszintekre gyakorolt hatásának elemzésére.

Kritér Projekt nyitókonferencia
(fotó: www.met.hu/KRITeR)

A projekt informatikai hátterének feladatai és eredményei 2015. második negyedévében két szakmai konferencián is szerepeltek.

A május 4–8 között, Hannoverben tartott **30. GIC** (Geoscience Information Consortium) **Konferencián** a *Dr. Turczi Gábor* MFGI igazgatóhelyettes, és *Simó Benedek* tudományos munkatárs által előkészített előadás az informatikai háttér optimalizálásának és korszerűsítésének, valamint a térinformatikai adatok rendezésének és kezelésének kérdéseire és eddigi eredményeire összpontosított.

A május 28–29-én, Debrecenben zajlott **VI. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás** „Webes térinformatika" szekciójában *Orosz László,* az MFGI Geoinformatikai Főosztály vezetője ismertette a NATéR-t, elsősorban az adatbázis fejlesztésére, az adatok típusaira és struktúrájára, továbbá a rendszer tervezett működésére fókuszálva.

Május 21–23 között, Budapesten került megrendezésre a **VI.**

Magyar Tájökológiai Konferencia, amely lehetőséget nyújtott a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer szerepének megvilágítására az éghajlatváltozás természetközeli vegetációra gyakorolt várható hatásának vonatkozásában is.

A konferencia első napján, a „Korszerű módszerek, mérések a tájkutatásban" c. szekcióban *Bede-Fazekas Ákos,* az MFGI-NAK munkatársa ismertette a projekt keretében készülő, bemenő adatokat tartalmazó, finom felbontású ökológiai adatbázist, amely a vegetáció klimatikus hatások következtében várható változásainak modellezését és további ökológiai elemzéseket hivatott megalapozni. E témakörhöz kapcsolódott a vegetáció változásait előrejelző modellek valószínűségi becsléseinek binarizálási lehetőségeivel foglalkozó poszter is, az MFGI-NAK munkatársai előkészítésében.

Az „Európai Fenntarthatósági Hét" programsorozat keretében az MFGI is szakmai konferenciát szervezett, **Természeti erőforrások, földtani kockázatok, éghajlatváltozás: merre vezet a fenntarthatóság „földtani útja"?** – címmel. A június 4-i eseményen a NATéR-t *Kajner Péter* általános projektmenedzser mutatta be, kiemelve a konkrét klímaadaptációs eszközök fejlesztésében betöltött jelentőségét.

A KRITéR és RCMTéR projektekhez hasonlóan, a 2015 májusában indult „Magyarország hosszú távú társadalmi és gazdasági fejlődési pályájának előrejelzése" elnevezésű projekt eredményei is a NATéR adatbázisának bővítését szolgálják majd. A június 23-án, Budapesten rendezett nyitóértekezleten ennélfogva szerepelt a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer ismertetése, ezúttal is az általános projektmenedzser prezentálásában. Az előadás hangsúlyozta a kapcsolódó kutatási projektek, és az azok által megnyilvánuló bővítési lehetőségek jelentőségét.

Publikációk

A NATéR során végzett kutatómunka egyre több eredményt mutathat fel. Döntő többségük publikálása ez év végén és 2016 során várható, az alábbi néhány publikáció, illetve absztrakt azonban már most napvilágot látott:

Bede-Fazekas, Á., Czúcz, B., Somodi, I. 2015: Development of fine-scale ecological database for the National Adaptation Geoinformatic System (NAGIS), Hungary. Poster H-01 (young scientist). Session: Data sources for broad-scale vegetation studies. – In: *58th Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science: Understanding broad-scale vegetation patterns. 19–24 July 2015, Brno, Czech Republic. Abstracts.* http:// www.iavs2015.cz/files/IAVS-Brno-2015-Abstracts.pdf

Bede-Fazekas Á., Czúcz B., Somodi I. 2015: Finom felbontású ökológiai adatbázis létrehozása a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATéR) számára. Konferencia absztrakt. – In: *VI. Magyar Tájökológiai Konferencia 2015. Tájhasználat és tájvédelem – kihívások és lehetőségek. 2015. május 21–23.*

Bede-Fazekas Á., Somodi I. 2015: Éghajlati adatok statisztikai leskálázása a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATéR) keretében megvalósuló ökológiai modell számára. – In: *X. Magyar Ökológus Kongresszus. Pannon Egyetem, Veszprém, 2015. augusztus 12–14. Konferenciakötet.* http://limnologia.hu/ mok2015/ bin/book_of_abstracts.pdf

Lepesi N., Botta-Dukát Z., Somodi I. 2015: Prediktív modellek valószínűségi becsléseinek binarizálási lehetőségei a NATéR elemzések megalapozására. Konferencia absztrakt. – In: *VI. Magyar Tájökológiai Konferencia 2015. Tájhasználat és tájvédelem – kihívások és lehetőségek. 2015. május 21–23.* http://tajokologiaikonferencia.hu/program

Lepesi, N., Botta-Dukát, Z., Somodi, I. 2015: Binarization options of probabilistic predictions of Predictive Vegetation Models (PVMs) for NAGIS. – In: *58th Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science: Understanding broad-scale vegetation patterns. 19–24 July 2015, Brno, Czech Republic. Abstracts.* http://www.iavs2015.cz/files/IAVS-Brno-2015-Abstracts.pdf

Lepesi N., Botta-Dukát Z., Somodi I. 2015: Prediktív ökológiai modellek valószínűségi becsléseinek binarizációs stratégiái a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATéR) számára. – In: *X. Magyar Ökológus Kongresszus. Pannon Egyetem, Veszprém, 2015. augusztus 12–14. Konferenciakötet.* http://limnologia.hu/ mok2015/bin/book_of_abstracts.pdf

Orosz L., Mattányi Zs., Turczi G., Kajner P., Simó B., Vikor Zs. 2015: A NATéR (Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer) fejlesztés. – In: Boda J. (szerk.): *Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában.* VI. Debreceni Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás. Konferenciakötet. Debrecen Egyetemi Kiadó, 2015. http://geogis.detek. unideb.hu/Tkonferencia/2013/Kotet.php

Rotár-Szalkai, Á., Gál, N., Szőcs, T., Tolmács, D. 2015: Characterization of climate change sensitivity of Drinking Water Protection Areas (poster presentation). – In: *EWA Spring Days 2015 Budapest Water Conference, 2015. március 4–6.*

Sziráki Mariann

Impresszum

Kiadja a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet
Szerkesztő: Sziráki Mariann (sziraki.mariann@mfgi.hu)
Felelős kiadó: Fancsik Tamás igazgató

Cikkek:
Bede-Fazekas Ákos
Czúcz Bálint
Kovács Attila
Lepesi Nikolett
Mattányi Zsolt
Orosz László
Rotárné Szalkai Ágnes
Somodi Imelda
Sziráki Mariann
Turczi Gábor

Kapcsolat:
Magyar Földtani és Geofizikai Intézet
Nemzeti Alkalmazkodási Központ

1143 Budapest, Stefánia út 14.
Telefon: +36 1 251 5669
E-mail: nak@mfgi.hu

A NATéR Projekt izlandi, liechtensteini és norvégiai támogatásból valósul meg.

A jelen hírlevél Izland, Liechtenstein és Norvégia EGT-támogatásokon és a REC-en keresztül nyújtott anyagi hozzájárulásával valósult meg. Tartalmáért a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet felelős.

A kiadvány letölthető a nagis.hu, illetve a nater.mfgi.hu weboldalról.

NATéR

NAK NEMZETI ALKALMAZKODÁSI KÖZPONT
Magyar Földtani és Geofizikai Intézet