

Köszöntő

Köszöntjük „**A klímaváltozás okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrára**” című projekt hírlevelének olvasóit! Projektünket azzal a céllal indítottuk el 2015 májusában, hogy év végére olyan indikátorokról adhassunk számot, melyek alapján az egyes szektoroknak a klímaváltozás hatásainak való kitétségét, sérülékenységét és alkalmazkodási képességét objektív módon számszerűsíteni lehet.

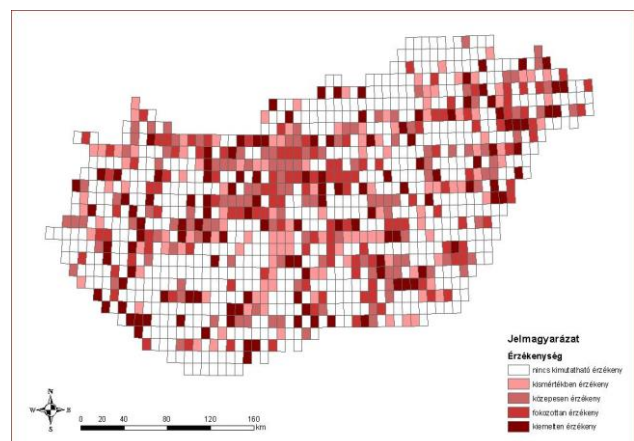
A projekt sokoldalúsága miatt három különálló munkacsomagban végeztük a feladatokat, melyeknek eredményeiről a munkacsomagok vezetői számolnak be. Ismertetik az eddig megszületett eredményeket és a még tervezett feladatokat. Tájékoztatjuk olvasóinkat a projekthez kapcsolódó eseményekről (nyitórendezvény, konzultációs workshop), majd sorra vesszük azokat a hazai és nemzetközi konferenciákat, amelyeken képviseltük a KRITÉR projektet, illetve megjelentünk a projekt eredményeivel. Hírlevelünkben beszámolunk a projekt „testvérprojektjének”, a sugárzási kényszer változásán alapuló új éghajlati scenáriókat létrehozó RCMTÉR projekt fejleményeiről is.

Minden olvasónknak hasznos időtöltést kívánunk!

Konkolyné Bihari Zita
projektvezető

Tartalom

| | |
|--|---|
| Köszöntő..... | 1 |
| A KRITÉR projekt..... | 2 |
| Eredmények..... | 4 |
| Hőhullámok okozta többlethalálozás..... | 4 |
| Közúti balesetekre gyakorolt hatás..... | 4 |
| Turizmus..... | 5 |
| Események..... | 5 |
| KRITÉR nyitórendezvény..... | 5 |
| RCMTÉR nyitórendezvény..... | 6 |
| RCMTÉR–KRITÉR hatásvizsgálói workshop..... | 6 |
| A projekt képviselése hazai és nemzetközi rendezvényeken.. | 7 |
| Impresszum..... | 8 |



A projekt célterületén a közúti balesetek érzékenység vizsgálatának grafikus megjelenítése

A KRITÉR projekt

Az Európai Gazdasági Térség (EGT) Finanszírozási Mechanizmusának 2009–2014-es időszakra hazánk Együttműködési Megállapodást írt alá Norvégia, Izland és Liechtenstein képviselőivel az **„Alkalmazkodás az éghajlatváltozás-hoz Magyarországon”** program megvalósítására.

A program megvalósítása a **Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR)** kiépítésével kezdődött, melynek legfontosabb feladata az adaptációval kapcsolatos hazai tervezés és döntéshozatal támogatása. Az információs rendszer **alapját az éghajlati adatok**, tehát múltbeli mérések és jövőre vonatkozó modellbecslések biztosítják, **s az ezekre épülő objektív hatásvizsgálatok** eredményei jelölik ki a felkészülés legfontosabb területeit és irányait.

Célirányos és fenntartható alkalmazkodási stratégiák kialakításához elengedhetetlen egy olyan módszertan, amely alapján az egyes szektoroknak a klímaváltozás hatásainak való **kitettséget, sérülékenységét és alkalmazkodási képességét objektív módon számszerűsíteni lehet**. A projekt célja egy ilyen módszertan kidolgozása a turizmusra és a kritikus infrastruktúrára (különös tekintettel az egészségügyre és a közúthálózatra), s a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer kiterjesztése az ezekre vonatkozó kitettségi, érzékenységi, alkalmazkodási és sérülékenységi indikátorokkal.

A NATÉR adatbázisában lévő **jó minőségű, reprezentatív meteorológiai információkon alapuló vizsgálatok** nemcsak annak a lehetőségét teremtik meg, hogy az adaptációs folyamat további résztvevői (kutatók, döntéshozók) ugyanazokon a kiindulási adatokon alapuló (tehát összefüggő) adatrétegekkel dolgozzanak, de a projekt keretében kidolgozott módszertant adaptálni

tudják a saját vizsgálataikhoz és elemzéseikhez is.

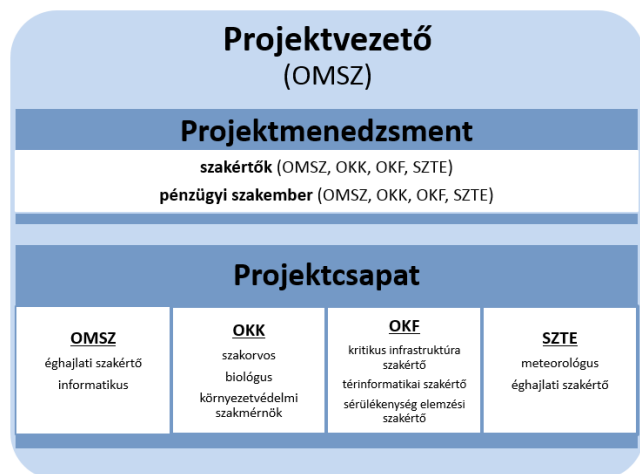
A pályázat keretében közvetlen **expozíciót jellemző klíma indikátorokat azonosítunk**, s kifejlesztünk olyan indikátorokat, melyekkel az időjárási események hatása mérhető. Célunk egy olyan alap-módszertan kidolgozása, ami a későbbiekben egyszerűen továbbfejleszthető a bővebb meteorológiai (és egyéb) adatigények felmérésével, kielégítésével és az ebből eredő módszertani bizonytalanságok figyelembevételével. A kifejlesztett indikátorok fontos segítséget nyújtanak az egészségügyi és turisztikai szolgáltatások fejlesztése, továbbá a közúti biztonsági célú beruházások tervezése során.

A projekt a turizmus és a kritikus infrastruktúrák területén végzi el vizsgálatait és elemzéseit, ezért elsősorban ezen ágazatok vezető szakembereivel működünk együtt. Ezenkívül a projekt keretében kidolgozandó hatásvizsgálati módszertan „kiterjesztése” érdekében más kapcsolódó szektorok és szakterületek szakembereivel is konzultációt folytatunk.

A 2015 decemberéig tartó projekt az **Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)** vezetésével, valamint az **Országos Közegészségügyi Központ (OKK)**, a **BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF)** és a **Szegedi Tudományegyetem (SZTE) Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék** együttműködésével valósul meg.

A projekt koordinációjáért az **Országos Meteorológiai Szolgálat** felel. Az intézmény a Földművelésügyi Minisztérium felügyelete alatt áll, sokrétű feladatainak magas színvonalú ellátása érdekében kutató-fejlesztő tevékenységet folytat. Többek között foglalkozik az éghajlati adatok gyűjtésével, feldolgozásával, az éghajlatváltozás vizsgálatával, valamint az elmúlt két évtizedben

regionális modellek alkalmazásával és fejlesztésével.



1. ábra: A projekt felépítése és szakértői háttere

A **WP3 munkacsomag** feladata a hőhullámok okozta többlethalálozás vizsgálata. A szakmai eredmények előállítását az **Országos Közegészségügyi Központ (OKK, 2015)** az Országos Környezetegészségügyi Intézet (OKI) jogutóda végzi. Az OKK feladata a lakosság egészségi állapotát veszélyeztető épített és természeti környezeti kockázati tényezők monitorozása, a káros hatások csökkentése, a lakosság egészségi állapotának a környezeti tényezők hatása szempontjából való monitorozása, a lakosság egészségi állapotának javítása a források optimális hasznosításával.

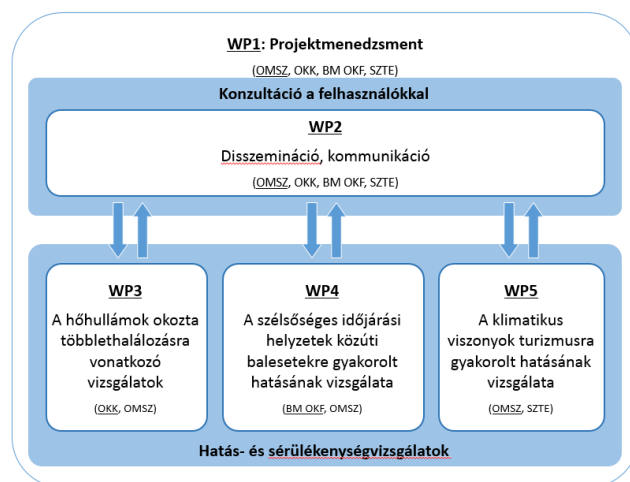
Az OKK céljai a lakosság egészségromlását okozó környezeti ártalmak kockázatának becslése, hatásának csökkentése, a lakosság egészségi állapotának fokozatos és folyamatos javítása. Feladatai között az **ÁNTSZ klímaegészségügyi felügyeleti rendszer szakmai alapját** adja.

A **WP4 munkacsomag** szakmai eredményeinek előállításáért a **BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság** felel, amely a Belügyminisztérium alárendeltségébe tartozó önállóan működő és gazdálkodó, rendvédelmi feladatokat ellátó költségvetési szerv. Fő feladata a kataszt-

rófák hatósági megelőzése, a bekövetkező veszélyhelyzetekben a mentés végrehajtása, a védekezés megszervezése és irányítása, a káros következmények felszámolása és a helyreállítás-újjaépítés megvalósítása. A munkacsomag szakmai irányítását és koordinációját a **BM OKF** kritikus infrastruktúra koordinációs szakterület vezetője látja el.

A **WP5 munkacsomag** feladatait az **OMSZ koordinálja**. A munkacsomag feladatainak összehangolása mellett a második generációs turisztikai klíma index adaptációja, különböző turisztikai tevékenységekre a második generációs turisztikai klíma index (CIT) előállítása, valamint az eredmények értelmezése-értékelése és kommunikációja a projektpartner feladata.

A **Szegedi Tudományegyetem** projektcsapata a WP5 munkacsomagban vesz részt, egy meteorológust és egy éghajlati szakértőt tartalmaz. Az OMSZ koordinálásával részt vesz a turisztikai klímát értékelő módszertan és indikátorok – Turisztikai Klíma Index (TCI) és ennek módosított változata – kidolgozásában, az indikátorok előállításában és az eredmények értékelésében. Hozzájárul a projekt eredményeinek kommunikálásához.



2. ábra: A projekt munkacsomagjai és feladatai

Marton Annamária, Szépszó Gabriella

Eredmények

Hőhullámok okozta többlethalálozás

A nemzetközi és hazai tapasztalatokat hasznosítva, módszertani fejlesztések révén meghatározásra került az **extrém meleg hőmérséklet napi halálózásra gyakorolt hatása kistérségi szinten** a jelen időszakra vonatkozóan.

Az összefüggések vizsgálatakor a KSH által szolgáltatott 2005-2013 évek napi teljes kistérségi szintű aggregált halálózási adatsorai kerültek felhasználásra. A kistérségi átlagos lakosságszám Budapestet (kb. 1,7 millió fő) leszámítva kb. 48 ezer fő, a nagyvárosokhoz tartozó kistérségek ennél lényegesen népesebbek.

A hőmérséklet jellemzésére a NATÉR rácsponti adataiból számított kistérségi napi átlaghőmérséklet adatsorok lettek figyelembe véve. A hőhullámok halálózásra gyakorolt hatása a kistérségi napi átlaghőmérséklet gyakorisági eloszlásának 90%-os percentilis értéket meghaladó, hőhullámos napnak definiált értékek alapján lettek modellezve. A kistérségi napi átlaghőmérséklet küszöbértékek 22,4°C és 25,4°C között változnak. Az országos átlagot (24,4°C) meghaladó területek jellemzően az Alföld és a Kisalföld, a legmagasabb értékek Békés és Csongrád megyében regisztrálhatók.

A hőhullámos napok alatti többlethalálozás a hőhullámos napok és a hűvösebb napok alatt történt átlaghalálozás különbségeként lett definiálva. A hőhullámos napok alatt a napi halálozás országos átlagban 14,9 %-al emelkedett meg.

Meghatározásra kerültek a hőhullámos napok alatt történő 1°C-os növekedésre számított relatív napi halálozás növekedés értékei. Ez az indikátor kiindulási alapot szolgáltat a várható klímaváltozással járó hőségteher növekedés halálózásra gyakorolt hatásainak további vizsgálataihoz.

Közúti balesetekre gyakorolt hatás

A sérülékenységi indikátorok meghatározásának első lépéseként a közúthoz kötődő, katasztrófavédelmi beavatkozást igénylő események adatainak leválogatása, szűrése és adattisztítása történt meg a 2011-2014 közötti időszakra vonatkozóan. A leválogatott adatok megjelenítése céljából elkészült egy webes térinformatikai alkalmazás a BM OKF belső hálózatán, amely lehetővé tette a kritikus infrastruktúravédelmi szakemberek számára az adatok több szempontú elemzését, s ezek alapján az érzékenységi és alkalmazkodási indikátorok meghatározását.

Elkészült az érzékenységi és alkalmazkodási indikátorok meghatározásának módszertani leírását tartalmazó dokumentum első verziója is, amelynek véglegesítésére az indikátorok térképi megjelenítését és tesztelését követően kerül sor.

Jelenleg folyik a CIVAS modell szerinti érzékenységi, hatás- és alkalmazkodási térképek elkészítése, tesztelése, véglegesítése. A BM OKF-en a térinformatikai megjelenítési és elemzési feladatok elvégzéséhez létrehozásra került egy, a KRITÉR projekt WP4 munkacsomagjának eddig elkészült indikátorait és elemzéseit magába foglaló fájl-geoadatbázis. **A térinformatikai folyamatok modellezésre kerülnek, így a későbbiekben az alkalmazott eljárások visszakövethetőek.**

A térinformatikai tevékenységgel párhuzamosan folyik – a téma indokoltsága miatt egységes szerkezetben – a GIS tartalmú résztanulmányok (a kiválasztott kitettségi, érzékenységi és alkalmazkodási indikátorok térbeli megjelenítését biztosító módszertan, illetve a tér adatok rácsponti adatokká alakításának módszertana) kidolgozása.

Bognár Balázs

Turizmus

A turisztikai klimatológia tudományterületéhez kapcsolódó indikátorok, vizsgálati módszertanok és alkalmazási lehetőségek áttekintése után megtörtént az elemzésbe vont indikátorok kiválasztása: a széles körben használt TCI és az újabban kifejlesztett CIT indexek. Mivel a TCI felépítésében és módszertanában számos előnytelen vonás került azonosításra, az indikátoron alapulva megtörtént egy új módszertan kifejlesztése a turizmus szektorra gyakorolt klimatikus hatások és a klímaváltozással szembeni kitettség korrektebb meghatározásához. Ehhez kidolgozásra és alkalmazásra került **az index egy módosított verziója, amely egyúttal tükrözi a magyar lakosság hőérzeti sajátosságait.**

A második generációs indexként számon tartott CIT számítása az előzőektől különböző. A CIT ugyanis az egyes éghajlati változók integrált hatását nem a paraméterek összegeként, hanem inkább a három turisztikai klimatológiai tényező (termikus, fizikai, esztétikai) nem-lineáris függvényeként fejezi ki. A CIT meghatározásához a hazánkban legfontosabb turisztikai tevékenységekre felállításra kerültek az ún. időjárás-típológiai mátrixok.

Megtörtént az indikátorok kiszámításához szükséges meteorológiai változók kiválasztása, s ezek időbeli felbontásának meghatározása. Mindhárom indexre elkészültek a mért adatokon alapuló számítások és az eredmények térképi ábrázolása elkezdődött. Jelenleg az indikátorok meghatározása zajlik az ALADIN klímamodell adatai alapján. A projektben alvállalkozóként szereplő E-Government Alapítvány a gazdasági mutatók és az alkalmazott klímaindikátorok kapcsolatának vizsgálatára kidolgozott kérdőíves adatgyűjtés kiértékelését végzi.

Kovács Attila, Németh Ákos

Események

KRITÉR nyitórendezvény

A projekt első hivatalos eseménye a nyitórendezvény volt, melyet **2015. június 1-jén** tartottunk az OMSZ székházában. Célja a döntéshozók, a hatások vizsgálatával foglalkozó szakemberek és a sajtó **tájékoztatása** volt a projekt feladatairól, céljairól és várható eredményeiről, továbbá lehetőséget adott az eredmények potenciális felhasználói számára szakmai és tudományos **együttműködések kezdeményezésére.**

Az eseményt az Országos Meteorológiai Szolgálat főosztályvezetője, a Norvég Királyság budapesti nagykövete, valamint a Közép- és Kelet-Európai Regionális Környezetvédelmi Központ ügyvezető igazgatója közösen nyitották meg.

Bemutatásra került az EGT Támogatási Alap rendszere, céljai, illetve **az „Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz” program.** A program legfontosabb céljai **a régió környezetvédelmi problémáinak megoldása, s az éghajlatváltozás hatásaival és a sérülékenységgel kapcsolatos ismeretek növelése.** A résztvevők átfogó képet kaptak az ennek keretében megvalósuló NATÉR kezdeményezésről, illetve a KRITÉR projekt részleteiről.



Az előadásokat követően a hozzászólók érdeklődtek az **eredmények hozzáférhetőségéről, felhasználási lehetőségeiről.** Az értekezlet a **konzorciumi partnerek bemutatkozásával** zárult.

RCMTÉR nyitórendezvény

2015. április 27-én került sor az „RCMTÉR – A sugárzási kényszer változásán alapuló új éghajlati scenáriók a Kárpát-medence térségére” című projekt nyitórendezvényére. Az EGT támogatásával és az OMSZ vezetésével megvalósuló projekt során a jövőben várható éghajlatváltozásra rendelkezésre álló scenáriókat fejlesztik új modellszimulációk elvégzésével (az ALADIN-Climate és a RegCM regionális klíma-modellekkel). A projekt az év végéig tart, s partnerként vesz benne részt az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszéke.

RCMTÉR–KRITÉR hatásvizsgálói workshop

A KRITÉR projekt keretében 2015. június 22-én konzultációs workshopot szerveztünk a meteorológiai információk potenciális felhasználói számára. Az esemény célja az volt, hogy lehetőséget teremtsen a **párbeszédre a várható éghajlatváltozást kutató meteorológus és a meteorológiai információkat felhasználó hatásvizsgáló szakemberek között.**

A workshopon a projektpartnerek mellett részt vettek számos tudományterület – például **az agrárgazdaság, a műszaki tervezés, a hidrológia és a hidrogeológia, a terjedésmodellezés, az egészségügy, a turizmus, a szőlőtermesztés** – képviselői, a klímaváltozás hatásainak vizsgálatával foglalkozó szakemberek.



Az első szekció során 4 plenáris előadás hangzott el, melyek közül az elsőt a norvég meghívott, *Eirik J. Førland*, a Norvég Meteorológiai Intézet munkatársa tartotta. A további három előadásban a konzorciumi partnerek bemutatták a kitűzött célokat, ezek kutatási hátterét, az eddig fellelhető adatbázisokat és módszereket.

A Norvég Meteorológiai Intézet munkatársa bemutatta az **éghajlati szolgáltatások norvégiai rendszerét**, s beszámolt a projekt témáihoz kapcsolódó norvég tapasztalatokról. A hőhullámok ugyan nem jellemzők és hatásuk sem jelentős, viszont a turizmust és a kritikus infrastruktúrákon belül a közúthálózatot ott is érintik az éghajlatváltozás hatásai. Felhívta a figyelmet a felhasználók igény szerinti kiszolgálására és a felhasználókkal történő kapcsolattartás fontosságára.



A plenáris előadások után a résztvevők kötetlenebb formában vitatták meg az éghajlati információk felhasználásának lehetőségét és problematikáját. A szekciót elnöklő norvég vendég röviden bemutatta a norvég alkalmazkodási programot, s elmondta, hogy fontosnak tartják az önkormányzatokkal való kapcsolattartást. Kérdőívezés segítségével saját indikátort fejlesztettek ki a turizmus és az éghajlati tényezők kapcsolatának vizsgálatára, mivel úgy tapasztalták, hogy a TCI turisztikai klímaindex nem jól illeszkedik a norvég viszonyokhoz.

Szépszó Gabriella

A projekt képviselte hazai és nemzetközi rendezvényeken

MiRACLE projekt 5. regionális kritikus infrastruktúra ellenállóképességi nemzetközi munkaműhely, EU CIPS/ISEC Program, Milánó, Olaszország, 2015. június 22-23. A projekt két kritikus infrastruktúra szakértője az alkalmazkodási indikátorok kialakítását elősegítő tapasztalatszere céljából vett részt a rendezvényen.



Our Common Future under Climate Change, Párizs, Franciaország, 2015. július 7-10.

Lakatos, M., Vincze, E., Bihari, Z., Szentimrey, T.: Determining climate indicators to impact and vulnerability assessment of road accidents due to extreme weather events in Hungary (Poszter)



15th EMS Annual Meeting & 12th European Conference on Applications of Meteorology, Szófia, Bulgária, 2015. szeptember 7–11.

Szépszó, G., Csorvási, A., Illy, T., Lakatos, M., Bihari, Z., Németh, Á., Bartholy, J., Pongrácz, R., Kovács, A.: Information system for adaptation to climate change in Hungary. (Előadás)

Lupták, D., Németh, Á., Büki, R.: Examination of human comfort predictability using ECMWF deterministic model (Poszter)



The 4th International Conference on Climate, Tourism and Recreation (CTTR2015), Isztambul, Törökország, 2015. szeptember 17-19.

Kovács, A., Unger, J., Szépszó, G.: Adjustment of tourism climatological indicators for Hungarian population for assessing exposure and vulnerability to climate change (Előadás és publikáció)

Magyar Higiénikusok Társasága X. Kongresszusa, Eger 2015. október 6–8.

Bobvos, J., Málnási, T., Rudnai, T., Bihari, Z., Kovács, T., Lakatos, M., Marton, A., Szentimrey, T., Páldy, A.: A hőhullámok okozta többlethalálozás kistérségi szintű vizsgálata hazánkban, 2005-2013 – módszertani jellemzés (Poszter)

Rudnai, T., Bobvos, J., Málnási, T., Páldy, A.: A hőhullámok okozta többlethalálozás kistérségi szintű vizsgálata hazánkban, 2005-2013 – a lehetséges befolyásoló tényezők exploratív jellegű értékelése (Poszter)

10th EUMETNET Data Management Workshop, St Gallen, Svájc, 2015. október 28-30.

Lakatos, M.: Preparing climate indicators to assess the impact of extreme weather events on critical infrastructures and on tourism in Hungary (Előadás)

Bihari, Z.: Adaptation to climate change in Hungary, the NAGIS project (Poszter)

Innovations in Climate Services Workshop, Egmond aan Zee, Hollandia, 2015. november 2-4.

Marton, A., Lakatos, M., Vincze, E., Bihari, Z., Szentimrey, T.: Identification of climate indicators to assess the impact of severe weather on transport system in Hungary (Poszter)

Konzorcium:



Országos Meteorológiai Szolgálat

1024 Budapest, Kitaibel Pál utca 1.



BM Országos Katasztrófavédelmi

Főigazgatóság

1149 Budapest, Mogoródi út 43.



Országos Közegészségügyi

Központ

1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6.



Szegei Tudományegyetem

6720 Szeged, Dugonics tér 13.

A projekt honlapja: kriter.met.hu

Támogatók:

A projekt Izland, Liechtenstein és Norvégia támogatásával valósul meg az Európai Gazdasági Térség Támogatási Alapján keresztül.

A projekt költségvetése 196 000 euró.



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER

Impresszum:

Szerzők:

Konkolyné Bihari Zita, Lakatos Mónika, Németh Ákos, Szépszó Gabriella OMSZ;
Páldy Anna, OKK; Bognár Balázs, BM OKF; Kovács Attila, SZTE

Szerkesztette: Marton Annamária (e-mail: marton.a@met.hu)