

III. Orvosmeteorológiai Konferencia Absztrakt kötet



Magyar Meteorológiai Társaság
Magyar Higiénikusok Társasága
Magyar Balneológiai Egyesület

Budapest
2015

III. Orvosmeteorológiai Konferencia

Budapest, 2015. május 28-29.

Tudományos Bizottság

Prof. Dr. Bartholy Judit

Prof. Dr. Cseh Károly

Prof. Dr. Dunkel Zoltán

Prof. Dr. Géher Pál

Dr. Páldy Anna

Dr. Pintér Ferenc

Dr. Unger János

Szervezőbizottság

Németh Ákos

Vincze Enikő

Fülöp Andrea

Szervezők

Magyar Meteorológiai Társaság

Magyar Higiénikusok Társasága

Magyar Balneológiai Egyesület

Támogató

Országos Meteorológiai Szolgálat

ICI Interaktív Kommunikációs Zrt.

Összefoglalók

A TERMÉSZET VÁLTOZÁSAI ÉS A TÁRSADALOM ALKALMAZKODÓKÉPESSÉGE

Antal Z. László

MTA TK Szociológiai Intézet, Budapest

Az MTA Szociológiai Kutatóintézetében közel tíz éve indult el a „Éghajlatváltozás és társadalmi rugalmasság” című kutatás, amelynek keretében azt vizsgáltuk meg, hogy az elmúlt évtizedekben az Egyesült Királyságban és Magyarországon a természet változásainak hatására milyen társadalmi változások következtek be, és hogy ezek a társadalmi változások elégségesek-e ahhoz, hogy a társadalmak a természet változásaihoz alkalmazkodni tudjanak. A több éves kutatásaink tapasztalatai alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a természet változásai miatt kialakult kockázatok csökkentése érdekében, a fejlett ipari országokban olyan változásokra lenne szükség, amelyek ezeknek az országoknak az alapvető céljaival ellentétesek. Mindezek alapján fogalmaztuk meg azt a következtetésünket, hogy természet változásai miatt a fejlett ipari országokban olyan ellentmondások – un. klímaparadoxonok – alakultak ki, amelyek a jelenlegi társadalmi és gazdasági feltételek között feloldhatatlanok. A kutatás eredménye az a hipotézis, amely szereint a természet és a társadalom között harmonikus kapcsolat kialakítását lehetővé tevő új társadalmi értékek és normák helyi szinten, helyi közösségekben bontakoznak ki. A kutatás eredményeit a „Klímaparadoxonok – Lehet-e harmónia természet és társadalom között?” (L'Harmattan, 2015) könyvben foglaltam össze.

MEGFELELŐ HŐSÉGRIASZTÁSI KÜSZÖBÉRTÉKEK KIDOLGOZÁSA NEMZETKÖZI ÖSSZEHASONLÍTÁS ALAPJÁN

Bobvos János, Páldy Anna

Országos Közegészségügyi Központ, Budapest

A várható klímaváltozás egyik legfontosabb következménye a hóhullámok és az szélsőséges időjárási események gyakoribbá válása. A hőséggel foglalkozó szakemberek részéről felmerült az igény egy olyan egyszerű környezetegészségügyi indikátor kifejlesztésére, amely segítségével értékelni lehet a hóhullámok napi halálózásra gyakorolt hatását. Az eljárásnak alkalmasnak kell lennie a hosszabb időtávon jelentkező változások értékelésére, valamint a hatások tér- és időbeli összehasonlítására is. Jelen vizsgálatban Budapest és 5 európai város (Pozsony, Helsinki, Róma, Stockholm, Valencia) 2000-2010 közötti nyári időszakának (máj. 15. - szept. 15.) halálózási adatsorait elemeztük a hőmérséklet függvényében. A napi halálózási adatokat (össz- és a 65 évnél idősebbek esetszámai) a résztvevő országok statisztikai hivatalai szolgáltatták, a szükséges napi átlaghőmérséklet adatokat a NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) adatbázisa biztosította. A hőmérséklet hosszabb távú változásának követésére egy 10 éves referencia időszakot (1990-1999) jelöltünk ki, a hőségnapok azonosítására a napi átlaghőmérséklet különböző gyakoriságaihoz (percentilis) tartozó küszöbértékeket használtuk. Hóhullámnak a küszöbértékeket három, vagy több napig meghaladó időszakot tekintettük. A hóhullámok napi halálózásra gyakorolt hatását a hóhullámok alatti napi halálózás és a várható átlagos halálózás különbségeként definiált többlethalálózás segítségével mutattuk ki.

A vizsgált időszakban a legmagasabb hőmérsékletek Valenciában tapasztalhatók, a közepesen meleg városok Pozsony, Budapest és Párizs, a leghidegebb két város Helsinki és Stockholm. A napi halálózás és átlaghőmérséklet kapcsolata általában egy emelkedő görbével jellemezhető. A küszöb hőmérsékletek emelésével a hóhullámos napok száma folyamatosan csökken, amely napok alatt

történő összes többlethalálozás szintén egyre kevesebb, viszont az egyes hóhullámos napok alatt történő többlethalálozás egyre magasabb. A megfelelő küszöbérték kiválasztásához a két ellentétes folyamat szorzatát használtuk fel, amelynek maximuma körül, jelen elemzésben p85-p95 közötti tartomány, a többlethalálozás hatékonyan mutatható ki. Három küszöbhőmérséklet alkalmazása (p85, p90, p95) esetén megállapítható, hogy a magasabb küszöbértékeknél néhány hóhullám eltűnik, az alacsonyabb küszöbértékek használata során néhány hóhullám esetében többlethalálozást nem lehetett kimutatni. Átlagosnál magasabb többlethalálozás tapasztalható: Pozsony 2010, Budapest 2006-2007 és 2010, Helsinki 2010, Párizs 2003, Stockholm 2010 években.

A kidolgozott módszer hosszabb időtávon is alkalmas a hőmérsékleti változásának mérésére, a hőség napi halálózásra kifejtett hatásainak egységes vizsgálatára. Az eredmények összhangban vannak a korábbi külföldi és hazai elemzések megállapításaival. A 90%-os gyakorisági küszöbérték, amely minden városban megfelelőnek látszik, egységes alkalmazása esetén az eredmények városok szintjén is összehasonlíthatók. Az elemzéshez az Országos Környezetegészségügyi Intézet a WHO Európai Központjának felkérésére egy már működő célszoftvert fejlesztett, amelyet a végső tesztelés után szabad felhasználásra kívánja felajánlani.

AZ ÖNGYILKOSSÁG ÉS A NAPFÉNYTARTAM ÖSSZEFÜGGÉSEINEK VIZSGÁLATA

Bozsonyi Károly¹, Fülöp Andrea², Zonda Tamás³

¹ Károli Gáspár Református Egyetem Társadalomtudományi Intézet, Budapest

² Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

³ Magyar Szuicid-prevenációs Társaság, Budapest

Az évszakok változása több, különböző viselkedési és pszichés változást indukál a mérsékelt és a sarki övezeteken élő emberekben. Ezek a változások egyrészt a szervezet adaptív válaszai azokra a drámai változásokra, amit a hőmérséklet, a fényviszonyok és egyéb meteorológiai tényezők jelentenek. Másrészt, ezek a változások maladaptív választ is okozhatnak az individuumok egy részénél, mint pl. a szezonális affektív zavar (SAD) vagy a megnövekedett impulzivitás, mely utóbbi összefüggésbe hozható az öngyilkosságok megemelkedett kockázatával. Az agy monoamin rendszere (ezen belül is a szerotonin) kulcsfontosságú szerepet játszik minden viselkedési és pszichológiai megnyilvánulásban, melyek az évszakok szerint is változnak (Hiltunen et al., 2011; Ruuhela et al. 2009; Lambert et al. 2002, 2003 ; Prashak-Rieder et al. 2008 ; Willeit et al. 2008).

Az utóbbi években egyre több bonyolult képkötő vizsgálat történt, mely az emberi agy monoaminerg rendszerében a szezonális változások hatásának megismerését célozta. Legutóbb egy-két vizsgálat az mutatta, hogy a napsütéses órák számának emelkedése pozitív korrelációban van az un. violens (drasztikus, biztosan halált okozó) öngyilkosságok között, noha az észleltek még további vizsgálatokra szorulnak, amit szerzők is hangsúlyoznak (Vyssoki et al. 2012, 2014).

Ez utóbbi kérdéshez kívántunk adatot szolgáltatni előzetesnek tekinthető vizsgálatunkban. A havi napsugaras órák számának átlagát és az öngyilkosságok havi alakulását vizsgáltuk az 1970-2000 közötti időszakban. Mivel hazánkban a férfiak háromszor gyakrabban követnek el öngyilkosságot és túlnyomórészt violens módon, indokolt volt megnézni külön a férfiak öngyilkossági gyakoriságát is a napsütött órákra nézve a fenti eredményeket illetően

A továbbiakban pontosabb adatbázison további ilyen irányú vizsgálatokat tervezünk.

METEOROLÓGIAI HATÁSOK VIZSGÁLATA ÁLLATOK ESETÉBEN

Czeibert Kálmán¹, Pintér Ádám², Ivády Anett³, Pintér Ferenc⁴, Samu Krisztián²

¹ Szent István Egyetem ÁOTK Anatómiai és Szövetani Tanszék, Budapest

² Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem MOGI Tanszék, Budapest

³ ICI Interaktív Zrt., Budapest

⁴ MeteoKlinika, Budapest

A humánmeteorológia már régóta foglalkozik az időjárás emberi szervezetre gyakorolt hatásával: ennek analógiájára és az állatorvosi gyakorlat megfigyeléseit összegezve vizsgáltuk azt, hogy állatok esetében is kimutatható-e összefüggés a két tényező között. Az eredmények azt mutatják, hogy bizonyos időjárási helyzetekhez kapcsolódóan állatoknál is jelentkezik az időjárás-érzékenység. Ezen tapasztalatok alapján lehetővé vált olyan mérőeszközök fejlesztése, ami segít az egyedi érzékenység megállapításában. Ez számos, az előadásban bemutatott műszaki, mérés-technikai és ergonómiai problémát vet fel.

A KÖRNYEZETI HATÁSOK ROHAMPROVOKÁLÓ SZEREPE EPILEPSZIÁS ÁLLATOKNÁL

Czeibert Kálmán¹, Abonyi-Tóth Zsolt², Fülöp Andrea³

¹ Szent István Egyetem ÁOTK Anatómiai és Szövetani Tanszék, Budapest

² Szent István Egyetem ÁOTK Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék, Budapest

³ Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

Az epilepszia egy, a házi kedvenceknél egyre gyakrabban megfigyelhető idegrendszeri betegség. Az epilepszia szó egy gyűjtőfogalom: minden olyan visszatérő tünetet vagy tünetcsoportot epilepsziának nevezünk, amely rohamszerűen, hirtelen jelentkezik, a roham alatt pedig az agyi tevékenység jellegzetes elektromos mintázatot mutat. A rohamok nem feltétlenül járnak mindig eszméletvesztéssel és egész testre kiterjedő görcsökkel, gyakran csak részleges (fokális) formában mutatkoznak, melyeket emiatt nehezebb is azonosítani. A rohamok időbeli eloszlása legtöbbször véletlenszerűnek tűnik, viszont esetenként jól azonosítható egyfajta mintázat, amely külső-belső roham-előidéző (ún. rohamprovokáló) hatáshoz kötött. Ez utóbbi magyarázattal szolgálhat arra is, hogy miért pont akkor és úgy csökkent le az agyi ingerküszöb, hogy az epileptiform rohamhoz vezessen. Mivel gyakorlatilag minden olyan dolog, amely átmenetileg vagy tartósan az agykérgi idegsejtek túlműködését idézi elő, kóroki tényezőnek számít, így az első és legfontosabb, hogy az ember felderítse a pontos oktatni hátteret. Ez lehet elsődleges (primer), mikor az idegsejtek öröklött funkciózavara áll a tünetek megjelenése mögött, és külön szervi elváltozást nem detektálhatunk vagy pedig másodlagos (szekunder) folyamat eredménye. A másodlagos epilepsziák egy- vagy több szervrendszer károsodása folytán okoznak rohamokat (pl. fertőzések és gyulladásos betegségek, a kiválasztó- és méregtelenítő rendszer károsodása, daganatok stb.). Amennyiben ezeknél sikeresen azonosítjuk a kiváltó okot, és lehetőségünk van megszüntetni, mielőtt még az agy tartósan és visszafordíthatatlanul károsodna, akkor a rohamok sem fognak többet jelentkezni. A humán vizsgálatok már régóta mutatják, hogy összefüggés van bizonyos környezeti paraméterek megváltozása és a rohamok előfordulási gyakorisága között, és hasonló vizsgálatokat már állatok bevonásával is készítettek. A megfigyelések szerint szerepe van a főbb meteorológiai értékek (hőmérséklet, légnyomás, fronttevékenység) mellett az elektromágneses sugárzásnak (szférikusoknak) és a napi cirkadián ritmusnak is, ideértve a holdfázis-változásokat is. Vizsgálatunkban összegezzük az eddigi humán és állatorvosi kutatási fejleményeket, és bemutatjuk a

saját statisztikai eredményeinket, melyet több évet felölelően, 152 epilepsziás tüneteket mutató állapot folyamatosan regisztrált rohamainak elemzésével néztünk meg az időjárási frontok és különböző meteorológiai paraméterek függvényében.

KÜLÖNBÖZŐ HALÁLOZÁSI OKOK IDŐJÁRÁSFÜGGÉSÉNEK VIZSGÁLATA STATISZTIKAI MÓDSZEREKKEL

Farkas Judit¹, Fülöp Andrea², Matyasovszky István¹

¹ ELTE Meteorológiai Tanszék, Budapest

² Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

Ismert, hogy bizonyos időjárási jelenségek fokozhatják a reumatikus fájdalmakat, fejfájást okozhatnak, hangulatingadozásokat idézhetnek elő. Ezek előrejelzése az orvosmeteorológiai napi jelentésekben szerepel. Ezen kívül a súlyos betegségben szenvedőkre is hatással van az időjárás. Egyre több kutatás foglalkozik a kettő közötti kapcsolat feltérképezésével. Diplomamunkám célja is hasonló vizsgálat, amely a Magyarországon kiemelt gyakori betegségekből eredő halálozások száma és az időjárás között keres összefüggéseket különböző statisztikai módszerekkel. Az elemzést az 1971-2012 közötti 42 éves időszakra végeztük, 7 kiemelt betegségtípusban, az országos és Budapestre vonatkozó adatsorokra. Megvizsgáltuk, hogy melyik betegség esetén legnagyobb az összefüggés az elhunytak száma és a napi makroszinoptikus helyzet között, melyik meteorológiai állapothatározó fejt ki a legnagyobb befolyást a halálesetek számának alakulására, milyen küszöbhőmérséklet felett/alatt nő meg a halálozások száma nyáron/télen. Relatív gyakoriságok alapján kockázatelemzést végeztünk a keringési rendszer, mint leginkább időjárásfüggő halálozási típus kategóriájában. A Péczely-féle makroszinoptikus osztályozási rendszer, és a frontkódok besorolása alapján különböző csoportokat alakítottunk ki, ezekben vizsgálva a korrelációt a halálozási szám és a meteorológiai állapothatározók között. Az eredményeket χ^2 -próba segítségével ellenőriztük, és szignifikáns eredményekre jutottunk.

A hőmérséklet mutatkozott minden esetben a leginkább időjárással összefüggő állapothatározónak, ezen kívül a szélesebb és a relatív páratartalom mutatott bizonyos esetekben szorosabb kapcsolatot. Előzetes feltevésünk ellenére a légnyomás adatsora nem mutatott szignifikáns összefüggést. Nyáron 30°C feletti maximumhőmérséklet felett, télen -3°C alatti minimumhőmérséklet alatt nő meg a halálozások száma a keringési rendszer betegségeiből eredő okok miatt.

A HOLDFÁZISOK ÉS VÁLTOZÁSUK HATÁSA AZ AKUT ISCHAEMIÁS STROKE KIALAKULÁSÁRA

Folyovich András¹, Béres-Molnár K. Anna¹, Biczó Dávid¹, Gimesi-Országh Judit²

¹ Szent János Kórház és Észak-budai Egyesített Kórházak Neurológiai Osztály
Stroke Centrum, Budapest

² Országos Egészségbiztosítási Pénztár Stratégiai Elemzési Főosztály, Budapest

Előzmények: a kórházba szállított akut stroke betegek száma szélsőségesen változik. Azok az adatok, melyek előre jelezhetik egy stroke centrumra háruló ellátási igényt, a betegellátás biztonsága mellett gazdasági haszonnal járnak. Korábbi munkáinkban meteorológiai tényezők (légszennyezettség, kültéri

hőmérséklet, front) hatását vizsgáltuk az akut ischaemias stroke kialakulására. Enyhe szignifikáns kapcsolatot találtunk, de ezek a tényezők csak földrajzilag közel és szűk időhatáron belül érvényesülnek. Erre alapozva az ellátó rendszer munkája nem tervezhető. Jelen tanulmányunkban a holdciklusok hatását elemeztük, mert az előre és nagy területre vonatkozóan pontosan ismert. A kevés irodalmi adat szerint az ischaemias cardiovascularis események az újhold idején halmozódnak, telihold idején csökkennek.

Betegek és módszer: a budapesti régióban 1 év alatt akut ischaemias stroke miatt végzett thrombolysis kezelések (TT) időpontját vetettük össze a holdciklusokkal. Anonym adatkezelés mellett a TT időpontját az Országos Egészségbiztosítási Pénztár közölte. A TT szűk terápiás ablaka miatt a stroke kezdetének pontos időbeli meghatározását tette lehetővé, dokumentáltsága pontos. A holdciklusok alapján 8 időszakot választottunk ki: újhold(1), növekvő hold(2), telihold(3), csökkenő hold(4) (aznap, ill. előtte és következő nap), ill. a 4 közbülső időszak(5-8). Meghatároztuk, hogy 1 napon átlagosan hány TT történt.

Eredmények: újhold idején átlag 1,17 TT történt. Ez növekvő hold esetén 1,08, telihold idején 0,58, csökkenő holdnál 0,92 volt. A ciklusok közötti (5-8) „átlagos” napokon az újholdat követően folyamatosan emelkedett a TT-szám: 0,7, 0,8, 1,42, 1,6 volt.

Következtetés: az akut ischaemias stroke kialakulásában a holdfázisok szerepe igazoltnak tűnik. Az újhold a legnagyobb, a telihold a legkisebb vascularis kockázatot jelenti vizsgálataink szerint.

IDŐJÁRÁSI PARAMÉTEREK ÖSSZEFÜGGÉSE SZÍVMŰTÉTEN ÁTESETT GYERMEKEK MORTALITÁSÁVAL ÉS POSZTOPERATÍV SZÖVŐDMÉNYEK KIALAKULÁSÁVAL

Holndonner-Kirst Enikő^{1,2}, Lex Dániel², Piross Imre Sándor³, Fülöp Andrea⁴,
Misnyovszki Péter⁵, Róth György⁵, Székely Andrea¹

¹ Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

² Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Budapest

³ Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest

⁴ Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

⁵ Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar, Budapest

Háttér, célok: Különböző időjárási paraméterek kardiovaszkuláris rendszerre gyakorolt hatásával több kutatás foglalkozott az utóbbi néhány évben. Ezen vizsgálatok legtöbbször önkényesen meghatározott ritka és gyors meteorológiai változások hatására koncentráltak. Jelen kutatásunk célja az időjárási változásokra leginkább érzékeny betegcsoportok definiálása és a különböző dinamikus paraméterekben bekövetkező változás-intenzitás hatásának mérése volt gyermek-szívsebészeti műtétek rövidtávú kimenetelére nézve.

Módszerek: Retrospektív, konzekutív vizsgálatunkban 1665 nyílt szívműtéten átesett gyermek adatait elemeztük. A vizsgált meteorológiai adatokat (napi hőmérséklet, légnyomás, szélesebesség, relatív páratartalom) az OMSz szolgáltatta. Az időjárási változásokat a műtét előtti egy hétben vizsgáltuk, a posztoperatív komplikációkat pedig a műtétet követő 3 napban rögzítettük. A statisztikai elemzés során modell alapú rekurzív particionálást végeztünk R statisztikai környezetben. Logisztikus regresszió illesztésével a különböző paraméterek hatását vizsgáltuk a kimenetelre, a kor és a műtéti komplexitás hatását pedig rekurzív particionálással számítottuk.

Eredmények: A 139 és 419 napos kor közötti betegekben az átlaghőmérséklet változása a műtétet megelőző és a műtét napa között magasabb posztoperatív fertőzési rizikóval párosult (minden $\Delta^{\circ}\text{C}$ 22%-os esély-növekménnyel járt, 95%CI: 6.8%-39.6%). Idősebb, 448 - 1432 napos gyermekeknél, akik komplexebb műtéten estek át, az átlagos relatív páratartalom változása a műtétet megelőző és a

műtét napja között a tüdő-szövődmények magasabb arányával járt (esély-növekmény 8% minden 1%-os relatív páratartalom változásra, 95%CI: 1.5%-15.6%).

Következtetés: Miközben tapasztalataink szerint az időjárási paraméterek változásának van humán élettani hatása, az ennek hátterében álló mechanizmusok és ok-okozati összefüggések mindeztidáig feltáratlanok. Vizsgálatunkban egy olyan statisztikai rendszert állítottunk fel, melyben vizsgálhatóak az időjárási paraméterek dinamikus változásainak mértéke és ezek hatása egyebekben is több változó által befolyásolt műtéti kimenetelre. Eredményeink alapján egyes meteorológiai változások fontos szerepet játszhatnak gyermek szívsebészeti beavatkozások tervezésében.

A WRF-CMAQ MODELL ADAPTÁLÁSA MAGYARORSZÁGI LÉGSZENNYEZÉS ELŐREJELZÉSEKHEZ

Lázár Dóra, Weidinger Tamás

ELTE Meteorológiai Tanszék, Budapest

A humán-meteorológia a mindennapok fontos része, amelynek fontos eleme az időjárás és a légszennyezettség előrejelzése. Hiszen a légkörben lévő káros anyagok nemcsak a környezetünket befolyásolják, hanem az ember egészségére is hatással van. Az elmúlt években előtérbe kerültek a csatolt meteorológiai-levegőkörnyezeti modellek, ahol egyidejűleg történik a légköri állapotjelzők és a légszennyezők (gázok, aeroszol részecskék) előrejelzése.

A légköri terjedési modellek kapcsolatot teremtenek a meteorológia, a kémiai anyagok fluxusa, szállítása és átalakulási, ülepedési folyamatai között. Az általunk adaptált nyílt forráskódú, szabadon fejleszhető CMAQ modell (Community Multiscale Air Quality – Többléptékű Közösségi Levegőminőségi Modell, USA Környezetvédelmi Hivatala – US EPA, www.cmascenter.org/cmaq/) lehetővé teszi, hogy a globálístól a regionális skáláig gyors és hatékony szimulációkat lehessen végezni. A megfelelő parametrizációs beállítások kiválasztása után a modell alkalmas többek között a troposzférikus ózon, a szálló por, a toxikus vegyületek, a savas ülepedés vagy az aeroszol modellezésére is.

Az ELTE Meteorológiai Tanszékén több éve futtatjuk a WRF időjárás-előrejelzési modellt (Weather Research and Forecast Időjárás Kutató és Előrejelző). Ehhez kapcsoltuk CMAQ terjedési modellt. A levegőkörnyezeti előrejelzés készítéséhez adaptálni kellett még a SMOKE (Sparse Operator Kernel Emissions - Emissziós Kataszter Számító) programot is, ami kapcsolatot teremt

i) a meteorológiai bemenő adatok ii) a kezdeti szennyezőanyag mezők és iii) az emissziós adatbázisok között. E három részből állt össze az ELTE ATLASZ számítógépén a Kárpát-medence térségére adaptált WRF – CMAQ – SMOKE modellrendszer.

Bemutatjuk az egyes modell-komponensek felépítését, az adatáramlás folyamatát, s kitérünk az egyes komponensek ismertetésére is. Részletesen tárgyaljuk a különböző – választható – parametrizációs eljárásokat. A modellfuttatás eredménye egy 12 km-es horizontális rácshálózat pontjaira kapott időjárási (szél, hőmérséklet, nedvesség, csapadék, stb.) és levegőkörnyezeti (nyomanyagok, pl. O₃, NO_x és aeroszol részecskék) előrejelzés. A számításokhoz rendelkezésre állnak az elmúlt évek nagytérségű bemenő adatai, így az előrejelzések mellett a modell-rendszer alkalmas „visszamenőleges” környezetterhelési vizsgálatokra is.

A modell alkalmazhatóságát – a hazai adaptációs munka első eredményeit – esettanulmányokon szemléltetjük. Kiválasztott pontokban szemléltetjük a nyomanyag terhelést (dózis becslés), ami az egyik orvosmeteorológiai, környezet-egészségügyi alkalmazás lehet.

A HUMÁN KOMFORT ELŐREJELEZHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA AZ ECMWF DETERMINISZTIKUS MODELL FELHASZNÁLÁSÁVAL

Lupták Dóra^{1,2}, Németh Ákos², Büki Richárd³

¹ ELTE Meteorológiai Tanszék, Budapest

² Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

³ Magyar Honvédség Geoinformációs Szolgálat, Budapest

Az atmoszférikus környezet és az emberi test közötti kapcsolat mechanizmusának és erősségének kutatása évszázados múltra nyúlik vissza. Mára már ismerté vált, hogy a jövőben a klímaváltozásból kifolyólag szervezetünkre – különösen a városi környezetben élőkére – fokozottabb bioklimatikus megterhelés vár. Ebből adódóan a hőséggel szemben nagyobb veszélynek kitett fiatalabb és idősebb korosztály, illetve a nehéz fizikai munkát, például katonai szolgálatot teljesítő személyek számára kiemelkedően fontos lenne, hogy egészségük megőrzése érdekében a közeljövőben rájuk váró környezeti hőterheléssel is tisztában legyenek. Magyarországon a humán komfort előrejelzésében rejlő lehetőségek ellenére ez a téma mindaddig kevés figyelmet kapott. Ezért is tűztük ki célul a szakterület jobb megismerését és kutatását, melynek első eredményei a tudományos diákköri dolgozatban kerülnek bemutatásra. Bízunk benne, hogy munkánkat mind a szabadidős, mind a munkaköri tevékenységek megtervezésénél kamatoztatni lehet.

Jelen dolgozatban a humán bioklimatológiai gyakorlatban a hőstressz számszerűsítésére leggyakrabban használt bioklíma indexek előrejelezhetőségét mutatjuk be. Ehhez különféle már meglévő, és e célból újonnan kidolgozott verifikációs módszereket használtunk fel. A termikus komfortérzetet befolyásoló meteorológiai változók előrejelzett értékeit az ECMWF (Európai Középtávú Időjárás-előrejelző Központ) determinisztikus modell 00 UTC-s és 12 UTC-s kezdeti meteorológiai mezőkből kiinduló futtatásai szolgáltatták. Ebből adódóan a komfort előrejelzések jóságának időbeli változásának felmérésére is lehetőségünk volt. A vizsgálatot hat hazai meteorológiai állomás (Budapest, Győr, Szombathely, Pécs, Szeged, Debrecen) 2013. január 1-től 2014. december 31-ig terjedő időszakának 12 UTC-s időpontjára vonatkozó mért és modellezett (36, illetve 24 órával előrejelzett) bioklíma indexekre végeztük el, mely értékeket a RayMan modell segítségével állítottam elő. Eredményeink alapján az egyes indexek előrejelezhetősége között jelentős különbségek adódtak. Ezért a hőérzetet legpontosabban előrejelző mérőszám kiválasztása érdekében a jelen kutatásban megvizsgált mérőszámok csak egy szeletét képezik a jövőben kutatásunkba bevonni kívánt bioklíma indexeknek.

A SZÍV- ÉS ÉRRENDSZERI, VALAMINT LÉGZŐSZERVI HALÁLOZÁSOK GYAKORISÁGÁNAK STATISZTIKUS KAPCSOLATA AZ IDŐJÁRÁSI ELEMekkel ÉS TÍPUSOKKAL VIDÉKEN ÉS A FŐVÁROSBAN (1971-2012)

Mika János¹, Fülöp Andrea², Rázi András¹

¹ Eszterházy Károly Főiskola, Eger

² Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

Korábban 35 év (1971-2005) statisztikai adatait állítottuk párhuzamba néhány időjárás elem napi átlagaival, külön fővárosi és külön vidéki részmintát képezve. (Az utóbbi további bontását a KSH-tól kapott adatok nem tették lehetővé.) csak a szív- és érrendszeri, valamint a légzőszervi halálozások 2,7 millió eset vizsgálatát tették lehetővé. A mintákat két havi részmintákra bontottuk, amelyeken belül

külön vizsgáltuk háromféle hőmérséklet (maximum, minimum és átlag), valamint négy másik elem, relatív nedvesség, szélesebb és felhőzet napi átlagos értékeivel.

Akkori számításink két fő tanulsága, hogy egyrészt a vidéki adatokban valóban benne van a halálozás növekedése a hőmérséklet mindkét irányban szélsőségesebbé válásával. Másrészt viszont a fővárosi adatokon a július-augusztusi részmintában nem mutatkozik meg a halálozás növekedése a hőmérséklet emelkedésével.

A mostani számítások annyival gazdagabbak, hogy további hét év (2006-2012) adatait bevonva ellenőrizzük a korábbi megállapításaink érvényben maradását. Emellett, objektív időjárási típusokat képeztünk a lokális időjárási elemekből, s a napi halálozási adatszámokat Budapest adataira az így kapott, állomásonként 6 típussal is szembesítettük. A típusokat clusteranalízis alapján származtattuk a hőmérséklet, a relatív nedvesség, a felhőzet és a szélesebb napi átlagértékei alapján, amelyek összesen tíz elem faktoranalízise nyomán kerültek kiválasztásra. A számítások jelenleg is tartanak, így azok eredményét az előadásban tudjuk majd bemutatni.

A HŐSÉG HALÁLOZÁSRA KIFEJTETT HATÁSA A KÜLÖNBÖZŐ NYÁRI HÓNAPOKBAN 2012-2014 TAPASZTALATAI ALAPJÁN

Páldy Anna, Bobvos János

Országos Közegészségügyi Központ, Budapest

A hazánkban 2006 óta működő hőségriasztási rendszer szakmai felügyeletét az Országos Környezetegészségügyi Intézet látja el, folyamatosan értékelve a hőségnek, a hóhullámoknak tulajdonítható többlethalálozás alakulását. Az utóbbi három évben megfigyeltük, hogy a júniusban jelentkező első hóhullámok halálozásra gyakorolt hatása még a hőségriasztás küszöbértéke (25°C) alatti átlaghőmérsékletek esetén is jelentős mértékű. A jelen vizsgálatban arra kerestünk választ, hogy vajon a júniusi hóhullámok hatása eltér-e a nyár folyamán később bekövetkező hóhullámok többlethalálozást okozó hatásától.

A vizsgálatban Magyarország összes településének nyers, napi halálozási adatait dolgoztuk fel 2012-2014 nyári hónapjaira vonatkozóan. A halálozási adatokat a Központi Statisztikai Hivatal szolgáltatta. A napi átlaghőmérsékleti adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálat által naponta rendelkezésre bocsátott, 70 mérőállomás napi maximum és minimum adataiból számítottuk. Évenként, továbbá a három év átlagában is vizsgáltuk a napi országos átlaghőmérséklet és az országos napi halálozás összefüggését havi bontásban. A többlethalálozást a 24°C alatti átlaghalálozás, illetve ezt meghaladó, melegebb napok halálozásának különbségeként definiáltuk. A sérülékenységi vizsgálathoz meghatároztuk az 1°C-os napi növekedésre vonatkozó többlethalálozás mértékét.

Az elmúlt három évben a nyári országos átlaghőmérséklet csökkenése (22,1°C; 21,1°C; 20,2°C) az elrendelt hőségriasztások számát is (4; 3; 1) befolyásolta. A csökkenő tendencia az átlagos napi halálozásban is jelentkezett (334; 329; 317 eset), a maximális napi halálozás 2013. jún. 21-én történt (470 eset). A 24°C országos átlaghőmérsékletet meghaladó 57 napból 12 esett júniusra, júliusban és augusztusban 22, ill. 23 melegebb napot regisztráltunk. A júniusi melegebb napokon az átlagos többlethalálozás 93 eset, amely júliusban és augusztusban 59, ill. 54 napi esetszámra csökken. Ezeket a napokat az 1°C-os napi növekedésre vonatkozó többlethalálozás júniusban 55 eset, amely kétszerese a július-augusztusban kimutatható 27-27 esetszámhoz képest.

A három év adatait feldolgozó előzetes vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a nyár kezdetén, alacsonyabb küszöbhőmérséklet feletti hóhullámok is jelentős többlethalálozást váltottak ki. A hóhullámok során az 1°C-os napi növekedésre vonatkozó többlethalálozás júniusban jelentősen magasabb, mint a későbbi hónapokban. Az eredmények alapján szükséges a kora nyári időszakban alacsonyabb küszöbhőmérséklet alkalmazása a hőségriasztás során.

A ZIVATAROK ÉS A KÖZLEKEDÉSI BALESETEK ÖSSZEFÜGGÉSE

Puskás János¹, Kúti Zsuzsanna¹, Lórántfy Mária², Kovács Erik¹, Somogyi Tímea¹

¹ Nyugat-magyarországi Egyetem Földrajz és Környezettudományi Intézet, Szombathely

² Országos Mentőszolgálat Nyugat-dunántúli Regionális Mentőszervezete, Szombathely

A közlekedésmeteorológiai kutatások itthon még nem eléggé elterjedtek, pedig a fon-tosságát indokolná, hogy hazánkban is egyre nő a közlekedésben résztvevők száma a sze-mély- és a teherszállításban. Az időjárás jelentős mértékű változása és a közlekedési balesetek száma között lehetséges az összefüggés. Ezen vizsgálatok nagyon szorosan kapcsolódnak az orvosmeteorológiai kutatásokhoz is, mert a közlekedésben résztvevők szervezetét érinti az időjárás változása, melyre az emberi szervezet különböző válaszreakciói tapasztalhatók.

Jelen munkánkban a zivatarok és a közlekedési balesetek közötti összefüggést tanul-mányoztuk. A zivatarok számos közlekedést zavaró és nehezítő körülménnyel járhatnak együtt (villámlás, dörgés, nagy mennyiségű csapadékhullás, erős szél stb.), melyek a balesetek számának növekedését okozhatják. A kutatás adatai 2000-2010 közötti 11 évnek a nyári félévéből származnak, melyeket az Országos Meteorológiai Szolgálat naponta publikál (www.met.hu). A 11 év zivataros időszakában (az évben az 1. és az utolsó zivataros nap kö-zötti időszak) történt napi közlekedési balesetek számát elemeztük. A balesetek számát az Országos Mentőszolgálat Szombathelyen és környékén történt kivonulásai adták.

Az eredmények szerint növekvő szignifikáns eltérés tapasztalható a zivataros napokon a közlekedési balesetek előfordulását tekintve, a nem zivataros napokhoz képest.

A kutatást a „Talentum műhely - A tudományért és tehetségért a Nyugat-magyarországi Egyetemen TÁMOP 4.2.2.B-15/1/Konv.-2015-0005” pályázat támogatta.

AZ ERŐS NAPKITÖRÉSEK HATÁSA A SZÜLÉSEKRE HAZÁNKBAN

Puskás János, Kovács Erik, Kúti Zsuzsanna, Somogyi Tímea

Nyugat-magyarországi Egyetem Földrajz és Környezettudományi Intézet, Szombathely

A Földön észlelhető környezeti folyamatok hatást gyakorolnak az emberekre is, így az emberi életjelenségeket jelentősen befolyásolhatják. Az időjárás elemeken és folyamatokon túl, a kozmikus tényezők befolyása is jelentős lehet. Tanulmányunkban a Magyarországon regisztrált szülésekre ható napkitöréseket (H α fler) kifejező Q-index értékek közül azokat vizsgáltuk, melyek meghaladták a 10-es értéket. Hazánkban a Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint 2004. január 1. és 2009. december 31. közötti hat évben a születések száma 585708 volt. A 10-et meghaladó Q-index értékkel rendelkező napok előtti 3. naptól a követő 5. nap közötti napok szülési adatait vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy azokon a napokon, amikor erős napkitörést regisztráltak, szignifikánsan növekszik a szülésen napi száma az előző naphoz képest. A következő csúcs a 10 fölötti Q-index napját követő 5. napon tapasztalható.

A kutatást a „Talentum műhely - A tudományért és tehetségért a Nyugat-magyarországi Egyetemen TÁMOP 4.2.2.B-15/1/Konv.-2015-0005” pályázat támogatta.

IDŐJÁRÁS SZEREPE AZ ÉLELMISZER-EREDETŰ MEGBETEGEDÉSEKBEN

Soós Zsuzsanna¹, Németh Ákos²

¹ PMKH Dabasi Járási Hivatal Élelmiszerbiztonsági és Állategészségügyi Osztály, Dabas

² Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

Az élelmiszerek több mint százféle betegséget közvetíthetnek, azonban a kórokozók más úton, vízzel, levegővel vagy közvetlen érintkezéssel (emberről, állatról) is terjednek. Ezért a kimondottan élelmiszerral terjedő betegségek körét nehéz meghatározni. Az egészségügyi, járványügyi statisztikák sem pontosak e tekintetben, mivel enyhébb tünetekkel a betegek nem mindig fordulnak orvoshoz, a megbetegedések a jelentésekben nem szerepelnek, vagy azok kiváltó oka ismeretlen marad.

Figyelembe véve azt a tényt, hogy mindannyian élelmiszer-fogyasztók vagyunk, elmondhatjuk, hogy az élelmiszer fogyasztás okozta egészségkárosodás kockázatának valamilyen mértékben ki vagyunk téve. Ez a kockázat ugyanakkor fokozottabb például a csecsemők, a várandós nők, az immunszuppresszált személyek, valamint az idős emberek esetében. Az élelmiszer-eredetű megbetegedésekért túlnyomó részt a baromfi húsból, a sertéshúsból, vagy a nyers tojás felhasználásával készült ételek a felelősek, amennyiben azokat nem megfelelően tárolták, vagy nem megfelelően hőkezelték. Nem szabad megfeledkeznünk azonban arról, hogy a kórokozó baktériumok gyakorlatilag bármilyen élelmiszere rákerülhetnek. A szennyeződés az élelmiszerlánc bármely pontján bekövetkezhet, kezdve a nyersanyagok eredetétől (pl. betakarítás, vágás), a feldolgozás, a csomagolás, a szállítás, a tárolás és a forgalmazás folyamatán keresztül a fogyasztásra való elkészítés és a tálalás időpontjáig. A megbetegedések megelőzhetőek a higiénés szabályok betartásával, illetve az élelmiszerek megfelelő hűtésével, vagy hőkezelésével.

A külső környezeti tényezők – így a meteorológiai viszonyok is – egyaránt befolyásolják a kórokozó mikroorganizmusok tulajdonságait, valamint a gazdaszervezet kitettségét. A szakirodalmi adatok alapján tudjuk, hogy az időjárás számottevően meghatározza az élelmiszerekkel közvetített megbetegedések veszélyét, előfordulásának mértékét. Nyilvánvaló, hogy a környezeti hőmérséklet kismértékű növekedése is jelentősen fokozza az élelmiszerek mikrobiológiai szennyezettségét. Jelen előadásunkban azt vizsgáltuk, hogy a hazai élelmiszer-eredetű megbetegedések statisztikáját elemezve kimutatható-e bármilyen kapcsolat a környezeti hőmérséklet és a különböző élelmiszer okozta megbetegedések között? Mutatnak-e ezek a megbetegedések valamilyen szezonalitást és ezek köthetők-e meteorológiai jellemzőkhöz?

AZ ANTROPOGÉN KLÍMAVÁLTOZÁS VÁRHATÓ HATÁSA A LEPKESZÚNYOG ÉS SZÚNYOG VEKTOROK ELTERJEDÉSÉRE ÉS SZEZONALITÁSÁRA

Trájer Attila^{1,2}

¹ Pannon Egyetem, Limnológia Intézeti Tanszék

² MTA-PE Limnoökológiai Kutatócsoport

Az ízeltlábú vektorok által terjesztett humán megbetegedések, mint a malária, a Nyugat-nílusi láz vagy a Dengue-láz globális kihívást jelentenek az antropogén klímaváltozás korában az érintett emberi népségek számára. A szúnyogalkatúak (Nematocera) alrendjébe tartozó kétszárnyú rovarok a világ trópusi és meleg-mérsékelt övi területein betegségterjesztőként hasonlóan fontos szerepet töltenek be, mint a pókszabásúak közé tartozó kullancsok a mérsékelt övi területeken. Várható, hogy a klímaváltozás hatására északi irányba eltolódó éghajlati zónákkal párhuzamosan a szúnyogalkatú vektorok és az általuk terjesztett megbetegedések is meg fognak jelenni Európában, így a Kárpát-

medencében is, így relatív fontosságuk betegségterjesztőkként a kullancsokkal szemben emelkedni fog hazánkban. Elsősorban a lepkeszúnyogok családjába (Psychodidae) tartozó Phlebotomus fajok és a szűkebb értelemben vett szúnyogfélék (Culicidae) közé tartozó Aedes, Anopheles és Culex fajok rendelkeznek nagy humán egészségügyi jelentőséggel, mint vektorok. Az ázsiai tigrisszúnyog (Aedes albopictus) és 8 potenciális Leishmania protozoonokat terjesztő Phlebotomus faj klíma-alapú areamodellje során kapott eredmények szerint Magyarország területe a XXI. század második felére veszélyeztetett területnek fog számítani a szúnyogalkatúak által terjesztett megbetegedések szempontjából. A lepkeszúnyogok által lakható területek indikátoraként a közel azonos élőhelyről származó fás szárú növények használhatóak a modelleredmények szerint. A múltbeli, hazai maláriaadatok alapján végzett szezonális-modellzés kimutatta, hogy a mérsékelt övi malária éves relatív esetszámának alakulására mind csapadékösszeg, mind a hőmérséklet hatást gyakorolt, ugyanakkor az éves abszolút esetszámot elsősorban a nyári csapadékösszeg determinálta. A szúnyog- és lepkeszúnyog fajok éves aktivitásának hossza fajtól függően több héttel, akár egy hónappal is meghosszabbodhat a jelenlegi szezonális viszonyítva a század végére.

A LÉGKÖR SZENNYEZETTSÉGÉNEK SPECIÁLIS FORMÁJA: AZ ÉJSZAKAI FÉNYSZENNYEZÉS, VALAMINT ENNEK EGÉSZSÉGHÁRÓZÓ HATÁSAI

Varró Mihály János, Udvardy Orsolya, Nagy Beáta

Országos Közegészségügyi Központ, Budapest

A légkör szennyezettségének okai között lehetnek biológiai, kémiai és fizikai tényezők is. A médiában nagy figyelem hárul főként a biológiai és kémiai faktorokra (pl. pollen-, valamint CO-, NO_n-, SO₂-, O₃-, BTX-, stb. szennyezettség), de a fizikai nézőpont sem elhanyagolható: korpuszculák (pl. por, ásványi rostok, nagyenergiájú részecskék, radioaktív izotópok) és hullámok szennyezhetik a levegőt. Ezek lehetnek mechanikusak (pl. zaj), illetve elektromágnesesek (pl. gamma-, röntgen-, UV-, stb. sugárzás), melyek közé tartozik a látható fény is. Ez elengedhetetlenül szükséges a földi élethez, de ha mi nem csak ott, oda és akkor világítunk, ahol, ahová és amikor az szükséges, akkor fényszennyezést hozunk létre, melynek messzemenő káros következményei lehetnek nemcsak csillagászatilag, de igen súlyos ökológiai és emberi egészségkárosodások formájában is. Az utóbbira magyarázat a melatonin hormon éjszakai termelődésének gátlása, mely hormon rendkívül erős szabadgyökfogó, immunstimuláns, sőt, bizonyos melatonin-receptorokkal rendelkező ráksejtvonalakra (emlő-, prosztatata-, máj- és bélrák) speciális gátló hatást kifejtő anyag. Az indukált melatoninhiánnyal összefüggésbe hozzák ezeken felül az asztma, az Alzheimer-kór, a cukorbetegség, a depresszió és még több betegség incidenciájának emelkedett voltát is. A Nemzetközi Rákkutató Ügynökség (IARC) a cirkadián diszruptiót is tartalmazó váltóműszakot 2007-ben potenciális rákkeltőnek (2A csoport) nyilvánította. Hazai vizsgálat eredménye is erős dózis-válasz összefüggéseket talált a zavaró fények, valamint iskolások légzőszervi betegségeinek és baleseteinek emelkedett gyakorisága között. – A témának külön aktualitást ad, hogy az ENSZ a 2015-ös esztendőt a Fény Nemzetközi Évének nyilvánította. A fényszennyezés hazai szabályozásában eddig a legmesszebbre az Országos Településrendezési és Építészeti Követelmények legutóbbi módosítása jutott el. A témával kapcsolatos, hogy a kontinensen elsők között jöttek létre hazánkban csillagoségbolt-parkok (Zselic és Hortobágy). A fényszennyezéssel mostanában sokat foglalkoznak honlapok (pl. Fényszennyezés.Hu), újságok, rádió- és televízióadások is. Védjük mi is egészségünket egészséges, zavaró fényektől mentes alvással, és erre hívjuk fel embertársaink figyelmét is!

**LÉGSZENNYEZETTSÉG-MODELLEZÉSEN ALAPULÓ KOCKÁZATELEMZÉS:
KEDVEZŐTLEN VÁRANDÓSSÁGI KIMENETEEK ÉS SZÜLETÉSI PARAMÉTEREK
– AZ ESCAPE-PROJEKT**

**Varró Mihály János, Udvardy Orsolya, Nádor Gizella, Vaskövi Éva,
Beregszászi Tímea, Szalkai Márta, Páldy Anna, Bobvos János,
Nagy Beáta, Gombás Márta, Mácsik Annamária, Rudnai Péter**

Országos Közegészségügyi Központ, Budapest

Az EU 7. keretprogramjában szereplő nemzetközi projektek egyike volt az „ESCAPE” („European Study of Cohorts for Air Pollution Effects”, escapeproject.eu; „A légszennyezettség hatásainak vizsgálata európai kohorszokban”), amelyben az Országos Környezet-egészségügyi Intézet is részt vett. Hazánk egy korábbi győri tanulmány adataiból kiindulva, a légszennyezettségnek a várandóssági kimenetekkel és a születési paraméterekkel való összefüggéseit elemezte, intenzív térinformatikai és egyéb matematikai statisztikai módszereket alkalmazva.

A felhasznált CORINE adatállomány földhasználati adatokat tartalmazott (lakott, illetve ipari területek, továbbá városi zöldfelületek elhelyezkedése stb.). Ezek mellett az utakra-főutakra vonatkozó és egyéb információk képezték a számítások bemeneteli részét. A projekt résztvevői térinformatikai modelleket hoztak létre, melyek voltaképpen a fenti tényezők, valamint a mérőpontokon regisztrált légszennyezettség-értékek közötti egyenletek voltak, azaz megállapították, hogy a mért légszennyezettség-értékek milyen függvények alapján alakultak főként a különböző földhasználati területek, valamint a különböző forgalmú utak-főutak közelsége szerint (LUR, Land Use Regression). A következő lépésben a felállított egyenletekkel modellezték, hogy a várandósok lakóhelyeinek és a földhasználati területek/utak-főutak elhelyezkedése alapján a várandósok lakóhelyein milyen légszennyezettség-értékek valószínűek. A várandósok így számított expozícióját ezután matematikai statisztikailag összevetették a várandóssági kimenetekkel és a születési paraméterekkel, ezáltal a számításokból végkövetkeztetéseket vontak le. Ezekon felül, a felállított egyenletekkel a földhasználati területek/utak-főutak elhelyezkedése alapján a térkép minden egyes pontjára kiszámították a légszennyezettség-értékeket, és e pontokat adott légszennyezettség-színskála szerint ábrázolták, így látványos számítottérték-térképeket kaptak.

A részletesebb metodika elérhető a projekt kézikönyveiben, az eredményeket pedig jópár nemzetközi publikáció tárgyalja.

Résztvevők

III. Orvosmeteorológiai Konferencia Absztrakt kötet

dr. Antal Z. László	MTA TK Szociológiai Intézet, Budapest	Antal.Laszlo@tk.mta.hu
Baka György	Zöldtárs Alapítvány, Szekszárd	info@zoldtars.hu
Bobvos János	Országos Közegészségügyi Központ	bobvos.janos@oki.antsz.hu
Dohány Rita	Országos Meteorológiai Szolgálat, Szeged	dohany.r@met.hu
dr. Jágerné dr. Szabó Erika	Vas Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztály, Szombathely	jagerne.erika@nydr.antsz.hu
dr. Fojovich András	Szent János Kórház és Észak-budai Egyesített Kórházak Neurológiai Osztály – Stroke Centrum	andras.folyovich@janoskorhaz.hu
Fülöp Andrea	Országos Meteorológiai Szolgálat	overclouded@gmail.com
Holicska Szilvia	Ökomet Környezetvédelmi és Kutató Nonprofit Kft., Budapest	holicska.sz@okomet.com
dr. Holndonner-Kirst Enikő	Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika	kirst.eniko@gmail.com
Lázár Dóra	ELTE TTK Meteorológiai Tanszék	ldora1989@gmail.com
Lupták Dóra	ELTE TTK Meteorológiai Tanszék, Országos Meteorológiai Szolgálat	lupidori@gmail.com
dr. Mika János	Eszterházy Károly Főiskola, Eger	mika.jancsi@gmail.com
Németh Ákos	Országos Meteorológiai Szolgálat	nemeth.a@met.hu
dr. Páldy Anna	Országos Közegészségügyi Központ	paldy.anna@oki.antsz.hu
Pintér Ádám	ICI Interaktív Kommunikációs Zrt.	adam.pinter@icicom.hu
dr. Pintér Ferenc	ICI Interaktív Kommunikációs Zrt.	ferenc.pinter@icicom.hu
dr. Puskás János	Nyugat-Magyarországi Egyetem, Földrajz és Környezettudományi Intézet	pjanos@gmail.com
Szabó László	ELTE TTK Meteorológiai Tanszék, Országos Meteorológiai Szolgálat	laci0414@gmail.com
Szabóné Vincze Klára	Vas Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztály, Szombathely	vincze.klara@nydr.antsz.hu
dr. Trájer Attila János	Pannon Egyetem, Veszprém	atrajer@gmail.com
dr. Varró Mihály	Országos Közegészségügyi Központ	varro.mihaly@oki.antsz.hu
dr. Walkovszky Attila	Kelet-ázsiai Gyógyászat Kft., Budapest	walkovszky@gmail.com
Wendl Bernadett	Ökomet Környezetvédelmi és Kutató Nonprofit Kft., Budapest	wendl.b@okomet.com