

**48. METEOROLÓGIAI TUDOMÁNYOS NAPOK
2022. NOVEMBER 17-18.**

ÉLETTERÜNK A LÉGKÖR

Megfigyelés, modellezés, előrejelzés

AZ ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

LÉGKÖRI HULLÁMZOZÁSOK ELMÉLETE ÉS GYAKORLATI VONATKOZÁSAI

Tasnádi Péter

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

A légköri mozgások elméleti leírására a hidro-termodinamikai egyenletrendszer szolgál. Az egyenletrendszer sokféle hullámmegoldással rendelkezik, amelyek megszabják a meteorológia szempontjából fontos légköri mozgásokat is. Az előadásban az egyenletek linearizált alakját felhasználva áttekintjük a hullámmozgások különböző formáit, a Green által bevezetett módszert alkalmazva egységesen tárgyaljuk a hullámformákat és vizsgáljuk az egyenletek egyszerűsítési lehetőségeit, valamint a szűrési módszereket. Tárgyaljuk a szűrési lehetőségek fizikai hátterét és korlátait, illetve az egyszerűsített megoldások torzításait. Röviden kitérünk arra is, hogy a különböző hullámformák milyen skálán befolyásolják a légkör mozgását.

A VÍZ-, SZÉN- ÉS NITROGÉNFORGALOM VIZSGÁLATA AGRO-ÖKOSZISZTÉMÁKBAN

Barcza Zoltán, Fodor Nándor, Hidy Dóra, Hollós Roland

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék

Agrártudományi Kutatóközpont

Az Agrártudományi Kutatóközpont (ATK) és az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) 2016 decemberében nyert el egy 5 éves futamidejű GINOP pályázatot. A projekt címe "Interdiszciplináris Kutatóműhely Létrehozása a Klímaadaptív és Fenntartható Mezőgazdaságért", amit röviden AgroMo projekt néven hivatkozunk. A projekt négy alappillére a talaj/növény rendszer üvegházhatású gáz mérlegének mérése és modellezése, illetve az agrártudományokon belül növénytermesztési kísérletek végrehajtása, illetve a termelés számítógépes modellezése. Az AgroMo projekt keretében egy kísérleti platform létrehozása mellett megszületett az AgroMo Integrált Modellrendszer, ami hazánkban előzmény nélküli. Az előadás keretén belül röviden bemutatjuk a projekt főbb eredményeit.

A LÉGKÖRI AEROSZOL HATÁS EVOLÚCIÓJA A KÖZELMÚLT ÉGHAJLATVÁLTOZÁSÁBAN

Gelencsér András

Pannon Egyetem, Veszprém

MTA-PE Levegőkémiai Kutatócsoport

A múlt század második felében az üvegházhatású gázok légköri hatásának érvényesülését még a masszív levegőszennyezés révén a légkörbe juttatott aeroszol részecskék akadályozták meg. A globális elhomályosodás (global dimming) néven ismert jelenség az 1980-as évek végéig tartott, majd az 1990-es évektől a levegőminőség látványos javulása már egyre kevésbé tudott az üvegházhatás útjába állni. Ezzel egyidejűleg a légköri aeroszol kémiai összetételében is jelentős változás következett be, ami tovább gyengítette annak kompenzáló hatását. Közben a légköri aeroszol a globális éghajlatváltozás visszacsatolási folyamataiban is megjelent, önálló, immár energiatöbbletet jelentő forrásként. A jövőben a fosszilis energiahordozók tervezett kivezetésének mellékhatásaként a légköri aeroszol, pontosabban annak hiánya további elkerülhetetlen felmelegedést okoz.

NYITOTT FOTOAKUSZTIKUS KAMRA ALKALMAZÁSA VÍZGŐZFLUXUS MÉRÉSÉRE

Bozóki Zoltán^{1,2}, Horváth László^{1,2}, Huszár Helga^{1,2}, Nagy Zoltán^{3,4}, Pintér Krisztina^{3,4}, Torma Péter⁵, Weidinger Tamás⁶

¹Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék;

²ELKH-SZTE, Fotoakusztikus Környezetifolyamat-megfigyelési Kutatócsoport;

³ MATE, Növénytermesztési Tudományok Intézet, Növényélettan és Növényökológia Tanszék;

⁴ELKH-MATE, Agroökológiai Kutatócsoport;

⁵Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, ÉMK, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék;

⁶Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

A SZTE-n kifejlesztett nyitott kamrás, drónra telepíthető, vízgőzkoncentráció-mérő fotoakusztikus mérőrendszert alkalmazzuk a földfelszín-légkör közötti kicserélődési folyamatok nagy időfelbontású vizsgálatára. A minta repülés közben áramlik át a kamrán, melyet áramlásakusztikai szempontból optimalizáltunk. Standard mérőeszközökkel, modellszámításokkal elvégeztük a rendszer laboratóriumi és terepi tesztelését és a mérések minőségbiztosítását. Összehasonlító méréseket végeztünk különböző időfelbontással (0,01-8 Hz) standard nedvesség- és nedvességfluktuáció-mérő műszerekkel. A fotoakusztikus kamra ultraszónikus szélmérővel történő együttes alkalmazásával vizsgáltuk a turbulens árammérésekre való alkalmazhatóságát is. A későbbiekben a drónra telepített rendszerrel a Balaton felett tervezünk profil és keresztmetszvény-méréseket a felszín közeli rétegben, annak érdekében, hogy elemezzük a nedvesség és a hőmérsékleti rétegződést, az advekciónak hatásait, a termikus és a nedvességi különbségek fejlődését.

CSAPADÉKIZOTÓPOK MÉRÉSE AZ ATOMMAGKUTATÓ INTÉZETBEN

László Elemér

Atommagkutató Intézet, Izotópklimatológiai és Környezetkutató Központ (IKER)

A trícium és deutérium, oxigén stabil-izotópjai régóta hasznos eszközként használják a légköri transzport, a felszíni és a felszínalatti vizek, valamint a globális vízforgalom tanulmányozásához. Ezen kívül ezen izotópok alkalmazása a különböző területeken jelentősen megnövekedett az elmúlt évtizedekben a vízkutatásban, hidrológiában, meteorológiában, oceanográfiában. Az előadás célja, hogy bemutassa ezen izotópok mérési módszereit, valamint ismertesse az alkalmazásait a légkörtudományban.

A csapadék mesterséges radioaktivitásának mérését Magyarországon Szalay Sándor kezdte meg Debrecenben az ötvenes évek elején az Atommagkutató Intézetben. Ezekre a hagyományokra építve a csapadék rendszeres gyűjtése és mérése folytatódott 2001-től, amelynek eredményei rangos nemzetközi folyóiratokban jelentek meg.

A GLOBÁLIS ZIVATARTEVÉKENYSÉG MONITOROZÁSA SCHUMANN-REZONANCIA MÉRÉSEK SEGÍTSÉGÉVEL

Bozóki Tamás^{1,2}, Sántori Gabriella¹, Prácser Ernő, Bór József¹, Steinbach Péter^{3,4}, Szabóné André Karolina¹, Buzás Attila^{1,5}

¹Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet, Sopron

²Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged

³Geofizikai és Űrtudományi Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

⁴ELKH-ELTE Űrkutató Csoport, Budapest

⁵Földtudományi Doktori Iskola, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Minden egyes másodpercben körülbelül 50-100 villámlás történik a Földön. A természetes elektromágneses (EM) jeladóként viselkedő villámok extrém alacsony frekvenciás (5-100 Hz) rádiósugárzása a Föld tetszőleges pontján érzékelhető. Az ezeket az EM tereket detektáló ún. Schumann-rezonancia (SR) mérések segítségével a percestől az évtizedes időskáláig vizsgálhatók a globális zivatar-tevékenységben bekövetkező változások, melyek érzékeny indikátorai a felszíni hőmérsékletben bekövetkező változásoknak. A soproni Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézetben több évtizedes hagyománya van a globális zivatar-tevékenység vizsgálatának. Az előadás bemutatja, hogy milyen SR méréseken alapuló eredmények születtek Sopronban a közelmúltban, valamint hogy mik a terület perspektívái néhány éves távlatban.

MAGYARORSZÁG A PÁNEURÓPAI INTEGRÁLT SZÉN-MEGFIGYELÉSI RENDSZERBEN

Haszpra László

Atommagkutató Intézet, Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet

A globális éghajlatváltozás ütemének mérséklésére kitűzött célok nem érhetők el a légköri folyamatoknak, a légkör-bioszféra-óceán kölcsönhatásoknak, az üvegházhatású gázok légköri mennyiségének, valamint tényleges kibocsátásának pontos ismerete nélkül. Ehhez az egész bolygót lefedő mérőhálózatokra van szükség. Az előadás az Európai Unió kezdeményezésére létrehozott páneurópai mérőhálózat (Integrated Carbon Observation System – ICOS) felépítését, feladatait és céljait mutatja be kitérve Magyarország közreműködésére.

INNOVATÍV MEGOLDÁSOK A REPÜLÉSEK METEOROLÓGIAI TÁMOGATÁSÁBAN – AVAGY DRÓNOKKAL A DRÓNOKÉRT

Bottján Zsolt, Kardos Péter, Gyöngyösi András Zénó, Tuba Zoltán, Vránics Dávid

A nemzetközi és hazai drónrepülések száma az elkövetkező néhány évben robbanásszerűen növekedni fog. A szóban forgó repülések biztonságos végrehajtásának alapfeltétele egy olyan időjárás-alapú döntési támogatást biztosító rendszer, amely képes követni a drón felhasználók igényeit és igazodik a vonatkozó jogszabályi környezet szabta elvárásokhoz. Ez a meteorológiai támogatás az EASA UTM/U-space rendszer egyik alapvető eleme lesz. Munkánkban bemutatunk egy hazai fejlesztésű meteorológiai támogatást nyújtó rendszert, amelyben alapvető szerepet kapnak az általunk tervezett, fejlesztett és gyártott operatív légköri méréseket végző drónok is. Továbbá bemutatjuk egy olyan alrendszer működését is, amely képes megbecsülni az egyes UAS megoldások rendelkezésre-állását az adott repülő eszköz időjárási korlátainak ismeretében.

AZ AROME MODELLEN ALAPULÓ NUMERIKUS IDŐJÁRÁS-ELŐREJELZŐ RENDSZER FEJLESZTÉSEI

Szépszó Gabriella

Országos Meteorológiai Szolgálat

Az Országos Meteorológiai Szolgálat az AROME korlátos tartományú modellel 3 óránként készít 2,5 km-es rácsfelbontású előrejelzéseket, melyeket naponta kétszer egészít ki egy 11 tagból álló ensemble előrejelzéssel becslést adva az előrejelzés bizonytalanságára is. Fejlesztés alatt áll egy olyan rendszer, mely finom felbontásával, több (radar és műholdas) mérési adatot felhasználó és óránként frissülő előrejelzéseivel pontosabbá teszi a veszélyes időjárási jelenségek előrejelzését. A meteorológiai alapváltozók verifikációja mellett megkezdtük a további felhasználási területek számára lényeges paraméterek (pl. a globálsugárzás) összehasonlítását mérésekkel, illetve matematikus szakemberekkel együttműködve olyan utó-feldolgozási technikák kifejlesztését, melyekkel a nyers modell előrejelzések hatékonyan javíthatók. Az előadásban bemutatjuk a legfontosabb fejlesztéseket.

VEGETÁCIÓS PARAMÉTEREK PROGNOZTIKUS SZÁMÍTÁSA AZ AROME NUMERIKUS IDŐJÁRÁS-ELŐREJELZŐ MODELLBEN

Szintai Balázs, Tóth Helga
Országos Meteorológiai Szolgálat

Napjaink numerikus időjárás előrejelző (NWP) modelljeiben a levélfelületi indexet (LAI) ún. külső paraméterként kezelik, tehát egy külső (műholdas) adatbázis alapján több év méréseiből számolnak havi átlagokat, amelyeket az NWP modell felhasznál. Ez a módszer a vegetációs anomáliákat (pl. aszály) nem tudja megfelelően leírni. Ezen probléma megoldására a következő eljárást alkalmazzuk: az operatív AROME modellel párhuzamosan futtatjuk a SURFEX felszíni modell offline változatát prognosztikus vegetációs séma (ISBA-Ags) használatával, amelyet a Sentinel-3 műhold LAI méréseivel pontosítunk Kalman szűrő adatasszimilációs módszer alkalmazásával és az így kapott LAI értékeket felhasználjuk az operatív AROME modellben. Az előadásban bemutatjuk a fejlesztés előrejelzésekre gyakorolt hatását.

KÖD MEZOSKÁLÁJÚ MODELLEZÉSE EGY ÚJ MIKROFIZIKAI PARAMETRIZÁCIÓ SEGÍTSÉGÉVEL

Peterka András, Geresdi István

Pécsi Tudományegyetem, Földtani és Meteorológiai Tanszék

A legelterjedtebben használt mezoskálájú modellekben a kialakuló cseppek koncentrációja a feláramlási sebesség alapján kerül meghatározásra. Azonban ez a megközelítés a ködök esetében fizikailag nem megfelelő, mivel jellemzően a köd kialakulása során nincsen számottevő feláramlás. Ezt a fizikai inkonzisztenciát hivatott kezelni az új, általunk kifejlesztett parametrizáció, amelyben az aktivizálódó aeroszol részecskék koncentrációját a hűlési sebesség és a vízgőz keverési arányának időbeli változása alapján határozzuk meg. Az új parametrizációt a WRF modellbe építettük be, és egy kisugárzási, valamint egy advekcións köd eseményt modelleztünk vele. A kapott eredményeket mérési adatokkal hasonlítottuk össze.

A CNOSSOS-EU ÚJGENERÁCIÓS ZAJTERJEDÉSI MODELL FELÉPÍTÉSE ÉS METEOROLÓGIAI ADATHÁTTERE

**Weidinger Tamás¹, Parászka Viola², Balogh Edina², Fritz Petra¹, Arun Gandhi¹,
Mendyl Abderrahmane¹, Tordai Ágoston Vilmos¹**

¹ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

²KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.

A zaj az egészségügyi problémák második leggyakoribb környezeti oka, közvetlenül a légszennyezés után. Európában közel 100 millió embert érint a hosszútávú, egészségre káros zajterhelés. A közös Európai Unió zajterjedési és zajértékelési módszer hazai bevezetése a következő évek feladata. A CNOSSOS-EU modellrendszer a légköri stabilitás függvényében értékeli a különböző forrástípusokból származó zajterhelést. Szükség van a széliránytól, szélesebségtől és a stabilitási viszonyoktól függő hangsebességi profilok relatív gyakoriságainak megadására a terjedési irány és a napszak függvényében sokéves órás állomási és reanalízis (ERA5) adatsorok alapján. A nappali órák ~1/3-ában, az esti és az éjszakai órák ~2/3-ában alakulnak ki a zajterjedés szempontjából kedvező feltételek.

LÉGKÖRI SZENNYEZŐDÉSEK TERJEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA SOKASÁGI ÉGHAJLATI SZIMULÁCIÓKBAN VÁLTOZÓ ÉGHAJLAT ESETÉN

Haszpra Tímea¹, Herein Mátyás^{1,2}

¹ELKH-ELTE Elméleti Fizikai Kutatócsoport

²ELTE Elméleti Fizikai Tanszék

A léggöri szennyeződések a sodródás kaotikus jellegéből adódóan szálas, fraktál alakzatban terjednek és exponenciális ütemben nyúlnak. A szétterjedés intenzitását, előrejelezhetőségét jól számszerűsíti a nyúlási ütem. Két éghajlati modell sokasági szimulációiban vizsgáltuk a globális skálájú terjedés intenzitásának változásait. A nyúlási ütem 5-10%-os csökkenése várható a globális átlaghőmérséklet 6 °C-os emelkedésével. A nyúlási ütem csökkenése nagyobb szennyező anyag-koncentrációhoz vezethet, növelve a környezeti terhelést. Megmutattuk, hogy a nyúlási ütem erős korrelációban áll a relatív örvényességgel. Ez a kapcsolat segítséget nyújthat abban, hogy a terjedés intenzitásában bekövetkező változások becsülhetők legyenek külön elvégzendő, számítógépes terjedési szimulációk nélkül is.

LEVEGŐMINŐSÉG MODELLEZÉSE: ÉRTÉKELÉS, ELŐREJELZÉS, TERVEZÉS

Ferenczi Zita, Lázár Krisztina, Tóth Anita

Országos Meteorológiai Szolgálat

A légkör állapotáról a mérések biztosítják a legpontosabb információt. A monitoring állomások mérései azonban csak adott helyszínre és időpontra vonatkoznak. Olyan esetben, amikor a mérőállomásoktól távoli területek levegőminőségét kell értékelni, egyedül a modellek jelentik a megoldást. A levegőminőségi modellek olyan számítógépes szoftverek, amelyek a matematika eszköztárát használják azoknak a légkörben zajló fizikai és kémiai folyamatoknak a szimulálásához, amelyek a szennyezőanyagok koncentrációinak kialakulásáért felelnek.

A levegőminőségi modelleket használhatjuk az aktuális, vagy egy múltbéli, magas szennyeződéssel járó levegőminőségi helyzet értékelésére, segítségükkel a szennyezőanyagok koncentrációja előrejelezhető, valamint közreműködésükkel a szennyezőanyagok bizonyos mértékű kibocsátását célzó intézkedéseknek a levegőminőség javulására gyakorolt hatását is számszerűsíteni lehet.

ADATOKTÓL AZ ELŐREJELZÉSIG – FEJLESZTÉSEK A KATONAI METEOROLÓGIAI PROGNÓZISOK SZOLGÁLATÁBAN

Szabó Péter, Péliné Németh Csilla

MH Geoinformációs Szolgálat

Az MH technikai fejlesztései, eszközbeszerzései újszerű meteorológiai támogatást igényelnek. Az MH GEOSZ tervezi egy olyan regionális modell futtatását, melynek adaptálása, fejlesztése, és utófeldolgozása során előtérbe kerülnek olyan katonai szempontok, melyek célirányosan elősegítik például a tűzérség, a vegyivédelem, az ejtőernyősök, a különleges műveletek, a vezetés és irányítás feladatait, a forgószárnyak jegesedését, illetve a veszélyes időjárási jelenségek előrejelzését. Emellett szövetségi kötelezettségeink teljesítéséhez is elengedhetetlen a fejlődés, hiszen közvetlenül vagy háttértámogatást nyújtva részt veszünk hadgyakorlatokon, műveletekben. Az előadásban a balti államok légtérvédelmi feladatának meteorológiai támogatásán keresztül mutatjuk be néhány fejlesztésünket; belső honlapon keresztül biztosítjuk a repülések kiszolgálásához szükséges információkat a litvániai Šiauliai repülőbázison.

LEJTŐVIHAROK MODELLEZÉSE

Kurcsics Máté, Horváth Ákos

Országos Meteorológiai Szolgálat

Az orográfia egyik legmarkánsabb áramlasmódosító hatásaként jönnek létre a lejtőviharok. A lejtőviharok során a hegy lee oldali lejtőjén a felszín közeli rétegekben nagyon turbulens, a felszínre rásimuló réteg jön létre, ahol extrém erősségű szél fúj. A jelenség kialakulásának speciális dinamikus meteorológiai körülményei vannak, amelyek minden helyen sajátos szinoptikus helyzetekben jönnek létre, amikor a felszín közeli áramlás szuperkritikussá válik. A legismertebb lejtővihar a bóra, azonban Magyarországon, elsősorban a Bakony hatására is kialakul hasonló jelenség. Az előadás során a bóra, illetve a Bakony déli oldalán, illetve a Balaton felvidéken előforduló lejtőviharok jelensége, szerkezeti képe kerül bemutatásra esettanulmányok és numerikus modellszámítások segítségével. A vizsgálathoz alkalmazott WRF modell azt is lehetővé teszi, hogy az Adrián előforduló bóra és a bakonyi lejtővihar közös sajátosságai is láthatóvá váljanak. A bakonyi lejtőviharok léte alátámaszthatja azt a geográfiai állítást, miszerint a Balaton kialakulásánál meghatározó szerepet kapott a szél hatása.

LÁTÁSTÁVOLSÁG ELŐREJELZÉSE AZ OMSZ REPÜLÉSMETEOROLÓGIAI OSZTÁLYÁN

Fövényi Attila, Kiss Győző
Országos Meteorológiai Szolgálat

Bár napjainkban a műszeres leszállási berendezéssel rendelkező repülőtéren, megfelelő műszerezettségű légijárművel és megfelelő képzettségű pilótával gyakorlatilag „vakon” is végrehajtható a landolás, a legtöbb esetben azonban ezen három tényező együttállása nem valósul meg. A repülési műveleteket legjobban befolyásoló meteorológiai paraméterek egyike a látástávolság, amely mind repülésbiztonsági, mind a rossz látási viszonyok okozta útvonal-módosításból eredő gazdasági szempontokat figyelembe véve kiemelt jelentőségű.

Az előrejelzések korlátainak ismeretében, ugyanakkor a repüléssel támasztott szigorú követelmények miatt, a látástávolság minél pontosabb prognosztizálása szükséges, ez továbbra is a repülésmeteorológiai előrejelzés egyik legnagyobb kihívása.

Előadásunkban bemutatunk néhány egyszerűbb és bonyolultabb módszert a látástávolság előrejelzésére, illetve ismertetjük az OMSZ Repülésmeteorológiai Osztályán az operatív gyakorlatban alkalmazott, részben adaptált, részben saját fejlesztésű módszereket és a velük kapcsolatos pozitív és negatív tapasztalatainkat.

METEOROLÓGIA A KÖZÖSSÉGI MÉDIÁBAN – ÚJ SZEREPKÖRBEŒ A METEOROLÓGUSOK

Simon Gergő, Üveges Zoltán
Országos Meteorológiai Szolgálat

A megváltozott tartalomfogyasztási szokásokra a meteorológiának is választ kell adni, így az Országos Meteorológiai Szolgálat egy új munkakört létesített a közösségi médiás felületeken való kommunikációra. Az új munkakör újfajta szemléletmódot követel, így több szinten is szükséges alkalmazkodni, hogy a modern közösségi felületeken mindenkire eljussanak a hiteles, szakemberek által készített előrejelzések, meteorológiai információk. Az előadás során felvázoljuk ezt az új szemléletmódot, a fejlődés lehetőségeit, illetve bemutatjuk a közösségi médiás meteorológusok feladatait és a kommunikációs felületeit.

EGY ÚJ EMBERI HŐTERHELÉS MUTATÓ: A BŐRFELSZÍN PÁROLGÁSSAL SZEMBENI ELLENÁLLÁSA

Ács Ferenc¹, Kristóf Erzsébet¹, Szalkai Zsófia¹, Breuer Hajnalka¹, Zsákai Annamária²

¹*ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz- és Földtudományi Intézet Meteorológiai Tanszék*

²*ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszék*

Ma már a legelterjedtebb humán hőterhelés vizsgálatokra szolgáló modellek energiamérleg-alapú modellek. Potchter és mtsai. (2018) szerint az energiamérleg-alapú modellek közül a PMV (Predicted Mean Vote), a PET (Physiologically Equivalent Temperature) és a UTCI (Universal Thermal Climate Index) modell a leggyakrabban használt modellek. Kárpát-medence térségében a PET és a UTCI modellek használata terjedt el. E modellek komplexitása igen nagy, a vizsgált ember „standardizált”, ruházatának hőszigetelési értéke bemenő paraméter és a bőrfelszín hőmérséklete előre jelezendő változó. E tanulmányban egy új, az emberi bőrfelszín párolgással szembeni ellenállásának becslésére szolgáló modellt használunk, amely a) igen egyszerű, b) energiamérleg-alapú, c) nem használja a ruházat hőszigetelési értékét bemenő paraméterként és d) a bőrfelszín hőmérsékletét állandónak (34 °C) veszi. A modellt fizikájának ismertetése mellett jellemezzük a Kárpát-medence alföldi régiójában uralkodó nyári humán klímát is. A humán klímát mind hőterhelés, mind hőérzet vonatkozásában elemezzük. A hőterhelést a modellel becsült bőrfelszíni ellenállás értékek (dimenzió: $\text{hPa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$) szempontjából, míg az adott hőterhelésekhez tartozó hőérzeteket a személyek megfigyelései alapján vizsgáljuk. E munka célja a modell ismertetése mellett a becsült hőterhelés-hőérzet kapcsolatok jellemzése is.

AZ ÉSZAK-ATLANTI TÉRSÉG NAPONKÉNTI SZINOPTIKUS TÉRKÉPEI ÉS A PÉCZELY-FÉLE NAPONKÉNTI MAKROSZINOPTIKUS IDŐJÁRÁSI HELYZETEK KÓDJAINAK HIPERHIVATKOZÁSOS ADATBÁZISA

Károssy Csaba

Egy olyan kollektív munkára szeretném főként a fiatal kutató kollégákat társszerzőül megnyerni, amelynek a megvalósításán már több évtizede dolgozok. Az 1881-től 2020-ig terjedő Péczely-féle makroszinoptikus katalógus egyes napjainak megfelelő naptári dátumok bárikus térképeit az eddigiekben már 1975-től 2010 terjedő 35 éves időtartamra terjedően excele adatbázissal - interaktív - hiperhivatkozásos formában előállítottam. Ennek a programnak és adatbázisnak igen jól használható alkalmazását vélem vizsgálataimban megfigyelni. A hazai időjárás napijelentések észak-atlanti térségre vonatkozó (bárikus) szinoptikus térképi anyagának összegyűjtése és digitalizálása, továbbá ezeknek az Excel programban a naponkénti Péczely-kódokhoz kapcsolt hiperhivatkozásos rögzítése hatalmas feladatot jelent. Ezért ehhez a munkához kívánok jelen előadásommal segítő szerzőtársakat találni, akikkel együtt elkészülhet a fentebb már megfogalmazott egybekapcsolt adatbázis.

TALAJNEDVESSÉG HATÁSA A KÖDKÉPZŐDÉSRE

Cséplő Anikó¹, Geresdi István², Czigány Szabolcs³

¹Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Földtudományok Doktori Iskola

²Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Földtani és Meteorológia Tanszék

³Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék

A köd kialakulását és fejlődését erősen befolyásolja a felszín és a légkör közötti kölcsönhatás. A felszín közeli levegő relatív páratartalmának időbeli és térbeli változékonysága összefüggésben van a talajból induló nedvesség (látens hőáram), valamint szenzibilis hőáramlás változékonyságával. Kutatásaink során a talaj jellemzőinek, elsősorban nedvességtartalmának ködképződésre gyakorolt hatását vizsgáljuk meg. Egy 1D talajmodellt (Hydrus 1D) használunk a fluxusok megbecslésére. A modell kezdeti feltételeinek meghatározására, valamint a modell eredmények ellenőrzésére a pogányi meteorológiai állomás területéről, 10, 20 és 50 cm mélységű talajszintekből származó adatokat használunk. Kimutattuk, hogy a talaj összetétele és víztartalma jelentősen befolyásolja nem csak a látens hő fluxust, de a szenzibilis hő fluxust is.

A CAMS európai levegőminőség-előrejelző modellek korrekciója magyarországi mérések alapján

Leelőssy Ádám, Varga-Balogh Adrienn, Mészáros Róbert

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszék

A CAMS (Copernicus Atmosphere Monitoring Service) európai levegőminőség-előrejelző rendszer kilenc különböző modell alapján biztosít prognózist a légszennyezettség alakulására. A modellek pontonkénti mediánja jelenti az operatív ensemble előrejelzést. Mivel azonban a különböző szimulációk gyakran nagy eltérést mutatnak, az adott időszakban legjobban teljesítő modellek felülsúlyozásával jelentős javulás érhető el az egyszerű mediánhoz képest. Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat megfigyelései alapján, az elmúlt 10 napos csúszó időszakra illesztett modellfüzió segítségével a CAMS modellek statisztikailag optimális kombinációja állítható elő Budapest levegőminőségének előrejelzésére.

AZ ÉGHAJLATI ADATOK, MINT BEMENŐ FELTÉTELEK A HATÁSVIZSGÁLATOKBAN

Pongrácz Rita¹, Barcza Zoltán¹, Kern Anikó²

¹ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék;

²ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék

Az éghajlatváltozás kapcsán a különböző szektorok felkészülési stratégiájának kidolgozásához alapadatokra van szükség. Ehhez elengedhetetlen, hogy megbízható módszertan alapján különböző forgatókönyveket figyelembevevő nagy számú klímaszimuláció álljon rendelkezésre egységes formátumban. Ezek hibakorrekciója ugyancsak alapvető feltétel a hatásvizsgálatok számára, hiszen sok esetben a nyers modellszimulációs adatokból a durvább időskálán megadott változások a következmények tekintetében már nem adnak értelmezhető eredményt. Az RRF-2.3.1-21-2022-00014 Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium keretében az egyik fontos célkitűzésünk, hogy megfelelő bemenő adatbázisokat állítsunk elő, illetve fejlesszünk tovább (erre jó példa a FORESEE adatbázis), melyek széleskörű felhasználása számos területen lehetséges.

URBAN WEATHER GENERATORS

Csilla V. Gál

Department of Energy and Construction Engineering, Dalarna University, Sweden

This study evaluates the performance of three numerical models that can derive local-scale canopy-level urban air temperature using rural observation and urban land use and built form characteristics. The evaluated models are the Urban Weather Generator (UWG v5.8.9), the Vertical City Weather Generator (VCWG v.2.0.0) and the Surface Urban Energy and Water Balance Scheme (SuPy 2022.4.7). The evaluation utilizes data from OMSZ, and is done against a two-week-long air temperature measurement from Újlipótváros, Budapest. While the general results indicate good agreement between modeled and observed values (RMSE 1–2 °C), the disaggregated results found nighttime, during anti-cyclonic periods, to be the most critical for all models (RMSE 1.5–3.5 °C). The characteristics of the errors point to challenges in urban heat storage parametrization.

RÁCSPONTI MEGFIGYELÉSI ADATBÁZISOK PONTOSÍTÁSA ÚJRAMODELLEZETT INTERPOLÁCIÓS PARAMÉTEREKKEL

Szentes Olivér, Izsák Beatrix, Lakatos Mónika, Bihari Zita
Országos Meteorológiai Szolgálat

Hazánk éghajlatának és az abban zajló változások pontosabb megismeréséhez időben és térben egyaránt reprezentatív éghajlati adatbázisok szükségesek. A homogenizáláshoz, adatellenőrzéshez és pótláshoz a MASH, a rácsponti adatbázisok készítéséhez a MISH szoftvert használjuk. Az interpolációs paramétereket hosszú, homogenizált állomási idősorok alapján modellezzük. Ezek alapján készítjük el rácsponti adatbázisunkat. A poszteren bemutatjuk a hőmérséklet és csapadék homogenizálásnál használt állomásrendszerekben történő változtatásokat, bővítéseket és az újra modellezett interpolációs paraméterekhez köthető eredményeket, amik a rácsponti adatbázisainkat érintik. Az említett eljárásokkal a CarpatClim (Kárpát-medencét lefedő éghajlati adatbázis; www.carpatclim-eu.org) regionális adatbázis frissítése napjainkig megoldható.

A WRF REGIONÁLIS KLÍMAMODELLEL SZÁMÍTOTT HÓVASTAGSÁG VERIFIKÁCIÓJA MÉRÉSI ÉS REANALÍZIS ADATBÁZISOKKAL

Varga Ákos János, Breuer Hajnalka

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

A felszint borító hótakaró magas albedója és alacsony hővezető képessége révén jelentős szerepet tölt be az éghajlati rendszerben. Nagymértékben befolyásolja a légköri meteorológiai paraméterek alakulását, a felszíni energia- és vízháztartást. Alapvető fontosságú, hogy reprezentációja megfelelő legyen az éghajlatváltozás vizsgálatára alkalmazott numerikus modellekben. Jelen tanulmányban a WRF regionális klímamodell teljesítményét vizsgáljuk a felszíni hóvastagság szimulációjának tekintetében. Ehhez a 2006–2010 időszakra vonatkozó, 50 és 10 km-es horizontális rácsávolságú érzékenységi futtatásokat használunk fel. A modelleredményeket in-situ és műholdas mérések, valamint új generációs reanalízis adatbázisok segítségével verifikáljuk.

ÉGHAJLATI INDIKÁTOROK MEGFIGYELT ÉS VÁRHTÓ VÁLTOZÁSÁNAK ATTRIBÚCIÓJA

Szabó Péter, Pongrácz Rita, Bartholy Judit

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

Az antropogén éghajlatváltozáshoz sok időjárási esemény köthető, azonban néhány továbbra is éghajlatunk természetes változékonyságának része. Nagy érdeklődésre számot tartó, évszakfüggő indikátorok elemzésével arra keressük a választ, hogy mely megfigyelt változás köthető egyértelműen az emberi tevékenységhez, illetve mire számíthatunk a jövőben, ha az eddigi kibocsátási trendek folytatódnak. Ehhez többféle éghajlati adatbázist használunk: a legjobb hazai, rácsponti megfigyeléseket, számos globális és regionális modellszimulációt, továbbá három foratókönyvet a jövőre vonatkozóan. A második évébe lépett projektünk az eredmények széleskörű közlésével segíti az oktatást és a klímatudatosság növelését is.

ÉRTIK-E A KÖZÉPISKOLÁSOK AZ IDŐJÁRÁS-JELENTÉST? METEOROLÓGIA A FIZIKA ÓRÁN

^{1,2}Molnár Beáta, ³Weidinger Tamás, ²Lucz Ildikó, ^{2,4}Nógrádi Zsófia, ³Tasnádi Péter

¹*Tompa Mihály Református Gimnázium, Rimaszombat, Szlovákia*

²*ELTE Fizika Tanítása Doktori Iskola*

³*ELTE Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék*

⁴*ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest*

A környezettudomány növekvő szerepe felértékelte a meteorológiai/éghajlati ismereteket. Az időjárás mindennapi életünkre gyakorolt hatásának vizsgálata motiváló erőt jelent a diákoknak a természettudományok elsajátításában. A földrajz órákon a folyamatok leírásban, míg a fizika órákon a törvényszerűségekhez kapcsolódva jelennek meg meteorológiai vonatkozású témák. A médiában elhangzó időjárás-jelenségek számos fizikai fogalmat tartalmaznak az izobároktól kezdve a frontokon és a ciklonok, anticiklonok áramlási rendszerén át a felhő- és csapadékképződésig. Mennyire ismerik és tudják értelmezni az előrejelzéseket? Ezt vizsgáltuk hazai és szlovákiai középiskolákban. Bemutatjuk a kérdőíves tudásfelmérést, benne a diákok válaszaival, ami segítheti az ismeretterjesztést, és a tananyagfejlesztést.

MEDIKÁNOK KATEGORIZÁLÁSA ATLANTI MINTÁRA

Hérincs Dávid¹, Soósné Dezső Zsuzsanna²

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtudományi Doktori Iskola

²ELTE Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

A trópusi jegyeket viselő mediterrán ciklonok, avagy az úgynevezett medikánok kutatása az elmúlt években egyre intenzívebbé vált: vizsgálták többek között e képződmények szinoptikai és fizikai tulajdonságait, kialakulási feltételeiket, vagy éppen a jövőben várható tendenciájukat. Ugyanakkor jelenleg még nincs konszenzus a kategorizálásukról, illetve nincs olyan szervezet sem, mely hivatalosan és rendszeresen monitorozná őket, ám olykor jelentős károkozásuk miatt ez a közeljövőben szükségessé válhat. Mivel a ciklonok keletkezése és fejlődése gyakran az észak-atlanti, „hibrid módon”, vagyis mérsékelt övi ciklonok átalakulásával létrejövő szubtrópusi és trópusi viharokét követi – melyeket az amerikai Nemzeti Hurrikánközpont régóta hivatalosan is besorol –, ezért jelen munkában a medikánokra átültetve mutatjuk be ezt a metódust, mint a kategorizálásuk egy lehetséges módját.

AZ ELMÚLT ÉVEK METEOROLÓGIAI ESEMÉNYEINEK KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMPONTÚ ELEMZÉSE, ÉRTÉKELÉSE

Teknős László

*Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Rendészettudományi Kar, Katasztrófavédelmi Intézet,
Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék*

A szerző az előadásában az éghajlatváltozás és a biztonság kapcsolatának elemzésének figyelembevételével, a rendkívüli időjárási jelenségek és a klimatikus szélsőségek katasztrófavédelmi szempontú tipizálási modelljeinek megalkotása mentén, azok nemzetközi és magyarországi hatásait elemzi az elmúlt évek vonatkozásában. Nemzetközi és hazai szinten vizsgálja a meteorológiai veszélyeztettség katasztrófa-menedzsmentet érintő elméleti és gyakorlati kérdéseit, a kockázatalapú megközelítéseit. A magyar tűzoltói vonulási statisztikák figyelembevételével az elmúlt években bekövetkezett viharokat tanulmányozza, azok gazdasági, társadalmi, reagálási hatásait értékeli.

A szerző az előadásában kitér a hazai települések katasztrófavédelmi besorolására, elemzi a kapcsolódó meteorológiai veszélyeztettséghez igazodva a települések önvédelmi képességeit, az azokat támogató lehetőségeket, módszereket, elveket.

METEOROLÓGIA A FÖLDRAJZOKTATÁSBAN

Ütőné Visi Judit^{1,2}

¹Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Doktori Iskola, ²Oktatási Hivatal

A meteorológiai ismeretek szerves részét képezik a földrajzoktatásnak az általános és a középiskolában egyaránt. Az előadás bemutatja a téma közvetlen és közvetett megjelenését a Nemzeti alaptantervben a kerettantervekben és az erre épülő tankönyvekben. Ismerteti a téma feldolgozásának módszertani lehetőségeit, kiemelve a mindennapokban alkalmazható ismeretek és kompetenciák megszerzésének fontosságát, a tanulói aktivitásra építő tanulás szervezést. Bemutat néhány tipikus, a meteorológiai ismeretek tanításához kapcsolódó feladattípust, illetve feladatot. Az előadás foglalkozik a meteorológiai ismeretek és a fenntarthatóságra nevelés kapcsolatával, az ilyen irányú legújabb tananyagfejlesztésekkel.

METEOROLÓGIA A KÖZÉPISKOLÁBAN ÉS A TANÁRKÉPZÉSben - TANTERVEK, ISMERETEK, KÖVETELMÉNYEK

Tasnádi Péter

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Meteorológiai Tanszék

Környezetünk változása, a globális felmelegedés, a napi időjárás szélsőségei, valamint a megújuló energiák egyre nagyobb mértékű felhasználása társadalmi szinten is az érdeklődés homlokterébe helyezte a meteorológiai ismerteket. Az érdeklődés növekedése mind a tantervekben, mind a tanárképzésben megerősítette a meteorológiai ismeretek tanítását. Az új Nemzeti Alaptanterv, bár jelentősen csökkentette a természettudományos ismeretanyag súlyát a középiskolai oktatásban, a meteorológiai ismeretanyagot a fizika tantervekben növelte. Az előadásban röviden áttekintjük a meteorológia fizika tantervekben szereplő ismeretanyagát, követelményeit, rámutatunk a meteorológiai ismeretek motiváló szerepére az oktatásban. Kitérünk az ELTE Fizika tanári doktori alprogramjának keretében folyó kutatások szerepére és a fontosabb témák ismertetésére.

METEOROLÓGIAI ISMERETEK ÚJSZERŰ TANÍTÁSA

Buránszkiné Sallai Márta

Országos Meteorológiai Szolgálat

Az előadás azzal foglalkozik, hogy miként lehet a meteorológiai ismeretek elsajátítását és alkalmazását újszerű tanítási szemléletben hatékonyabbá tenni. A konstruktivista szemlélet arra épül, hogy a tudást mindenki maga építi fel, nem a közvetítés (pl. a tanári magyarázat) határozza meg. A konstruálás önálló, személyes, a tanulóknak ebben a gondolkodási folyamatban aktívan kell részt vennie, ehhez másokkal együtt kell működni. A meteorológiai ismeretek tanítása és a fenntarthatóságra való nevelés során számtalan lehetőség nyílik arra, hogy ebben a szemléletben, a gyakorlati életből merített feladatok, projektek megoldásával juttassuk a tanulókat új ismeretekhez. Az előadás erre mutat be néhány példát.

METEOROLÓGIAI JELENSÉGEK A FIZIKAÓRÁN

Molnár Beáta^{1,2}, Weidinger Tamás³, Lucz Ildikó², Nógrádi Zsófia^{2,4}, Tasnádi Péter³

¹Tompa Mihály Református Gimnázium, Rimaszombat, Szlovákia

²ELTE Fizika Tanítása Doktori Iskola

³ELTE Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

⁴ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest

A meteorológia hétköznapi fontossága mellett, gyönyörű természeti jelenségeivel is kiváló lehetőséget nyújt arra, hogy a fizika órákon felkeltsük a diákok érdeklődését és megmutassuk a fizikai törvények gyakorlatban történő alkalmazását. Elsőként a meteorológia fizika tantárgyon belüli helyét vizsgáljuk Magyarországon és Szlovákiában a kerettantervek és a tankönyvi tartalmak tükrében. Ezt követően, elsősorban a kísérletezésre és tapasztalatszerzésre koncentrálnak csokorba gyűjtjük a városi mikroklímával, a csapadékképződéssel, a felhőkkel és a légköri elektromossággal kapcsolatban bemutatható jelenségeket, egyszerű kísérleteket. Rámutatunk, hogy hazánkban és a környező országokban ezek hogyan építhetők be a fizika tanításába.

ORSZÁGOS SZÉLHÁMOSSÁG VAGY KITÖRÉSI ESÉLY? - LEHETŐSÉGEK ÉS KOCKÁZATOK AZ ÚJ FELSŐ TAGOZATOS TERMÉSZETTUDOMÁNYI TANÁRKÉPZÉSBEN

Weiszbürg Tamás

*ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajz- és Földtudományi Intézet,
Ásványtani Tanszék*

Kutatások már 25 éve igazolták, hogy a felső tagozat végére a két leginkább elutasított tantárgy a kémia és a fizika volt. Ennek okát sem közoktatási, sem tanárképzési oldalról nem tártuk fel azóta sem.

A 2022-ben alapított új, természettudomány-környezettan teljes tanárszak alap gondolata, hogy a felső tagozaton olyan tanárok tanítsanak, akik képesek egységben látni – és szeretni – a megtapasztalható természetet, hogy azután látásmódjukat és tárgyszeretüket át tudják adni, sok gyakorlati és terepi programot is felhasználva, diákjaiknak. E tanárképzés nem foglal állást a természettudományok módszertani jövőjéről: tanárainkat úgy képezzük, hogy akár diszciplinárisan, akár integráltan is képesek legyenek tanítani a „természetet”, és ennek modellolvasatait, a fizikát, a kémiát és a biológiát.

A ZÖLD FÖLD OKTATÁSI PROGRAM - NAPRAKÉSZ TANÍTÁS ÉS TANULÁS AZ ÉLHETŐ VILÁGÉRT

Czippán Katalin, Matolcsy Miklós

Alapértékek Nonprofit Kft

A 26. Klímacsúcson Glasgowban, 2021-ben a jelenlevő oktatási miniszterek állásfoglalásukban megerősítették, hogy az oktatásnak a klímaváltozás elleni küzdelemhez szükséges tudással, képességekkel, értékrenddel és hozzáállással is fel kell vértéznie az embereket. Ennek érdekében be kell építeni a klímaváltozást és a fenntartható fejlődést az oktatásba. Az előadásban bemutatásra kerülő Zöld Föld oktatási program - többek között - ezen cél teljesítéséhez is hozzájárul. Kutatásra alapozott tankönyvekkel, munkafüzetekkel, továbbképzésekkel és elektronikus tananyagokkal. A tananyagok központi eleme a rendszerben való gondolkodás, a természeti folyamatok összekapcsolása a termelési és fogyasztási szokásokkal és az életvitellel. Cselekvésre, felelősségvállalásra ösztönözve, a korosztálynak megfelelő nyelvezettel és élethelyzetekben.

KLÍMASZORONGÁS: FOKOZZUK VAGY KEZELJÜK?

Ágoston-Kostyál Csilla, Varga Attila

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Ember–Környezet Tranzakció Intézet

A klímaváltozás fokozódó jelenléte a mindennapjainkban egyre több fiatalból vált ki szorongást, büntudatot vagy a gyász érzését. Az előadásban röviden bemutatjuk, hogyan mérhető a klímaszorongás és hogy milyen megküzdési stratégiákat alkalmaznak az emberek a saját klímaszorongásuk leküzdésére. Ezt követően áttekintjük, hogy a különféle megküzdési módokat hogyan támogathatja, vagy akadályozhatja az iskolai pedagógiai munka. Célunk annak bemutatása, hogy a klímaszorongással való megküzdés pszichológiai hátterének ismerete hozzásegítheti a környezeti nevelőket ahhoz, hogy támogassák diákjaikat a depresszív gondolatok, negatív jövőképet sugalló szorongásos állapotok feldolgozásában és a konstruktív, problémaközpontú megküzdési stratégiák alkalmazásában.