

Különszám (belső használatra)

ISSN 0865-7920

Kiadja
az ELTE Meteorológiai Tanszék

A kiadásért felel:
Dr. habil. Bartholy Judit tszv. egyetemi tanár

A kiadvány a Jedlik Ányos Pályázat, a Mecenatúra Pályázat és
az EU6 NitroEurope program támogatásával jött létre.

Készült az ELTE Meteorológiai Tanszékén 40 példányban.

Az ELTE Meteorológiai Tanszék és a Meteorológus TDK
tisztelettel meghívja

2008. évi Kari TDK konferenciájára,

a XXIX. Országos Tudományos Diákköri Konferenciára (2009)
készülő dolgozatok bemutatására



A rendezvény helyszíne: ELTE TTK Kari Tanácsterem
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A., VII. emelet

A rendezvény ideje: 2008. december 5. (péntek)

9 óra – 16 óra.

A szervezők köszönetet mondanak a rendezvény támogatásáért az Országos Meteorológiai Szolgálatnak, az MH Geoinformációs Szolgálatnak, az ELTE TTK Tudományos Diákköri Tanácsának, a Mecenatúra Pályázatnak, a GVOP Jedlik Ányos Pályázatának és az EU6 NitroEurope programnak.

A diákköri konferencia programja

A Kari TDK Konferencia Zsúrije:

Elnök: *Dr. Tasnádi Péter*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Tagok: *Dr. Bartholy Judit*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Horváth László, címzetes egyetemi tanár, vezető főtanácsos, OMSZ,

Péliné Németh Csilla, MH Geoinformációs Szolgálat.

A közönség szavazata alapján a legjobb előadói díj birtokosa képviseli a Meteorológus TDK-t a 2009-es Eötvös-napi TDK rendezvényen.

Az előadások ideje 10 perc, a kérdésekre szánt idő 3 perc.

Éghajlati és éghajlatváltozási vizsgálatok

9 óra – 10 óra 35 perc.

Levezető elnök: *Machon Attila*, tudományos segédmunkatárs, ELTE Meteorológiai Tanszék

Megnyitó: *Dr. Bartholy Judit*, tanszékvezető egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Bogárdi István, egyetemi tanár, Nebraskai Egyetem, Kultúrmérnöki Tanszék, USA
Tehetséggondozás az USA egyetemén.

- Dobor Laura*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Bartholy Judit*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék
*A magyarországi szélsébség várható változása a XXI. század végére
a PRUDENCE eredmények alapján*
- Móring Andrea*, V. éves meteorológus hallgató
Témavezetők: *Dr. Haszpra László* címzetes egyetemi docens, vezető főtanácsos, OMSZ,
Dr. Horváth László, címzetes egyetemi tanár, vezető főtanácsos OMSZ,
Dr. Barcza Zoltán, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék
Légköri kén- és nitrogénvegyületek ülepedésének hosszútávú trendje Magyarországon
- Juhász Krisztina*, III. éves meteorológia szakirányos fizikus BSc hallgató
Témavezető: *Németh Ákos*, főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)
A Kékestető bioklimatológiai vizsgálata a gyógyturizmus szempontjából
- Énekes Nóra Andrea*, IV. éves meteorológus hallgató
Témavezető: *Dr. Gyuró György*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)
*Sürgősségi betegellátásra jelentkezők időjárási érzékenységének vizsgálata
biometeorológiai indexek segítségével*
- Kovács Tamás*, IV. éves meteorológus hallgató
Témavezető: *Németh Ákos*, főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)
Különböző bioklíma indexek összehasonlító vizsgálata a Balaton Kiemelt Üdülõterület példáján
- Miklós Erika*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Bartholy Judit*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék
*A rövidhullámú sugárzási egyenleg várható változása hazánkban 2071-2100-ra
a PRUDENCE szimulációk alapján*

Szünet (10 óra 35 perc – 10 óra 50 perc)

Légkördinamika

10 óra 50 perc – 12 óra.

Levezető elnök: *Dr. Havasi Ágnes*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

7. *Haszpra Tímea*, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Dr. Tél Tamás*, egyetemi tanár, ELTE Elméleti Fizikai Tanszék

Kettős örvények a légkörben: pontörvény-modell és kaotikus sodródás

8. *Sepsi Panna*, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezetők: *Dr. Tasnádi Péter*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Gyöngyösi András Zénó, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

A potenciális örvényesség alkalmazása a szinoptikus analízisben

9. *Homonnai Viktória*, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezetők: *Dr. Tél Tamás*, egyetemi tanár, ELTE Elméleti Fizikai Tanszék,

Dr. Jánosi Imre, egyetemi docens, ELTE Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

Sodródási jelenségek vizsgálata forgatott közegekben:

kísérleti vizsgálat és környezeti analógiák

10. *Oláh Péter*, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Balogh Miklós*, PhD hallgató, BMGE Áramlástan Tanszék

Biológiai, vegyi, illetve nukleáris szennyezőanyag terjedés CFD szimulációjának módszertana

11. *Weinhardt Tamás*, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Dr. Barcza Zoltán*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Hegyhátsál térségében végzett repülőgépes mérések feldolgozása és elemzése

Szünet (12 óra – 12 óra 20 perc)

Szinoptika, numerikus modellezés, parametrizációs eljárások

Levezető elnök: *Reisz András*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

12 óra 20 perc – 13 óra 45 perc.

12. *Szűcs Mihály*, V. éves meteorológus hallgató

Témavezetők: *Kiss Gergő*, főtanácsos, OMSZ,

Dr. Mészáros Róbert, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Évszakos időjárás előrejelzések verifikálása

13. *Üveges Zoltán*, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Ihász István*, vezető főtanácsos, OMSZ

Az ECMWF havi ensemble előrejelzések kalibrációja

14. *Nagy Attila*, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Dr. Horváth Ákos*, OMSZ Siófoki Viharjelző Observatórium

A WRF modell érzékenységvizsgálata fizikai parametrizációkra vonatkozóan

15. *Krüzselyi Ilona*, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Dr. Havasi Ágnes*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Advekción feladatok megoldása egydimenziós véges elemes módszerekkel

16. *Fejős Ádám*, V. éves meteorológus hallgató
Témavezetők: *Dr. Izsák Ferenc*, egyetemi tanársegéd, ELTE Számításmatematikai Tanszék,
Dr. Práger Tamás, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Havasi Ágnes, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Magma-kőzet kölcsönhatások vizsgálata véges elem módszerrel

17. *Brajnovits Brigitta és Kelemen Fanni*,
III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgatók
Témavezető: *Dr. Havasi Ágnes*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék
Egy egyszerűsített globális CO₂-modell numerikus vizsgálata

Szünet (13 óra 45 perc – 14 óra)

Felszíni folyamatok, légkörfizika

14 óra – 15 óra 25 perc.

Levezető elnök: *Breuer Hajnalka*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

18. *Lelovics Enikő*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Bartholy Judit*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék
A városi hősziget elemzése in-situ és távérzékelési módszerek alkalmazásával
19. *Richter Péter*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Mészáros Róbert*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék
A levélfelület index mérése és modellezése
20. *Jávor Csongor*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Ács Ferenc*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
A talaj hővezető képességének parametrizálása
21. *Morvai Krisztián*, IV. éves meteorológus hallgató
Témavezető: *Dr. Ács Ferenc*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
A felszíni mérések és a zivatarjellemzők kapcsolatának elemzése
22. *Nehéz Dóra*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Tasnádi Péter*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Illés Erzsébet, tudományos főmunkatárs, MTA Csillagászati Kutatóintézet,
Dr. Tarczay György, egyetemi adjunktus, ELTE Szeretlen Kémiai Tanszék
A Vénusz légköri villámjainak megfigyelése és értelmezési lehetőségei földi analógiák alapján
23. *Farkas Alexandra*, III. éves geográfus szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Kiricsi Ágnes, Károli Gáspár Református Egyetem,
Angol Nyelvű Irodalmak és Kultúrák Tanszék
Amikor megtörik a fény. Halójelenségek

Szünet (15 óra 25 perc – 15 óra 50 perc)

Eredményhirdetés, zárszó

Zárszó: *Dr. Horváth László*, címzetes egyetemi tanár, vezető főtanácsos, OMSZ

Az előadások Összefoglalói

***A magyarországi szélsébség várható változása a XXI. század végére a
PRUDENCE eredmények alapján***

Dobor Laura, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Bartholy Judit*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A XXI. század végére várható szélsébség változás előrejelzése nélkülözhetetlen a megújuló energiák jövőbeli potenciális hasznosításához. A becslések alapján lehet megválasztani, hogy hazánk mely területén létesíthetőek gazdaságosan működtethető szélenergia parkok.

A PRUDENCE egy Európai Unió által támogatott, regionális klímamodelleket futtató projekt, amely 50 km-es horizontális felbontással, a 2071-2100 időszakra ad az A2 és B2 scenáriókra, illetve az 1961-1990 kontroll időszakra klímabecsléseket. A pesszimistább A2 scenárió 2100-ra várhatóan 850 ppm szén-dioxid koncentrációt jelez előre, míg az optimistább B2 scenárió 600 ppm-et.

Dolgozatunkban a Dán-, a Norvég-, és a Holland Meteorológiai Intézet, a Brit Hadley Központ, a Hamburgi Max Planck Intézet, a Madridi Egyetem, valamint a Svéd Hidrometeorológiai Intézet által szolgáltatott modell szimulációs eredmények közül a tíz méteres magasságra vonatkozó napi szélsébség maximumok adatait elemeztük. Az európai szimulált szélmezőkből tíz rácspontot választottunk ki, melyek magyarországi városokat reprezentálnak (Budapest, Debrecen, Kalocsa, Miskolc, Mosonmagyaróvár, Pécs, Siófok, Szeged, Szolnok, Zalaegerszeg). A XXI. század utolsó három évtizedére az A2 és a B2 scenáriók felhasználásával szimulált idősorokat a referencia-időszakra (1961-1990) vonatkozó értékekkel vetettük össze. Statisztikai módszerekkel megvizsgáltuk minden egyes modellre a havi maximumok előrejelzett változásait, a napi adatok gyakoriságainak várható eltolódásait, illetve az egyes modellek havi, évszakos és évi átlagaiban valószínűsíthető eltéréseket. Elemeztük továbbá a különböző percentilisek esetleges módosulásait is.

Légköri kén- és nitrogénvegyületek ülepedésének hosszútávú trendje Magyarországon

Móring Andrea, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Dr. Haszpra László*, címzetes egyetemi docens, vezető főtanácsos, OMSZ,

Dr. Horváth László, címzetes egyetemi tanár, vezető főtanácsos, OMSZ,

Dr. Barcza Zoltán, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A környezetsavasodás problémája az 1970-es években került először a figyelem középpontjába, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy a skandináv országokban tapasztalt tömeges halpusztulás és az egyre súlyosbodó német erdőkárok szoros összefüggésbe hozhatók a felszíni vizek és a talaj pH-jának csökkenésével. Felismerték, hogy a kén-dioxid és nitrogén-oxidok a légkörben tovább oxidálódva kellően stabillá válnak ahhoz, hogy a szelek akár több ezer kilométerre szállítsák a kibocsátás helyétől, tekintet nélkül az országhatárookra. Ezek a tények vezettek az 1979-es nemzetközi egyezményhez, az országhatárokat átlépő levegőszennyezésre vonatkozó Genfi Konvenció létrejöttéhez. Az intézkedéseknek köszönhetően Európában mára a környezetsavasodás sokat veszített jelentőségéből. Ennek ellenére, mint sikeresen orvosolható és részben már orvosolt környezeti probléma feltétlenül figyelmet érdemel.

A Genfi Konvencióhoz Magyarország is csatlakozott, és az összes, nem csak a savasodás problematikájának megoldására irányuló, a Konvencióhoz csatolt Jegyzőkönyvet aláírta és ratifikálta. A környezet pH-csökkenése országunkban is érezte, és bár mérsékelten, de még ma is érezteti hatását.

A savas ülepedés problémájának részletes ismertetése mellett, a dolgozatban az EMEP magyarországi adatai és Sophia Mylona 1992-ben publikált eredményei alapján összeállított, 1880-ig visszamenő magyarországi kén-ülepedési adatsor kerül bemutatásra. Ezen kívül ismertetem a K-pusztai csapadékkémiai és légköri nyomanyag-koncentráció mérések alapján készült, az oxidált nitrogén-vegyületek nedves ülepedésére vonatkozó adatsort az 1974-2006-os periódusra, illetve a száraz ülepedésükre vonatkozó adatsort az 1982-2006-os időszakra.

A környezetsavasodás tárgyalásakor a savas kémhatású vegyületek mellett feltétlenül figyelembe kell vennünk a bázikus pH-t eredményező gázok és aeroszol-részecskék ülepedését is. Ezért munkám során az ammónium-részecskék és a gázfázisú ammónia száraz és nedves ülepedését reprezentáló adatsort is elkészítettem az oxidált nitrogén-vegyületekkel megegyező időszakokra. (A nitrogén-vegyületek esetében a száraz ülepedést első közelítésben fűfelszínre számítottam ki szakirodalmi ülepedési sebességek alapján.)

Eredményeimet magyarországi szennyezőanyag-kibocsátásra vonatkozó környezet-statisztikai adatok tükrében mutatom be.

A Kékestető bioklimatológiai vizsgálata a gyógyturizmus szempontjából

Juhász Krisztina, III. éves meteorológia szakirányos fizikus BSc hallgató
Témavezető: *Németh Ákos*, főtanácsos, OMSZ

A Kékestető az Északi-középhegység, és egyben Magyarország legmagasabb hegy-csúcsa. Mint hazánk egyik legrégebbi és legjelentősebb klimatikus gyógyhelye fontos turisztikai célpont.

Az egészségtudatosság a világ legfejlettebb országaiban egyre erőteljesebben jelenik meg, mint olyan érték, mely a társadalomban általánosan preferált szemlélet. Ennek elterjedése mögött nagy üzleti lehetőség húzódik meg, hiszen minden ember megcélozható valamilyen egészségturisztikai termékkel. A civilizációs betegségek, a növekvő stressz károsítja az emberek testi-lelki egészségét, így egyre nagyobb az igény az egészségturizmus iránt. Az utóbbi években világszerte megnőtt a kereslet ezen turisztikai termékek iránt.

A klimatikus gyógyhelyek fontos jellemzője az éghajlat, ami megfelelően megválasztva sokat javíthat a beteg állapotán, vagy az egészségesebbé fittségén. A klímaterápiában fontos szerepet játszik az ún. termikus hatáskomplex, mely a hőérzet kialakításában vesz részt. Ez magában foglalja a levegő hőmérsékletét, páratartalmát, a rövid- és hosszuhullámú sugárzást és a szélsőségeket. Hűvös környezetben beindul egy adaptációs mechanizmus, mely csökkenti a betegek kezdeti vérnyomását, csökken a pulzusszám, nő a szervezet anyagcseréje. Meleg környezet hatására a keringés felgyorsul, mely erősen igénybe veszi a szervezetet – ennek elkerülése a klímaterápia alappillére.

Az eddigi elemzések hagyományos klimatológiai feldolgozásokat használtak, a bioklimatológia fejlődése azonban új lehetőségeket nyújt a turizmus és a klíma kapcsolatának elemzésére. A nemzetközi szakirodalomban a leggyakrabban használt bioklíma-index a PET (Physiological Equivalent Temperature) és a PMV (Predicted Mean Vote). A PET az emberi szervezet energia-egyensúlyán alapszik, kifejezi az élettani állapotunknak megfelelő hőmérsékletet Celsius-fokban.

A Kékestetőn lévő szinoptikus állomás 6, 12, és 18 UTC-s mérési adatait a PET és a PMV értékek számolására használtam. A bioklíma-indexek a RayMan-modell segítségével számíthatóak. Ez a modell a Freiburgi Egyetem Meteorológiai Intézetének fejlesztése, mely eredetileg városklíma tanulmányozására lett kialakítva, de más alkalmazott bioklimatológiai kutatásokban is felhasználható.

***Sürgősségi betegellátásra jelentkezők időjárási érzékenységének vizsgálata
biometeorológiai indexek segítségével***

Énekes Nóra Andrea, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Dr. Gyuró György*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
vezető főtanácsos, OMSZ

Napjainkban nem csak a meteorológusok, hanem már az átlag emberek is sokat foglalkoznak azzal, hogy milyen idő várható az elkövetkezendő napokban. Ez nem is csoda, hiszen az időjárás változása (főként ha az rövid időn belül, hirtelen történik) olykor igen erős hatással van szervezetünkre, lelkiállapotunkra, kedvünkre. Ez a hatás néha komolyan veszélyeztetheti egészségünket: keringési zavarok, görcsök, érelzáródások, különféle (gyengébb és erősebb) fájdalmak léphetnek fel testünkben. Törekednünk kell arra, hogy az embereket időben tudjuk figyelmeztetni ezekre a hirtelen bekövetkező változásokra, hogy időben felkészülhessenek rá (pl. pihenéssel, vagy éppen mozgással, sok folyadékkal, vitaminokkal ...).

Első lépésként érdemes összefüggéseket keresni a különböző meteorológiai változók (főizobár-szintek hőmérséklete, hőmérsékleti advekción, nyomásváltozás) és néhány kiválasztott betegség típus között (pl.: agyvérzés, tüdőgyulladás, szívritmuszavar).

Tudományos diákköri dolgozatomban ezt az összehasonlítást végeztem el a Pest Megyei Flór Ferenc kórház sürgősségi osztályán, illetve az Országos Meteorológiai Szolgálatnál levő adatbázisok alapján a 2008-as év első hónapjára (mivel nem foglalkozunk légköri elektromos tevékenységekkel, így próbáltunk olyan évszakot, hónapot választani, amelyben ennek kicsi a jelentősége), továbbá megvizsgáltam a betegségek egymással való korrelálását is. Célkitűzéseim között szerepelt, hogy megállapítsam, van-e összefüggés az adott időszakban a vizsgált meteorológiai tényezők, illetve a kiválasztott betegségek között.

A januári hónapban az idő múlásával megfigyelhető, hogy mely időjárási jelenségek mellé milyen betegségek „párosulnak”, melyek fordulnak elő gyakrabban. Ezekből következtetni lehet arra, hogy esetleg vannak olyan meteorológiai helyzetek, amik tipikus reakciókat váltanak ki a szervezetből (természetesen ez az adott személy korától, egészségi állapotától erősen függ). Ha sikerülne néhány megállapítást tenni az összefüggéssel kapcsolatban, akkor pontosabb előrejelzéseket lehetne adni orvosmeteorológia témában, és talán ezzel megelőzhetünk néhány hirtelen változás miatt bekövetkező szívinfarktust, agyvérzést, fertőzést.

Különböző bioklíma indexek összehasonlító vizsgálata a Balaton Kiemelt Üdülőterület példáján

Kovács Tamás IV. éves meteorológus hallgató
Témavezető: Németh Ákos, főtanácsos, OMSZ

A hőérzet rendkívül összetett fogalom. Korántsem kizárólag a levegő hőmérsékletének függvénye, de nem jellemezhető megfelelően a hőmérséklet és a páratartalom együttes figyelembe vételével sem. A probléma vizsgálata során kiderül, hogy a hőérzet alakításában igen fontos összetevők még a szél sebessége, valamint a sugárzás mennyisége (amit sokan a felhőborítottsággal jellemeznek). A későbbi kutatások során meghatározták, hogy nem csak a felsorolt meteorológiai paraméterek, hanem a vizsgált személy munkavégzése, öltözet, illetve ezeken túlmenően az illető életkora, testsúlya, magassága, neme (fiziológiai tulajdonságai) sem elhanyagolhatóak a hőérzet pontosabb leírásához.

Mindezen folyamatok vizsgálata a humán bioklimatológia tárgykörébe tartozik, mely tudomány művelői a hőérzet számszerűsítésére különböző bioklíma indexeket alkottak. Ezek által egy sokkal ember közelebbi mérőszámot adhatunk meg a hőmérsékletnél; olyat, ami pontosabban mutatja, mennyire van közel az adott személy a komfort tartományához, amikor se meleg-, se hideg stressz nem éri. Számos (több, mint 100 féle) ilyen index létezik, továbbiak fejlesztése pedig jelenleg is zajlik.

Tudományos diákköri munkámban ezek közül a PET (fiziológiailag ekvivalens hőmérséklet – Physiologically Equivalent Temperature), a PMV (jóérzés-index – Predicted Mean Vote), valamint a T_{mrt} (átlagos sugárzási hőmérséklet – mean radiant temperature) indexeket hasonlítom össze az OMSZ síófoki szinoptikus állomásának adatait felhasználva. Egy, a nemzetközi szakirodalom alapján standard fiziológiai tulajdonságokkal rendelkező személyre számítom ki ezeket az indexeket. A számításokhoz a levegő hőmérsékletét, a szélesebességet, relatív páratartalmat és felhőborítottságot használom. A számítás a Freiburgi Egyetem Meteorológiai Intézetében kifejlesztett RayMan nevű programmal történik, minden főterminusra, azaz 6 órás felbontásban.

Dolgozatomban arra keresek választ, vajon a különböző bioklíma indexek milyen mértékben térnek el egymástól, melyiket érdemes a leginkább használni a Balaton bioklimájának tanulmányozása során. Emellett megvizsgálom, hogy a 60-as évek elejétől milyen irányú és mekkora változások mutathatók ki a térség bioklimájában.

***A rövidhullámú sugárzási egyenleg várható változása hazánkban
2071-2100-ra a PRUDENCE szimulációk alapján***

Miklós Erika, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: Dr. Bartholy Judit, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A globális klímaváltozás és regionális hatásai manapság mindennapos beszédtemának számítanak, ám mielőtt bármit is kijelenthetünk róluk, meg kell vizsgálni, hogy a különböző meteorológiai elemek – például a hőmérséklet vagy a csapadék – a regionális klímamodellek alapján milyen irányba módosulnak. A két említett változó vizsgálata már korábban megtörtént; mi ezeken felül a rövidhullámú sugárzási egyenleg várható változását elemeztük, ami a megújuló energiaforrások szempontjából is alapvető fontosságú.

Munkánkban az Európai Unió által támogatott PRUDENCE projekt eredményeit dolgoztuk fel, a nettó rövidhullámú sugárzás várható változásának szempontjából. A projekt keretében Európa teljes területére folyt regionális klímamodellezés 50 km-es horizontális felbontással. Az adatfeldolgozás során a 2071-2100-ra futtatott A2, illetve B2 szcenáriót figyelembe vevő modellek szimulált idősorait vetik össze az 1961-1990 kontroll időszakra kapott értékekkel. Az A2 futtatások a pesszimistábbak, ez látható a 2100-ra előrejelzett várható szén-dioxid koncentrációból is, ahol az A2 esetén ez az érték 850 ppm míg a B2 esetén csak 600 ppm. Munkánkban tíz hazai várost – Budapest, Debrecen, Kalocsa, Miskolc, Mosonmagyaróvár, Pécs, Siófok, Szeged, Szolnok, Zalaegerszeg – vizsgáltunk különböző futtatások eredményei alapján. A felhasznált hét modell (DMI, ETH, GKSS, HC, KNMI, MPI, SMHI, UCM) összesen húsz futtatása alapján kapott napi idősorokat statisztikai módszerekkel elemeztük. Vizsgáltuk a maximumok, a tercilisek és a kvartilisek várható változásait az A2 és a B2 szcenárió esetén. Elemeztük az egyes modellek szimulációi alapján valószínűsíthető havi, évszakos és évi átlagos változásokat, valamint a napi adatok gyakoriságának várható eltolódását a referencia időszakhoz (1961-1990) képest.

Megjegyzés [M1]:

Kettős örvények a légkörben: pontörvény-modell és kaotikus sodródás

Haszpra Tímea, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Dr. Tél Tamás*, egyetemi tanár, ELTE Elméleti Fizikai Tanszék

A légkörben sokszor jól megfigyelhetők különböző kettős örvények, ciklon és hurrikán párok. Ezeket a műholdképeken általában a felhők rajzolják ki, de légköri szennyeződések elhelyezkedése is utalhat rájuk. Célunk az ilyen kettős örvények középponti mozgásának és az áramlási terükben történő sodródásnak a minél egyszerűbb modellezése. A ciklonok, hurrikánok leírására pontörvényeket használunk, melyeknek a paramétereit a légköri megfigyelésekkel összhangban választjuk meg. Azt pedig, hogy az egyenlítői tartomány áthatolhatatlan, egy kör alakú peremfeltétel bevezetésével biztosítjuk. A modellünkben a Föld egyik féltekéjének légköre egy kör alakú edényben lévő sekély folyadéknak felel meg. A β -hatást azzal vesszük figyelembe, hogy az örvényerőségek helyfüggők, a sarkok felé közeledve csökkennek.

Két örvény mozgása mindig szabályos, de a terükben történő sodródás már kaotikus. A hagyományos sodródási egyenlet a szabad légkörben terjedő szennyezések eloszlását írja le. Az örvényektől távol a mozgás kaotikus, de ez a viselkedés sohasem érheti el az örvények középpontját. Annak érdekében, hogy az alacsony szintű felhőzet sodródását modellezzük, módosítanunk kell a hagyományos egyenletet. Ez az új dinamika figyelembe veszi a ciklonok, hurrikánok felszínközeli szívó hatását is. Így reprodukálni tudjuk a jellegzetes spirálkarok kialakulását. Akármilyen kezdeti szennyezés-, illetve felhőeloszlással indítjuk is a szimulálást, az eloszlás előbb-utóbb mindig szálas, fraktál szerkezetűvé válik. Kimutatjuk, hogy ezen jelenség mögött az rejlik, hogy létezik egy kaotikus halmaz, amely önmaga is fraktál szerkezetű. Ez a halmaz olyan légrézecskeket tartalmaz, melyek sohasem áramlanak be a ciklon vagy hurrikán belsejébe, illetve sohasem sodródnak el az örvénykettős közeléből. Ennek egyik következménye, hogy meghatározható a felhőrezecskek dinamikájában a két örvényközeppontra vonzási tartománya, melyek bonyolultan, fraktálhatárokkal ágyazódnak egymásba. Kitekintésként megvizsgáljuk több kölcsönható örvény esetét is, és összevetjük az egész féltekékre vonatkozó műholdképekkel.

A munka egyik fő tanulsága, hogy a sodródás nemcsak a kettős örvények terében, hanem szinte akármilyen légköri áramlásban kaotikus, mely óhatatlanul a sodródó anyag fraktáeloszlására vezet.

A potenciális örvényesség alkalmazása a szinoptikus analízisben

Sepsi Panna, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezetők: Dr. Tasnádi Péter, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Gyöngyösi András Zénó, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

A potenciális örvényesség definíció szerint:

$$PV = -g(\zeta_\theta + f) \left(\frac{\partial \theta}{\partial p} \right).$$

A potenciális örvényességet adiabatikus és súrlódásmentes áramlásban az abszolút örvényesség és a statikus stabilitás alakítja ki a konstans potenciális hőmérsékletű felszíneken. A potenciális örvényesség segítséget nyújt a légkör és az óceán dinamikájának megértésben. Különösen fontos az egyensúlyi áramlás megismerésében, s ezáltal a nagyskálájú időjárási rendszerek, mint például a Rossby-hullámok terjedésének, valamint direkt és indirekt hatásainak megismerésében. Különösen jelentős a potenciális örvényesség azért, mert invertálható, azaz matematikai eszközökkel meghatározható belőle a sebességmező. A potenciális örvényesség az előrejelzésben is felhasználható. Invertálása teszi lehetővé, hogy belőle a légkör egyéb állapotváltozóira következtethessünk, úgymint a szél-, a hőmérséklet- és a nyomásmezőre. Száraz adiabatikus folyamatokban a potenciális örvényesség megmaradó mennyiség. Látens hő jelenlétében azonban a potenciális örvényesség nem marad meg, így az előrejelzők számára többlet információt nyújt a modellezésben. A potenciális örvényesség használata az előrejelzésben egyre inkább terjed. Kezdetben a felső-troposzféra dinamikájának és a jetek szerkezetének a megismerésére használták, de a közepes- és alacsony troposzférában – mint már említettük – következtethetünk belőle a látens hő hatására is. A potenciális örvényesség a troposzférában általában 2 PVU alatti értékeket vesz fel a sztratoszférában pedig 2 PVU feletti-eket (1 PVU, = $10^{-6} \text{ K kg}^{-1} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$). A tropopauza nyomása és a potenciális hőmérséklet segítségével potenciális örvényességi anomáliákat és magas szintű teknőket, gerinceket azonosíthatunk. A tropopauza emelkedő nyomása fejlődő teknőre és gyengülő gerincre utal. A jetek gyakran különböző nyomási szinteken helyezkednek el, de általában a dinamikus tropopauzához közel vannak. Az erős jetek ott találhatóak, ahol a tropopauzában nagy a nyomási gradiens. Kifejlett mérsékeltövi ciklonban a potenciális örvényesség maximuma a felső troposzférában található, míg a potenciális hőmérséklet a felszínen veszi fel a minimumát. Az alsó troposzférikus maximum mutatja a látens hő hatását a nedvesség-szállításra, a ciklogenezisre és az alacsony szintű jetekre.

Dolgozatomban a potenciális örvényességet a WRF-modell segítségével határoztuk meg. A potenciális örvényesség szerepét az Észak-Amerika keleti partjánál 2004. február 17-én kialakult mérsékelt övi ciklon esetén vizsgáltuk. A WRF-modellt különböző konvektív csapadéksémákkal, azonos kezdőértékek, azonos modell konfiguráció mellett futtattuk. Ennek a mérsékelt égövi ciklonnak a potenciális örvényesség szempontjából analizált eredményei az irodalomban rendelkezésre állnak. Az eredményeket a szerzők a korábban alkalmazott ETA-modell segítségével nyerték. Vizsgálatainkban első lépésként a WRF-modell alkalmazásához kívántunk összehasonlítható referencia vizsgálatot végezni. További célunk a potenciális örvényesség szinoptikus alkalmazásának vizsgálata a Kárpát-medence időjárási eseményeire vonatkoztatva.

Sodródási jelenségek vizsgálata forgatott közegekben: kísérleti vizsgálat és környezeti analógiák

Homonnai Viktória, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezetők: Dr. Tél Tamás, egyetemi tanár, ELTE Elméleti Fizika Tanszék,

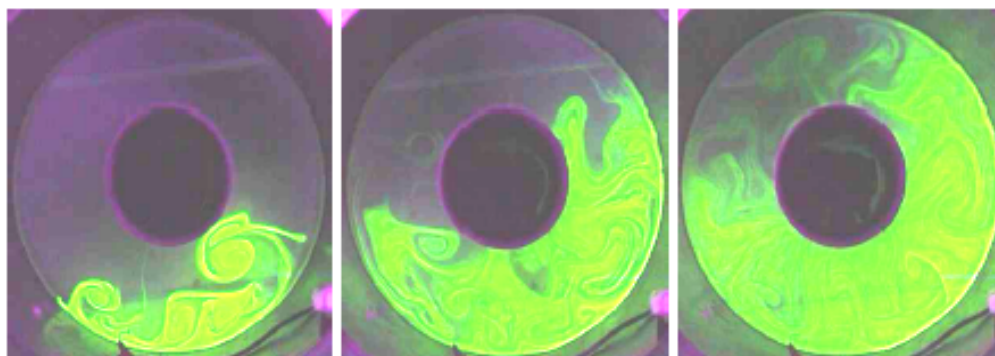
Dr. Jánosi Imre, egyetemi docens,

ELTE Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

A forgóedényes (Fultz- és Hide-féle) kísérlet a közepes földrajzi szélességek légköri mozgásának jól ismert laboratóriumi modellje. A közepén hűtött, szélein fűtött rendszer a sarki és az egyenlítői hőmérsékleti kontraszt megfelelője. A forgatás és a meridionális hőmérsékleti gradiens a termikus szélnek megfelelő áramlási rendszer baroklin instabilitásaira vezet. A Kármán-laboratóriumban összeállított rendszer elsősorban a kifejlett turbulens tartomány vizsgálatára alkalmas, melyben az instabilitások ciklonális és anticiklonális véletlenszerű örvényrendszereket hoznak létre. Ebben az áramlásban vizsgáltuk festék-részecskék sodródását.

A mérési módszer digitális képfeldolgozáson alapul, ahol számszerű adatok formájában igyekeztünk meghatározni a festékfelhő által elfoglalt teljes felület, illetve a szögterület időbeli fejlődését. A módszer előnye, hogy elvileg használható valódi műholdas felvételek kiértékelésére, hátránya, hogy a festékfolt teljes körbeérése után nem alkalmas további nyomkövetésre. Azt tapasztaltuk, hogy a $\Delta\Theta$ szögterület időbeli változása anomális diffúziós folyamattal írható le, azaz $\Delta\Theta = A \cdot t^\sigma$, ahol a leggyakrabban $\sigma \neq \frac{1}{2}$. Vizsgáltuk, hogy a σ kitevő, és az A együttható hogyan függ a hőmérsékletkülönbségtől! A terjedés nagyobb hőmérsékletkülönbség esetén gyorsabb, ami összhangban van az elvárásokkal. Viszont a festékfonal által lefedett terület lineárisan növekszik az időben, ami a sodródási dinamika intermittens jellegére utal, a mintázat eloszlásának fraktál karakterével együtt.

Megfelelő dimenziótlan számok összehasonlításával kísérletet teszünk az atmoszférában előforduló karakterisztikus mennyiségek becslésére és a szennyezések terjedésével kapcsolatos irodalmi adatokkal történő összehasonlítására.



Biológiai, vegyi, illetve nukleáris szennyezőanyag terjedés CFD szimulációjának módszertana

Oláh Péter, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Balogh Miklós*, PhD hallgató, BMGE Áramlástan Tanszék

A numerikus áramlástan szoftverek egyre nagyobb teret hódítanak a környezetvédelem és a katasztrófavédelem területén. Jelen dolgozatban a Fluent általános célú numerikus áramlástan szoftvert, illetve annak katonai célú felhasználási lehetőségeit szeretném bemutatni. A szoftver segítségével számolhatóak egy- vagy többfázisú, összenyomható és összenyomhatatlan közegek stacioner, instacioner, lamináris és turbulens áramlások egyaránt.

A Magyar Honvédségnél jelenleg rendszerben álló terjedés-modellnél az ilyen típusú numerikus szimuláció pontosabb számítást, illetve előrejelzést tesz lehetővé, a tetszőlegesen finom térbeli felbontásnak, valamint megfelelő számítási kapacitás esetén a rövid válaszidőnek (real-time) köszönhetően.

A Fluent a hidrodinamikai és a termodinamikai folyamatokat leíró differenciál-egyenleteket oldja meg, az ún. véges térfogatok módszerét alkalmazva. Ennél a numerikus módszernél a modelltartomány tetszőleges alakú és méretű cellákra bontható a térbeli diskretizációhoz, amely lehetővé teszi bonyolult geometriájú modellek vizsgálatát is. A tartomány geometriáját, és a numerikus hálót a GAMBIT preprocessor, illetve az erre a célra fejlesztett AtmosGrid szoftver segítségével hozhatjuk létre. Az elkészített hálón előállíthatjuk a későbbi vizsgálatokhoz szükséges szélmezőket különböző szélirányokra, a stacioner megoldó alkalmazásával. Az így kialakított kezdeti feltételekből indulva, az aktuális meteorológiai paraméterek ismeretében, a szennyezőanyag forrás jellemzőinek (intenzitás, típus, pozíció) megadásával időfüggő számítást végezve számítható a terjedés. A vizsgálatok során lehetőségünk van különféle turbulencia modellek használatára, illetve különböző halmazállapotú anyagok transzportjának és kémiai reakcióinak leírására. Megfelelő számítógépes teljesítmény esetén, a szimuláció lényegesen gyorsabb, mint a valós terjedés, így előrejelezhetőek a szennyezés következményei, amely létfontosságú lehet a megfelelő intézkedések foganatosításához.

A módszer elsősorban katonai alkalmazásokra készült, de megfelelő átalakításokkal a továbbiakban polgári célokra is alkalmassá tehető.

Hegyhátsál térségében végzett repülőgépes mérések feldolgozása és elemzése

Wenhardt Tamás, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: Dr. Barcza Zoltán, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A légkörnek azt a rétegét, amelyet közvetlenül befolyásol az alatta elhelyezkedő felszín, planetáris határrétegnek (PHR) nevezzük. A PHR az emberi tevékenység szintere, emiatt itt helyezkednek el a szennyezőanyag-források. A planetáris határréteg magassága, szerkezete, áramlási rendszere meghatározza a szennyezőanyag-forrásból kibocsátott gázok (pl. üvegházgázok) és aeroszolkok terjedését, hígulását. A PHR-ben játszódnak le az ülepedési folyamatok, azaz itt van a szennyezőanyag-ciklus kiinduló- és végpontja.

A magyarországi üvegházhatású gázok kutatásának első komplex mérőhelye a nyugat-magyarországi Hegyhátsál település mellett lévő TV adótorony. 1994 óta nagy pontosságú CO₂ koncentrációmérés és a hozzá tartozó meteorológiai mérés, 1997 óta bioszféra és a légkör közötti szén-dioxid-kicserélődés mérése, 2001 óta az adótorony felett repülőgépes mérések nyújtanak pontos információt a térség üvegházgáz-mérlegéről.

Hegyhátsálon 2006-ban *in-situ* CO₂ keverési arány méréssel, 2007 óta pedig hőmérséklet és relatív nedvesség méréssel egészült ki a repülőgépes mérési program. A mérés kezdete óta 198 mérésre került sor az AOS (Atmospheric Observing Systems, Inc.) szén-dioxid analízátorral, ebből 91 mérés a Campbell Scientific CS215 hőmérséklet és relatív nedvesség mérő szenzorral együtt történt. A nagy pontosságú és időbeli felbontású adatoknak köszönhetően precízen vizsgálhatjuk a közvetlenül a felszín felett elhelyezkedő légréteget, a planetáris határréteget.

Munkám során elvégeztem a Campbell-Scientific CS215 műszer adatainak feldolgozását és szinkronizálását az AOS műszer által szolgáltatott CO₂ adatokkal. A Campbell adataiból előállítottam a hőmérsékleti és virtuális potenciális hőmérsékleti profilokat a légkör alsó 3000 méteres rétegére vonatkozóan. A hőmérsékleti profilok és az AOS szenzor által szolgáltatott CO₂ adatok alapján lehetőség nyílik a PHR magasságának meghatározására, illetve a szén-dioxid PHR-en belüli függőleges profiljának vizsgálatára.

Tudományos Diákköri munkám célja, hogy a planetáris határréteg (PHR) szerkezetét, illetve azon belül a CO₂ keverési arány térbeli és időbeli alakulását vizsgáljam a rendelkezésre álló repülőgépes mérési adatok segítségével. A PHR magasságának meghatározásával és modellezésével lehetőség nyílik más forrásokból származó határréteg-magasság adatok vizsgálatára, összehasonlítására és ellenőrzésére is. A határréteg-magasság adatok segítségével megvizsgáljuk és feltérképezzük a hegyhátsáli régióban a szén-dioxid keverési arány függőleges eloszlását, valamint a felszín közeli és a magasabban elhelyezkedő légrétegek közötti szén-dioxid-kicserélődés mechanizmusát. A vizsgálatok hozzájárulnak a PHR működésének pontosabb megismeréséhez, és a határréteg fejlődését szabályozó folyamatok megértéséhez, valamint rámutatnak a szén-dioxid keverési arány változékonyságára a határrétegben és a szabad troposzférában.

Évszakos időjárás előrejelzések verifikálása

Szűcs Mihály, V. éves meteorológus hallgató

Témavezetők: Kiss Gergő, főtanácsos, OMSZ

Dr. Mészáros Róbert, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Napjainkban fontos elvárás a meteorológiával szemben, hogy az időjárás és a klíma előrejelezhetőségének határát minél távolabb tolja, és az előrejelzések pontosságát tovább növelje. A néhány hónapos időtartamra szóló, úgynevezett évszakos előrejelzések gazdasági és társadalmi haszna óriási lehet. Fontos azonban ismernünk ezeknek az előrejelzéseknek a bevalását, különös tekintettel hazánk területére vonatkozóan.

Az évszakos előrejelzések készítésének egyik módja, hogy a középtávú előrejelzésekhez is használt, a légköri kormányzóegyenletek megoldásával működő modellt összekapcsolják az óceán cirkulációját leíró modellel, majd ezt a rendszert többféle kezdeti feltételből kiindulva futtatják. Az így kapott ensemble előrejelzésből meghatározható egy adott rácspont specifikus klímája egy hosszabb időszakra vonatkozóan. Számos nagy európai előrejelző központ készít ilyen módon előrejelzéseket. A 2000 és 2003 között futó DEMETER-projekt kimutatta, hogy ezen kvázi-független modellek eps tagjainak együttes alkalmazásával nyert multi-modell bevalása jobb, mint bármelyik önálló modellé.

TDK dolgozatom fő célja, hogy az ECMWF, a Météo-France és a Met Office legújabb modelljeiből nyert 186–215 napos előrejelzések bevalását vizsgáljam 1990-ig visszamenőleg, egy Magyarország területét tartalmazó térségre. Bemutatom az egyes előrejelző központok eredményeinek önálló verifikációját és az azokból készített multi-modell rendszer vizsgálatát is. Emellett céлом rövid áttekintést nyújtani az évszakos előrejelzések irodalmáról, bemutatni a terület elméleti hátterét és módszertanát, valamint a különböző determinisztikus és valószínűségi előrejelzésekre vonatkozó verifikációs módszereket.

Az ECMWF havi ensemble előrejelzések kalibrációja

Üveges Zoltán, V. éves meteorológus hallgató
Témavezető: Ihász István, vezető főtanácsos, OMSZ

A numerikus előrejelzési modellekben alkalmazott hidro-termodinamikai egyenletrendszer numerikus megoldásához szükség van kezdeti- és peremfeltételekre, azonban ezen értékek korrekt előállítása távolról sem egyszerű feladat. A tapasztalatok pedig azt mutatják, hogy az egyenletrendszer nagyon érzékeny ezen értékekre, azaz kis megváltoztatásuk egészen eltérő eredményeket ad – magyarul egyre kevésbé lesz megbízható az előrejelzés. Éppen ezért az ensemble előrejelzések készítésénél a kezdeti feltétel hibahatáron belüli módosításával (perturbálásával) több értéket állítanak elő, így gyakorlatilag egyszerre több előrejelzést (modellfuttatást) is készítenek. Ezeket hívjuk sokasági vagy ensemble előrejelzéseknek.

Munkánk során az ECMWF (European Centre of Medium Range Weather Forecast – Európai Középtávú Időjárás-előrejelző Központ) által készített 32 napos ún. sokasági vagy ensemble előrejelzések eredményeinek utólagos feldolgozásával foglalkoztunk. Az utófeldolgozás tulajdonképpen egy kalibrációs eljárást jelent, melyet többféleképpen is meg lehet valósítani, viszonylag sok módszere ismert. Munkánk során az ún. eloszlásfüggvénykalibrációt alkalmazzuk, mert minden meteorológiai paraméterre egyaránt használható, és nem igényel bonyolult matematikai műveleteket.

Az eljárás három fő adathalmaz felhasználásán alapul. Szükség van egyrészt az adott meteorológiai paraméter megfigyelt értékeinek havi eloszlásfüggvényeire, rendelkezniünk kell a paraméternek ugyanarra a konkrét helyre és lehetőleg hasonló hosszúságú időszakra vonatkozó, ún. reforecast előrejelzésekből alkotott havi eloszlásfüggvényével (a modellklímával), valamint a kalibrálni kívánt ensemble előrejelzésekkel. Maga a kalibráció úgy történik, hogy az ensemble minden tagjára megvizsgáljuk: egy adott időpontra előrejelzett paraméter értékéhez milyen előfordulási valószínűség tartozik a modellklíma eloszlásfüggvényben, és ehhez a valószínűséghez hozzákeressük a megfigyelési klíma eloszlásfüggvényében szereplő azonos valószínűséghez tartozó megfigyelési értéket. Ez az érték lesz előrejelzésünk kalibrált értéke.

2007-2008 során az ensemble előrejelzések kalibrációs lehetőségeit Mile Máté, 2008-ban végzett meteorológus hallgató már vizsgálta. Mi egy új, 2008. márciustól alkalmazott koncepció szerint készült reforecast előrejelzések felhasználásával folytattuk munkáját, mellyel lehetőség adódott több meteorológiai paraméterre vonatkozó és hosszabb távú (akár több hetes) előrejelzések kalibrálására. A pontosság növelése érdekében megváltoztattuk a megfigyelési- és modellklíma adatok feldolgozásának módját is. Célul tűztük ki, hogy a kalibrációs eljárás operatív előrejelzési munkában való felhasználása lehetővé váljon. Folyamatban van az eddigi, pontonkénti megfigyelési- és modellklíma helyett rácspontokra interpolált mező alkalmazása a Kárpát-medence térségére (OMSZ által használt adatbázis).

A WRF modell érzékenységvizsgálata fizikai parametrizációkra vonatkozóan

Nagy Attila, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezető: Dr. Horváth Ákos, OMSZ Siófoki Viharjelző Observatóriuma

Az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Légkör Kutatási Központja (NCAR) valamint a Központi Előrejelző Intézete (NCEP) és számos egyetem bevonásával fejlesztett numerikus modell, a WRF („Weather Research and Forecasting Model”) a mezoskálájú numerikus időjárás-előrejelző modellek új generációjának tagja, mely alkalmazható mind operatív előrejelzési, mind kutatási célokra. A WRF 3D-s adatasszimilációs rendszerrel rendelkező, nem-hidrosztatikus, nagyfelbontású modell, mely széles nagyságrendi skálán, a méterestől az 1000 km-es tartományokig képes a légköri modellezési céloknak megfelelni.

Mivel a légkörben és a talajban lejátszódó fizikai folyamatok (sugárzásátvitel, felhőfizika, turbulens kicserélődés, cumulus paraméterezés) döntő mértékben befolyásolják a legtöbb meteorológiai paraméter értékét, illetve a felhő- és csapadékképződést, ezen folyamatok beépítése a numerikus modellekbe elengedhetetlen. A fenti folyamatok a modell tér- és időbeli felbontása szempontjából sokszor ún. „subgrid” folyamatokként jelentkeznek, ezért leírásukhoz egyszerűsítéseket, paraméterezéseket kell alkalmazni. Ezen parametrizációk megfelelő használata igen fontos hatással lehet a modelleredményre.

A WRF modell ARW alrendszere („Advanced Research WRF”) – melyen a modell-kísérleteket végezzük – gazdag fizikai parametrizációs csomaggal rendelkezik, így fontos feladat annak elérése, hogy az ebben rejlő lehetőségeket az előrejelzések javítása érdekében maximálisan kihasználhassuk. A dolgozat keretében a turbulens átvitel, a planetáris határréteg, valamint a mikrofizikai folyamatok parametrizációit vizsgáljuk. A felszín és a légkör magasabb rétegei között teljesülő momentum-, hő-, és anyagáram (ideértve a vízgőzt is) döntően turbulens átvittel köthető össze, a határréteg pedig maga a légkör azon alsó 0,1-2 km-es rétege, amelyre a felszín termikus és mechanikus kényszerként hat. A felhőkben lejátszódó mikrofizikai folyamatok figyelembevétele pedig a csapadék mennyiségének és halmazállapotának pontosabb előrejelzését teszi lehetővé.

Munkánk során egyrészt a horizontális és vertikális irányban külön értelmezett turbulens diffúziós együtthatók beállításával, valamint a különféle határréteg sémák alkalmazásával meghatározzuk, hogy a modelleredmények mennyire érzékenyek a diffúzió nagyságának és a határrétegben lejátszódó folyamatok leírásának változásaira. Másrészt a modell rendelkezésre álló mikrofizikai sémáira is végrehajtjuk ugyanezt a vizsgálatot.

Számításainkat dinamikus meteorológiai szempontból két, erősen eltérő időjárási helyzetre végezzük el. Az egyik eset egy a nagytérségű, szinoptikus skálájú mozgásrendszerek által meghatározott helyzet, amelyen belül egy markáns hidegfront átvonulását szeretnénk modellezni. A 2008. március 1-jén Magyarországot is végigsöprő Emma-viharciklont a Rossby-öv baroklin instabilitása és jelentős kinetikus energiája alakította. Vizsgálatainkban a vihar hidegfontjának szerkezetét, éles szélfordulását, konvergenciáját és a konvergencia által keltett konvektív csapadékrendszerét modellezzük.

Másik esetként egy – a nyári időszakban előforduló – heves zivatarok kialakulását okozó szinoptikus helyzetet választottuk. Itt elsősorban a folyamatban meghatározó felszíni kölcsönhatások, illetve a felhőfizikai és mikrofizikai folyamatok oldaláról számítunk a modell érzékenységét. Itt van legtöbb lehetőség a legoptimálisabb beállítások kiválasztására.

A tervezett munka hozzájárul a WRF-modell magyarországi adaptációjához, a rövid- és ultrarövidtávú előrejelzésben történő hatékony felhasználásához.

Advekción feladatok megoldása egydimenziós véges elemes módszerekkel

Krüzselyi Ilona, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: Dr. Havasi Ágnes, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az advekción, valamilyen fizikai mennyiség széllel való szállítódása, igen fontos szerepet játszik a légköri folyamatokban, így a legtöbb modellegyenletben található advekción tagot. Ha az adott feladatra operátorszeletelést alkalmazunk, akkor egyszerűbben megoldható részfeladatokhoz jutunk, amelyek egyike lehet – pl. fizikai szeletelés alkalmazásával – az advekción feladat. Ezért indokolt az advekción feladatok önmagában való vizsgálata.

Az advekción feladat megoldására a dolgozatban három különböző véges elemes módszert vizsgálunk, a hagyományos véges elemes (Galjorkin-) és a Petrov-Galjorkin-módszert, illetve a legkisebb négyzetek módszerét.

Az utóbbi két eljárás alapja is a Galjorkin-módszer, mely során az egyenletet megszorozzuk egy ún. próbafüggvénnyel, majd az így kapott egyenletet az egész értelmezési tartományon integráljuk, így jutunk el az egyenlet gyenge alakjához. A gyenge alak numerikus megoldásához a keresett függvényt meghatározott bázisfüggvények lineáris kombinációjával közelítjük. A próba- és bázisfüggvények a megoldásfüggvény teréből valók.

A Petrov-Galjorkin-módszer az előzőektől abban tér el, hogy a próbafüggvények és a bázisfüggvények különböző alakúak.

A legkisebb négyzetek módszerénél az $Au = f$ alakú egyenletet, Av -vel szorozzuk meg. Ezt az eljárást egy másik esetben is vizsgáljuk, amikor csak az időbeli diszkretizáció után alkalmazzuk a véges elemes módszert.

A dolgozatban ismertetésre kerül ezen eljárások menete, alkalmazhatóságának feltételei és tulajdonságai.

Magma-kőzet kölcsönhatások vizsgálata véges elem módszerrel

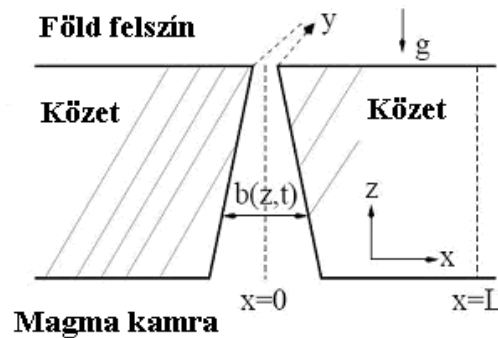
Fejős Ádám, V. éves meteorológus hallgató

Témavezetők: Dr. Izsák Ferenc, egyetemi tanársegéd, ELTE Számításmatematikai Tanszék,

Dr. Práger Tamás, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Havasi Ágnes, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

A dolgozat célja egy geofizikai folyadékdinamikai probléma elemzése. Ez a kétdimenziós repedéses vulkánkitörés vizsgálata. A viszkózus feszültségek leírására szolgáló egyenletrendszernek vannak meteorológiai analógiái. Szintén fontos a meteorológiai gyakorlatban (a numerikus prognosztikában) a véges elem módszer használata, a megoldási algoritmusok ellenőrzése és fejlesztése. Ezek adják a témaválasztás aktualitását.



1. ábra. Idealizált kétdimenziós repedéses magma kitörés.

A fenti ábra egy 2 dimenziós repedéses kitörést ábrázol. A vizsgált probléma a repedésben lévő magma miatti, a kőzeten (host rock) bekövetkező deformáció, amit a következő egyenletrendszerrel tudunk értelmezni:

$$0 = \partial_x (2\mu \partial_x u + \lambda(\partial_x u + \partial_z w)) + \partial_z (\mu(\partial_z u + \partial_x w)) ,$$

$$0 = \partial_x (\mu(\partial_x w + \partial_z u)) + \partial_z (2\mu \partial_z w + \lambda(\partial_x u + \partial_z w)) .$$

Az u és w ismeretlen függvények tehát a horizontális illetve a vertikális elmozdulás, amely minden rácspontra megadja a deformáció mértékét.

A véges elem módszer egy numerikus PDE/PDER megoldó módszer, amely hatékonyan alkalmazható harmad- illetve negyedrendű, vagy akár időfüggő problémákra is. Láthatóan e problémában nincsen időfüggés, ugyanis elhanyagoljuk a repedés szélességének időfüggését: $b = b(z)$.

A fenti egyenletek megoldásaihoz numerikus úton jutunk. Ehhez térbeli diszkrétizáció szükséges, valamint olyan bázisfüggvények használata, amelyekkel előállíthatók a közelítő megoldás-függvények (ezek lehetnek lineárisak, másodrendűek, sin/cos függvények, stb.). A dolgozatban bemutatásra kerülő megoldás lineáris bázisfüggvényekkel készült, különböző finomságú rácsot vizsgálva.

Egy egyszerűsített globális CO₂-modell numerikus vizsgálata

Brajnovits Brigitta, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató,
Kelemen Fanni, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Havasi Ágnes*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az időjárás-előrejelzésben és a klímakutatásban egyre több adatot szeretnénk feldolgozni a minél pontosabb eredmények eléréséhez, és ezért egyre több szempont figyelembevételével futtatunk számítógépes modelleket. Az első, 1950-es numerikus előrejelzés óta a számítógépek kapacitásának bővülésével lehetővé vált komplexebb modellek futtatása. A természetben lejátszódó folyamatok megértésében azonban hasznosak az olyan egyszerűbb modellek is, amelyek csak a vizsgált jelenségben szerepet játszó néhány legfontosabbnak vélt mechanizmust foglalják magukba.

Munkánkban egy angol-amerikai együttműködésben készült egyszerűsített globális szén-dioxid modellt tanulmányozunk, amely az antropogén szén-dioxid kibocsátás hosszútávú hatásait szimulálja egy hét egyenletből álló közönséges differenciálegyenlet-rendszer megoldásával. A hét egyenlet a szén-dioxid, illetve a hozzá kapcsolódó szén koncentrációváltozásait írja le a Föld-légkör rendszer hét különböző tartományában, amelyek a felsőlégkör, az alsólégkör, a rövid és a hosszú életű szárazföldi élővilág, az óceán felső rétege, a mélyóceán és a tengeri bioszféra. Ez a Matlabban írt modell egyszerűsített, mert figyelmen kívül hagyja a természetben lejátszódó, szén-dioxiddal kapcsolatos visszacsatolási folyamatokat, és az antropogén tényezőket is nagymértékben leegyszerűsítve veszi figyelembe.

A modell különböző időskálákon végbemenő folyamatokat ír le, ezért az egyenletek enyhén merev (stiff) rendszert alkotnak. A merev rendszerek megoldása a numerikus módszer körültekintő megválasztását igényli. Munkánkban a modell már meglévő és ismert pontosságú megoldó módszerét helyettesítjük más numerikus módszerekkel, pl. explicit Euler-, implicit Euler- és teta-módszer. Megvizsgáljuk ezen módszerek viselkedését különböző időlépcsőkre, összehasonlítva egy pontosnak tekinthető referencia-megoldással. Ezáltal tanulmányozzuk, hogy a különböző módszerek hogyan közelítik a pontos megoldást, és mekkora hibával dolgoznak.

A városi hősziget elemzése in-situ és távérzékelési módszerek alkalmazásával

Lelovics Enikő, III. éves. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Bartholy Judit*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Manapság egyre több ember él a terjeszkedő nagyvárosokban; így a tudatos várostervezés szerepe is fokozatosan hangsúlyosabbá válik. Ehhez azonban minél alaposabban meg kell ismerni a városklíma jellemzőit általánosságban, és konkrétan az egyes városokra. A városklíma elsődleges, egyik legfontosabb hatása az úgynevezett városi hősziget kialakulása, mely a beépített területeken a mesterséges burkolatok eltérő sugárzási paraméterei és a város lakói által termelt energiatöbblet hatására jelentkezik. Ezen kívül még számos része módosul az éghajlatnak (szél- és nedvességviszonyok, csapadékmérleg), de a hőérzet befolyásolja közvetlenül legjobban a városlakók komfortérzetét.

Kisebb városokban jól működik a hőmérséklet mérése mozgó járműről, lassan haladó autóról. A Szegedi és a Debreceni Egyetemen több éve végeznek ilyen méréseket. A mérési program során az egész várost végigjárták, és a mért hőmérsékleti értékeket megadott területeken átlagolva egy szabályos rácshálóra vonatkozóan meghatározták a hősziget szerkezetét és intenzitását Szegeden és Debrecenben egyaránt. Ezeket az egyeztetett méréseket anticiklonáris időjárási helyzetben végezték, napnyugta után néhány órával, előre megadott útvonalon haladva. Egy másik közelítés szerint távérzékelési eszközök használatával, például repülőről vagy műholdról történő hőmérséklet-méréssel minimális időbeli különbséggel határozhatjuk meg egy adott terület hőmérsékleti szerkezetét. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen már kifejlesztettek egy ilyen módszert a hazai és közép-európai városok hőszigetének vizsgálatára. A 2000 óta folyó kutatások során a NASA által üzemeltetett Terra és Aqua nevű kvázipoláris műholdakon elhelyezett MODIS spektrális sugázmérő szenzorral mért adatokat felhasználva, és az ezekből számított felszínhőmérsékleti értékek alapján vizsgálták a hősziget intenzitás térbeli szerkezetének alakulását. Mivel a távérzékeléssel meghatározott hőmérsékleti értékek pontossága valamivel kisebb, mint a hagyományos méréseké, és az adatok térbeli felbontása is kissé rosszabb, ezért nem feleltethetőek meg egyértelműen a hagyományos módszerekkel mért hőmérsékleti értékeknek. További lényeges különbség, hogy a MODIS mérésekből származó információ nem a levegő, hanem a felszín hőmérsékletére vonatkozik. Éppen ezért a két eltérő módszerrel meghatározott hősziget térbeli szerkezete és időbeli változásai is jelentősen eltérhetnek egymástól. A hagyományos módszerekkel mérve a hősziget-intenzitás maximuma napnyugta után következik be, míg a műholdas mérések alapján a déli, kora délutáni órákban.

A tudományos diákköri munka célja, hogy felderítse a kétféle hősziget-mérés hasonlóságait és különbségeit. A műholdas mérésekből kapott felszínhőmérsékleti mezők nagy területet fednek le. Ezekből választjuk le az adott település (Szeged és Debrecen) belvárosi, külvárosi és közvetlen környezeti térségét. A leválasztott időszak ugyanazt a területet fedi le, ahol a hagyományos méréseket végezték mozgó járművel. Mivel a két adatbázis térbeli felbontása nem egyforma, és a két rácsháló különböző leképezési vetületre vonatkozik, így a műholdas mérések adatait a hagyományos mérések rácspontjaira kell interpolálni, és az így kapott eredményeket összevetni a megfigyelésekkel.

A levélfelület index mérése és modellezése

Richter Péter, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezető: *Dr. Mészáros Róbert*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A levélfelületi index (LAI) jelentőségére a XX. század első felében figyeltek fel, 1932 óta hozzáférhetőek a mérési adatsorok. Vizsgálata elsődlegesen meteorológiai és a mezőgazdasági célokat szolgál. Értéke meghatározó szerepet tölt be a felszín és a légkör között végbemenő folyamatokban, a mért vagy parametrizált adatsorokat felhasználják levegőkémiai, ülepedési, valamint időjárási és éghajlati előrejelző modellekben is.

A levélfelületi index meghatározására különböző mérési módszereket és parametrizációkat használnak. Pontbeli mérések csak szűkösen állnak rendelkezésre, azok elsősorban egy-egy kutatási programhoz kapcsolódnak. A műholdas mérések pedig egy-egy terület átlagos LAI értékét adják meg, holott sok esetben az adott vegetációkra vonatkozó konkrét értékekre lenne szükség. Ez a LAI különböző parametrizációjával adható meg, máskor pedig az adott növényállományra és évszakra jellemző átlagos LAI értékeket használnak.

Dolgozatomban ismertetem a levélfelületi index felhasználási lehetőségeit, bemutatom a különböző mérési és modellezési eljárásokat, valamint hazai és nemzetközi mérési adatok felhasználásával összehasonlítok néhány LAI parametrizációs eljárást.

A talaj hővezető képességének parametrizálása

Jávor Csongor, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: Dr. Ács Ferenc, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A talaj hővezető képessége (λ) a talaj hőforgalmát határozza meg. Meteorológiai szempontból a talaj felszíni rétege kitüntetett fontosságú, így a felszíni réteg hővezető képességének ismerete nélkülözhetetlen.

A meteorológiai alkalmazású modellekben több módszer is van a λ parametrizálására. E módszerek többnyire a bemenő adatok tekintetében különböznek. Munkánk első részében különböző λ -parametrizációkat hasonlítunk össze, míg a második részében e parametrizációbeli különbségek időjárásra gyakorolt hatását fogjuk elemezni.

A dolgozatban egy egyszerű, egy közepes komplexitású és egy komplexebbnek mondható λ parametrizációs módszert (Lu *et al.*, 2006) fogunk vizsgálni.

Felhasznált irodalom:

Lu, S., Ren, T., Gong, Y. and Horton, R., 2006: An Improved Model for Predicting Soil Thermal Conductivity from Water Content at Room Temperature. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, **71**, 8–14.

A felszíni mérések és a zivatarjellemzők kapcsolatának elemzése

Morvai Krisztián, IV. éves meteorológus hallgató

Témavezető: Dr. Ács Ferenc, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Zivatarok során megnő a szélsébség és a levegő is tekintélyesen lehül (kifutó szél). A csapadékhullás változó, „zuhatagszerű”. A záporoszerű csapadékot jégverés követheti a légkör termikus állapotától függően, miközben az égbolt villámokkal tarkított.

E jelenségek kapcsolatba hozhatók egy a földfelszínen mérhető állapotjelzővel: a nedves hőmérséklettel. A megfigyelések szerint statisztikailag igazolt kapcsolat áll fenn számos zivatarjellemző (pl. csapadékintenzitás, villámlásgyakoriság) és a nedves hőmérséklet értéke és időbeli változása között. E statisztikai kapcsolat(ok) értékes információkkal szolgáltathatnak pl. az ultrarövid távú előrejelzésben (Nowcasting) is.

Kutatásainkban e kapcsolatrendszer hazai vonatkozásait és sajátosságait tanulmányozzuk. Vizsgálataink empirikus megfontolásokon nyugszanak, módszertanunk statisztikai jellegű. Elemzéseink az OMSZ egri (1999-2007) és a Debrecenhez közeli Kismacs (1998-2006) meteorológiai állomás adataira vonatkoznak. Az adatok tíz perces felbontásúak.

Felhasznált irodalom:

Pineda, N., Rigo, T., Bech, J. and Soler, X., 2007: Lightning and precipitation relationship in summer thunderstorms: Case studies in the North Western Mediterranean region. *Atmospheric Research* **85**, 159–170.

Szász G., Ács F., Seres A. és Horváth, Á., 2007: A zivatarok statisztikai elemzése Debrecenben. *Légkör* **52**(3), 22–25.

Eltahir, E. A. B. and Pal, J. S., 1996: Relationship between surface conditions and subsequent rainfall in convective storms. *Journal of Geophysical Research* **101**, 26,237–26,245.

A Vénusz légköri villámainak megfigyelése és értelmezési lehetőségei földi analógiák alapján

Nehéz Dóra, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Tasnádi Péter*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Illés Erzsébet, tudományos főmunkatárs, MTA Csillagászati Kutatóintézet,

Dr. Tarczay György, egyetemi adjunktus, ELTE Szervetlen Kémiai Tanszék

Bizonyára sok embert lenyűgöz a villámlás jelensége. A látványos fény- és hangjelenség keletkezése a mai napig nem teljesen tisztázott körülmények között zajlik. A villámok kialakulására számos elmélet született, azonban még mindig sok kérdés megválaszolatlanul maradt.

Ismeretes, hogy a villámlás nem egyedi jelenség a Földön, észlelték a Naprendszer más bolygóin is. A Vénusz kutatása során számos mérési adat érkezett elektromágneses jelekről, optikai felvillanásokról, melyek kérdést vetnek fel a kutatók számára. Származhatnak-e ezek az elektromágneses jelek zivatarvékenységből? Hogy keletkezhetnek ott a villámok? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekre a válaszokat ma is keresik. Sokáig nem volt elfogadott, hogy a jelek zivatarokhoz kapcsolódnak. Születtek pro és kontra érvek, mára azonban egyre inkább bebizonyosodni látszik, hogy létezik zivatarvékenység a Vénuszon. Fontos lehet a más bolygókon lejátszódó zivatarok vizsgálata, mert talán megérthetjük a földi mechanizmus hiányzó láncszemeit is.

Dolgozatomban bemutatom a földi zivatarokat kísérő alacsonyfrekvenciás (VLF) elektromágneses jelenségeket, valamint ezek megfigyelését, majd a Földön mért adatokat összehasonlítom a Vénusz körül keringő Venus Express által mért adatokkal.

Amikor megtörik a fény. Halójelenségek

Farkas Alexandra, III. éves geográfus szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: Dr. Mészáros Róbert, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Kiricsi Ágnes, egyetemi adjunktus, Károli Gáspár Református Egyetem,
Angol Nyelvű Irodalmak és Kultúrák Tanszék

Sokan szinte csak a felhőket, vagy a szivárványt veszik észre az égbolton. Pedig sok más, ritkábban látott jelenségre is érdemes odafigyelni.

A halójelenségek – melyek a légköri optika egyik ágát képviselik – a fény fizikai tulajdonságain alapulnak. Akkor alakulnak ki, ha a magassintű felhőkben lévő, vagy a földhöz közel lebegő jégkristályokban megtörik, vagy azokról visszaverődik a fény. Ennél fogva színesek vagy fehér fényűek lehetnek. A halójelenségek rendkívül sokfélék, hiszen a fény útja a kialakulásukban részt vevő jégkristályok formájától és állásától függően minden esetben különböző.

Dolgozatomban összefoglalom a halójelenségek létrejöttéhez szükséges feltételeket; rámutatok, hogy egyes halók miért alakulhatnak ki akár nap, mint nap, míg mások csak évente néhányszor. Sorra veszem az egyes jelenségeket gyakoriság szempontjából, s minden esetben főként magyar észlelők által készített fényképfelvételekkel, számítógépes szimulációkkal és további ábrákkal segítem hozzá az olvasót a jelenségek hátterének megismeréséhez.

Amellett, hogy felhívjam a figyelmet a jelenségek létre és szépségére, kiemelt szándékom a témakör szinte teljesen hiányzó magyar nyelvű feldolgozása is, mely a téma iránt érdeklődők számára egyben észlelési segédletként is használható.

**Az EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK
eddig megjelent kötetei**

- No. 1. RÁKÓCZI FERENC és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1990): A II. Planetáris Határreteg Szeminárium előadásai. Debrecen, 1989. szeptember 14-15.
- No. 2. MATYASOVSZKY ISTVÁN, WEIDINGER TAMÁS és GYURÓ GYÖRGY szerkesztők (1990): Különböző típusú előrejelzések. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. Balatonalmádi, 1990. augusztus 29-31. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 3. GYURÓ GYÖRGY (1990): Rövidtávú előrejelzések egy háromparaméteres modelleszállással.
- No. 4. GYURÓ GYÖRGY, BOZÓ LÁSZLÓ, MATYASOVSZKY ISTVÁN és WEIDINGER TAMÁS (1992): Szakköri tematika középiskolásoknak meteorológiából és levegő-környezetvédelemből.
- No. 5. BARTHOLY JUDIT és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1992): A felszín-légkör kölcsönhatások, környezetvédelem. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1992. szeptember 2-4. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 6. SZUNYOGH ISTVÁN szerkesztő (1992): Emlékkötet Makainé Császár Margit, Erdős László és Felméry László docensek tiszteletére, I-II.
- No. 7. BARTHOLY JUDIT és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1994): Nemzetközi tudományos együttműködések a meteorológiában. Magyarország részvétele a kutatási projektekben. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1994. szeptember 5-7. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 8. BARTHOLY JUDIT, MÉSZÁROS RÓBERT és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1996): Mérés, modellezés és a meteorológiai információk felhasználása. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1996. szeptember 2-5. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 9. PONGRÁCZ RITA és TÓTH ÁGNES szerkesztők (1997): A meteorológus PhD-hallgatók I. országos konferenciája. 1996. november 26-27. Az előadások összefoglalói.
- No. 10. MÉSZÁROS RÓBERT, WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT és TÓTH ÁGNES szerkesztők (1997): A felszín-légkör kölcsönhatások és szerepük az időjárás, illetve az éghajlat alakításában. A PhD-hallgatók I. Nyári Iskolája. 1997. szeptember 1-5. Az előadások összefoglalói.
- No. 11. RADICS KORNÉLIA, WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT és MÉSZÁROS RÓBERT szerkesztők (1998): Az óceán időjárás- és éghajlatalakító szerepe. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1998. szeptember 7-10. Az előadások összefoglalói.

- No. 12. PONGRÁCZ RITA és SZANDÁNYI EMESE szerkesztők (1999): Megújuló tantárgypedagógiák és módszertan a meteorológiai felsőoktatásban. 1999. május 31.-június 1. Az előadások összefoglalói.
- No. 13. KIRCSI ANDREA és PONGRÁCZ RITA szerkesztők (1999): A meteorológus PhD-hallgatók II. országos konferenciája. 1999. szeptember 20-21. Az előadások összefoglalói.
- No. 14. BARTHOLY JUDIT és RADICS KORNÉLIA (2000): A szélenergia-hasznosítás lehetőségei a Kárpát-medencében.
- No. 15. PONGRÁCZ RITA, WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT és MÉSZÁROS RÓBERT szerkesztők (2000): A meteorológia alkalmazásai. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 2000. szeptember 4-7. Az előadások összefoglalói.
- No. 16. GYURÓ GYÖRGY (2001): Szinoptikus előadások. Az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársai számára tartott továbbképzési előadások szerkesztett változata.
- No. 17. WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT, MÉSZÁROS RÓBERT, DEZSŐ ZSUZSANNA és PINTÉR KRISZTINA szerkesztők (2002): Az Időjárás előrejelzése. Az ELTE Meteorológus TDK Iskolája. 2002. szeptember 9-12. Az előadások összefoglalói.
- No. 18. GYURÓ GYÖRGY (2004): Száz éve született meg a légkörmodellezés alap gondolata.
- No. 19. WEIDINGER TAMÁS és KUGLER SZILVIA szerkesztők (2004): A meteorológia és a társtudományok kapcsolata. Az ELTE Meteorológus TDK Iskolája. 2004. szeptember 6-9. Az előadások összefoglalói.
- No. 20. WEIDINGER TAMÁS, TARCZAY KLÁRA és BARTHOLY JUDIT szerkesztők (2006): Mérések a lokális skálától a globális folyamatokig – De miért is? Az ELTE Meteorológus TDK Iskolája. 2006. augusztus 28-31. Az előadások összefoglalói.
- No. 21. WEIDINGER TAMÁS, TARCZAY KLÁRA és BARTHOLY JUDIT szerkesztők (2007): Mérések a lokális skálától a globális folyamatokig – De miért is? A Meteorológus TDK 2006. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói, II. kötet.
- No. 22. WEIDINGER TAMÁS, TASNÁDI PÉTER és BARTHOLY JUDIT szerkesztők (2008): Meteorológia és az alaptudományok. A Meteorológus TDK 2008. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2008. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2008)