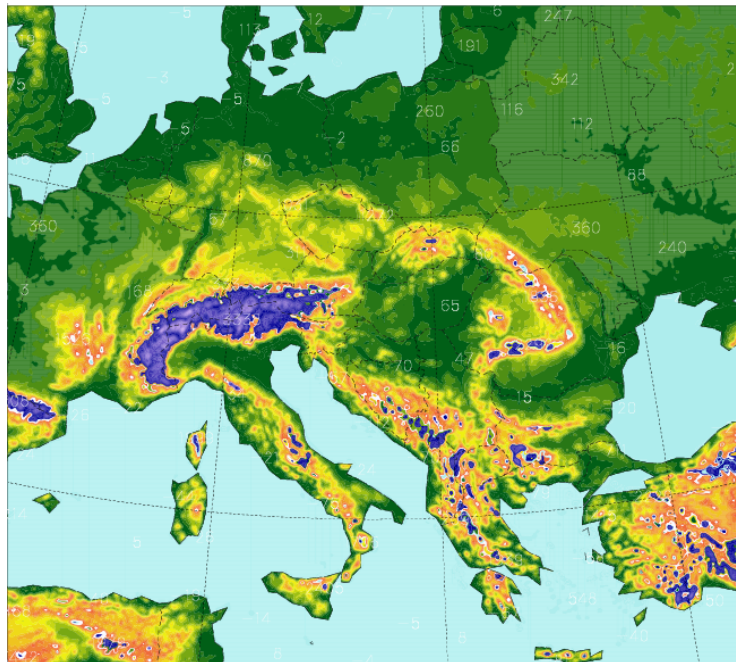


EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK

Különszám

**A Meteorológus TDK 2009. évi kari konferenciája
Az előadások összefoglalója**

Budapest, 2009. december 11.



Szerkesztette: Weidinger Tamás

Budapest, 2009.

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 60 példányban.

Az ELTE Meteorológiai Tanszék és a Meteorológus TDK
tisztelettel meghívja

2009. évi Kari TDK konferenciájára,

a XII. Országos Felsőoktatási Környezettudományi Diákkonferenciára
(2010, Sopron) készülő dolgozatok bemutatására



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

A rendezvény ideje: 2009. december 11. (péntek)

10 óra – 17 óra.

*A szervezők köszönetet mondanak a rendezvény támogatásáért az
Országos Meteorológiai Szolgálatnak, az MH Geoinformációs
Szolgálatnak, a Mecenatúra Pályázatnak, az OTKA-nak, a GVOP*

Jedlik Ányos Pályázatának és az EU6 NitroEurope programnak.

A diákköri konferencia programja

A Kari TDK Konferencia Zsűrije:

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

Társelnök: *Dr. Geresdi István*, tszv. egyetemi tanár, dékán,

Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar,

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

Dr. Dunkel Zoltán, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat,

c. egyetemi tanár, Pannon Egyetem Georgikon Kar

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

10 óra – 11 óra 25 perc.

Levezető elnök: *Piecza Ildikó*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Megnyitó: *Dr. Bartholy Judit*, tszv. egyetemi tanár, dékánhelyettes, ELTE TTK Meteorológiai Tanszék

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

Hasonlóságok és különbségek a nebraskai és a hazai egyetemi életben

1. *Takács Péter*, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Kardos Péter*, HungaroControl Zrt. Repülésmeteorológiai Részleg

A Ferihegyi Nemzetközi Repülőtér szélklimatológiai vizsgálata

2. *Dobor Laura*, I. éves meteorológus MSc hallgató

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

Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A Kárpát-medence szélviszonyainak XXI. század végére várható változása

a PRECIS modell eredményei alapján

3. *Fábián Áron*, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Matyasovszky István*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Magyarország éghajlati változékonysága a közelmúltban és a közeljövőben

4. *Lelovics Enikő*, III. éves meteorológia szakirányos környezettan BSc hallgató

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

Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A budapesti felszíni és műholdas hőmérsékleti mérések összehasonlító elemzése

5. *Hollósi Brigitta*, 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 Kárpát-medence csapadékviszonyainak és aszályhajlamának jövőben várható tendenciái a

PRECIS eredmények alapján

Szünet (11 óra 25 perc – 11 óra 40 perc)

Légkördinamika, modell–inicializáció és verifikáció

11 óra 40 perc – 13 óra.

Levezető elnök: *Komjáthy Eszter*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Geresdi István, egyetemi tanár, dékán, Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar
A tehetséggondozás szerepe a természettudományi képzésben

6. *Haszpra Tímea*, V. éves meteorológus hallgató
Témavezetők: *Dr. Tél Tamás*, egyetemi tanár, ELTE Elméleti Fizikai Tanszék,
Dr. Tasnádi Péter, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék
Légtömegek kaotikus mozgásának vizsgálata egy passzív nyomelem sodródásának követésével
7. *Sarkadi Noémi*, V. éves meteorológus hallgató
Témavezető: *Dr. Tasnádi Péter*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék
A Q-vektor alkalmazása a szinoptikus térképek analízisében
8. *Nagy Attila*, V. éves meteorológus hallgató
Témavezető: *Dr. Horváth Ákos*, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat
Siófoki Viharjelző Observatóriuma
A mezo- γ skálájú modellezés új kihívásai a WRF-modell alkalmazásával
9. *Homonnai Viktória*, V. éves meteorológus hallgató
Témavezető: *Böloni Gergely*, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat,
Numerikus Modellező és Éghajlat-dinamikai Osztály,
A megfigyelések időbeli reprezentációjának javítása az ALADIN modell adatasszimilációs rendszerében
10. *Tajti Dávid*, I. éves Meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Ihász István*, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat
Az ECMWF ensemble előrejelzések szezonális verifikációja

Szünet (13 óra – 13 óra 20 perc)

Határréteg vizsgálatok, trajektória-számítás, parametrizációk

Levezető elnök: *Törék Orsolya*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

13 óra 20 perc – 14 óra 15 perc.

11. *Laza Borbála*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Ács Ferenc*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Brauer Hajnalka, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék
A planetáris határréteg és a talaj hidrofizikai tulajdonságai közötti kapcsolat vizsgálata az MM5 modellel
12. *Sábitz Judit*, III. éves Meteorológia szakirányos Földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Barcza Zoltán*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Solymosi Norbert, Alkalmazkodás a Klímaváltozáshoz Kutatócsoport, MTA-BCE
A légköri szennyezőanyagok diszperziójának vizsgálata HYSPLIT-modell segítségével
13. *Kelemen Fanni*, I. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Barcza Zoltán*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Haszpra László, vezető főtanácsos OMSZ,
címzetes egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
A kén-hexafluorid lehetséges forrásterületeinek azonosítása trajektória-statisztika alapján

14. *Jávor Csongor*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Ács Ferenc*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
Az MM5 mezoskálájú modell felszíni hőmérsékleti sémája: a számítás módja és érzékenységi vizsgálatok

Szünet (14 óra 15 perc – 14 óra 35 perc)

Általános meteorológia, felszíni folyamatok

14 óra 35 perc – 16 óra.

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

16. *Tordai János*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Polyánszky Zoltán*, tanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat
Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék
Nem mezociklonális tubák és tornádók Magyarországon
17. *Merics Attila*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
A poláris ciklonok
18. *Lehoczky Annamária*, II. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
A 2009-es ázsiai teljes napfogyatkozás a Shanghai térségében végzett mikrometeorológiai mérések tükrében
19. *Kovács Adrián*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Barcza Zoltán*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Ihász István, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat
Az ECMWF által szolgáltatott reanalízis adatok összehasonlítása állomási mérések adataival
20. *Richter Péter*, I. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Barcza Zoltán, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék
Gyeppek levélfelületi indexének modellezése
21. *Káposztás Noémi*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Barcza Zoltán*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
A vegetációs időszak hosszának vizsgálata különböző módszerekkel

Szünet (16 óra – 16 óra 25 perc)

Eredményhirdetés, zárszó

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

Az előadások összefoglalói

A Ferihegyi Nemzetközi Repülőtér szélklimatológiai vizsgálata

Takács Péter, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: *Kardos Péter*, HungaroControl Zrt. Repülésmeteorológiai Részleg

A Ferihegyi Nemzetközi Repülőtér tervezése és építése óta több mint hat évtized telt el. Ezen időszak alatt a légiforgalom jelentősen megnövekedett; új mérési rendszerek és módszerek kerültek bevezetésre, hogy minél biztonságosabban és hatékonyabban tudjon üzemelni a repülőtér az ICAO (Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet) és az IATA (Nemzetközi Légi Szállítási Szövetség) által támasztott feltételek mellett. A repülőtéren a futópályák megtervezését hosszas – közel 3 éves – vizsgálat előzte meg, amelyben az egyik legfontosabb paraméter a szélesség és a szélirány volt. A repülőgépeknek lehetőség szerint széllal szemben kell fel- illetve leszállniuk, amit úgy érnek el, hogy a futópálya építésekor az uralkodó szélirányokat veszik figyelembe.

TDK dolgozatomban a több mint 5 éve üzemelő ALMOS mérőhálózat által rögzített széladatokkal dolgoztam. A kutatás főbb célkitűzései: (i) a repülőtér szélviszonyainak részletes megismerése a nagy időbeli felbontású adatbázis feldolgozásával, (ii) a repülőtér tervezésekor (1939–1941) mért szélirány és szélesség értékeknek összevetése a napjainkban mért adatokkal, valamint (iii) egy empirikus kapcsolat felállítása a Budapest-Pestlőrincen szondázott magassági szelek és a repülőtéren mért széladatok között.

Vizsgálataimban két- és tízperces szélátlagokkal és szélökésekkkel dolgoztam. Elkészítettem az öt éves adatsor statisztikai vizsgálatát. Foglalkoztam a szélirány és szélesség gyakoriságával, irányok szerinti eloszlásával, továbbá a szélesség napi menetével és a szélökés eloszlásával. Összehasonlítottam az OMSZ Marczell György Obszervatórium által mért magassági széladatokat (Temp táviratok) az ALMOS rendszer adataival. Célom egy tapasztalati összefüggés felállítása a repülőtéren mért és a légkör magasabb rétegeit jellemző áramlási kép (szélesség és szélirány) között.

A futópályákon használatos pályairányt a repülőtéren mért szélmező határozza meg. A légiforgalom-irányítók a szélmerések ismeretében koordinálják az érkező és induló repülőgépek forgalmát. Ezáltal csökkentik a járatok levegőben töltött idejét, ami jelentős hatással van többek között (i) az üzemanyag-fogyasztásra, (ii) a környezetszennyezésre és (iii) a környékben élőket sújtó zajterhelésre.

***A Kárpát-medence szélviszonyainak XXI. század végére várható változása a
PRECIS modell eredményei alapján***

Dobor Laura, I. éves meteorológus MSc hallgató

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

Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A XXI. század végére vonatkozó szélmezők becslése nélkülözhetetlen a jövőre tervezett szél erőművek pontos helyszínének kijelölésekor, illetve az épített környezetben fellépő szélhatások vizsgálatakor. Magas épületek és hidak tervezése során elengedhetetlen olyan építészeti előírásokat meghatározni, amelyek figyelembe veszik a szél, illetve a várhatóan előforduló széllelőkések hatásait.

A 200–300 km-es horizontális felbontású globális klímamodellekbe korlátos modelleket ágyazva, lehetővé válik kisebb térségek pontosabb éghajlati elemzése, az extrémumok reális vizsgálata és az inhomogén felszínek pontosabb leírása. A PRECIS a brit Hadley Központ HadCM globális klímamodelljébe ágyazott 25 km-es horizontális rácsfelbontású regionális klímamodell, amely a 2071–2100 időszakra ad az A2 és a B2 scenáriókra, valamint az 1961–1990 referencia időszakra klímabecsléseket. A pesszimistább A2 scenárió 2100-ra várhatóan 850 ppm szén-dioxid koncentrációt jelez előre, míg az optimistább B2 scenárió 600 ppm-et.

Dolgozatomban a 10 méteres magasságra vonatkozó maximum szélesség, átlag szélesség, és a két horizontális szélkomponens paramétereinek napi adatsorait elemeztük a Kárpát-medence térségére, különös tekintettel hazánkra. A szélviszonyok XXI. század végére várható változásait vizsgáltuk az A2 és a B2 scenárióra futtatott adatsorok és a referencia időszakra (1961–1990) vonatkozó értékek összehasonlításával. Havi és évszakos bontásban tanulmányoztuk a napi maximum- és átlag-szélesség átlagainak és maximumainak várható változásait. A horizontális szélkomponensekből meghatároztuk a szélvektor irányát és vizsgáltuk a domináns szélirány várható módosulásait. Elemeztük továbbá a szélirány, a napi maximum- és az átlagos szélesség gyakoriságának valószínűsíthető eltoldódásait is.

Magyarország éghajlati változékonysága a közelmúltban és a közeljövőben

Fábián Áron, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Matyasovszky István*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A globális klímaváltozás az elmúlt évtizedekben sok vitát, kérdést vetett fel. Kutatók, döntéshozók, termelők, átlagemberek mind-mind más szempontból vizsgálják, élik meg a jelenséget. A felmerült problémák megoldásához egyértelműen szükség van konkrét számított adatokra, tendenciákra, modelleredményekre. Kutatásomban Magyarország klímájának változásait, tendenciáit vizsgáltam az elmúlt 30 év adatsoraira támaszkodva, majd összehasonlítottam ezeket a rákövetkező 30 év előrejelzett adat-soraival, összefüggéseket keresve.

Elemzésem múltbéli időszora az 1971–2000, míg az előrejelzett időszora a 2001–2030 időszakra terjed ki; a Magyarország területét befogó rács-kivágat az északi szélesség 48,30°–45,40°, keleti hosszúság 16,00°–22,30° téglalap. Vizsgálataimat két adatbázison végeztem. Múltbéli adatsoromat a megfigyelt értékeket 10 szögperces felbontású rácson rögzítő CRU TS 1.20 adatbázis képezte. Az előrejelzett adatbázis a HadCM3 klímamodellből azonos felbontásban kinyert, A1FI kibocsátási forgatókönyv alapján készített adatállomány volt. Saját fejlesztésű szoftverekkel az egyes rácspontokhoz évenként hozzárendeltem az aktuális Köppen-féle klímaosztályt. A következőkben az adott klímaosztályú rácspontok számának a változását vizsgáltam, tendenciákat keresve.

Ezt az elemzést mind a mért múltbéli, mind az előrejelzett adatbázison elvégeztem, az eredményeket térképeken és diagrammokon ábrázoltam.

Arra a következtetésre jutottam, hogy csupán a klímaosztályokból nem állapítható meg egyértelmű tendencia. Egyik klímaosztály területe sem nőtt folyamatosan és egyértelműen a többi rovására – az éghajlat inkább állandó ingadozást mutat. A sztyepp klíma azonban a múltbéli idősorban helyenként, míg a jövőbeliben egyre gyakrabban jelenik meg a hazánkat jellemző általános meleg mérsékelt (C) és boreális (D) klímák közt, ami mindenképpen csökkenő csapadékbevételt feltételez. Ez különösen a vizsgált terület déli részére jellemző.

A budapesti felszíni és műholdas hőmérsékleti mérések összehasonlító elemzése

Lelovics Enikő, III. éves meteorológia szakirányos környezettan BSc hallgató

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

Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A városklíma legjellegzetesebb és leginkább érezhető jelensége az úgynevezett városi hősziget létrejötte, melyet a beépített területek és a környező térségek között fellépő hőmérséklet különbségével jellemezhetünk. A hőmérséklet mérésére többféle lehetőség is van. A hőmérsékletet hagyományosan in-situ módszerekkel mérik; általában folyadékos- vagy ellenállás-hőmérők segítségével. Ezek állandó, meghatározott helyen találhatóak; hosszú időn keresztül, rendszeres időközönként szolgáltatnak adatokat. Másfelől lehetséges a hőmérséklet mérése távérzékelési eszközök segítségével is a felszín hosszuhullámú hőmérsékleti kisugárzása alapján. A műholdról történő hőmérséklet-mérés alkalmazásával nagyobb kiterjedésű terület hőmérsékleti szerkezete vizsgálható, a folyamatos méréseknek köszönhetően kis időbeli különbséggel. E két különböző elven működő mérési módszer eredményei nem azonosak, térbeli és időbeli eltérések is lehetségesek közöttük.

Az in-situ mérési módszerek esetén a levegő, a távérzékelési eszközök használata során pedig a felszín hőmérsékletét mérjük. A kétféle módszerrel meghatározott „hősziget” jelentősen eltérhet egymástól. Vizsgálataink célja e kétféle mérési módszerrel kapott hőmérsékleti értékek összehasonlítása. A felszínközeli légréteg hőmérsékleti időszora az Országos Meteorológiai Szolgálat négy budapesti mérőpontjából (Újpest, Kitaibel Pál utca, Lágymányos, Pestszentlőrinc) áll rendelkezésre. A műholdas adatbázis a 2001 és 2008 közötti MODIS szenzor által szolgáltatott felszínhőmérsékleti értékek mezősort tartalmazza, melyből leválasztottuk a felszíni mérőpontokat reprezentáló rácspontok idősorait.

Vizsgálatunk során meghatároztuk a felszíni és a műholdas adatok alapján a havi, évszakos és éves átlagértékeket, továbbá összevetettük a különböző mérési módszerrel nyert hőmérsékleti értékek eloszlásait. A legalacsonyabb átlaghőmérsékletet az újpesti, a legmagasabbat a lágymányosi adatsorok alapján kaptuk. A két módszerrel megadott hőmérséklet közötti legnagyobb átlagos eltérést a Lágymányoson található mérőpontban észleltük. Általában nyáron és nappal a műholdas méréssel meghatározott hőmérséklet volt magasabb, míg télen és éjszaka a felszíni mérés alapján kapott hőmérsékleti értékek bizonyultak nagyobbak.

A Kárpát-medence csapadékviszonyainak és aszályhajlamának jövőben várható tendenciái a PRECIS eredmények alapján

Hollósi Brigitta, 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 Kárpát-medence éghajlata kontinentális, de időnként érvényesülnek az óceáni, mediterrán, olykor szubtrópusi hatások, melynek köszönhetően egyes évek időjárása nagyon változatosra válik. Magyarország természetföldrajzi adottságai kedvezőek a mezőgazdasági tevékenység számára, azonban jelentős kockázati tényező az aszályhajlam. A globális felmelegedés nagymértékben befolyásolhatja egy térség csapadékjellemzőit, így előnytelen esetben fokozhatja a terület aszályosságát.

Az aszály jellemzésére számtalan definíció született. Egy általános, WMO által is jóváhagyott megfogalmazás szerint „az aszály az átlagos mértéket jelentősen és tartósan meghaladó vízhiány”. A különféle leírásokból adódóan az aszálymérték meghatározására sokféle eljárást alkalmaznak. Ebben a dolgozatban a következő paraméterek múltbeli és jövőbeli alakulását elemezzük: csapadék-index, SAI-index, a De Martonne-féle szárazság index, a Thornthwaite-féle agrometeorológiai index, Lang-féle esőzési index, a Ped-féle aszályindex, valamint a Foley által definiált anomália index.

Az indexek meghatározásához a PRECIS modell szimulált hőmérsékleti és csapadék idősorait használjuk fel. A 25 km-es felbontású PRECIS regionális éghajlati modellt a brit Hadley Központban fejlesztették ki, s a kezdeti- és peremfeltételeket a HadCM3 globális éghajlati modell outputjai szolgáltatták.

A futtatások az 1961–1990 közötti referencia-időszakra és a 2071–2100 közötti célidőszakra készültek. A jövőre vonatkozóan két különböző scenáriót (a pesszimistább A2-t és az optimistább B2-t) vizsgáltunk. A várható változásokat térképes formában ábráztuk, valamint magyarországi rácspontokra képzett átlagok idősorait elemeztük.

Az eddigi eredmények alapján elmondható, hogy a XXI. század végére, télre enyhe csapadéktöbblet, nyárra nagyobb mértékű aszályosság valószínűsíthető.

Az aszályos periódusok hosszában és gyakoriságában várható változások ismerete elsősorban a mezőgazdaság, a talajművelés és a vízgazdálkodás tervezhetősége miatt szükséges.

Légtömegek kaotikus mozgásának vizsgálata egy passzív nyomelem sodródásának követésével

Haszpra Tímea, V. éves meteorológus hallgató

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

Dr. Tasnádi Péter, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A légkör nagyskálájú cirkulációja légtömegek és a nyomanyagok (illetve nyomjelző anyagok) keveredését okozza. Ez a keveredés számos légköri jelenségben fontos szerepet játszik. A hosszú tartózkodási idejű légköri összetevők sodródása, eloszlása sok probléma szempontjából fontos a levegőkémiában is. Ezek közé tartozik az antarktisi ózonlyuk kialakulása, a troposzférikus vízgőz eloszlása, illetve a vulkánok kitörése során levegőbe kerülő aeroszol részecskék terjedése. Ezért lényeges kérdés a szabad légkörben történő sodródás tulajdonságainak, jellemzőinek tanulmányozása.

A sodródást passzív, az áramlás sebességével haladó, tömeggel nem rendelkező nyomjelző anyagok trajektóriáit meghatározva vizsgáltuk egy kiválasztott izentrop felületen. A szélmező adatai az ERA Interim adatbázisból származnak, amelynek térbeli felbontása $1,5^\circ \times 1,5^\circ$. Mivel a sebességmező értékeit csak ezen a meghatározott rácson ismerjük, a számításokhoz azonban közbülső helyeken vett sebességértékekre is szükségünk van, megfelelő interpolációs eljárást kellett keresnünk. A legjobb interpolációs eljárás kiválasztására megvizsgáltuk, hogy olyan áramlási mezőben, ahol mindenütt ismerjük a pontos sebességértékeket, melyik interpoláció adja a valósághoz képest a legkisebb eltérést a sodródás jellemzőinek számításakor. Az eredmények alapján a sebesség-komponensek térbeli interpolálására biköbös spline interpolációt alkalmaztunk.

Egy koncentrált csepp (részecskesokaság) a sodródása során egyre jobban széteszlik, a sodródási képen finom szálas szerkezet alakul ki, a szál hossza időben gyorsan nő, majd a gyűrődések eredményeképpen a kezdetben kicsiny csepp előbb-utóbb beteríti az egész féltekét, és fraktáeloszlást mutat. Munkám során megvizsgáltam a cseppek diszperziójának mértékét, a féltekén való körbeérési idejét a cseppek kezdeti földrajzi helyzetének függvényében egy téli és egy nyári időszakban. Ahogyan várható, az átlagos körbeérési idő a közepes szélességekről indított cseppek esetén a legkisebb, trópusi területeken a legnagyobb, általában zonális homogenitást mutat. A cseppek diszperziója viszont kevésbé függ a földrajzi szélességtől. További célunk más kaotikus jellemzők — fraktáldimenzió, Ljapunov-exponens, topologikus entrópia — tanulmányozása.

A Q-vektor alkalmazása a szinoptikus térképek analízisében

Sarkadi Noémi, V. éves meteorológus hallgató

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

A dolgozat a szinoptikus analízis viszonylag új eszközének a Q vektornak az alkalmazásával foglalkozik. Az első részében röviden összefoglaljuk a módszerrel kapcsolatos szakirodalom fontosabb eredményeit. A szinoptikus rendszerek megértésének fogalmi alapját a kvázi-geosztrófikus elmélet adja. Az elmélet két fontos egyenlete a tendencia-, illetve az omega-egyenlet. A tendencia-egyenlet prognosztikai egyenlet, melynek segítségével a klasszikus szinoptikus térképeket vizsgálva a bárikus képződmények szerkezetét, illetve fejlődésük lehetséges irányait határozhatjuk meg. Az omega-egyenlet diagnosztikai összefüggés a vertikális mozgások és a geopotenciál adott térbeli eloszlása között. Ennek segítségével a függőleges sebesség mérése, vagy egyéb módszerek használata nélkül tudunk becslést adni a nagytérségű rendszerek rendezett vertikális mozgásaira (fel- és leáramlási sebességek). A két egyenletet pl. *Durran* és *Snellman* (1987) részletesen tárgyalja tanulmányában. Az omega-egyenlet hagyományos formája a következő (*Sanders* és *Hoskins*, 1989):

$$(\sigma \nabla^2 + f_0^2 \frac{\partial^2}{\partial p^2})\omega = f_0 \frac{\partial}{\partial p} \left[\vec{V}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right) \right] + \nabla^2 \left[\vec{V}_g \cdot \nabla \left(-\frac{\partial \Phi}{\partial p} \right) \right],$$

ahol $\omega = dp/dt$ reprezentálja a vertikális mozgást, az alsó index (g) a geosztrófikuságra utal, f a Coriolis-paraméter, σ a stabilitási faktor és $\Phi = gz$ a geopotenciál. Az egyenlet jobb oldalán álló két tag rendre az abszolút örvényesség advekciónak magassággal való változását, illetve geosztrófikus horizontális hőmérsékleti advekciót írja le. Bár ez a leírás a függőleges mozgásokra széles körben alkalmazott nagy hátránya, hogy ha a benne szereplő tagok ellentétes előjelűek, akkor a két azonos nagyságrendű tag különbségéből adódó kis mennyiség nagy hibára vezethet. Ennek elkerülésére *Hoskins* et al. (1978) az omega-egyenlet helyett új leírását adták meg a folyamatnak, a vertikális sebesség változását az ún. Q -vektorral fejezték ki. Az egyenlet a következő alakban írható:

$$(\sigma \nabla^2 + f_0^2 \frac{\partial^2}{\partial p^2})\omega = -2\nabla \cdot Q.$$

„A QG elméletben, f -sík közelítésben a vertikális sebességet kizárólag a Q -vektor divergenciája határozza meg.” Az összefüggés operatív felhasználását *Sanders* és *Hoskins* (1989) dolgozta ki, dolgozatukban egy egyszerű módszert mutattak be a Q -vektor szinoptikus térképi meghatározására és ábrázolására. A Q -vektor segítségével egyes esetekben pontosabban értékelhetők a légköri folyamatok.

Az elméleti összefoglaló után a dolgozatban a 2009. október 19. és november 3. közötti időszakra vonatkozóan alkalmazzuk a fenti módszert. A vizsgálatokhoz a <http://wxmaps.org/pix/forecasts.html> oldalon található GFS outputokat használjuk fel.

Irodalom:

Durran, D.R. and *Snellman*, L.W., 1987: The diagnosis of synoptic-scale vertical motion in an operational environment. *Wea. Forecasting* **2**, 17–31.

Hoskins, B.J., *Draghici*, I. and *Davies*, H.C., 1978: A new look at the ω -equation *Quart. J. R. Met. Soc.* **104**, 31–38.)

Sanders F., and B. J. *Hoskins*, 1989: An Easy Method for Estimation of Q-Vectors from Weather Maps. *Wea. and Forecasting*, **5**, 346–353.

A dolgozat keretében elvégzett munkát az motiválja, hogy a témában egyelőre igen kevés tapasztalat áll rendelkezésre, különösen hazánkban. Pedig az eredmények tükrében lehetőség nyílik arra, hogy a modellt alkalmazzuk meteorológiai szempontból is megalapozott hatástanulmányok elkészítéséhez. Tesztelt és nagy pontosságú kiindulási feltételeket adhatunk meg a nagyobb felbontású modellek számára, mint például városmodellek, vagy lokális légszennyezés-terjedési modellek. Emellett a munka hozzájárul a WRF-modell hazai operatív körülmények között történő hatékony, egyre nagyobb súlyú felhasználásához.

A megfigyelések időbeli reprezentációjának javítása az ALADIN modell adatasszimilációs rendszerében

Homonnai Viktória, V. éves meteorológus hallgató

Témavezető: Bölöni Gergely, Numerikus Modellező és Éghajlat-dinamikai Osztály,
Országos Meteorológiai Szolgálat

A numerikus előrejelzés elkészítéséhez elengedhetetlen a kezdeti feltételek (analízis-mezők) megadása. Az analízist az ún. adatasszimilációval állítjuk elő, amihez a légkör adott állapotára vonatkozó lehető legtöbb információt használjuk fel: elsősorban meteorológiai megfigyeléseket, de emellett a modell korábbi rövidtávú előrejelzését is (háttér) azért, hogy kapjunk egy, a modelltérre illeszkedő első becslést. A variációs asszimiláció során egy veszteségfüggvényt definiálunk, és ennek keressük a minimumát. Ez a J veszteségfüggvény tartalmaz egy J_b tagot, mely azt fejezi ki, hogy az analízisünk milyen messze van a használt háttértől és egy J_o megfigyelési tagot, mely a megfigyelésektől vett távolságot méri. Amikor e két tag együtt a lehető legkisebb, akkor kapjuk meg azt az optimális analízist, amelyből elindíthatjuk az előrejelzést.

A variációs módszereken belül megkülönböztetjük a háromdimenziós (3D-Var) és a négydimenziós (4D-Var) variációs asszimilációs módszereket. A 3D-Var módszerben a felhasznált megfigyeléseket mind az analízis időpontjára vonatkozóan tekintjük, és az ugyanerre az időpontra vonatkozó háttérmezőt javítjuk velük, míg a 4D-Var esetében a kvázi-folytonos modellállapotot (trajektóriát) illesztjük az időben kvázi-folytonos eloszlású megfigyelésekhez. A 4D-Var előnye nyilvánvaló a 3D-Var-ral szemben, azonban futtatása rendkívül számításigényes, mivel a trajektória megfigyelésekhez való illesztése a numerikus modell iteratív integrálását követeli meg.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) operatív rövidtávú előrejelző rendszerében 3D-Var módszerrel áll elő az analízis. Ez a gyakorlatban a megfigyelések korlátozott használatát vonja maga után, hiszen az analízis időpontjától időben távoli megfigyelések nagy reprezentativitási hibával kerülnek az asszimilációba. Mivel jelenleg a 4D-Var operatív futtatása túlságosan költséges lenne, ezért a 3D- és a 4D-Var között átmenetet képező módszert (3D-FGAT: First Guess at Appropriate Time) alkalmazunk a megfigyelések időbeli reprezentációjának javítására. A 3D-FGAT módszer esetében a háttér a 4D-Var-hoz hasonlóan egy időben kvázi-folytonos trajektória, amely biztosítja, hogy a veszteségfüggvényben a megfigyelésektől vett eltérést pontosabban mérjük. A 4D-Var módszerrel ellentétben azonban nem illesztjük a teljes trajektóriát a megfigyelésekhez, csak annak az analízis időpontra eső állapotát vesszük.

Munkánk során egyszerű kísérletek segítségével megvizsgáljuk a 3D-FGAT módszer viselkedését az ALADIN modellben, illetve elemezzük az OMSZ-ban rendelkezésre álló megfigyelések időbeli eloszlását, melyből következtethetünk a módszer hasznosságára egy esetleges operatív alkalmazás esetében.

Az ECMWF ensemble előrejelzések szezonális verifikációja

Tajti Dávid, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Ihász István*, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Az európai térségben az Európai Középtávú Előrejelző Központ (röviden ECMWF) az egyik legnagyobb előrejelző központ, amely operatívan állít elő középtávú globális előrejelzéseket. Az ECMWF-ben operatívan készülnek determinisztikus, és 1992 óta, ún. EPS (Ensemble Prediction System) valószínűségi előrejelzések. A determinisztikus modellt tíz napra futtatják 25 km-es rácsfelbontással 00 és 12 UTC-kor. Az ensemble modell 51 tagból áll, ezért a számítás igény csökkentése végett kisebb (50 km-es) felbontással futtatják tizenöt napra, 00 és 12 UTC-kor. 2010 elején várható mindkét modell horizontális felbontásának a növekedése 16 illetve 32 km-re.

A modell-előrejelzések bevalásának kiértékelése (verifikációja) során az előrejelzések és a megfigyelések értékeiből származtatott valamilyen mérőszámot vizsgálunk. A verifikáció segítségével hasznos információkhoz jutunk a modell bevalásáról. Fontos például, hogy mely meteorológiai elem előrejelzésén kell javítani, mely paramétereknél fordulnak elő szisztematikus hibák. Emellett a fejlesztők a verifikációs mérőszámok alapján könnyen és gyorsan nyomon követhetik a modell hibáit, illetve azok javulását. A verifikációs mérőszámok a különböző utófeldolgozási eljárások hatásosság vizsgálatára is alkalmasak. Megállapíthatjuk, hogy a modell előrejelzés bevalása milyen mértékben tér el az általunk készített előrejelzés bevalásától.

A verifikációnál megkülönböztethetünk szubjektív és objektív verifikációt. Az objektív verifikáció esetén a meteorológiai paramétereket térképesen ábrázoljuk, és vizuális úton hasonlíthatjuk össze. Az objektív verifikáció esetében a megfigyelt és a modell előrejelzések adatainak felhasználásával végzünk statisztikai vizsgálatokat. A determinisztikus és a valószínűségi előrejelzésekre különböző verifikációs módszerek állnak rendelkezésünkre. Megkülönböztetünk folytonos eloszlású és kategórikus paraméterekkel rendelkező módszereket.

Az előrejelzések verifikálásra egy UNIX/FORTRAN programot fejlesztettem ki. A felhasznált adatok az ECMWF MARS (Meteorological Archive and Retrieval System) rendszeréből származnak. Az adatok feldolgozása UNIX/SHELL scriptek segítségével történt.

A verifikálást elsősorban a 2 m-es hőmérséklet adatokra végeztem, a 2004-től 2008-ig terjedő öt évre, 12 órától 168 óráig terjedő időlépcsőre, 12 óránként. Az ensemble előrejelzéseket 10 hazai szinoptikus állomásra vizsgáltam Talagrand-diagram segítségével. A Talagrand-diagram szemléletesen ábrázolja a modell szisztematikus hibáit. A későbbiekben újabb mérőszámok, illetve diagram típusok alkalmazásával szeretném javítani az előrejelzések kiértékelését.

A planetáris határréteg és a talaj hidrofizikai tulajdonságai közötti kapcsolat vizsgálata az MM5 modellel

Laza Borbála, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Ács Ferenc*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Brauer Hajnalka, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

E tanulmányban a planetáris határréteg (PHR) és a talaj hidraulikus tulajdonságainak kapcsolatát vizsgáljuk elemezve egy csapadékmentes időjárási helyzetet. A numerikus vizsgálatot az MM5 mezoskálájú modellel végeztük. A vizsgált napon, 2009. július 13.-án, erős volt a konvekció, ami esetenként jelentős gomolyfelhő-képződéssel járt, de csapadék nem volt. Az MM5 modellt magyarországi (HU) és egyesült államokbeli (US) talajparaméterek használatával futtattuk le. Elemzéseinkben ezen eredmények összehasonlítására összpontosítottunk. Külön összehasonlítottuk a modellterületi átlagokat, valamint az egyes kiválasztott talajtextúrák rácsterületi értékeit. Vizsgálatainkban napi átlagokat és meghatározott időpontokra vonatkozó értékeket is szemléltünk.

Eredményeink alapján az MM5-tel modellezett PHR-magasság érzékeny a talaj hidraulikus tulajdonságainak változására. Említsük meg azt is, hogy a HU-talajparaméterekkel kapott profilok (hőmérséklet, keverési arány, relatív nedvesség) megegyezése a megfigyeléssel jobb, mint az US-paraméterekkel kapott profilok esetén.

Kutatásunk alapkutatás jellegű, ennek ellenére eredményeink hasznosíthatók a légszennyezés-transzport gyakorlati kérdéseiben is.

A légszennyezőanyagok diszperziójának vizsgálata HYSPLIT-modell segítségével

Sábitz Judit, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

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

Dr. Solymosi Norbert, Alkalmazkodás a Klímaváltozáshoz Kutatócsoport,
MTA-BCE

Dolgozatomban különböző légszennyezőanyagok terjedésével foglalkoztam. Munkám során az Amerikai Óceán- és Légkörkutató Intézet Légszennyezőanyagok Kutatólaboratóriuma (NOAA ARL) által kifejlesztett HYSPLIT modellel dolgoztunk. A HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) egy olyan korszerű modellkörnyezet, amely segítségével akár több forrásból származó, különböző szennyezőanyagok terjedése és ülepedése is szimulálható. A modell egy 3D rácshálózat pontjaira számított meteorológiai adatbázist használ.

A meteorológiai mezők előállításához az ECMWF reanalízis projekt legkorszerűbb adatbázisát, az ERA Interim-et alkalmaztuk, amely felbontásában és minőségében is felülmúlja az ECMWF korábbi reanalíziseit.

Kutatásunk során az ERA Interim-től eltérő meteorológiai mezőket is használtunk, és vizsgáltuk a szennyezőanyag terjedésének függését a meteorológiai adatoktól. Áttekintettük a számunkra fontos beállítási lehetőségeket, illetve meghatároztuk, hogy a kutatásunk szempontjából melyek az optimális paraméterek.

A modell segítségével feldolgoztuk Magyarország legjelentősebb, fosszilis tüzelőanyagot használó erőműveinek szén-dioxid emisszióját, majd szimuláltuk ezek lehetséges hatását a hazai magas torony alapú szén-dioxid koncentrációmérő állomásra.

Munkám másik eredménye, hogy adaptáltuk a modellt fertőző betegségek nagy távolságra történő, levegővel való terjedésének vizsgálatára. További céljaink között szerepel, hogy az epidemiológiában bevett, a fertőző ágensek mennyiségi mértékének partikulák koncentrációjaként való interpretálhatóságát megoldva lehetőségünk legyen különböző, levegőben terjedő betegségek terjedését is modellezni.

A kén-hexafluorid lehetséges forrásterületeinek azonosítása trajektória-statisztika alapján

Kelemen Fanni, I. éves meteorológus MSc hallgató

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

Dr. Haszpra László, vezető főtanácsos OMSZ,

címzetes egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A kén-hexafluorid egy kizárólag mesterséges forrásokból származó üvegházgáz. Az ipari felhasználása 1953-ban kezdődött, főként elektromos eszközök gyártásánál. A kén-hexafluorid jelenleg is ezen elektromos készülékek gyártása közben kerül a légkörbe. Nyelője viszont csak a légkör 60 km feletti tartományában van, ugyanis nagyon stabil gáz, így a troposzférában nem bomlik, az óceánban való oldódása elhanyagolható, és nem tudunk semmilyen mikrobiológiai folyamatról sem, ami a kén-hexafluoridot bontaná. A nagyfokú stabilitásából eredően a tartózkodási ideje körülbelül 3200 év, és így a felszín közeli nyelők hiányában a légkörbe kibocsátott kén-hexafluorid felhalmozódik.

A légköri kén-hexafluorid koncentrációjának vizsgálata azért fontos, mert a kén-hexafluorid a szén-dioxidnál 22 200-szor hatékonyabb üvegházgáz.

Magyarországon Hegyhátsálon van kén-hexafluorid mintavevő állomás, melynek heti mintavételezésű palackos mintáiban a NOAA méri a kén-hexafluorid keverési arányát. Ezeket, és más, a NOAA által rendelkezésünkre bocsátott adatokat használtunk fel munkánk során.

Dolgozatomban a kén-hexafluorid keverési arányának eloszlásáról információt adó módszert mutatunk be, mely azon alapul, hogy a megmért légköri keverési arány értékekhez hozzárendeljük a megmért légelem időben visszafele számított trajektóriáját. Ily módon megvizsgáljuk, hogy az adott légelem honnan érkezett a mérőállomásra. A trajektóriák és a keverési arány értékek segítségével készítjük el a kén-hexafluorid keverési arányának eloszlástérképét akár egy, de a jobb térbeli lefedettség érdekében több állomás adataiból, melyből visszakövetkeztethetünk a gáz forrásterületeire. A módszer előnye, hogy a nehezen mérhető antropogén kibocsátást néhány felszíni mérőállomás segítségével, előzetes feltételezések, és más adatbázisoktól függetlenül adja meg. A becsült eloszlás-térképet összevetjük egy nemzetközi kén-hexafluorid emisszió adatbázis (EDGAR 4) becsléseivel is.

***Az MM5 mezoskálájú modell felszíni hőmérsékleti sémája:
a számítás módja és érzékenységi vizsgálatok***

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

A szárazföldi felszíni hőmérséklet becslése alapvető fontosságú mind a téli (fagyás, inverzió), mind a nyári (légköri instabilitás, konvekció) időjárási helyzetekben. Nyáron a szárazföldek fölött a konvekció az egyik legfontosabb kiskálájú folyamat. A konvekció erősen függ a felszíni hőmérséklettől. A felszíni hőmérséklet ugyanakkor függ a felszín sugárzási és termikus tulajdonságaitól.

E munka célja az MM5 felszíni hőmérséklet becslő modul bemutatása és a felszín sugárzási és termikus tulajdonságaira való érzékenységének elemzése. Az elemzést „off-line” módban (a felszíni és a légköri modellek nincsenek egymáshoz csatolva) végzett numerikus kísérletek eredményei alapján végeztük el. A számítások szerint a legnagyobb T_s felszíni hőmérséklet-változások a felszín sugárzási tulajdonságainak változása esetén figyelhetők meg.

Eredményeink a konvekcióval kapcsolatos időjárási helyzetek elemzése során hasznosíthatók.

Nem mezociklonális tubák és tornádók Magyarországon

Tordai János, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Polyánszky Zoltán*, tanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A televízió és az internet adta lehetőségek révén egyre többen szembesülnek azzal a ténnyel, hogy Magyarországon igenis előfordulnak tornádók, sőt, évente akár több tíz eset is feljegyezhető. E dolgozat vizsgálataiba a 2007-es évet vettük figyelembe, amikor is az országban észlelt nem mezociklonális tubák és tornádók száma legalább tizenkettő volt.

A TDKdolgozat áttekintést ad a nem mezociklonális tornádók vizsgálatának tudománytörténeti állomásairól. A témával először az Egyesült Államokban kezdtek el foglalkozni. *Huschke, Wakimoto, Wilson, Bluestein, Doswell* és még számos jelentős név, akik mind hozzátettek a tornádókról alkotott jelenlegi ismeretekhez. Az idő múlásával hazánkban is egyre többen kaptak kedvet a témakör műveléséhez *Kecskés László, Molnár Károly, Horváth Ákos, Sárközi Szilárd, Tuba Zoltán, és Polyánszky Zoltán*, akiket mindenképp meg kell említeni, hisz Ők fektették le a hazai tornádókutatás alapjait.

Dolgozatomban ismertetem a jelenség kialakulásával kapcsolatos sajátosságokat, a szükséges fizikai feltételeket, törvényszerűségeket. Helyet kap továbbá a nem szupercellás tornádók osztályozása, mely alapvetően *Doswell* és *Burgess* 1993-as tanulmányában írottakat követi. Vizsgálatainkhoz a hazai amatőr meteorológusok észleléseit kutattuk fel és gyűjtöttük össze. A modellfuttatásokhoz az Országos Meteorológiai Szolgálattól kapott mérési eredményeket használtuk fel, melyekből különféle meteorológiai paraméterekre térképeket készítettünk, majd ezekből következtetéseket vontunk le a nem mezociklonális tubák és tornádók kialakulásáról és előrejelezhetőségéről.

A poláris ciklonok

Merics Attila, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az időjárás-jelentésekben legtöbbször ciklonokról és a hozzájuk kapcsolódó frontokról, illetve anticiklonokról hallunk. Nagyrészt ezek a szinoptikus skálájú légköri folyamatok határozzák meg kontinensünk időjárását, nekik köszönhetjük a meleg vagy hideg, illetve száraz vagy csapadékos időt.

Az időjárás alakításában mezoskálájú rendszerek is részt vesznek. Ide soroljuk a poláris és a szubpoláris területek jellegzetes képződményét, a nálunk kevésbé ismert, poláris ciklonokat.

A poláris ciklonok októbertől ápriliséig tartó időszakban alakulnak ki a magas földrajzi szélességeken a fő polárfiónt és az arktikus front között. Legnagyobb valószínűséggel a Japán-tenger, a Bering-tenger, az Irminger-tenger és a Norvég-tenger térségében illetve az Antarktisz partvidékén fordulnak elő, ahol a viszonylag meleg tengervíz kölcsönhatásban van a hideg, sarkvidéki eredetű levegővel. A poláris ciklon karakterisztikus mérete 350–500 km, élettartama alig haladja meg a 3 napot és működési mechanizmusának legszignifikánsabb vezéregységét a konvektív folyamatok alkotják. (Baroklin instabilitás.) A szakirodalomban poláris hurrikánnak is „becézik”.

A TDK dolgozat célja, hogy megismerjük a poláris ciklonok szerkezetét, fejlődését és jellegzetes pályáit, a minket érdeklő észak-európai térségben. Mi is az a poláris ciklon? Hogyan alakul ki? Milyen feltételeknek, körülményeknek kell teljesülnie ahhoz, hogy keletkezessen? Milyen fizikai mennyiségek ismerete szükséges a ciklon feltérképezéséhez és ezek hogyan változnak a rendszer fejlődése során? E kérdések mellett arra is választ keresünk, hogy miként ismerhetők fel, milyen távérzékelési eszközök segítségével lehet őket azonosítani és természetesen, hogy milyen időjárási események kapcsolódnak a poláris ciklonokhoz.

A dolgozatban a 2003–2008-as időszakban a Norvég-tenger és Dánia térségében előforduló poláris ciklonok gyakoriságát és útvonalait vizsgálom hőmérsékleti és szinoptikus térképek segítségével. Szárazföldi szinoptikus megfigyelések alapján próbálok következtetni arra, hogy valóban poláris ciklon tartózkodott egy adott terület fölött.

Végezetül egy számomra érdekes kérdésre keresem a választ: Vajon milyen hatással van illetve egyáltalán hatással van-e egy Norvég-tenger felett örvénylő aktív poláris ciklon a Kárpát-medence időjárására?

A 2009-es ázsiai teljes napfogyatkozás a Shanghai térségében végzett mikrometeorológiai mérések tükrében

Lehoczky Annamária, II. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Mióta értelemre ébredtünk a Földön, tudunk a fogyatkozásokról, de földi létünk 99,9 százalékában ez a tudás félelemmel társult. Csak az utóbbi, nagyjából 3000 évben értettük meg ezen tüneményeket, mint előre jelezhető természeti jelenségeket. Maga a csoda, hogy napfogyatkozást észlelhetünk, rendkívül összetett égi játék eredménye. Alapvető feltétele a szinte tökéletes méretarányok a Nap-Föld-Hold-rendszerben, így mind a Nap, mind a Hold körülbelül azonos látszó szögátmérővel rendelkezik, azaz akkora az égen, mint egy borsószem. Az esemény ritkaságát annak köszönheti, hogy a Hold Föld körüli pályája körülbelül 5 fokkal hajlik a Föld Nap körüli pályájához, ezért nem láthatunk minden újholdkor napfogyatkozást, kivéve az évnél azon időszakait (fogyatkozási szezon), amikor a Nap az úgynevezett „veszélyzónák” közelében ballag.

2009. július 22.: a XXI. század minden bizonnyal egyik legjelesebb csillagászati dátuma, hisz ehhez mérhető teljes napfogyatkozás csak 2132-ben lesz újra. Különlegessége abban áll, hogy a Hold árnyéka majdnem elérte a maximális 264 km-es átmérőt, s így a leghosszabb totalitás időtartama 6 min 39 s volt, ami csak alig egy perccel maradt el az „abszolút fogyatkozás” elvi totalitás-intervallumától. Az umbra (teljes Hold-árnyék) Nyugat-Indiából indulva csaknem 15 150 km hosszan söpört végig keleti irányban az ázsiai kontinensen, míg végül a Csendes-óceánon távozott ismét az űrbe. Mindeközben a Föld felszínének 0,71 százalékát járta be.

Mikrometeorológiai méréseimet és megfigyeléseimet a teljesség sávjában, a centralitás vonalához közel, a Shanghai-tól délre fekvő Jinshan határában, a tengerparton végeztem, egy mini meteorológiai állomás segítségével. Az adatsor 2,5 órát ölel fel, s a következőket tartalmazza:

- hőmérséklet több szinten
- talajhőmérséklet két mélységben
- relatív páratartalom több szinten
- szélsébség két szinten, szélirány
- globálsugárzás, felszíni hosszuhullámú sugárzás, sugárzási egyenleg
- fotoszintetikus aktív sugárzás

Az ilyen jellegű mérések igen fontosak a jelenség pontos dokumentálásához, illetve maga az esemény szolgáltató kitűnő lehetőséget a vizsgálódáshoz, mivel fényes nappal hirtelen éjszakai kondíciók állnak be, a globálsugárzás zérussá válik, s ez befolyással van szinte az összes állapothatározóra, valamint segítséget nyújthat a felszín-légkör energiaáramlás rendszerének jobb megértéséhez. Továbbá érdekes háttér információkkal szolgálhat a biológia, főként az állatok különböző fényviszonyok melletti viselkedésére irányuló vizsgálatok számára

Dolgozatomban kitérek az eszközök hitelesítésére, valamint az eseményt megelőző előrejelzések bemutatására is, ugyanis az uralkodó klíma új árnyalatot kölcsönöz a kérdéskörnek, illetve újabb kérdéseket vetnek fel az eredmények kiértékelésénél az eseményt uraló felhős viszonyok. Nem utolsó sorban munkámmal szeretném felkelteni az érdeklődést a tudományágak e különleges határterülete iránt. Egyetlen napfogyatkozás sem ugyanolyan. Érdeemes arra, hogy elkezdjük, vagy folytassuk a nappali sötétség keresését.

Az ECMWF által szolgáltatott reanalízis adatok összehasonlítása állomási mérések adataival

Kovács Adrián, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Barcza Zoltán*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Ihász István, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) 1999 őszén egy Vaisala QLC 50 típusú adatgyűjtővel ellátott meteorológiai állomást telepített az Eötvös Loránd Tudományegyetem lágymányosi épülettömbjénél. A Meteorológiai Tanszék kezdeményezésére felállított mérőeszközök egyrészt színesítik a budapesti mérőhálózatot, kiegészítve a pestszentlőrinci és a Kitaibel Pál utcai méréseket, másrészt pedig oktatási célokat is szolgálnak, ugyanis így lehetőség van a műszereket és az adatgyűjtés folyamatát „testközelből” megismerni.

Az adatsorokban előfordulnak mérési, illetve adattovábbítással kapcsolatos hibák, amelyek különböző hosszúságú adathiányokat eredményeztek az évek során. TDK dolgozatomban ezen adatok pótlására teszek kísérletet, az Európai Középtávú Előrejelző Központ (ECMWF) ERA Interim adatbázisa segítségével.

A munkám során a 2001–2008 közötti városklíma adatokat hasonlítom össze az időjárási modell által, az állomáshoz legközelebb eső rácspontra szolgáltatott háromóránkénti értékekkel. Ehhez elsőként a havi átlagok előállítására van szükség napi 8 időpontra, oly módon, hogy a modelladatokból képzett átlagokban is figyelmen kívül hagyjuk azokat az értékeket, amelyekhez hiányoznak a mérési adatok. Később napi szinten dolgozva, az adatok sorba rendezésével, a relatív gyakoriságokat határozzuk meg az egyes paraméterek előfordulását illetően.

Az egyetemen mért számos meteorológiai elem közül a hőmérséklet az egyik legfontosabb, hiszen a lágymányosi állomás Budapest egyik legforgalmasabb részéhez közel található, így a városi hősziget jelensége is befolyásolja a méréseket, ám a részben parkosított környezet és a Duna közelsége némiképp kompenzálja ezt a hatást. A másik, térben nagy változékonyságot mutató állapothatározó a csapadék mennyisége, ahol főként a nyári, konvektív csapadék alkalmával, kis területen belül is igen jelentős különbségek fordulhatnak elő, így talán itt bizonyul a legnehezebbnek a pótlás.

Dolgozatomban, az előbbi megfontolások alapján, egyelőre csak a hőmérsékletre és a csapadékra kapott eredményeket mutatom be, számos ábrával kiegészítve, emellett pedig három konkrét időjárási helyzetre is megvizsgálom ezen adatok egymáshoz való viszonyát: egy téli hideg légpárnás helyzet alkalmával; egy nyári, derült egü napra; valamint a 2008. március elsején átvonult Emma nevű viharciklon esetén.

A közeljövő tervei között szerepel az eljárás további változókra (szélsébség, szélirány, relatív nedvesség, légnyomás, globálsugárzás) való kiterjesztése. Mivel a módszer segítségével nem csupán az adathiányokat lehet feltölteni, hanem adott esetben az időjárás-előrejelzés terén is alkalmazható (például az eltérés a mért és a modellezett adat közötti korrekciónak is vehető), így ezzel a céllal, más állomás(ok)ra is tervezek modell összehasonlítást.

Gyeppek levélfelületi indexének modellezése

Richter Péter, I. éves meteorológus MSc hallgató

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

Dr. Barcza Zoltán, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A dolgozat célja, az általam korábban kifejlesztett levélfelületi index (angolul „leaf area index”, rövidítve LAI) modell alkalmazása olyan területeken, ahonnan mért meteorológiai állapothatározók, valamint mért LAI adatok is rendelkezésre állnak. A LAI adatokra a modell validálása érdekében, a mért meteorológiai állapothatározókra (elsősorban hőmérséklet és csapadékmennyiség) a modell futtatása és továbbfejlesztése miatt van szükség.

A Hegyhátsálon mért adatokon kívül lehetőségem nyílt arra, hogy a gödöllői Szent István Egyetem munkatársai által Bugacpusztán mért adatokat is felhasználjam. A bugaci terület egyedi tulajdonságokkal bír. A legfontosabb sajátosság, hogy egy kiterjedt, és viszonylag homogén területről van szó, ahol a homokos talaj csekély vízmegtartó képessége miatt a nyári időszakban a gyepek rendszeresen kiszárad. Másik fontos jellemző, hogy a terület egy szürke marha gulya által legeltetett. Ez részben csökkenti a levélfelületet, részben az állati ürülék tápanyagot is szolgáltat a fű növekedésének. Ezek a sajátosságok kihívást jelentenek abból a szempontból, hogy a modellt a hegyhátsági, aszálynak kevésbé kitett gyepekre fejlesztettem ki. A bugaci adatsor időben viszonylag széles tartományt fed le. Ez azért is előnyös, mert az időjárás e területen nagyon szélsőséges és változékony lehet, így a modellben rejlő hibák jobban észrevehetőek. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy itt a LAI-val párhuzamosan, ún. „broadband NDVI”-t is mérnek. Ez a növény zöldességére utaló változó jól korrelál a LAI-val, ezért segítségével kiterjeszthetem a mért LAI adatokat.

Tudományos diákköri dolgozatomban modellfuttatási- és fejlesztési eredményeket mutatok be a különböző területek felett (különös tekintettel Bugac-pusztára), különböző időszakokra futtatva.

Célom, hogy egy olyan modellt hozzak létre, ami a bemeneti meteorológiai állapothatározók figyelembe vételével egyre pontosabban és univerzálisabban meghatározza a levélfelületi index értékét az idő függvényében hazai gyepek esetén.

A vegetációs időszak hosszának vizsgálata különböző módszerekkel

Káposztás Noémi, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Barcza Zoltán*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Vegetációs időszaknak (VI) hívjuk azt az időintervallumot, amikor a növények számára lehetővé válik a növekedés. Emiatt a vegetációs időszak hossza (VIH) a növényi életfolyamatok egyik legfontosabb mérőszáma. A VI terjedelmének meghatározása meteorológiai szempontból is hasznos, ugyanis a növény szinte a teljes vegetációs időszak alatt aktív szén-dioxid abszorbens, valamint a növényzet fejlődése a felszín albedójára is nagy hatással van.

A vegetációs időszak hosszának vizsgálata különböző módszerekkel történhet. Hagyományosan a vegetációs periódust különböző meteorológiai elemek segítségével határozzák meg. Kevés olyan tanulmány látott napvilágot, ahol a vegetációs időszakot közvetlen, növényi szén-dioxid kicserélődés (fotoszintetikus aktivitás) mérési adatok segítségével számítják. Hazánkban ezen a téren még nem született ilyen általánosan használható VIH becslés.

Munkám során az 1997-2008 között Hegyhátsálon (Nyugat-Magyarország) mért adatokat dolgozom fel. Itt két különböző magasságban történik a szén-dioxid fluxus mérése. A 82 méteren végzett mérések esetén az eredményekben a különböző növényfajták által okozott zaj teszi izgalmassá és egyben nehezíti a növényzet működésének megismerését, a vegetációs időszak hosszának meghatározását. A 3 méter magasságban kapott eredmények vizsgálatakor az esetenként előforduló téli fotoszintézis okoz bonyodalmat.

A közvetlen mérési adatokon alapuló, vegetációs időszak hosszára vonatkozó eredményeket összevetettük egyéb, sugárzás, hőmérséklet és harmatpont adatokon alapuló módszerekkel (pl.: GSI-módszer, hőmérsékleti összeg módszer), illetve a légköri szén-dioxid koncentráció alapján meghatározott eredményekkel.

Az eredmények rámutattak, hogy Magyarországon, mint ahogy Európa majdnem minden országában, a vegetációs szakasz terjedelmét illetően a pozitív trend dominál. A vegetációs időszak hosszának és annak időben változó tendenciájának meghatározásával fontos következtetéseket vonhatunk le hazánk éghajlatának múltbeli alakulásáról is.

Az EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK
eddig megjelent kötetei

- No. 1. RÁKÓCZI FERENC és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1990): A II. Planetáris Határréteg Szeminárium előadásai. Debrecen, 1989. szeptember 14-15.
- No. 2. MATYASOVSKY 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 modelleszállal.
- No. 4. GYURÓ GYÖRGY, BOZÓ LÁSZLÓ, MATYASOVSKY ISTVÁN és WEIDINGER TAMÁS (1992): Szakköri tematika középiskolásoknak meteorológiából és levegőkörnyezetvédelemből.
- 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 projekteken. 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 éghajlatalkító 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 alapgondolata.
- 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)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2009. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2009)