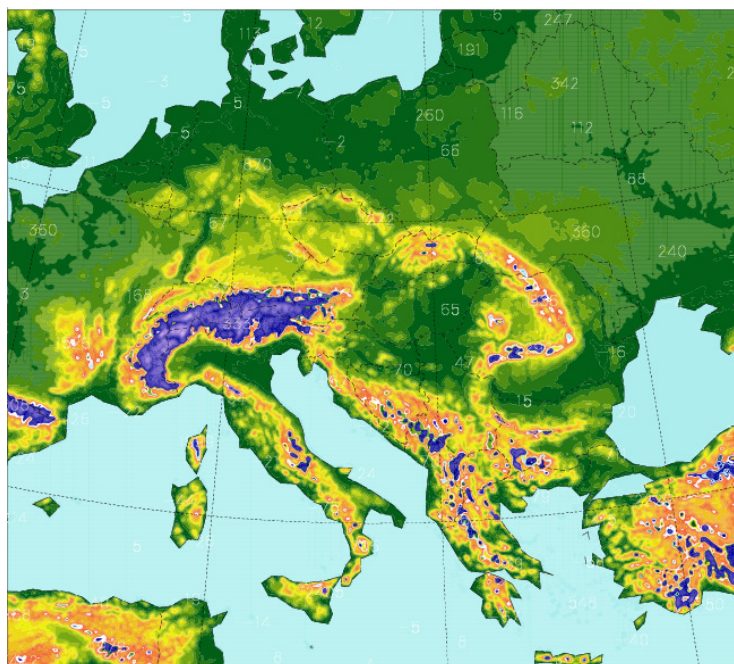


EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK

Különszám

**A Meteorológus TDK 2013. évi kari konferenciája
Az előadások összefoglalója**

Budapest, 2013. december 2.



Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka

Budapest, 2013.

Különszám (belső használatra)

ISSN 0865-7920

Kiadja
az ELTE Meteorológiai Tanszék

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

A kiadvány az OMSZ, az MH GEOSZ, az OTKA K83909, 109697 az EU-FP7 ECLAIRE és a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 program támogatásával készült.

Külön köszönet illeti Ihász Istvánt (OMSZ) a kiadvány megjelentetéséhez nyújtott segítségért.

Készült az ELTE Meteorológiai Tanszékén 50 példányban.

Az ELTE Meteorológiai Tanszék és a Meteorológus TDK
tisztelettel meghívja a

2013. évi Kari TDK konferenciájára,

a XIV. Országos Felsőoktatási Környezettudományi
Diákkonferenciára (2014, Pécsi Tudományegyetem) készülő
dolgozatok bemutatására



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

A rendezvény ideje: 2013. december 2. (hétfő)

9 óra – 14 óra 15 perc.

*A szervezők köszönetet mondanak a rendezvény támogatásáért az
Országos Meteorológiai Szolgálatnak, az MH Geoinformációs
Szolgálatnak, a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001,
az OTKA K83909, 109697 és az EU-FP7 ECLAIRE programnak.*

A diákköri konferencia programja

A Kari TDK Konferencia Zsúrije:

Elnök: *Dr. Bartholy Judit*, tszv. egyetemi tanár, intézetigazgató, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Tagok:

Kovács László alezredes, szolgálatfőnök-helyettes, MH Geoinformációs Szolgálat

Dr. Radics Kornélia, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Ihász István, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Dr. habil. Barcza Zoltán, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A zsűri javaslata alapján a legjobb szakmai előadói díj birtokosa képviseli a Meteorológus TDK-t a 2014-es Eötvös-napi TDK rendezvényen.

Az előadások ideje 12 perc, a kérdésekre szánt idő 3 perc.

Dinamikus meteorológia, numerikus modellezés

9 óra – 10 óra 35 perc.

Levezető elnök: *Leelőssy Ádám*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Megnyitó, a tudományos diákköri tevékenység szerepe a kutatóképzésben

Dr. Bartholy Judit, tszv. egyetemi tanár, intézetigazgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Prof Joan Cuxart Rodamilans, Universitat de les Illes Balears, UIB

How University students in Spain get acquainted with research?

Gemma Simó Diego, MSc student, Universitat de les Illes Balears, UIB

My first steps in research In Valencia and Mallorca Universities

1. *Balogh Máté*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

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

A Lorenz-féle alacsonyrendű klímamodellek vizsgálata

2. *André Karolina*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Gyöngyösi András Zénó*, okl. meteorológus,

Dr. Tasnádi Péter, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az OpenIFS adaptálása

3. *Iván Márk*, I. éves meteorológus MSc hallgató

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

Fejős Ádám, okl. meteorológus

SuperCane, azaz a Szuperhurrikán

4. *Ludányi Erika Lilla*, I. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Leelőssy Ádám*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Lagzi István László, egyetemi docens BMGE, Fizikai Intézet,
Dr. habil. Mészáros Róbert, egyetemi adjunktus
Vörösiszap-tározókból származó szennyezőanyagok légköri terjedésének modellezése
5. *Gaál Nikolett*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Ihász István*, vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat
A hidegcseppek dinamikai és szinoptikai vizsgálata Európa térségében az ECMWF ERA Interim reanalízis által

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

Általános- és szinoptikus meteorológia

10 óra 50 perc – 12 óra 10 perc.

Levezető elnök: *Lázár Dóra*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

6. *Nagy Roland*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Kardos Péter*, HungaroControl ZRt., Repülésmeteorológiai részleg
Új módszerek vizsgálata a légiforgalmi irányításban használatos, látástávolságra vonatkozó döntéstámogató célprognózisok készítésében a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren
7. *Héver Annamária*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Kardos Péter*, HungaroControl ZRt., Repülésmeteorológiai részleg,
Gyöngyösi András Zénó, okl. meteorológus,
Dr. habil. Weidinger Tamás, egyetemi docens ELTE meteorológiai Tanszék
SODAR/RASS berendezés alkalmazása Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtéren
8. *Szabó Andor*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Gyöngyösi András Zénó*, okl. meteorológus
A légköri sekély konvekció vizsgálata repülési adatrögzítők alapján
9. *Szabó Adrienn Zsanett*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Erdődiné Molnár Zsófia*, OMSZ Miskolci Veszélyjelző
és Szolgáltató Iroda,
Dr. habil. Weidinger Tamás, egyetemi docens,
ELTE meteorológiai Tanszék
A porördögök előrejelezhetősége, és ennek használata a Tisza-tavi vihar előrejelzésben
10. *Hegedüs Adrienn*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Seres András Tamás*, meteorológus főtitzt,
MH Geoinformációs Szolgálat,
Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék.
Heves konvekció vizsgálata radarmérések és modelleredmények alapján

Szünet (12 óra 10 perc – 12 óra 40 perc)

Éghajlati vizsgálatok, alkalmazott meteorológia

12 óra 40 perc – 13 óra 45 perc.

Levezető elnök: *Dobor Laura*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

11. *Skarbit Nóra*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. habil. Ács Ferenc*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék
Európa éghajlatának alakulása a XXI. században Feddema módszere alapján

12. *Dohány Rita*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Bogárdi István*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Simonffy Zoltán, tudományos munkatárs, BME Vízi Közmű és
Környezetmérnöki Tanszék, a Hydrofon Bt. Ügyvezetője,
Ács Tamás, PhD hallgató, BME Vízi Közmű és
Környezetmérnöki Tanszék

Hazai ivóvízkészletek sérülékenysége az éghajlatváltozás következtében

13. *Garamszegi Balázs*, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Kern Zoltán*, Lendület programvezető,
MTA-CSFK Földtani és Geokémiai Intézet,
Dr. Matyasovszky István, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
Dendroklimatológiai vizsgálatok egy elterjedésének határán fekvő hazai bükkösben

14. *Szabó Amanda Imola*, II. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Raveloson Andrea*, PhD hallgató,
ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék,
Dr. habil. Székely Balázs, egyetemi docens,
ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék

*A lavakák, Madagaszkár különleges eróziós formáinak kialakulását befolyásoló
éghajlati és egyéb tényezők*

Szünet (13 óra 45 perc – 14 óra 05 perc)

Eredményhirdetés, zárszó

Zárszó: *Dr. Radics Kornélia*, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Az előadások összefoglalói

A Lorenz-féle alacsonyrendű klímamodellek vizsgálata

Balogh Máté, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Tasnádi Péter*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A meteorológia hatalmas adatbázissal dolgozik és a klímát reálisan leíró modellek változóinak száma óriási. A modellek kormányzóegyenletei is általában nehezen áttekinthetőek. Nagyon fontosak azonban azok a modellek, amelyek csak a vizsgált jelenség legfontosabb vonásaira koncentrálnak, és ezt lehetőleg kevés változót tartalmazó egyenletekkel fogalmazzák meg. Edward Lorenz több ilyen alacsonyrendű modellt készített a földi klíma leírására. Ezek olyan egyszerűsített modellek, melyekben a változók száma általában száz alatti, de akár tíznél is kevesebb. Ezek a modellek néhány nemlineáris közönséges differenciálegyenletről állnak. Az alacsonyrendű modellek nem képezik le teljes mértékben a valóságot, előrejelzésre nem használhatóak, azonban a valódi légköri folyamatok alapvető jellemvonásai kimutathatók velük. Ezáltal a komplex légköri folyamatokat vizsgálni lehet, és meg nem értett folyamatokra lehet megoldást találni, viszonylag egyszerű módon. Emellett, pontosan a kisszámú változónak köszönhetően, nagy előnye az alacsonyrendű modelleknek, hogy kicsi a számításigényük, így egyszerű asztali számítógépen is futtathatóak.

Dolgozatomban Lorenz két alacsonyrendű modelljét mutatom be, amellyel az általános légkörzést sikerült szimulálnia ilyen módon. A modellek felhasználásával két fontos irányban is vizsgálódhatunk. Az egyik az aszimmetrikus külső kényszerek szerepének vizsgálata a planetáris hullámformációk kialakításában. Ebben különféle mértékű aszimmetrikus külső kényszereket veszünk, és vizsgáljuk a légköri hullámokra kifejtett hatásukat. A másik az évek közötti szabad klímaváltozékonyság modellezése, mellyel megmutatható a tél kaotikussága és a nyár intranszitivitása. Az utóbbi azt jelenti, hogy a nyár nem kaotikus, hanem a kezdeti feltételtől függően két állapot közül veszi fel valamelyiket, és csak ez a két állapot lehetséges. A dolgozatban először ezeknek a modelleknek a már ismert megoldásait mutatom be. A modelleket a legismertebb paraméterekkel futtattam le, hogy a két modell főbb eredményei érzékelhetővé váljanak. Ezek után néhány ritkább, mindeddig nem igazán vizsgált érdekesebb megoldást próbálok megmutatni. Az eredmények értelmezéséhez a futtatások során kapott függvényeket, trajektóriákat és attraktorokat használom. A modelleredmények értelmezése általában nehéz, mert az alacsonyrendű modellek létrehozásakor az eredeti bonyolult modelleket csonkítani kell, a változószám redukálása érdekében. Ezáltal azonban magának a fizikai folyamatnak a leírása nem egyszerűsödik, csak kevesebb változóra korlátozódik úgy, hogy az eredeti folyamat főbb tulajdonságai még megmaradnak. A megmaradó változók azonban gyakran komplex jelentésűek és nem értelmezhetők nyilvánvaló módon. (Ez éppen annak a következménye, hogy bonyolult folyamatot kívánunk vizsgálni egyszerűsített eszközökkel)

A modellvizsgálatokhoz és a speciális esetek futtatásához a Dynamics Solver nevű független fejlesztésű differenciálegyenlet megoldó programot használtam. A dolgozatban kitérek e program előnyös tulajdonságainak az értékelésére is.

Az OpenIFS adaptálása

André Karolina, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Gyöngyösi András Zénó*, okl. meteorológus,

Dr. Tasnádi Péter, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A számszerű időjárás-előrejelzéshez nélkülözhetetlenek a globális modellek. A viszonylag kis térbeli felbontás ellenére fontos szerepük van, mert többek között ezek szolgáltatják a finomabb felbontású korlátos tartományú modellek kezdeti- és peremfeltételeit. Mivel ezek a modellek az egész Földre integrálják a hidro-termodinamikai egyenletrendszer megfelelő alakját, nagy a számításigényük. Emiatt kevés intézetben van lehetőség globális modell futtatására, a megfelelő számítógépes környezet hiánya miatt.

Az ELTE-n, a meteorológus képzés során több kurzus anyagában szerepelnek elméleti ismeretek a globális modellekkel kapcsolatban, de mindeddig a gyakorlatban nem hasznosulhattak ezek. Ezen változtathat az ECMWF OpenIFS elnevezésű programja. A projekt keretében létrehozták a Nagy-Britanniában operatív IFS globális modell nyílt forráskódú változatát, az OpenIFS-t, amely kisebb számításigényű és amelyet főként egyetemek számára tesznek elérhetővé.

Ez a modell a korábbi TDK munkánk során kitűzött célokat is segíti. Az előző dolgozat témája két korlátos tartományú modell (ALADIN/CHAPEAU és a WRF) összehasonlítása volt. A munka során törekedtünk a két modellt azonos feltételekkel (pl. inicializáció, horizontális, vertikális felbontás) futtatni. Ezek mellett az eltérő parametrizációs sémák, valamint az eltérő forrásból (eltérő globális modellből) származó bemenő adatok is jelentős különbségeket okozhatnak a két korlátos tartományú modell eredményei között. Ez utóbbi kiküszöbölésére ad lehetőséget az OpenIFS. Korábbi munkánk során a CHAPEAU kezdeti- és peremfeltételeit az operatív IFS, a WRF-ét pedig a GFS segítségével előállított FNL adatbázis szolgáltatta.

A jelen TDK munka során az OpenIFS telepítését és tesztelését követően megvizsgáltuk, hogy a korábbi bemenő adatok mennyire térnek el a modell által szolgáltatott adatoktól, amit a korábban kiválasztott és vizsgált hideg légpárnás eseten keresztül mutatunk be.

További tervünk az OpenIFS adatainak felhasználásával futtatást végezni a CHAPEAU-val és a WRF-fel és azok eredményeit összevetni egymással, valamint megvizsgálni, hogy a korábbi eredményekhez képest csökkent-e az eredmények közötti eltérés.

SuperCane, azaz a Szuperhurrikán

Iván Márk, I. éves meteorológus MSc hallgató

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

Fejős Ádám, okl. meteorológus

A diákköri dolgozat röviden vázolja a hurrikánok főbb tulajdonságait és termodinamikáját, felhasználva a hőerőgépek endoreverzibilis elméletét. Ennek keretében ismertetésre kerül a szuperhurrikánok elmélete és az elmélettel kapcsolatban zajló tudományos vita.

Földünk trópusi területein, pusztító ciklonok tudnak kialakulni az óceánok felett, ezeket hurrikánoknak nevezzük. A hurrikánok elméleti leírása ma még, sok tekintetben tisztázatlan. Tudjuk, hogy szélsőséges szélsébségek jöhetnek létre bennük, amik a pusztító hatásukat generálják. A viharrendszerben létrejövő maximális szélsébségre Kerry Emanuel adott becslést. Az utóbbi évek hurrikán-termodinamikai kutatásaiból kiderül, hogy bizonyos extrém feltételek mellett, a jelenleg észlelteknél sokkal nagyobb sebességű hurrikánok is kialakulhatnak Földünkön. Ezeket nevezhetjük szuperhurrikánoknak, vagy Emanuel terminológiája szerint SuperCane-eknek. Az említett extrém feltételek, fiktív eseményeket, jelenségeket takarnak. Ezeket a kreált feltételeket arra alapozták, hogy bár a jelenlegi földi körülmények nem teszik lehetővé a szuperhurrikánok létrejöttét, a termodinamikai elméletből megjósolhatóak azok a körülmények, amelyek között megvalósulhatnak. A leginkább emlegetett feltevés, egy meteor becsapódásához és az általa felmelegített óceáni vízhez köthető. Ugyanakkor megemlíthetjük kiváltó okként a klímaváltozás következtében létrejövő óceáni hőmérsékletemelkedést is.

Az elmélet hátterét az képezi, hogy a hurrikánok termodinamikai gépként történő értelmezésekor olyan Carnot-körfolyamattal kell dolgoznunk, amely a munkaközegben súrlódásos disszipációval keletkezett hőt, teljes egészében visszatáplálja a magas hőmérsékletű hőtartályba.

Vörösiszap-tározókból származó szennyezőanyagok légköri terjedésének modellezése

Ludányi Erika Lilla, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Leelőssy Ádám*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Lagzi István László, egyetemi docens, BMGE Fizikai Intézet,

Dr. habil. Mészáros Róbert, egyetemi adjunktus,

ELTE Meteorológiai Tanszék

Az alumíniumgyártáshoz szükséges timföld előállítása során vörösesbarna színű, iszapszerű melléktermék keletkezik. A nagy mennyiségű vörösiszap elhelyezése jelentős környezeti probléma, mivel ennek összetevői az élő és élettelen környezetre veszélyt jelentenek a tározó területén és lokális skálán. A keletkezett hulladékot a timföldgyártás közvetlen közelében kell elhelyezni, mivel ennek szállítására nincs lehetőség. A hulladék lerakása történhet nedves vagy száraz módon, mindkét esetben veszélyforrást jelent a vörösiszap lúgossága és a kiporzás során a légkörbe kerülő aeroszol részecskék hatása. Kiporzásnak a nedves zagy tetején lévő finom por szél általi szállítását nevezzük, amely folyamatos a tározó felett.

Magyarországon több település mellett található olyan működő timföldgyár illetve még rekultiválatlan zagy tározó, amelyek területén jelentős lehet a szennyezettség mértéke. Hazánk legnagyobb ipari katasztrófája az Ajkai Timföldgyár iszaptározójának gátszakadása volt 2010. október 4-én. Ennek következtében 6–700 ezer m³ vörösiszap öntötte el a környező települések mélyebben fekvő részeit és hatalmas mezőgazdasági területeket. A baleset 10 ember halálát, jelentős környezeti, gazdasági és egészségügyi problémákat okozott.

Munkánk során a zagy tározóból kikerült szennyezőanyagok légkörben való terjedését modellezzük a 2011-es évi adatokkal, illetve a 2010-ben bekövetkezett baleset szimulációját is elvégezzük, melyekhez egy Gauss-típusú modellt fejlesztünk. A gaussi modellek pontbeli meteorológiai méréseken alapulnak, azaz a kibocsátás pontjában a meteorológiai helyzet stacionárius, állandó állapotú. Feltételezve a kibocsátásról, hogy időben állandó és folytonos, egy idealizált csóvát kapunk, melyben tömegmegmaradás érvényesül.

A vizsgált időszakra, órás meteorológiai adatbázist felhasználva vizsgáljuk a folyamatos terhelés mértékét a vörösiszap-tározó környezetében. Terveink között szerepel különböző modellek eredményeinek összehasonlítása is.

***A hidegcseppek dinamikai és szinoptikai vizsgálata Európa térségében az
ECMWF ERA Interim reanalízis által***

Gaál Nikolett, II. éves meteorológus MSc hallgató

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

Munkánkban célul tűztük ki a középtroposzférában kialakuló hidegcseppek és hidegörvények összetett statisztikai és dinamikai vizsgálatát. A magassági hidegcsepp olyan légtömeg, amely elkülönül a nyugatias vezető áramlástól. Akár több napon keresztül is meghatározza egy adott térség időjárását. Gyakran intenzív és jelentős mennyiségű csapadékkal jár. Az igen labilis légállapot nyáron kedvező feltételeket biztosít a heves zivatar, felhőszakadás és jégeső kialakulásához, télen pedig az erőteljes hózáporokért felelős. A felsorolt események miatt az Országos Meteorológiai Szolgálat Repülésmeteorológiai és Veszélyjelző Osztályától kapott motiváció hatására saját fejlesztésű eszközrendszer használatával a jelenség komplex vizsgálatát tűztük ki célul.

A BSc-s szakdolgozatban a hidegcseppek mélyebb megismerésére tettünk kísérletet, ECMWF ERA Interim adatok felhasználásával. Hidegcsepp felismerő algoritmus segítségével 70 hidegcseppes esetet vizsgáltunk az elmúlt 10 évből Közép- és Kelet-Európa térségére. A kiválasztott esetekhez tartozó hatórás időbeli bontásban rendelkezésre álló összesen 280 időpont alapján a jelenség háromdimenziós szerkezetét feltáró összetett statisztikai feldolgozását végeztünk.

Jelen munkánk során a tudományos diákköri dolgozatban az Európai Középtávú Előrejelző Központ (ECMWF) reanalízisére, valamint a determinisztikus és az ensemble előrejelzésekre alapozottan a korábbi vizsgálatainkat tovább folytattuk. UNIX operációs rendszerben FORTRAN nyelvű adatfeldolgozó és grafikus programcsaládot fejlesztettünk ki. Az elmúlt tizenöt éves időszakból, mintegy 150 hidegcseppes helyzetet vizsgáltunk.

Az egyik fő irány a determinisztikus előrejelzések mellett, az ensemble előrejelzésekre alapozott vizsgálatok voltak. A másik fő irány pedig a potenciális örvényesség-, potenciális hőmérséklet-, jet stream-, advekción- és szélnyírási térképek használatán alapult. A harmadik részben az előbb felsorolt meteorológiai paraméterek alkalmazásával – dinamikai és szinoptikai sajátosságok alapján – szubjektív tipizálást végeztünk.

Új módszerek vizsgálata a légiforgalmi irányításban használatos, látástávolságra vonatkozó döntéstámogató célprognózisok készítésében a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren

Nagy Roland, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: Kardos Péter, HungaroControl ZRt., Repülésmeteorológiai részleg

A térben és időben jelentős változékonysággal rendelkező horizontális látástávolság nagy pontosságú előrejelzése napjainkban is komoly prognosztikai kihívást jelent. Ennek oka, hogy a komplex mikrofizikai, valamint a szinoptikus-, mezo-, és mikroskálájú folyamatok látástávolságra gyakorolt hatása egzakt módon nem számszerűsíthető. Az előrejelezhetőség korlátai ellenére elsősorban a rossz látási viszonyok minél pontosabb prognosztizálása iránti igény a légiközlekedéssel szemben támasztott egyre nagyobb és szigorúbb követelmények miatt Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren is egyre fontosabb szerepet kap. Ezt bizonyítja a repülőtér meteorológiai műszerezettsége is, ugyanis a két futópálya mentén hat transzmisszió méter található, amelyek az egyes pályák irányában az irány szerinti látásértékekkel ekvivalensnek tekinthető meteorológiai optikai mélységet (MOR) mérik. Munkám során ezeken a MOR értékeken túlmenően a repülőtéri mérőhálózat földfelszíni, valamint az OMSZ Marcell György Főobszervatórium által mért magassági adatokkal (TEMP-távirat) végeztem vizsgálatokat. A TDK dolgozatomban azt tűztem ki célul, hogy különböző statisztikai módszerek alkalmazásával minél szorosabb kapcsolatot létesítsek a meteorológiai állapotjelzők, valamint a horizontális látástávolság között, elősegítve ezzel a légiforgalmi irányításban használatos ultrarövidtávú, rövidtávú és középtávú döntéstámogató célprognózisok készítését.

Dolgozatomban két módszert alkalmaztam. Elsőként Dr. Wantuch Ferenc látástávolság-előrejelző algoritmusát adaptáltam. Ebben az esetben az egyes látástávolság kategóriák meghatározása *Perfect Prognostic (PP)* megközelítéssel egy széleskörű statisztikai elemzések során kapott index (*FOGSI*), a tőle függő lineáris regressziós egyenes, valamint további fizikai elkülönítést jelentő döntési fa alkalmazásán alapszik. Vizsgálataim során az index és a döntési fa olyan módosítását végeztem el, amellyel az általam tanulmányozott próba- és tesztidőszakra a kategória előrejelzések verifikációja során alkalmazott mérőszámokkal az eredeti módszerhez képest pontosabb előrejelzések nyerhetők.

A látástávolság prognosztizálására alkalmazott másik módszer a *neurális hálózatok* módszere, amelynek működése egy többváltozós, nemlineáris regresszió alapul. A módszer elnevezése onnan ered, hogy nagyszámú bemenő adatot (prediktort – jelen esetben a meteorológiai elemeket) idegrendszerűen elágaztatunk, majd különböző súlyok és nemlineáris transzformációk megfelelő kombinációinak alkalmazásával becslést adunk a látástávolság várható értékére.

A két módszer felhasználása során a következő megállapításokat tehetjük: (i) *PP* megközelítést alkalmazva a látástávolság előrejelző algoritmus pontosabb eredményeket ad a kisebb látástávolság értékek, így a köd előrejelzése tekintetében, ugyanakkor a *neurális hálózatok* alkalmazása során kisebb átlagos négyzetes hibát, valamint nagyobb korrelációs együtthatót figyelhetünk meg a mért és előrejelzett látástávolság értékek között. (ii) A *neurális hálózatok PP* célú felhasználása esetén az 5000 m feletti, valamint 5000 m alatti látástávolság értékek jól kategorizálhatók. (iii) A *neurális hálózatokkal* ultrarövidtávú előrejelzések esetén a perzisztencia prognózisnál jobb eredmények érhetők el.

SODAR/RASS berendezés alkalmazása Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtéren

Héver Annamária, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: Kardos Péter, HungaroControl ZRt., Repülésmeteorológiai részleg,

Gyöngyösi András Zénó, okl. meteorológus,

Dr. habil. Weidinger Tamás, egyetemi docens ELTE meteorológiai Tanszék

A PHR időjárási viszonyainak ismerete kiemelten fontos területe a repülés-meteorológiának, hiszen számos olyan szignifikáns időjárási jelenség zajlik e rétegben, amely potenciális veszélyt jelenthet a légi járművek fel- és leszállásánál, illetve hatással van a repülés biztonságára. Ide tartozik többek között az alacsony szintű szélnyírás, a turbulencia, a szél lökésessége, a PHR vastagság, az inverzió és az alacsony szintű jet. E jelenségek megfigyelésére hasznos eszköznek bizonyult a SODAR (Sonic Detection And Ranging), amely akár 20 különböző magassági szinten képes közvetlenül mérni a légmozgás tulajdonságait az alsó néhány km-es rétegben, lehetőséget adva az adott területre jellemző valós idejű szélprofil leírására. Ez a meteorológiai alkalmazások mellett a szélenergia célú, vagy műszaki alkalmazásoknál is fontos. A PHR rétegződésének vizsgálatához a SODAR/RASS (Radio Acoustic Sounding System) berendezés nyújt segítséget, hiszen alkalmas a szélprofil mérések mellett a virtuális hőmérséklet magassággal történő változásának meghatározására is. (Ez egy SODAR és egy WindProfiler közös alkalmazását jelenti.).

Az előbbieken felsorolt jelenségek közül a repülésbiztonság szempontjából fontos alacsonyszintű jetek (low-level jet, LLJ) vizsgálatára fektetünk nagyobb hangsúlyt. Az alacsonyszintű jet jelensége több mint fél évszázada ismert a szinoptikus meteorológiában. Means, az 1952-ben megjelent „On Thunderstorm Forecasting in the Central United States” tanulmányában, használta először ezt a fogalmat. Az erős talajközeli déli szél „koncentrált szalagját” nevezte alacsonyszintű jetnek, amely az Egyesült Államok déli és középső részén a 700 hPa-os nyomási szint alatt hosszabb időn keresztül volt megfigyelhető. Blackadar és Bonner már különböző sebességi kritériumokat vezetett be az esetek elkülönítésére. Természetesen a későbbiekben számos más kutató is foglalkozott a jelenséggel mind mérési mind modellezési szempontból. A hazai vizsgálatok az 1970-es években kezdődtek Bodolai István és Bodolainé Jakus Emma irányításával.

Az alacsonyszintű jetek dinamikai háttere az inerciális oszcillációra vezethető vissza. Részletesen foglalkozunk az erre alapozott analitikus modellekkel is.

Bemutatom a SODAR/RASS berendezések működési elvét, technikai sajátosságait – összehasonlítva más aktív távérzékelési eszközökkel –, majd elemzem a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtéren fél évre kihelyezett műszer adatait. Az adatfeldolgozás során többek között arra keresem a választ, i) hogy változik a szél a magassággal, ii) hogy jellemezhetők a ferihegyi szélprofilok tulajdonságai, illetve iii) melyek azok a tényezők, amelyek hatással vannak a SODAR/RASS mérési eredményekre. Fő célom az alacsony szintű jetek felismerése profilmérések alapján. Ehhez egy kritérium-rendszert állítok fel, amit statisztikai vizsgálatokkal ellenőrzök.

A légköri sekély konvekció vizsgálata repülési adatrögzítők alapján

Szabó Andor, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Gyöngyösi András Zénó*, okl. meteorológus

A meteorológia és a repülés fejlődése mindig is szorosan összekapcsolódott. A repülés minden más emberi tevékenységnél nagyobb mértékben és részletességben igényli a pontos meteorológiai adatokat, cserébe hatalmas mennyiségben szolgáltat közvetlen tapasztalatot a légkörből. A két terület összekapcsolódásának szép példája a vitorlázórepülők által jól ismert jelenség, a termikus konvekció. A vitorlázó repülők fedélzetén megtalálható GPS-alapú repülési adatrögzítők elterjedésével, s e berendezések által szolgáltatott adatok feldolgozásával új lehetőség nyílt a légköri sekély termikus konvekció szerkezetének és térbeli eloszlásának a vizsgálatára, továbbá a széladatok kinyerésére. TDK dolgozatomban részletesen bemutatásra kerül a módszer, mellyel nem csak a vitorlázó pilóták, hanem a meteorológia számára is hasznos információk nyerhetők a fedélzeti repülési adatrögzítőkből, valamint szeretnék beszámolni a további tervekről, lehetőségekről.

A porördögök előrejelezhetősége, és ennek használata a Tisza-tavi vihar előrejelzésben

Szabó Adrienn Zsanett, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Erdődiné Molnár Zsófia*, OMSZ Miskolci Veszélyjelző és Szolgáltató Iroda,
Dr. habil. Weidinger Tamás, egyetemi docens ELTE meteorológiai Tanszék

A Tisza-tavi vihar előrejelzés 2010 óta működik Miskolcra, balatoni mintára épülve. Valójában a vihar előrejelzés a szélerősödés illetve annak viharossá fokozódásának az előrejelzéséről szól. A szélerősödésnek jellemzően három oka lehet: kialakulhat a nagy nyomáskülönbség által (ezt nevezzük gradiens szélnek), vagy zivatarok miatt, esetleg a magassági erős szélből is lekeveredhet. A viharjelzés kiadása a szélerősödés bekövetkezése előtt fél-másfél órával történik. Elsőfokú viharjelzést kell kiadni, ha a várható maximális szélsebességek 40–60 km/h sebességet érnek el (ilyenkor a viharjelző lámpák percnként 45-ször felvillannak). Másodfokú viharjelzés kiadása esetén a maximális szélsebességek meghaladhatja a 60 km/h sebességet (ekkor percnként 90-et villognak a viharjelző lámpák).

Előfordulnak azonban olyan esetek, amikor egyik fő kiváltó ok sem lép föl, mégis hirtelen rövid ideig tartó szélerősödés jelenik meg egy mérőállomáson, míg a környező területeken a szélerősödés előtt, közben és után viszont nem figyelhető meg számottevő változás, vagy ennek valamilyen előjele. Főként az alföldi területeknél figyelhető meg ez a jelenség, általában a tavaszi-nyári hónapok folyamán, mikor erős a besugárzás. Kialakulásuk nyugodt időjárási helyzethez kötődik, amikor a száraz, napos időben az erős besugárzás hatására gyorsan melegszik a levegő. A felszín közelében felhevült és emiatt a környezeténél könnyebbé vált légréteg gyors emelkedésbe kezd, benne alacsony légnyomás alakul ki. Ez egy ún. száraz termik, ami úgy képzelhető el, mint egy légbuborék. A nyomás-különbség révén a légbuborékba minden irányból levegő áramlik, ami aztán forgó mozgásba kezd, és amennyiben a talajt homok borítja, portölcsér alakulhat ki, amelyet porördögként is emlegetnek, és hazánkban sem ritka a nyári félévben.

A TDK dolgozatban a 2000–2013 időszakban vizsgáljuk a porördög kialakulásához szükséges feltételeket a Tisza-tó környéki mérőállomások 10 perces adatai alapján (Kunmadaras, Kompolt, Poroszló, Törökszentmiklós, Jászapáti, Karcag) a május 1. és szeptember 30. közötti hónapokban, amikor erősebb a besugárzás. Ennek érdekében egy programot hozunk létre, ami a szükséges bemenő adatokat felhasználva – legnagyobb szélsebesség (f_x), legnagyobb szélsebesség iránya (f_{xd}), átlagszél (f_s), átlagszél iránya (f_{sd}), hőmérséklet (t), valamint fontos kritérium, hogy ne legyen csapadék – a porördög kialakulásának feltételei alapján választja ki a lehetséges porördögös helyzeteket. A feltételek a következők: i) két időlépcső szélsebesség különbsége haladja meg a 6 m/s sebességet, ii) a legnagyobb szélsebesség-, és az átlagszél irányának különbsége a 60° -ot, iii) a hőmérséklet pedig a lépje túl a 26°C -ot.

A dolgozat egyik célja az esetek sikeres „szűrése” a szűrőprogramunk segítségével, és az így kapott valós példák alapján ezek bemutatása. Ismertetjük továbbá a jelenség kialakulásával kapcsolatos sajátosságokat, fizikai feltételeket (pl. mi a porördög?, milyen időjárási feltételek szükségesek a kialakulásához?). Távlati célok közt szerepel egy index létrehozása, melynek segítségével megállapítható lenne, hogy adott időjárási helyzetben milyen esély van a jelenség kialakulására.

Heves konvekció vizsgálata radarmérések és modelleredmények alapján

Hegedüs Adrienn, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Seres András Tamás*, meteorológus főtitzt, MH Geoinformációs Szolgálat,
Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

A heves konvektív időjárási jelenségek kialakulási feltételeiről és körülményeiről már a 19. század végén is jelentek meg tanulmányok. A technikai eszközök fejlődésével egyre több lehetőség nyílik a zivatar-tevékenységgel járó légköri események kutatására, amely nagy segítséget jelent a rövidtávú előrejelzések és veszélyjelzések készítésénél, valamint a repülés-meteorológia számára is nélkülözhetetlen.

Mivel a konvektív jelenségek térben és időben kis skálán zajlanak, ezért előrejelzésük nem könnyű feladat. A légköri konvekció erősségének számszerűsítésére az ún. instabilitási indexeket használják, melyek alkalmazása lehetővé teszi a konvektív környezet egyetlen számértékkel való jellemzését. Különböző indexekhez különböző küszöbérték tartozik, amely elérése biztosítja az előrejelzőt arról, kell-e a vizsgált területen számítani akár helyben kialakuló, akár odaérkező konvektív eseményre.

A tudományos diákköri dolgozat célja, hogy kiderítsük, a gyakorlatban elsősorban mely labilitási indexek segíthetik a heves konvekció előrejelzését. Ezt egy ismert zivatardetektáló-és követő módszer, a TITAN (Thunderstorm Identification, Tracking, Analysis and Nowcasting) segítségével készítjük el úgy, hogy a zivatarcellák radarképeken megjelenő jeleit ugyanakkora területű, ismert tulajdonságú alakzatokkal, ún. zivatarellipszisekkel modellezzük. Kutatásunkban a területi limit 5 radarpixel (azaz 20 km^2), a reflektivitási limit pedig 45, 50, illetve 55 dBZ. Azokat az objektumokat, amelyek eleget tesznek a megadott kritériumoknak, heves, nagyon heves, valamint extrém heves zivatarellipsziseknek nevezzük. Végül az így létrehozott ellipszisek számát és erősségét összehasonlítjuk a GFS (Global Forecast System) globális időjárás-előrejelző modell eredményeivel. A vizsgálatot Magyarország területére hajtjuk végre a 2011–2013-as időszakra.

Európa éghajlatának alakulása a XXI. században Feddema módszere alapján

Skarbit Nóra, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. habil. Ács Ferenc*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Jelenlegi éghajlatunk megismerése, valamint jövőbeli alakulása napjaink népszerű és egyre fontosabbá váló kérdése. Egy adott térség éghajlatának valamint éghajlat-változásának értelmezése reprezentatívabb éghajlat-osztályozási módszer alkalmazásával. A biofizikai-éghajlatosztályozási módszerek figyelembe veszik a növényzet és az éghajlat szoros kapcsolatát. A biofizikai éghajlat-osztályozások közül Köppen, Holdridge és Thornthwaite módszere a legismertebb. Komplexitásuk igen eltérő attól függően, hogy milyen hatásokat vesznek figyelembe. A felsoroltak közül a Thornthwaite-féle osztályozás a legösszetettebb. Feddema módszere ezen osztályozáson alapszik, annak egyszerűsített, könnyebben értelmezhető módosítása. Munkámban Feddema éghajlat-osztályozási módszerét alkalmazom Európa területére az 1951–2100 időszakra vonatkozóan.

Dolgozatomban az ENSEMBLES projekt keretében megvalósult regionális klímamodell (RCM) szimulációk eredményeit használtam. A projektben több európai intézet vett részt saját modellekkel. Az elérhető modell eredmények napi hőmérséklet és csapadék adatokat tartalmaznak 25x25 km-es térbeli felbontásban. Valamennyiben az A1B szcenáriót alkalmazták, amely az A1 forgatókönyv-család alaptípusa. Az A1 forgatókönyv-család szerint gyors gazdasági növekedés várható, amelyet technológiai fejlődés kísér, az A1B alaptípus a felhasznált források egyensúlyát feltételezi. A nyers modell eredményeken havi bontásban bias hibakorrektíós eljárást alkalmaztunk. A korrekció elkészítéséhez napi adatok folytonos időszora szükséges. Ezt figyelembe véve az E-OBS adatbázis (1951–2000) referencia időszakra vonatkozó értékeit használtuk fel. Az adatbázis megalkotásánál fontos szerepet játszott, hogy közvetlenül összehasonlítható legyen az RCM adatokkal, így segítve a modellek validációját. Ennek köszönhetően az E-OBS adatok szintén 25x25 km-es felbontásban állnak rendelkezésünkre, melyeket állomásokon mért adatsorokból állítottak elő. A Feddema-féle éghajlat-osztályozást a korrigált, napi hőmérséklet és csapadék adatokból havi értékeket képezve alkalmazom.

Dolgozatom célja Európa éghajlatának leírása Feddema módszerének alkalmazásával a XXI századra vonatkozóan. További cél a kontinens éghajlat-változásának bemutatása, azaz milyen változások történtek az egyes klímátípusok területi eloszlásában és kiterjedésében illetve jelennek-e meg a XX. században még nem látott típusok. Ennek bemutatása a 2021–2050 valamint a 2071–2100 időszakra történik az 1971–2000 referencia időszakkal összehasonlítva.

Hazai ivóvízkészletek sérülékenysége az éghajlatváltozás következtében

Dohány Rita, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Bogárdi István*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Simonffy Zoltán, tudományos munkatárs, BME Vízi Közmű és
Környezetmérnöki Tanszék, a Hydrofon Bt. Ügyvezetője,
Ács Tamás, doktorandusz, BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

A víz az éghajlatváltozás által legerősebben befolyásolt erőforrás. A vízkészletek igénybevétele és terhelése fokozódik mind a területhasználat, mind az éghajlat változásai miatt. A terhelések hatásának mérséklése különösen az ivóvízkészletek védelme érdekében szükséges, mivel az ivóvízhiány napjainkban már a Föld számos térségében jelentős probléma. Délkelet-Európára vonatkozóan a 2012-ben indult nemzetközi CC-WARE projekt vizsgálja az ivóvíz készletek sérülékenységét, illetve a klímaváltozás hatásának mérséklési lehetőségeit. Ebbe a kutatásba kapcsolódtam be a magyarországi mintaterületek elemzésével.

Az éghajlatváltozás következtében az ivóvízkészletek számos – az egyes készletek típusok szerint eltérő – jellemzője változik, melyeket direkt indikátorokkal írhatunk le. A klímaváltozás miatti ivóvíz-érzékenység nagyobb, ha a vízmennyiség kevesebb, a víz minősége rosszabb, illetve a társadalmi-gazdasági viszonyok kevésbé kedvezőek. Célunk az éghajlatváltozás által befolyásolt, az adott vízkészlet típus szempontjából releváns indirekt indikátorok meghatározása, melyek hatással vannak a három említett direkt indikátorra. Az indirekt indikátorok felhasználásával történik a sérülékenység számszerűsítése és megjelenítése. Ennek érdekében a direkt indikátorokat integráltan tartalmazó indexet definiálunk az egyes mintaterületekre, melyek ily módon összehasonlíthatóvá válnak.

Diákköri dolgozatomban a Tiszántúl porózus vízáradó rétegű Nyírség és Lónyay-főcsatorna vízgyűjtő területére, valamint a Rétközre végzek ivóvíz-sérülékenységi vizsgálatot, és hasonlítom össze a kapott eredményeket. Elemzéseim során az éghajlat 2050-ig várható változásának mértékét a triezsti ICTP intézet által futtatott RegCM regionális klímamoddellel becsüljük, az SRES A1B kibocsátási forgatókönyv figyelembevételével.

Dendroklimatológiai vizsgálatok egy elterjedésének határán fekvő hazai bükkösben

Garamszegi Balázs, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: Dr. Kern Zoltán, Lendület programvezető,

MTA-CSFK Földtani és Geokémiai Intézet,

Dr. Matyasovszky István, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az erdei ökoszisztémák éghajlattal való szoros egymásra hatása kétségtelen, ugyanakkor az erdőknek a klímaváltozás mérséklésében betöltött szerepéről, illetve a változások rájuk nézve negatív következményeiről ismereteink egyelőre nem kielégítőek. Ebből kifolyólag egyre több kutatás célozza meg a tág témakört, ezen belül Európában például a nedves, kiegyenlített éghajlatot kedvelő bükkösök jövőképét. A számos kutatómunka ellenére ritka közöttük a dendrokronológiai módszereket felvonultató, holott az évgyűrűk kellően jó indikátorai az esetleges változásoknak. Jelen munkában az évgyűrűszélességek vizsgálatával az elmúlt fél évszázad antropogén okok miatt felgyorsult klímaváltozásának és felmelegedésének hatását nyomon követhettük egy, az időszak alatt jobbra zavartalan bükkös életében a Nyugat-Bükkben.

A szakirodalomban definiált bükk számára kedvező klimatikus viszonyoknak a felhasznált éghajlati adatsorokkal való összevetése azt sugallta, hogy a vizsgált állomány a hosszabbtávú átlagok mellett a mintaterületen az elviekben ideálisnak gondolt tenyészviszonyok határára került vagy át is lépte azt. A mintafák, a vizsgálati módszerek mellett, ennek ellenére nem mutattak egyértelmű relatív romlást a vastagsági növekedés terén. Bizonyíthatóvá vált azonban az éghajlati ingadozások szerepének jelentős megerősödése az éves növekedésre nézve. Az aszályos évek esettanulmányaiból ugyanakkor kiderült, hogy a nagyon szélsőséges időjárású évek sokszor a vártnál kisebb visszaesést eredményeztek, azaz a fák jelentős pufferkapacitással rendelkeznek egy-két egymás utáni kedvezőtlen év átvészelésére. Az alkalmazott csúszó-korrelációs vizsgálatok azt mutatják, hogy a klimatikus kapcsolat nem csak erősödött, de alapvetően változott is az egyes hónapok jelentősége. Az évgyűrű-szélességgel kapott korrelációk egyértelmű erősödése vagy gyengülése az adott hónap növekedési szempontból betöltött szerepének megváltozására is utal. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy az állomány tenyészidőszaka jelentősen ingadozott a területen az elmúlt kb. hatvan év során, ha ezt az erdőben sétáló ember nem is vehette észre.

***A lavakák, Madagaszkár különleges eróziós formáinak kialakulását befolyásoló
éghajlati és egyéb tényezők***

Szabó Amanda Imola, II. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Raveloson Andrea*, PhD hallgató,

ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék,

Dr. habil. Székely Balázs, egyetemi docens,

ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék

A talaj-degradáció különböző típusai világszerte komoly gondokat okoznak, és az, hogy pontosan mi generálja ezeket a folyamatokat sok helyen kérdéses. Madagaszkáron a talajerózió mértéke világszinten is jelentős, elsősorban egy különleges, lavakaként ismert felszínformának köszönhetően. A lavakák (vízmosások) kialakulásának okára számos elméletet állítottak fel, de egyiket sem sikerült egyértelműen alátámasztani. A téma több évtizede tartó kutatásának köszönhetően ma már számtalan tudományos szöveg áll rendelkezésünkre a lavakák megismeréséhez. Dolgozatom célja hogy, a már publikált irodalmak segítségével megvizsgáljam a lavakásodást előidéző faktorokat.

Munkám során először összegyűjtöttem és rendszereztem a sziget megismeréséhez szükséges alapvető információkat. Utánajártam az eróziót elősegítő tényezőknek (domborzat, talaj jellegzetességei, antropogén hatások, stb.), kiemelt hangsúlyt fektetve az éghajlati jellemzőkre. A témával foglalkozó irodalmakból kiderül, hogy az éghajlatot sok szerző kulcsfontosságú tényezőnek tekinti a lavakák fejlődésében. Hosszútávú célom, hogy megállapítsam, hogy a sziget olykor extrém időjárása, a száraz és nedves évszak váltakozása milyen szinten befolyásolja a lavakásodást évtizedes vagy ennél hosszabb időskálán.

A fenti rendszerek közötti kapcsolat megértése céljából egy kisebb területre (Alaotra-tó és környéke) koncentrálni folytattam a kutatást. A sziget ezen része kiválóan alkalmas főként az antropogén befolyásoltság és az intenzív időjárási tényezők megismerésére és vizsgálatára, mivel ezt a területet behatóbban vizsgálták a kutatók, és így több adat áll rendelkezésre.

Végezetül foglalkoztam azzal a korábbi feltételezéssel miszerint a lavakásodás intenzitása bizonyos időszakokként változik. Az erre vonatkozó tanulmányok vizsgálata arra enged következtetni, hogy a lavakásodás mértékét akár a földtörténeti léptékben is befolyásolja az éghajlat. Jelenleg a konkrét állítás megfogalmazását elsősorban adathiány akadályozza, mivel a területre vonatkozó időbeli és térbeli meteorológiai és éghajlati adatsűrűség messze elmarad az északi kontinensekétől. Nem zárható ki, hogy ebben a folyamatban megfigyelhető bizonyos fokú periodicitás, azonban ennek a bizonyítása további kutatómunkát igényel.

**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 modellcsaláddal.
- No. 4. GYURÓ GYÖRGY, BOZÓ LÁSZLÓ, MATYASOVSKY 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 projekteknél. 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 BARTHOLY JUDIT és MACHON ATTILA 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)
- No. 23. MÉSZÁROS RÓBERT és KOMJÁTHY ESZTER szerkesztők (2010): A Meteorológus TDK 2010. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2010. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2010)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2011. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2011)
- No. 24. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT DOBOR LAURA és KELEMEN FANNI szerkesztők (2012): Meteorológiai kutatások és oktatás a hazai felsőoktatási intézményekben. A Meteorológus TDK 2012. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2012. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2012)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2013. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2013)