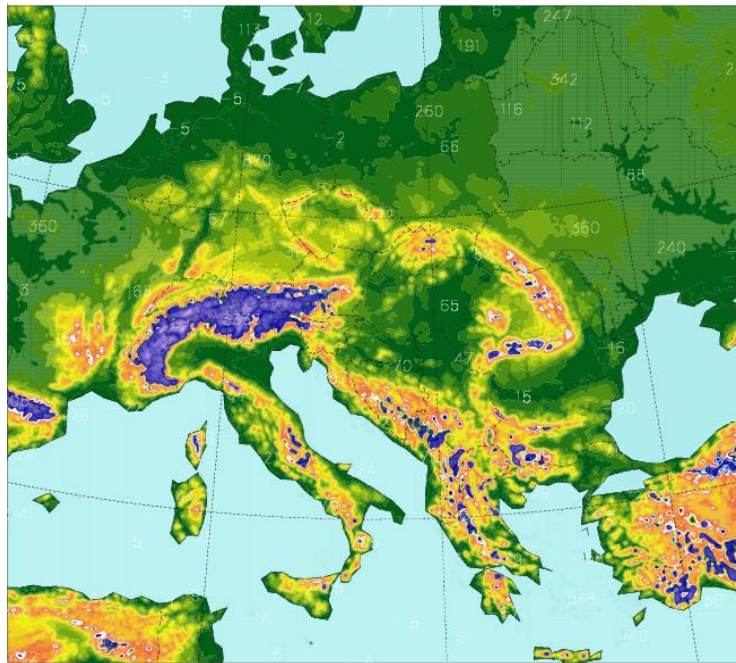


EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK

Különszám

**A Meteorológus TDK 2023. évi kari konferenciája
Az előadások összefoglalója**

Budapest, 2023. december 1.



Szerkesztette: Breuer Hajnalka és Varga-Balogh Adrienn

Budapest, 2023

Különszám (belső használatra)

ISSN 0865-7920

Kiadja
az ELTE Meteorológiai Tanszék

A kiadásért felel:
Dr. habil. Mészáros Róbert tszv. egyetemi docens

A kiadvány az OMSZ és a Magyar Honvédség támogatásával készült.



Az ELTE Meteorológiai Tanszék és a Meteorológus TDK
tisztelettel meghívja a

2023. évi Kari TDK konferenciájára,

a 37. Országos Tudományos Diákköri Konferenciára és a 19. Országos
Felsőoktatási Diákkonferenciára készülő dolgozatok bemutatására



A rendezvény ideje: 2023. december 1. (péntek)

11 óra 30 perc – 14 óra 45 perc

A jelenléti rendezvény helyszíne: ELTE TTK Kari Tanácsterem
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A., VII. emelet 7.18–21

*A szervezők köszönetet mondanak a rendezvény támogatásáért az ELTE Alumni
Központjának, az Országos Meteorológiai Szolgálatnak, az Magyar
Honvédségnek, a Magyar Meteorológiai Társaságnak, valamint a Nemzeti
Tehetségprogramnak (NTP-HHTDK-23-0079 "Az ELTE TTK Tudományos
Diákköri programjai a 2023/24-as tanévben") keretében a Kulturális és
Innovációs Minisztériumnak.*

Meteorológus tehetségnap

2023. december 1. (péntek) 11 óra 30 perc – 17 óra 00 perc

A rendezvényre tisztelettel várjuk a korábban végzett hallgatóinkat,
az ELTE Meteorológus Alumni közösségét is.

Meteorológus TDK Konferencia (11 óra 30 perc – 14 óra 45 perc)

A rendezvény helyszíne: ELTE TTK Kari Tanácsterem

A Kari TDK Konferencia Zsűrije:

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

Tagok: *Péliné dr. Németh Csilla*, őrnagy, Magyar Honvédség Légierő főparancsnokság
Ihász István, hivatali főtanácsos II., Országos Meteorológiai Szolgálat
dr. Barcza Zoltán, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
Csik András, osztályvezető, Országos Vízelvezető Szolgálat

Az előadások ideje 12 perc, a kérdésekre szánt idő 8 perc, témabemutató esetén 10+5 perc.

11 óra 30 perc – 13 óra 10 perc

Levezető elnök: *Dolgos Emília* PhD hallgató, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Megnyitó

dr. Mészáros Róbert, tszv. egyetemi docens, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

1. Duics-Korosecz Lilla Katalin, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Kolláthné Tóth Helga*, Országos Meteorológiai Szolgálat

dr. Kristóf Erzsébet, tudományos munkatárs, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Az AROME modell adatasszimilációjának fejlesztése további SYNOP adatokkal

2. Kiss Zsolt Áron, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Kolláth Kornél*, meteorológus, ALTEO Nyrt

Timár Ágnes, repülésmeteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat

dr. Leelőssy Ádám, egyetemi adjunktus, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Repülésmeteorológiai konvektív kategóriák objektív meghatározása

3. Zrínyi Nándor, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *dr. Leelőssy Ádám*, egyetemi adjunktus,

ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

*Lokális időjárás-előrejelzés pontosítása beágyazott WRF tartományon alkalmazott
adatasszimilációs eljárással*

4. Dóka Imre Péter, III. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: Szobonya Nikoletta, meteorológus, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara,
JÉGER Igazgatóság

Kocsis Áron, igazgató, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, JÉGER Igazgatóság

dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Témabemutató: Az Országos Jégkarmérséklő Rendszer adatainak vizsgálata és felhasználása egy, a Tisza-tóra vonatkozó esettanulmányhoz

5. Henzel Dániel, III. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Bondor Gyula, Viharvadászok Egyesülete

Cséki Gergő, meteorológus, Időkép

Témabemutató: Nem-mezociklonális tubák, tornádók környezeti feltételei

13:25 – 14:45

Levezető elnök: Simon Csilla PhD hallgató, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

6. Divinszki Ferenc, II. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: dr. Kis Anna, tudományos munkatárs, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

A hőmérsékleti viszonyok zonális és meridionális irányú várható havi változásainak elemzése Európára a legújabb SSP-szenáriók alapján

7. Soós Virág, I. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezető: dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus,

ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

A felhőborítottság változásának vizsgálata az ERA5 reanalízis adatbázis alapján

8. Vörös Erik, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus,

ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Budapest városi hősziget vizsgálata különböző felszínhasználati adatbázisok esetén

9. Berta Krisztina Anna, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: dr. Kis Anna, tudományos munkatárs,

ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Témabemutató: A málna és a szamóca termésátlagának összefüggése a hőmérsékleti- és csapadékértékekkel a 2004–2022 közötti időszakban

Zárszó

Eredményhirdetés az Alumni program elején (15:20 körül)

Meteorológus tehetségnap – ALUMNI délután

2023. december 1. (péntek) 15 óra – 17 óra 00 perc

Alumni program – Meteorológus öregdiákok,
a 10, 15, ..., 65 évvel ezelőtt és az idén végzett hallgatóink találkozója

A rendezvény helyszíne: ELTE TTK Kari Tanácsterem

A rendezvény programja

Levezető elnök: dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Megnyitó

Köszöntés

Pataky Csilla, ELTE Alumni Központ

dr. habil. Mészáros Róbert, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Bemutatkozik a Tanszék

A Meteorológiai Tanszék oktatási és kutatási tevékenységéről

dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Kari TDK eredményhirdetés

PhD dolgozat védés előtt

A WRF modell regionális klímamodellként történő adaptálása és kiértékelése a Kárpát-medence térségére felszíni, műholdas és reanalízis adatbázisok segítségével

Varga Ákos János, tudományos segédmunkatárs, ELTE Meteorológiai Tanszék

Visszanézve: az évfolyamok emlékeznek, s ami még ránk vár ... egy pályakezdő szemével

Zárszó

Kötetlen beszélgetés

Az AROME modell adatasszimilációjának fejlesztése további SYNOP adatokkal

Duics-Korosecz Lilla Katalin, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Kolláthné Tóth Helga*, Országos Meteorológiai Szolgálat

dr. Kristóf Erzsébet, tudományos munkatárs,

ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

A meteorológiai időjárás előrejelzés numerikus modelleken alapszik, melyek matematikai módszerekkel próbálják leírni a kormányzó egyenletekbe foglalt légköri fizikai törvényeket, mint például a hidrosztatikát, vagy a kontinuitást. Az egyenletek analitikus megoldása még a ma használt szuperszámítógépekkel sem lehetséges, így sok közelítéssel kell élnünk a számítási folyamat során, hogy a modell számára numerikusan megoldható legyen a feladat. A kormányzó egyenletek numerikus megoldásához kezdeti és peremfeltételek szükségesek, melyek minél pontosabb ismerete elengedhetetlen a minőségi időjárás előrejelzés készítéséhez, mivel az egyenletek rendkívüli érzékenységet mutatnak a kezdeti feltételekre. Ezek minél ideálisabb előteremtésével foglalkozik az adatasszimiláció. A dolgozat e módszer rövid elméleti megismertetésével és gyakorlati hasznának bemutatására szolgál az AROME/HU modell adatai alapján.

Az AROME a Météo-France által 2008-ban kifejlesztett konvektív skálájú numerikus időjárás-előrejelző modell, mely 2010 óta működik operatívan az OMSZ berkein belül rövidtávú (legfeljebb 48 órás) időjárás előrejelzés készítésére. Jelenleg az AROME/HU egy Kárpát-medencét lefedő tartományon működik 2,5 km-es rácsfelbontással és 60 vertikális szinttel. Az adatasszimilációs rendszerébe 5 forrásból kerülnek adatok, mégpedig a szinoptikus állomásokról (SYNOP), rádiószondákról (TEMP), repülőgépekről (AMDAR, MRAR), továbbá GNSS műholdas adatokból, melyek legfőképp integrált nedvességi paraméterrel szolgálnak, illetve AMV műholdas adatokról, amik a felhők mozgásából állapítják meg a különböző szinteken a szélvektorokat.

Az elmúlt hónapokban kísérleti jelleggel további SYNOP adatokkal bővítettük az AROME modellt, hogy megvizsgáljuk, vajon a több adattal pontosabb előrejelzéseket érhetünk-e el, mint korábban. A hozzáadott adatok a környező országokból, mint Románia, Szlovákia, Csehország, Ausztria, Horvátország és Szlovénia területéről származnak. Az eredmények kiértékeléséhez lefuttattunk egy referencia futást változtatások nélkül (OREF), egy kísérleti futást a hozzáadott SYNOP adatokkal (EXP1) és még egy további kísérleti futást, melyben a megfigyelések hatókörét állítottuk át az automatikus 80 km-ről 40 km-re (EXP2) 2023 májusára vonatkozóan. Az eredmények kiértékelése során egyes meteorológiai paraméterek előrejelzésében javulást vettünk észre a kísérleti futásoknál.

Repülésmeteorológiai konvektív kategóriák objektív meghatározása

Kiss Zsolt Áron, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Kolláth Kornél*, meteorológus, ALTEO Nyrt
Timár Ágnes, repülésmeteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat
dr. Leelőssy Ádám, egyetemi adjunktus,
ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Munkám során olyan módszer kialakítását tűztem ki célul, ami képes a repülésmeteorológiában használatos konvektív kategóriák megkülönböztetésére, osztályozására távérzékelési adatok alapján. A kutatás során főleg a zivatarláncokra (SQL), a nagy zivatarral lefedett területekre (FRQ) és a beágyazott zivatarokra (EMBD) koncentráltam, mivel ezek azok a konvektív esetek, amelyekre SIGMET táviratot kell kiadni.

Az irodalom szerint a konvektív kategóriák azonosítását három részre szokás osztani: szegmentáció, osztályozás, követés. A szegmentáció során kiválasztásra kerülnek nagyobb méretű zivataros területek, melyeken belül intenzitás és az egymástól való távolság alapján ún. magokat különíthetünk el. Ezen zivatar csoportokat méret, intenzitás és alak szerint osztályozzák. Az irodalomban, elérhető alkalmazásokban ugyanakkor nem találtunk kifejezetten a repülésmeteorológiai kategóriák azonosítására módszertant. A nehézséget egyrészt az okozza, hogy bizonyos konvektív kategóriák nem rendelkeznek elég szigorú, közvetlenül adaptálható definícióval. Másrészt csak a radarkép és villám adatok alapján néha nem megállapítható a jelenség dinamikai, felhőfizikai háttere.

A programom első lépésben a villámadatokat rendezzi klaszterekbe, ezzel elkülönítve a zivataros területeket egymástól. A klaszterezés során egyetlen paramétert használok, ami megadja, hogy mi az a maximális távolság, aminél még két villám biztosan egy klaszterbe kerül.

Miután a klaszterek létrejöttek, ki kell választanunk azt, amelyiknek az adatait vizsgálni szeretnénk. A program a kiválasztott klaszterhez hozzárendeli a hozzá tartozó radarreflektivitás értékeket egy paraméterben változtatható távolságon belül. Ezen rácspontri mező térbeni és érték szerinti eloszlását vizsgáljuk az EMBD, FRQ és SQL kategóriák beazonosításához. Vizsgáljuk a teljes terület, illetve bizonyos küszöbök (40 és 50 dBZ) feletti terület nagyságát, egymáshoz viszonyított arányait, az értékelosztás olyan alakmutatóit, mint ferdeség és a csúcosság.

Mindegyik kategóriánál kritérium, hogy legalább 100 km hosszú legyen. Ennek eldöntésére vizsgálom a két legtávolabbi villám távolságát. A klasztereken belül továbbá a villámokkal borított terület olyan geometriai mutatóit is felhasználjuk, melyek a rendszer vonalasságával azonosíthatóak.

A program jelenleg számos állítható paraméter vizsgálatával dönti el, hogy egy bizonyos eset megfelel-e az EMBD, FRQ, SQL kategóriák valamelyikének. A paraméterek jelenleg kiválogatott példa esetek alapján vannak beállítva. A jövőben hosszabb adatsor alapján is tervezem optimalizálni a módszer változtatható paramétereit, hogy a lehető legtöbb esetben adjon pontos figyelmeztetést.

Lokális időjárás-előrejelzés pontosítása beágyazott WRF tartományon alkalmazott adatasszimilációs eljárással

Zrínyi Nándor, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *dr. Leelőssy Ádám*, egyetemi adjunktus,
ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Egy adott megfigyelési pontra vonatkozó helyes időjárás-előrejelzés egy alapvető kérdés az időjárás-előrejelzésben, repülésben, szélenergia-termelésben és sok más területen. Az előrejelzéseket pontosítani lehet a mérési adatok asszimilációjával, hogy optimálisabb kezdeti értékekkel induljon a modell.

A WRF (Weather Research and Forecasting) egy regionális numerikus időjárás-előrejelző modell, amiben elérhető egy adatasszimilációs modul, és lehetséges finomabb felbontással rendelkező beágyazott tartományokon történő előrejelzés. A dolgozat célja, hogy rádiószondás és SYNOP mérések asszimilálásával a beágyazott tartományban a valóságot pontosabban tükröző kezdeti feltétel álljon elő, így a mérőpont körül javuljon az időjárás előrejelzése.

A modellfutás egy 100x100 km-es beágyazott tartományban történt, 1 km horizontális felbontással, Miskolc és Szeged tartományközeppontokkal, előbbinél SYNOP, utóbbinál SYNOP és rádiószondás mérések adatasszimilációjával. A 3DVAR módszer használata során a költségfüggvény minimalizálásához szükséges bemenő adatokból az egyik a háttérmező (first guess), ami a WPS (WRF Preprocessing System) a WRF-hez készített, adott tartományra vonatkozó kezdeti feltétele lehet, vagy egy már modellfutásból származó WRF output mező, amikkel „observation-nudging” lehetséges. A dolgozat célja a kezdeti értékek javítása, emiatt az előbbi módszert használjuk a belső tartományon. Továbbá szükségesek maguk a mérések és a mérési hibakovariancia, ami az előfeldolgozás során készül el, ahol a hibás adatok is kiszűrésre kerülnek. A háttér hibakovarianciát pedig a WRF-ben rendelkezésre álló program (GEN_BE) segítségével készítjük el. Ezekből a WRF 3DVAR modulja optimálisabb kezdeti feltételeket tud generálni, amit új bemenő adatként illesztünk a WRF-be. Az eredményeket 48 órás előrejelzési időtávon az állomási mérésekhez viszonyítva értékeltük.

Az Országos Jégkarmérséklő Rendszer adatainak vizsgálata és felhasználása egy, a Tisza-tóra vonatkozó esettanulmányhoz

Dóka Imre Péter, III. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: Szobonya Nikoletta, meteorológus, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara,
JÉGER Igazgatóság
Kocsis Áron, igazgató, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara,
JÉGER Igazgatóság
dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus,
ELTE TTK FFI, Meteorológiai Tanszék

2018 óta működik hazánk teljes területén az Országos Jégkarmérséklő Rendszer, amelynek nemcsak a mezőgazdasági értékek megóvásában van szerepe, hanem minden lakos számára védelmet nyújt a jégeső okozta anyagi károk megelőzésében. A 986 darab talajgenerátorból álló rendszer az OMSZ által küldött riasztás alapján kerül bekapcsolásra az érintett területeken. A bennük keletkező ezüst-jodid molekulák a zivatarcellák kialakulásához szükséges intenzív feláramlás segítségével a felhő belsejébe jutva csökkentik az ezután kialakuló jég szemek méretét.

A NAK közvetlenül megkapja a gazdák jégbejelentéseit, valamint az ehhez kapcsolódó esetleges károkat. Az OMSZ által biztosított meteorológiai adatok felhasználásával létrehozott meteorológiai webalkalmazás, a Jégveled segítségével az egyes zivatarcellák életútját is végig tudjuk követni. A program alkalmas 5 percenként megjeleníteni CMax, H45, H55, PseudoCAPPI, illetve VIL térképeket, valamint különböző rétegeket is tehetünk rájuk, mint például az adott időpont környékén előforduló jégeseteket.

A munkám során ezen adatok felhasználásával először a bekapcsolások hatékonyságát kezdtem el vizsgálni. Ennek során arra fókuszáltam, hogy az adott jégeseményt megelőzően időben be voltak-e kapcsolva a generátorok ahhoz, hogy még elérjék a kívánt hatást. Továbbá górcső alá vettem azt is, hogy a rendelkezésre álló adatok alapján a védekezési időszak (április 15. és szeptember 30. között) egyes hónapjaiban milyen meteorológiai paraméterek alapján lehet behatárolni a jégveszélyes cellákat. Végül pedig egy, a Tisza-tótól keletre élő falu gazdájának a kijelentését vizsgáltam meg az adatok segítségével. Állítása szerint az állóvíz hatással van a zivatarcellák intenzitására és útvonalára, emiatt pedig Tiszaig rendszeresen kimarad a konvektív csapadékból. Ennek cáfolására átnéztem 2021-2023-ig az összes esetet, megvizsgáltam az egyes paramétereket mind a cellák útvonalának tó előtti, mind a tó utáni területein, majd ezeket különböző szempontok szerint összevettem.

A kutatás célja egyrészt a rendszer megismerése volt, hogy a későbbiekben részt tudjak venni a jelenleg is zajló fejlesztésekben, emellett pedig azon tévhit eloszlátása, miszerint a Tisza-tó képes jelentős hatással lenni a környéken lehulló csapadék mennyiségére.

Nem-mezociklonális tubák, tornádók környezeti feltételei

Henzel Dániel, III. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi adjunktus,
ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék
Bondor Gyula, Viharvadászok Egyesülete
Cséki Gergő, Időkép

A Kárpát-medence térségében a tubák, tornádók leggyakrabban ún. nem-mezociklonális típusúak, azaz nem a szupercellás zivatarok mezociklonjához kötődnek. Az ilyen tornádók általában gyengébbek mezociklonális társaiknál, ám ezek is képesek károkozásra. Megjelenésükhöz nem szükséges erős vertikális szélnyírás, leginkább multicellás zivatarokhoz kapcsolódnak. Megfigyelési adatok szerint 2023-ban 9 nem-mezociklonális tornádót észleltek Magyarország területén.

A munkám során az ilyen típusú felhőtölcsérek kialakulásának meteorológiai hátterét vizsgáljuk alaposabban.

Első, és az egyik legigényesebb lépésként javarészt az idokkep.hu tornádótérképén található rengeteg tubás-tornádós, fényképpel ellátott észlelést dolgoztuk fel több évre visszamenőleg. Az esetek helyszínét, időpontját Excel-táblázatba gyűjtöttük ki, megadva a települések földrajzi koordinátáit, és kategorizáltuk a felhőtölcséreket aszerint, hogy az talajt ért-e, vagy sem, esetleg a fotó alapján, bővebb információ hiányában nem eldönthető. Az esetekhez néztünk archív radarfelvételeket (MetNet - OMSZ) is, néhány esetben pedig felvettem a kapcsolatot az eset észlelőjével. Az Excel táblázat bővítése folyamatban van.

Az ERA5 reanalízis adatbázisából az R program `thundeR` csomag segítségével konvektív paramétereket számolunk ki az esetekhez az adott időpontra és a hozzá legközelebbi rácspontra. A termodinamikai profil meghatározásához a következő paramétereket töltöttük le: hőmérséklet, relatív nedvesség (amelyekből származtattunk harmatpontot), u és v szélkomponenseket (ezekből szélsébséget, szélirányt származtattunk), geopotenciál értéket – mindezeket több nyomási szintre (150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 775, 800, 825, 850, 875, 900, 925, 950, 975, 1000 hPa).

A kutatás célja a nem-mezociklonális tornádók megjelenésekor fennálló meteorológiai háttér pontosabb feltérképezése, így az ilyen típusú tornádók előrejelezhetőségének javítása, pontosabbá tétele, amelynek a kármegelőzésben, életvédelemben lehet nagy szerepe.

A hőmérsékleti viszonyok zonális és meridionális irányú várható havi változásainak elemzése Európára a legújabb SSP-szenáriók alapján

Divinszki Ferenc, II. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *dr. Kis Anna*, tudományos munkatárs, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék
dr. Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület 2021-22-ben publikálta hatodik értékelő jelentését a klímaváltozással kapcsolatban. A jelentés alapját egy friss modellszimulációs adatbázis, a CMIP6 adta, mely a jövőbeni lehetséges forgatókönyveket már a szenáriók legújabb generációja, az ún. SSP-k (Shared Socio-economic Pathways: közös társadalmi-gazdasági útvonalak) és a sugárzási kényszer változásán alapuló korábban is használt RCP-k (Representative Concentration Pathways: reprezentatív koncentráció menetek) párosításával határozta meg. Mind az adatbázis, mind a szenáriók elérhetővé váltak a szintén újdonságnak számító Interaktív Atlasz (IA) keretében, mely a kész adatokat és szimulációkat térképekbe, közérthető diagramokba, táblázatokba rendezi. Az IA egyszersmind lehetőséget ad az adatok letöltésére is, így akár saját, célzott vizsgálatok is végezhetők.

Munkám során az IA által biztosított havi adatok segítségével elemeztem különböző hőmérsékleti indexek várható változásait Európában, kiválasztott zonális és meridionális metszeteken. Előbbivel a kontinentalitás befolyását, utóbbival az észak-déli területi elhelyezkedés hatását vizsgáltam az Európában várható klímaváltozásra. Ehhez az aktuális CMIP6 adatbázist használtam fel, amely az SSP/RCP-szenáriókat alkalmazza. A lefuttatott globális klímamodell-szimulációkból $1^\circ \times 1^\circ$ horizontális felbontású rácsra előállított havi multi-modell átlagokat két időszakra, 2041–2060-re és 2081–2100-ra vizsgáltam. A rendelkezésre álló változók közül a napi középhőmérséklet (T), a napi minimum- és maximumhőmérséklet (Tn és Tx) havi átlagos változásait, illetve a forró napok (Tx35) és a fagyos napok (FD) számának havi változását elemeztem az 1995–2014-es referencia időszakhoz viszonyítva. Mivel a kijelölt É-D-i és Ny-K-i metszetek magyarországi rácspontokat is tartalmaznak, az eredmények segítségével lehetőség nyílik a távolabbi európai területek összehasonlítása mellett a Magyarországra várható klímaváltozást is elhelyezni a kontinens többi részéhez képest.

A felhőborítottság változásának vizsgálata az ERA5 reanalízis adatbázis alapján

Soós Virág, I. éves földtudományi BSc hallgató

Témavezető: *dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi adjunktus,
ELTE TTK FFI, Meteorológiai Tanszék

Az éghajlatváltozás életünk központi témájává vált, mivel hatásai világszerte egyre érezhetőbbek. Ebben a vizsgálatban arra összpontosítunk, hogy a felhőborítottság változása milyen összefüggéseket mutat a változó éghajlati rendszerrel, valamint az időjárással. Az energiaszektor fenntarthatóságának előmozdítása iránti növekvő igény miatt a kutatók egyre inkább érdeklődnek a napenergia-termelés előrejelzésének pontosítása iránt. Az éghajlati tényezők, különösen a felhőborítottság, kulcsfontosságúak ezen előrejelzések pontosításában is.

A kutatásunk célja, hogy feltérképezzük és elemezzük a felhőborítottság változását az elmúlt négy évtizedben, felhasználva az ERA5 reanalízis adatbázis adatait. Különös figyelmet fordítva a regionális eltérésekre és az évszakos ingadozásra. Az ERA5 a Copernicus Climate Change Service által összeállított, az ECMWF modellen alapuló reanalízis adatbázis, amely óránkénti globális légköri és felszíni adatokat tartalmaz 1940-től napjainkig, amit folyamatosan bővítenek, hogy naprakész legyen az adatbázis. Az adatok 30 km-es rácshálóval fedik le a felszínt és 80 km-es magasságig 137 szinten állnak rendelkezésre. Mi az elmúlt negyven évvel (1983-2022) foglalkoztunk, melynek keretében az alacsony, a középmagas és a magas szintű felhőborítottság paramétereit elemeztük. Az analízis során statisztikai elemzéseket végeztünk az éves és szezonális változások bemutatására, vizsgáltuk a felhőzet éves és napi menetét. Az eredményeket a HuClim adatbázisban található globál-sugárzás értékeivel és az Országos Meteorológiai Szolgálat állomási méréseivel is összevetettük.

Az eredmények alapján megfigyelhető, hogy a felhőborítottság változásának tendenciája átlagosan csökken. A területi változásokat elemezve azonban megállapítottuk, hogy vannak olyan területek, ahol a felhőzet aránya növekszik a domborzat vagy a nagytérségi mozgásrendszerek változásának hatása miatt. A jövőben szeretném ezek összefüggését átfogóan vizsgálni, elemezni milyen kapcsolatot mutat a felhőborítottság a nagytérségű, szinoptikus képződményekkel.

Az eredmények segíthetnek a társadalom és az energiaszektor számára hatékonyabb és fenntarthatóbb megoldások kifejlesztésében az éghajlatváltozással összefüggésben.

Budapest városi hősziget vizsgálata különböző felszínhasználati adatbázisok esetén

Vörös Erik, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus,
ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Jelentős növekedés figyelhető meg nem csak a Föld népességében, hanem a városok számában és azok lakossági számában is, Európa lakosságának például 74%-a él jelenleg városokban, mely arány folyamatosan növekszik. Az urbanizáció elengedhetetlen követelménye a városok klímájának a vizsgálata, megfigyelése. A városokat nem globálisan, hanem helyi szemmel kell tekinteni, mert mindegyik eltérő felépítésű. A városok a vidéki területekhez képest egy egyedi mikroklimát alakítanak ki, ami legfőképpen a mesterséges felszínborításnak, beépítettségnek köszönhető. Ezek váltják ki a vidéki területekhez képesti módosított energia- és vízmérleget, melynek következménye például a városokra jellemző egyedi meteorológiai jelenség, a városi hősziget (UHI – Urban Heat Island).

Budapesten és annak agglomerációjában Magyarország lakosságának több, mint 20%-a él, így fontos a városi környezet elemzése modellezési eszközökkel, mellyel nem csak a jelenlegi, hanem a jövőbeli városi klíma is potenciálisan vizsgálható.

Jelen vizsgálat célja a WRF időjárási modell segítségével Budapestre egy hóhullámos napon elkészített közel 1 km felbontású szimulációk eredményeinek az összevetése az állomásokon mért adatokkal. A szimulációk során több különböző városi parametrizációt és felszín használati adatbázist alkalmaztunk. Készült szimuláció városi parametrizáció nélkül, az egyrétegű városi tetőszint modellel (SLUCM), továbbá a többrétegű városi tetőszint és épületenergetikai modellel (BEP+BEM). A szimulációk során három különböző felszínhasználati adatbázist alkalmaztunk: az USGS-t, a CORINE-t és az LCZ-t. Az LCZ felszínhasználat a CORINE-nal szemben nem a beépítettség alapján különíti el a városi kategóriákat, hanem a felszín borításból adódó termikus viszonyok alapján.

A szimulációk összehasonlítása során jelentős eltéréseket tapasztaltunk, mind a felszínhasználat, mind a parametrizációk között. A SLUCM esetében például a két méteres hőmérsékletből származtatott UHI intenzitás esetén az USGS felszínhasználat javára az esti órákra 2 °C-os különbség alakult ki a CORINE-hoz képest. Az egyes városi parametrizációk között döntő faktornak a talajhőáram bizonyult, de az albedóban és lefelé érkező hosszuhullámú sugárzásban is tapasztaltunk jelentősebb eltéréseket.

A málna és a szamóca termésátlagának összefüggése a hőmérsékleti- és csapadékértékekkel a 2004–2022 közötti időszakban

Berta Krisztina Anna, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *dr. Kis Anna*, tudományos munkatárs, ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék

Ebben a kutatásban a málna és a szamóca magyarországi termésátlagának a hőmérséklettel, illetve csapadékkal való összefüggését vizsgáljuk a 2004–2022-es időszakra.

Az elemzéshez először meghatároztuk a gyümölcsökre vonatkozó hőmérsékleti és csapadék igényeket a szakirodalom alapján, majd az érintett időszakra vonatkozóan letöltöttük az Országos Meteorológiai Szolgálat (*OMSZ*) Meteorológiai Adattárából a hőmérséklet és csapadékadatokat. A termésátlagok éghajlati függésének vizsgálatához továbbá a Központi Statisztikai Hivatal (*KSH*) oldalán található Magyarország területére vonatkozó éves termésátlagok adatbázisát használtuk fel, amely 2004 és 2022 között szolgáltat adatot.

Megvizsgáltuk, hogy mely években vették fel a termésátlag értékek a maximumokat, illetve a minimumokat, és ezekre az évekre havi bontásban ábrázoltuk Magyarország területére a hőmérséklet alakulását. A 2004 és 2022 közötti időszakban minden év áprilisa és szeptembere között hullott csapadék mennyiségek átlagát is összevetettük a termésátlagokra vonatkozó adatokkal. További terveink között szerepel különböző küszöbértékekhez köthető éghajlati indexek (pl. hőségnapok, forró napok, fagyos napok száma, egymást követő száraz napok maximális száma) és a termésátlagok közötti összefüggések vizsgálata.

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 II. 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)

- No. 25. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT, KIS ANNA, LEELŐSSY ÁDÁM és SÁBITZ JUDIT szerkesztők (2014): Léggöri folyamatok előrejelzésének módszerei és alkalmazásai A Meteorológus TDK 2014. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2014. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2014)
- No. 26. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT és KIS ANNA, szerkesztők (2015): Aktuális kutatások az ELTE Meteorológiai Tanszékén. Jubileumi kötet – 70 éves az ELTE Meteorológiai Tanszéke.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2015. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2015)
- No. 27. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT és KIS ANNA, szerkesztők (2016): Kutatási és operatív feladatok meteorológusként. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 2016. augusztus 23-25. Hercegkút. Az előadások összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2017. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2017)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2016. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2016)
- No. 28. KUBOVICS IMRE, PÓKA TERÉZ és WEIDINGER TAMÁS, szerkesztők (2017): A talajtakaró geonómiája. A pedoszféra, mint a Föld sajátos fázishatára. Az MTA X. Földtudományok Osztálya, Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottság Geonómiai és Planetológiai Albizottságának a konferenciája, 2013. szeptember 26. és 27. Konferencia-cikkek.
- No. 29. WEIDINGER, TAMÁS, editor: Understanding Air Quality under Different Weather and Climate Conditions in the Pannonian Basin – background material for PannEx White Book FQ2 (Flagship Questions) (In English) (2017)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2017. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2017)
- No. 30. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT és KIS ANNA, szerkesztők (2018): Aktuális környezeti problémák az időjárás és az éghajlat összefüggésében. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 2018. augusztus 25-28. Dunasziget. Az előadások összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2018. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2018)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2019. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2019)
- No. 31. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT és KIS ANNA, szerkesztők (2019): Épített környezet - levegőtisztaság. 2019. október 25. Budapest. Konferencia cikkek.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2020. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói.
Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2020)

- No. 32 WEIDINGER TAMÁS, szerkesztő (2021): Hidroszféra. A víz mint különleges anyag. A hidroszféra a Földön és a Naprendszer más égitestjein. Az MTA X. Földtudományok Osztálya, Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottság, Geonómiai és Planetológiai Albizottságának a konferenciája, 2018. november 14. Konferencia-cikkek.
- No. 33. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT és KIS ANNA, szerkesztők (2020): Jelenlegi PhD-kutatások a 75 éves Meteorológiai Tanszéken.
Különszám. A Meteorológus TDK 2021. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2021)
Különszám. A Meteorológus TDK 2022. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Breuer Hajnalka és Varga-Balogh Adrienn (2022)
- No. 34. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT és KIS ANNA, szerkesztők (2022): Aktuális meteorológiai kutatások: Az éghajlatváltozás és hatásainak vizsgálata, levegőtisztasági elemzések
- No. 35. KIS ANNA és PONGRÁCZ RITA, szerkesztők (2023): Aktuális doktori kutatások a levegőkémia, a klímaváltozás és a meteorológia témakörében