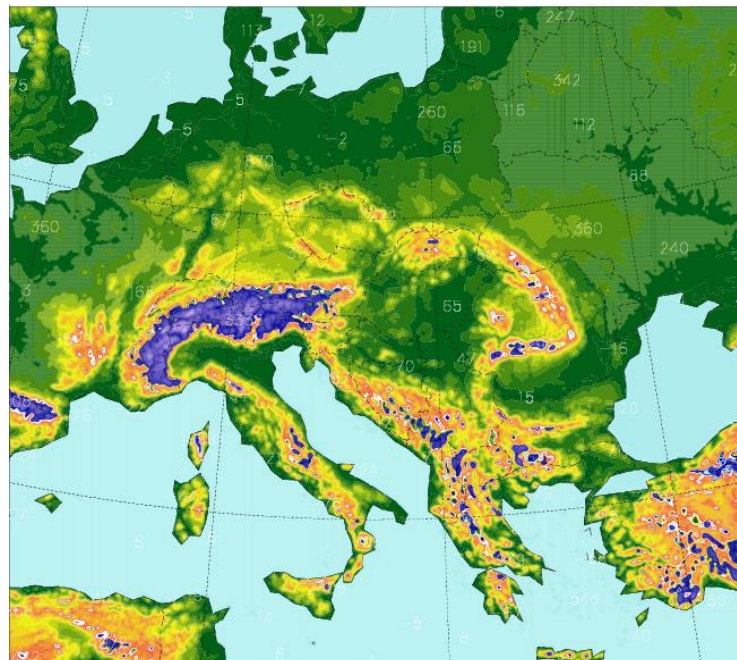


# EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK

**Különszám**

**A Meteorológus TDK 2018. évi kari konferenciája  
Az előadások összefoglalója**

**Budapest, 2018. december 3.**



**Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka**

**Budapest, 2018**

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 az MH GEOSZ támogatásával készült.

Készült az ELTE Meteorológiai Tanszékén 30 példányban.



Az ELTE Meteorológiai Tanszék és a Meteorológus TDK  
tisztelettel meghívja a

2018. évi Kari TDK konferenciájára,

a XXXIV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia

Fizika-Földtudományok-Matematika Szekciójába

(2019. április 23–26, Eger) készülő dolgozatok bemutatására



A rendezvény helyszíne: ELTE TTK Kari Tanácsterem

1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A., VII. emelet 7.18–21

A rendezvény ideje: 2018. december 3. (hétfő)

9 óra – 11 óra 15 perc

*A szervezők köszönetet mondanak a rendezvény támogatásáért az Országos Meteorológiai Szolgálatnak, az MH Geoinformációs Szolgálatnak, a Magyar Meteorológiai Társaságnak, az OTKA K 116788 és a GINOP-2.3.2-15-2016-00007 pályázatnak, valamint a Nemzeti Tehetségprogramnak (NTP-HHTDK-18 „Az ELTE TTK diákköri rendezvényei 2018/2019-ban”).*

## Meteorológus tehetségnap

2018. december 3. (hétfő) 9 óra – 11 óra 20 perc

### Meteorológus TDK Konferencia

A Kari TDK Konferencia Zsűrije:

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

Tagok:

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

*Kovács László*, alezredes, szolgálatfőnök-helyettes, MH Geoinformációs Szolgálat

*Ihász István*, vezető-főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

*Dr. Tasnádi Péter*, ny. egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A zsűri javaslata alapján – a lehetőségektől függően – a legjobb szakmai előadói díj birtokosa képviseli a Meteorológus TDK-t a 2019-es Eötvös-napi TDK rendezvényen.

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

*A bemutatott dolgozatok legfeljebb 1/3-a részesülhet helyezésben, további 2 dolgozat kaphat kiemelt dicséretet.*

### Légkördinamika, numerikus modellezés

9 óra – 10 óra.

Levezető elnök: *Kovács Attila*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Megnyitó

*Dr. Mészáros Róbert*, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Tervek és lehetőségek az OMSZ-nál

*Dr. Radics Kornélia*, az OMSZ elnöke

1. *Dávid Réka Ágnes*, II. éves meteorológus MSc hallgató

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

*A felhasználható energia és entalpia alkalmazása a légkör energetikai folyamatainak leírásában*

2. *Komjáti Kornél*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Csirmaz Kálmán*, meteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat

*Dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

*Magyarországi zivatarlánc-típusok általános vizsgálata*

3. *Balogh Adrienn Judit*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Geresdi István*, egyetemi tanár, Pécsi Tudományegyetem,

*Földtani és Meteorológiai Tanszék*

*Kifutószél nagyságának becslése radarreflektivitás alapján*

Szünet (10 óra – 10 óra 20 perc)

## **Éghajlati kutatások**

Levezető elnök: Kis Anna, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

10 óra 20 perc – 11 óra 15 perc.

4. *Varga Ákos János*, II. éves meteorológus MSc hallgató  
Témavezető: *Dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék  
*A WRF mint regionális klímamodell adaptálása és érzékenységvizsgálata a Kárpát-medence térségére*
5. *Topál Dániel*, II. éves meteorológus MSc hallgató  
Témavezetők: *Dr. Haszpra Tímea*, posztdoktor, MTA-ELTE Elméleti Fizikai Kutatócsoport  
*Dr. Herein Máttyás*, posztdoktor, MTA-ELTE Elméleti Fizikai Kutatócsoport  
*Az Arktikus Oszcilláció és a hozzá kapcsolódó téli távkapcsolati jelenségek időfejlődése klímaváltozás hatására*
6. *Simon Csilla*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató  
Témavezetők: Kis Anna, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék  
*Dr. Pongrácz Rita*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék  
*A fehér karácsonyok hazai előfordulásának elemzése állomási megfigyelések alapján*

## **Zárszó**

*Kovács László*, alezredes, szolgálatfőnök-helyettes,  
Magyar Honvédség, Geoinformációs Szolgálat

*(Eredményhirdetés az ELTE Meteorológiai Tanszék ALUMNI találkozásán.)*

## Meteorológus tehetségnap

2018. december 3. (hétfő) 15 óra 30 perc – 18 óra 30 perc

**Alumni program – Meteorológus öregdiákok,**  
a 10, 15, 20, ..., 65 évvel ezelőtt és az idén végzett hallgatóink találkozója

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

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

### Megnyitó

#### A tanszékről

Hogy állunk? – A Meteorológiai Tanszék oktatási és kutatási tevékenységéről  
*Dr. habil. Mészáros Róbert*, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A Meteorológiai Tanszék szerepe a hazai kutatói utánpótlásban  
*Dr. Bartholy Judit*, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

PhD védés előtt  
Éghajlatváltozás és hatása a csapadéktevékenységre és a folyók vízjárására  
*Kis Anna*, az ELTE Meteorológiai Tanszék tanársegédje

#### Híd a nemzedékek között:

*A fiatal vasdiplomás, Dr. Felméry László tanár úr*

#### A meteorológia vonzásában

*Dr. Iványi Zsuzsa*, REC

#### Meteorológia, státus törvény és a polgármesteri hivatás

*Dr. Szabó Tibor*, Martonvásár polgármestere

*2018. évi Meteorológus TDK Konferencia eredményhirdetése*

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

#### Zárszó

*Dr. habil. Dunkel Zoltán*, elnök, Magyar Meteorológiai Társaság

*Baráti beszélgetés*

## *A felhasználható energia és entalpia alkalmazása a légkör energetikai folyamatainak leírásában*

Dávid Réka Ágnes, II. éves meteorológus MSc hallgató

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

A légköri energetika globálisan a teljes légkör, lokálisan, a légkör adott részében lévő energia fajtákat, továbbá az energiák egymásba alakulását tárgyalja. Ezeknek az átalakulási folyamatoknak az ismerete fontos a globális és a lokális energiaszabványok értelmezésében. A dolgozat célja, a globális és lokális energia- és entrópia-mérleg néhány fontosabb megközelítésének összefoglalása (*Loreny, Dutton, Marquet*) és alkalmazása.

A légköri energetika megalapozója *Lorenz* volt, aki a korábbi próbálkozásokat egzakt formába öntve kidolgozta a felhasználható energia fogalmát. Ugyanakkor, *Lorenz* állandó entrópia mellett keresi a globális légköri energia minimumot, amikor is a referencia állapot fogalma nehezen kezelhető. *Dutton* a feladatot realiztikusabban közelíti, energetikailag zárt rendszer esetén variációs elvből határozza meg a légkör maximális entrópiájú állapotát. (Mivel a Naptól érkező rövidhullámú sugárzás a földfelszínre érve nem egyenletesen oszlik el, viszont egyensúlyban van a Föld által kibocsátott hosszuhullámú sugárzási energiával, ami pedig földrajzilag egyenletesen oszlik el, így a légkör hosszabb időre vonatkoztatva energetikai szempontból dinamikus egyensúlyban van, de a rendszer entrópiája nem maximális.) *Marquet* mind a lokális, mind a globális energiaváltozásokat tárgyalja.

A dolgozatban a légkör összenergiájából indulva *Dutton* nyomán meghatározzuk a határentrópiájú, ideális izoterm légkör entrópiáját és hőmérsékletét, és vizsgáljuk, hogy ezek a mennyiségek milyen évszakos variabilitást mutatnak.

## ***Magyarországi zivatarlánc-típusok általános vizsgálata***

*Komjáti Kornél*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc *hallgató*

Témavezetők: *Csirmaz Kálmán*, meteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat

*Breuer Hajnalka*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Ismeretes, hogy a zivatarláncokat csoportosíthatjuk aszerint, hogy a réteges csapadék területe a konvektív csapadékú régióhoz viszonyítva hol helyezkedik el. Ennek alapján megkülönböztetünk hátoldali, előoldali és párhuzamos sztratiform rendszereket. Az egyes típusokat más-más meteorológiai folyamatok hozzák létre és eltérő időjárási események kapcsolódhatnak hozzájuk. Az emberi- és vagyónbiztonságot veszélyeztető jelenségek miatt fontos a különböző rendszereket kialakító tényezők minél pontosabb megismerése, ezáltal akár az előrejelző és veszélyjelző munkát is szolgálhatja.

Dolgozatomban összefoglalom a légköri konvekció kialakulásának feltételeit, rendszerezem a zivatarok típusait és rendszerbe szerveződésüket, illetve megvizsgálom a 2009 és 2017 közötti időszak zivataros hónapjaiban (április-szeptember) Magyarország területe felett kialakult, vagy áthaladt zivatarláncokat, különös hangsúlyt fektetve a zivatarláncok környezetét jellemző labilitási indexekre és az alacsony szintű szélnyírásra.

A vizsgálathoz a Nemzeti Környezeti Előrejelző Központ (National Centers of Environmental Prediction – NCEP USA) fejlesztése alatt álló GFS-modell eredményeit használom. A modell horizontális térbeli rácsfelbontása a vizsgált időszakban nem volt állandó –a vizsgálat kezdetén csak  $1^\circ \times 1^\circ$ -os rácsfelbontás állt rendelkezésre– így a kinyert adatokat inverz disztáns interpolációs módszer alkalmazásával interpoláltam. A zivatarláncok azonosítását az Országos Meteorológiai Szolgálat kompozit radarképeinek vizsgálatával végeztem.

A kutatásom során azokat a zivatarláncokat vettem alapul, amelyek a 2009 és 2017 közötti időszak zivataros hónapjaiban (április–szeptember), ciklonok melegszektorában, vagy hidegfrontokhoz kapcsolódóan kialakulva elérték a 2 órás élettartamra vonatkozó időkritériumot, meghaladták az 50 kilométeres hosszanti kiterjedést, illetve a sztratiform csapadékú terület konvektív csapadékú régióhoz viszonyított elhelyezkedésére egyértelmű kategorizálást tudtam felállítani. Vizsgálatom eredményeit a feltételeknek megfelelt 36 esetre a dolgozatomban második felében ismertetem. Megállapítottuk, hogy az előoldali sztratiform rendszerek a leggyakoribbak, leggyorsabbak és a környezetükben előrejelzett CAPE értékek a legmagasabbak. Ellenben a hátoldali sztratiform rendszerek környezetében tapasztaltuk a legmagasabb TI értékeket. Továbbá, egy sejtést állítottunk fel az alacsony szintű szélnyírás (0–2,5 km) nagysága és az egyes rendszerek átlagos haladási sebességének nagysága között.



## *Kifutószél nagyságának becslése radarreflektivitás alapján*

Balogh Adrienn Judit, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Geresdi István*, egyetemi tanár, Pécsi Tudományegyetem,  
Földtani és Meteorológiai Tanszék

A modellek folyamatos fejlesztésével, a parametrizációk pontosításával, illetve az informatika fejlődésével napjainkban (az időjárási helyzettől függően) akár napokra előre pontos előrejelzést kaphatunk. A nagytérségi folyamatok általában jól prognosztizálhatók, a problémát – és így a hozzáadott szakemberi munkát – az ultrarövidtávú (nowcasting) előrejelzések jelentik. A nagyskálájú modellek a csapadék egzisztenciáját általában jól valószínűsítik, viszont annak pontos térbeli struktúráját nem mutatják megfelelően, így az előrejelzések pontosításához szükség van a legfrissebb észlelésekből levont következtetésekre. Különösen nehéz a konvektív csapadék és a hozzákapcsolódó jelenségek (pl. jégeső, kifutószél, villámlás) lokalizációja.

Jelen TDK-dolgozatban a zivatarokhoz kötődő erős talajközeli szél, a kifutószél előrejelzésével foglalkoztunk. Mivel ennek az előrejelzése főleg ultrarövid időtávon fontos, olyan modellt készítettünk, ami a szélességet a mért radarreflektivitás értékéből becsüli. A légi közlekedés különösen ki van téve az időjárási folyamatoknak, ezen belül kiemelten fontos a talajközeli szélnyírás, mivel nagyon súlyos baleseteket okozhat a le- és felszálló repülőgépeknél. A munka során a modellünket összehasonlítottunk tényleges időjárási helyzetekkel, amikor a Budapest Liszt Ferenc nemzetközi repülőtér észlelései alapján a területet egy cella, vagy zivatarrendszer kifutószele érte el. Az általunk készített becslés a radar aktuális mérései alapján megadja – figyelembe véve a cella mozgási sebességét is –, hogy milyen erősségű szél várható. A modell felépítése során természetesen több közelítéssel éltünk, melyek további pontosításával a valóságban alkalmazható nowcasting rendszert nyerhetünk.

A radarreflektivitás alapján elsősorban a csapadékelemek és az áramló közeg közötti kölcsönhatás szerepét tudjuk figyelembe venni. Emellett még fontos szerepe lehet az olvadás és a párolgás okozta hőelvonásnak is. Ennek hatására becslést kívánunk adni.

## *A WRF mint regionális klímamodell adaptálása és érzékenységvizsgálata a Kárpát-medence térségére*

Varga Ákos János, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A WRF napjaink egyik legkönnyebben és legtöbb módon beállítható numerikus modellje. Operatív és kutatási célokra egyaránt alkalmas. Felhasználási területe az időjárás előrejelzése mellett például felszíni hidrológiai, légszennyezettség terjedési folyamatok számítására is kiterjed. Megfelelő kezdeti- és peremfeltétel adatbázis segítségével pedig regionális éghajlati modellként is alkalmazható. Magyarországon a nyári csapadékterékenység jövőben várható eloszlása jelentős különbségeket mutat a rendelkezésre álló regionális klímamodellek (REMO, ALADIN-Climate, PRECIS és RegCM) projekciói alapján. Mivel a WRF mezoskálájú modellt – és elődjét, az MM5-öt – elsősorban konvektív csapadék előrejelzésére fejlesztették ki, használata hazánkban is előnyös lehet a nyárra vonatkozó szimulációk pontosítása érdekében. Ennek megfelelően megkezdtük a modell adaptálását a Kárpát-medence térségére.

Az érzékenységvizsgálat során számos különböző konfigurációval készítünk rövidtávú, egy évre vonatkozó szimulációkat a WRF-fel. Kísérleteinket nem-hidrosztatikus módban végezzük. Célunk, hogy elemezzük a parametrizációs sémák megváltoztatásának, a horizontális felbontás finomításának és a domainméret növelésének hatását a modelleredményekre. A hosszútávú alkalmazásokhoz ugyanis alapvető fontosságú a lehető leghatékonyabb konfiguráció kiválasztása. Planetáris határréteg, mélykonvekció, mikrofizikai és sugárzásátviteli sémákat tesztelünk. A futtatásokat 50 km-es és 10 km-es ráctávolsággal végezzük, beágyazás használatával. A külső domain a Med-CORDEX területét fedi le, így eredményeink a későbbiekben más modelleszadók eredményeivel is összehasonlíthatók lesznek. A belső, nagyobb felbontású domain a Kárpát-medence mellett az Alpok, a Kárpátok és a Dinári-hegység vonulatait is magában foglalja.

A modell bemeneti adatai a 30 km-es felbontású ERA5 reanalízis adatbázisból származnak, a peremfeltételek 6 óránként kerülnek frissítésre. A validációt a 25 km-es E-OBS megfigyelési adatbázissal végezzük. A 2013-as évre vonatkozó szimulációkból éves, havi és napi hőmérsékleti átlagokat és csapadékösszegeket számítunk, melyeket statisztikai elemzésnek vetünk alá. Éves és havi hibamezőket származtatunk. Városok állomási (rácsponti) adatsorait vizsgáljuk. Különös figyelmet fordítunk a szimulált csapadékeloszlásra a hegyvidéki területeken. Ehhez lehetőség szerint egyéb, például műholdas adatokat is felhasználunk.

Eddigi eredményeink alapján a WRF regionális klímamodellként nagy érzékenységet mutat a használt fizikai parametrizációs sémákra, különösen a csapadék tekintetében. A szimulációk a nyári hónapok csapadékösszegeit reálisan adják vissza, a többi hónapban azonban felülbecslés tapasztalható. A modell a hegyvidékeken jelentősen felülbecsli a csapadékos napok számát. A hőmérséklet tekintetében alulbecslés jelentkezik.

## *Az Arktikus Oszcilláció és a hozzá kapcsolódó téli távkapcsolati jelenségek időfejlődése klímaváltozás hatására*

*Topál Dániel*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Haszpra Tímea*, posztdoktor, MTA-ELTE Elméleti Fizikai Kutatócsoport

*Herein Mátyás*, posztdoktor, MTA-ELTE Elméleti Fizikai Kutatócsoport

Az elmúlt évtizedekben tapasztalható éghajlatváltozás során az Arktisz területén a földi átlagnál 2–2,5-szer nagyobb mértékű melegedést regisztráltak. Az Észak-Atlanti Oszcilláció északi féltekére kiterjedő változata, az Arktikus Oszcilláció (AO), a sarki légkördinamika legmeghatározóbb tényezője, amely a légnyomás nagytérési meridionális dipólus szerkezetét jellemző oszcillációs jelenség. A bipoláris struktúra következtében az AO kétfázisú rendszerként jellemezhető, mely fázisok a poláris örvény erősségével hozhatóak kapcsolatba – az AO tehát a poláris örvény földfelszíni reprezentációjának is tekinthető. Az AO-t a hagyományos definíció szerint a tengerszinti légnyomáson a 20. északi szélességtől északra végzett Empirikus Ortogonális Függvény (EOF) analízis vezető módusaként, az AO-indexet pedig a hozzá tartozó első főkomponens idősor alapján definiálják.

Dolgozatomban a legmodernebb, perturbált kezdeti feltételű sokaságmodellek, a Community Earth System Model Large Ensemble (CESM-LE) 40 és a Max Planck Institute for Meteorology Grand Ensemble (MPI-GE) 100 tagjának segítségével az AO-ban bekövetkező változásokat vizsgálom a 21. század végéig bezárólag.

Céлом egy nemrégiben a disszipatív kaotikus dinamikájú rendszerekben (mint a légkör maga is) fellépő nem-stacionárius időfejlődésű jelenségekre kidolgozott elméleti megközelítés, az ún. pillanatkép attraktorok gyakorlatba való átültetése az AO klímaváltozás hatására bekövetkező változásainak robusztus vizsgálatához. Általánosságban a sokaságmodellek különböző kezdeti feltételből indított futásai egyenként egy-egy párhuzamos, földihez hasonló éghajlati rendszer realizációinak tekinthetők. A CESM-LE 40, illetve az MPI-GE 100 tagja így rendelkezésünkre bocsát 40, illetve 100 realizációt, melyek felett – a sokaság felett – meghatározhatunk statisztikákat minden egyes időpillanatban. A különböző realizációk közötti eltérések pedig a dinamikai rendszer természetes belső változékonyságát hivatottak kifejezni.

Az AO alapvetően a nem-lineáris disszipatív kaotikus dinamikájú éghajlati rendszer belső változékonyságából származó jelenségnek tekinthető, melynek klímaváltozás során várt változásainak vizsgálatához az előbbieket alapján kizárólag a modern sokaságmodellekkel közelíthetünk. A dolgozatomban az AO-ra elsőként alkalmazott ún. pillanatkép EOF analízis során lehetőség nyílik a klímaváltozás vizsgálatára a sokaság felett minden időpillanatban számolt EOF analízis keretében. A pillanatnyi EOF analízis eredménye minden időpillanatban a párhuzamos éghajlati realizációk (azaz a modellsokaság tagjainak) számával megegyező hosszúságú PC adatsor, melyet minden időpillanatban a felszínhőmérséklet adatsorával korrelálva egy időfüggő korrelációs koefficienszt kapunk. Különösen fontos, hogy az MPIGE modell három különböző éghajlatváltozási scenárióra tartalmaz 100-100 sokaságtagot (RCP2.6;4.5;8.5), mely lehetőséget nyújt az AO és a hozzá kapcsolódó távkapcsolati jelenségek különböző külső kényszerfeltételek hatására bekövetkező klímaváltozás során tapasztalt változásainak elemzésére.

## *A fehér karácsonyok hazai előfordulásának elemzése állomási megfigyelések alapján*

*Simon Csilla, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc szakos hallgató*

*Témavezetők: Kis Anna, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék*

*Pongrácz Rita, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék*

A karácsonyi időszakban sokunk hangulatát befolyásolja pozitívan, ha esik a hó és fehér a táj, ezért az év végéhez közeledve gyakori téma szokott lenni, vajon számíthatunk-e fehér karácsonyra. Ez a fogalom a különböző országokban eltérő jelentéssel bír, mivel jelentősen függ a földrajzi helyzettől és a tengerszint feletti magasságtól, hogy az ünnepek alatt esik-e hó, és ha igen, mennyi. Azt is fontos figyelembe venni, hogy a változó éghajlat hatására emelkedik az átlaghőmérséklet, emiatt módosul a lehulló csapadék mennyisége és halmazállapota, ezzel együtt a havazás előfordulásának gyakorisága is.

A dolgozatban azt vizsgáljuk, hogy hogyan alakult a fehér karácsonyok száma hazánkban – azon belül az egyes városokban –, és a különböző definíciókat alapul véve milyen eredményeket kapunk. Az elemzés keretében egy saját definíciót is megfogalmazunk arra vonatkozóan, hogy Magyarországon mikor nevezhetjük fehérnek a karácsonyt (ennek vizsgálatához egy online kérdőívet is készítettünk).

A kutatáshoz az Országos Meteorológiai Szolgálat honlapján elérhető, 1901–2010 közötti időintervallum napi adatait használtuk fel öt városra (Budapest, Debrecen, Pécs, Szeged, Szombathely). Kiegészítésként a 2011-től 2017-ig terjedő időszakra az online megtalálható Napijelentésekből nyertünk adatokat.

Eddigi eredményeink azt mutatják, hogy Szenteste napján Szombathelyen fordult elő legtöbbször – 28 évben – havazás, december 25-én pedig Debrecenben, ahol 110-ből 34 évben esett hó. Szegeden a csapadék karácsonykor leginkább eső formájában hullott (67%-os, illetve 70%-os arányban). A 2010-es éveket tekintve elmondhatjuk, hogy csupán kétszer volt fehér a karácsony; a maximumhőmérséklet gyakran 10 °C körül alakult az ünnepek alatt.



## Diákköri témalehetőség



### UAS\_ENVIRON Kiemelt Kutatási Terület

A kutatási terület kutatói, szakértői a pilóta nélküli légi járművek (UAV) felhasználását biztonságossá, rugalmassá és így valóban sok területen alkalmazhatóvá tevő komplex, repüléstámogató rendszer (szoftver) modelljét dolgozzák ki, majd annak fizikai megvalósítását, korszerű, felhő-alapú informatikai rendszerbe történő beágyazását végzik el. A kutatások kiegészülnek az UAV eszközök repüléséhez köthető környezeti faktorok (meteorológiai, szabályozói, felhasználói, informatikai stb.) szerteágazó vizsgálatával. A projekt befejezéséig a rendszer elsődleges tesztelése szintén végrehajtásra kerül, elkészül egy időjárás-felderítő UAV prototípus is. Ezzel párhuzamosan kutatják az UAS (Unmanned Aircraft System, aminek része az UAV is) repülések tervezéséhez és végrehajtásához szükséges légiforgalmi tájékoztatások elemeinek a fenti rendszerbe történő integrálási lehetőségeit. További feladat a tervezett web alapú real-time (valós idejű) szolgáltatás informatikai hátterének a kialakítása.

A kutatásoknak ezeken a területeken történő nemzetközi szintű kiterjesztése új lehetőségekhez juttathatja annak művelőit, kutatóit. Az elért eredmények és a beszerzett kutatási infrastruktúra közvetlenül is hasznosulhat az oktatásban az érintett BSc, MSc és PhD képzésekben és lehetőséget ad TDK dolgozatok készítésére is.

A projekt további fontos célkitűzése a hazai repülő ipar területén tevékenykedő KKV-k külső szakértőinek, valamint fiatal kutatóknak, doktoranduszoknak és egyetemi hallgatóknak a bevonása a megfogalmazott célok eléréséhez. A kutatások részeredményeként nagyszámú nemzetközi és hazai szinten magasan jegyzett cikk és tanulmány elkészítését célozzák meg a kutatók, mellyel a kutatás folyamán feltárt eredményeket kívánják közzétenni.

#### A kutatás során elvégzendő fontosabb feladatok

- WRF alapú adatasszimiláció rendszerének kidolgozása, megvalósítása, tesztelése az UAS időjárás-felderítő eszközök adatainak fogadására;
- A merev- és forgószárnyas UAS eszközökre történő meteorológiai és levegőkémiai szenzorok illesztésének tervezése, végrehajtása;
- A meteorológiai támogató rendszer felületének kialakítása és illesztése a repüléstámogató rendszerhez;
- A meteorológiai támogatás rendszerének verifikációja;
- Rádiószonda rendszerrel történő mérések tervezése, végrehajtása;
- Tesztrepülések tervezése és végrehajtása.

- Az UAS eszközök repüléstámogató rendszeréhez szükséges légiforgalmi és repülésmeteorológiai adatbázisok kialakítása áttekintése;
- Informatikai háttér megtervezése és kialakítása;
- A rendszer speciális szolgáltatásainak fejlesztése, kialakítása, integrálása;
- Az UAS eszközök repüléstámogató rendszeréhez kapcsolódó megjelenítési felület kidolgozása;
- Az UAS eszközök repüléstámogató rendszerének szimulációban történő tesztelése;
- Az UAS eszközök repüléstámogató rendszerének valós idejű tesztelése;
- A valós UAV repüléseket megelőző, a szolnoki repülőtérre és annak irányítói körzetében megvalósuló, real-time repülőtéri irányítói szimulációk gyakorlatainak megtervezése, kidolgozása és a gyakorlatok levezetése, végrehajtása;
- UAS szimulátor kiépítése, a virtuális környezet kialakítása;
- Az UAS pilóták felkészítéséhez szükséges gyakorlatok és módszertan (ellenőrzés, vizsgáztatás) kidolgozása;
- A valós UAS repüléseket megelőző szimulációk elkészítése, tesztelése.

Kiemelt kutatási terület-vezető: Dr. Bottyán Zsolt (NKE)



A program várja az érdeklődő hallgatókat.

További információ: Bottyán Zsolt, [bottyán.zsolt@uni-nke.hu](mailto:bottyán.zsolt@uni-nke.hu)

Weidinger Tamás, [weidi@caesar.elte.hu](mailto:weidi@caesar.elte.hu)

5008 Szolnok, Kilián út 1. Tel: (56) 512 530  
5008 Szolnok Pf.: 1. E-mail: [Katonai\\_Repulo\\_Intezet@uni-nke.hu](mailto:Katonai_Repulo_Intezet@uni-nke.hu)



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 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 fázisátára. 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)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2018. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2018)