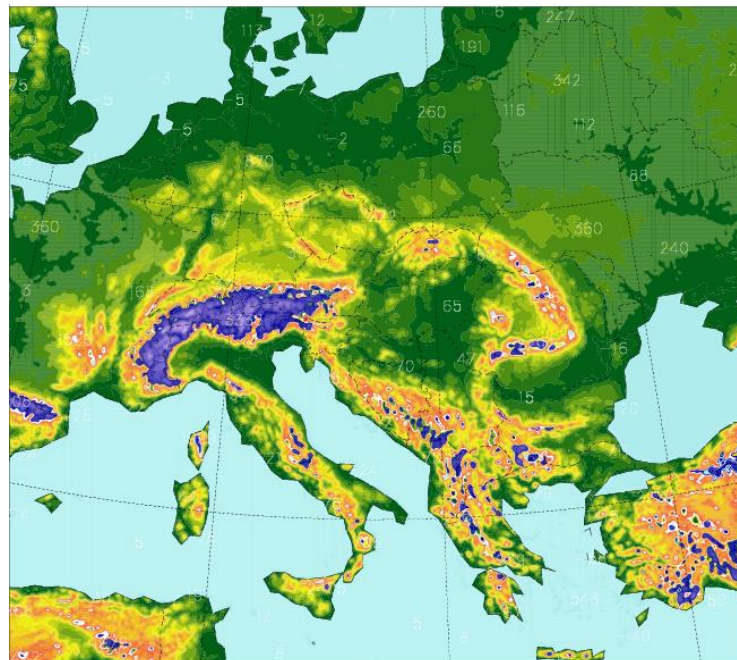


EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK

Különszám

**A Meteorológus TDK 2019. évi kari konferenciája
Az előadások összefoglalója**

Budapest, 2019. november 29.



Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka

Budapest, 2019

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

2019. évi Kari TDK konferenciájára,

a XVII. Országos Felsőoktatási Diákkonferenciára
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: 2019. november 29. (péntek)
10 óra – 12 óra 15 perc

A szervezők köszönetet mondanak a rendezvény támogatásáért az Országos Meteorológiai Szolgálatnak, az MH Geoinformációs Szolgálatnak, a Magyar Meteorológiai Társaságnak, a GINOP-2.3.2-15-2016-00007 pályázatnak, valamint a Nemzeti Tehetségprogramnak (NTP-HHTDK-19 „Az ELTE TTK diákköri rendezvényei 2019/2020-ban”).

Meteorológus tehetségnap

2019. november 29. (péntek) 10 óra – 12 óra

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. Barcza Zoltán, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

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 előadás/dolgozat kaphat kiemelt dicséretet.

Légkördinamika, numerikus modellezés

10 óra – 11 óra.

Levezető elnök: *Varga Ákos János*, 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. *Tóth Boglárka*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Ihász István*, hivatali főtanácsos II, Országos Meteorológiai Szolgálat

A kistérségű extrém csapadékmennyiség valószínűségének becslése

ECMWF ensemble előrejelzések alapján

2. *Gulyás Márk*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Horváth Ákos*, OMSZ Siófoki Viharjelző Obszervatórium

Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

Magyarországi zivatarlánc-típusok általános vizsgálata

3. *Zempléni Zsuzsanna*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

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

Témabemutató: *A felszínhasználat hatása a klímamodellezésben*

Szünet (11 óra – 11 óra 20 perc)

Éghajlat és levegőkörnyezet

Levezető elnök: *Varga-Balogh Adrienn*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

11 óra 20 perc – 12 óra 15 perc.

4. *Lázár Krisztina*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Dr. Mészáros Róbert*, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
Sztómán keresztüli ózon áram becslésére használt parametrizációk összehasonlítása
5. *Horváth Krisztina Kitti*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Mészáros Róbert*, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
Beltéri mérések által folytatott levegőminőség statisztikai elemzése
6. *Szegő Judit*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
Témabemutató: Meteorológiai és éghajlati információk a 2020-as Tokiói Olimpiai Játékokra

Zárszó

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

(Eredményhirdetés az ELTE Meteorológiai Tanszék ALUMNI találkozásán.)

Meteorológus tehetségnap

2019. november 29. (péntek) 15 óra – 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

A Meteorológiai Tanszék 75. tanéve
Dr. habil. Mészáros Róbert, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Meteorológia helye a PhD képzésben
Dr. Bartholy Judit, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,
ELTE Földtudományi Doktori Iskola vezetője

„Friss doktorandusz” a pódiumon

A meteorológia vonzásában

Dr. Major György, akadémikus

A klasszikus meteorológus képzéstől a légköri üvegházhatás vizsgálatáig – az elmúlt 40 év

Dr. Haszpra László, MTA doktora, CSFK Geodéziai és Geofizikai Intézet

2019. évi Meteorológus TDK Konferencia eredményhirdetése

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

Zárszó

Dr. Dunkel Zoltán, elnök, Magyar Meteorológiai Társaság

Baráti beszélgetés

***A kistérségű extrém csapadékmennyiség valószínűségének becslése
ECMWF ensemble előrejelzések alapján***

Tóth Boglárka, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Ihász István*, hivatali főtanácsos II, Országos Meteorológiai Szolgálat

Napjainkban, a számszerű előrejelzések készítésekor az egyik legnagyobb kihívást a csapadék mennyiségének becslése jelenti. A mai modern numerikus modellek rendkívül fejlettek, azonban viszonylag durva felbontásuknak köszönhetően, a lokális csapadékszónák pontos meghatározása nehézségekhez vezet.

Ezen probléma megoldására az ECMWF az ecPoint Rainfall projekt keretein belül egy újfajta utófeldolgozási eljárást fejlesztett ki, ami lehetővé teszi az extrém mennyiségű csapadéktevékenység jobb előrejelzését. Az új produktum célja, hogy információt nyújtson a rácsfelbontáson belüli, sub-grid területek csapadékmennyiségének valószínűségéről is a felhasználók számára, segítve ezzel a szélsőséges időjárási események pontosabb előrejelzését. Az eljárás ensemble adatok kalibrálásán alapszik, ami a domborzati sajátosságok figyelembevételén kívül, 5 különböző meteorológiai paraméter megfelelő súlyozásával állítja elő a 99 tagú ecPoint Rainfall adatsort. Az új produktum bemutatásához és elemzéséhez ezen adatokat tartalmazó GRIB fájlokat használtam fel, melyek 2018. július 1-től állnak operatívan az Országos Meteorológiai Szolgálat rendelkezésére.

Tudományos diákköri dolgozatomban szemléltetem az új ecPoint Rainfall produktum legfőbb sajátosságait, s előnyeit az általam készített ábrákon keresztül. Különböző adatbázisokból előállított havi bontású, extrém csapadékmennyiségű valószínűségi eloszlás térképeket hasonlítok össze, elemezve azok pontosságát, majd áttérek az ecPoint Rainfall megbízhatóságának vizsgálatára, Talagrand-diagram segítségével. A verifikációt követően az újonnan kifejlesztett ensemble meteogram diagramokat ismertetem. Legvégül egy rövid esettanulmányon keresztül bemutatom az új ecPoint Rainfall produktum előnyeit.

Konvektív rendszerek objektív felismerése

Gulyás Márk, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Horváth Ákos*, OMSZ Siófoki Viharjelző Observatórium,

Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A veszélyes időjárási folyamatok jelentős része a légköri konvekcióval kapcsolatos. Az éghajlatváltozás egyik lehetséges következménye, hogy a pusztító konvektív időjárási rendszerek nagyobb gyakorisággal fordulnak elő (Westra et al., 2013). Hazánkban különösen nagy károkat okoznak a viharos széllel, pusztító jégesővel, vagy villám árvizekkel járó heves zivatarok. Egy-egy ilyen rendszer átvonulása akár, emberéleteket is követelhet, és súlyos fennakadásokat okozhat az infrastruktúrában, illetve jelentős károk keletkezhetnek a mezőgazdaságban is.

A heves zivatarok a mezoskálájú folyamatok körébe tartoznak, amelyek leírása olyan tér és időbeli felbontást igényel, amely jelenleg legjobban az időjárási radarokkal követhetőek (Fabry, 2015). Az Országos Meteorológiai Szolgálat által működtetett időjárási radarhálózat a Kárpát-medence legnagyobb részét lefedő méréseivel alapvető információt szolgáltat a hazai nowcasting rendszer, a MEANDER (Horváth et al., 2015) számára. Az ultra rövidtávú előrejelzés egyik fontos feladata a veszélyt jelentő időjárási objektumok időben történő felismerése, mozgásuk és fejlődésük leírása, és előrejelzése. Jelen tanulmány célja, egy olyan fejlesztés alatt lévő zivatar elemző rendszer bemutatása, amely a számítástechnikában elterjedt klaszterező algoritmusokra és saját fejlesztésű eljárásokra épül, és a radar mérések által detektált zivatarok erősségének, mozgásának, fejlődésének számszerű leírását teszi lehetővé.

Az eljárás modulárisan beépíthető a MEANDER rendszerébe, felhasználva az előfeldolgozott, időben (egy perces időintervallumokra) interpolált adatokat (Horváth et al., 2015). A képfeldolgozó eljárásokban is használt klaszterező algoritmus segítségével azonosítja és objektumként kezeli az egyes zivatar cellákat. Az egyes mérési időpontokban meghatározott objektumok egymásnak való megfeleltetésével a program képes azonosítani az időben változó zivatarcellákat, és végigkísérni azok életét, kialakulásuktól a fejlődési fázisaikon keresztül leépülésükig. Az objektum orientált programozás módszertanára épülve, (C++ nyelv alkalmazásával) az egyes zivatar cellákat, mint önálló struktúrákat írjuk le. Mindez lehetővé teszi, a zivatar cella egyes tulajdonságainak (pl.: átlagos vagy maximális reflektivitás, térbeli kiterjedés, élettartam, kialakulás, stb.) számszerű, időben változó leírását, lehetőséget teremt az adott cella, veszélyességi mértékének becslésére.

Az eljárás alkalmas a konvektív szinoptikus klimatológiai célú vizsgálatára is. Egy-egy heves zivataros periódusban kiszűrhetőek a legerősebb zivatarcellák, azok élettartalma és trajektóriája. A módszer archív radar adatokon történő alkalmazásával számszerű leírást kaphatunk akár éves lebontásban is a légköri konvekció erősségéről.

Irodalom:

Fabry, F., 2015: References, page 244–253. Cambridge University Press.

Horváth, Á., Nagy, A., Simon, A., and Németh, P., 2015: Meander: The objective nowcasting system of the Hungarian Meteorological Service. *Időjárás*, 119(2):197–213.

Westra, S., Alexander, L. V., and Zwiers, F. W. (2013). Global increasing trends in annual maximum daily precipitation. *Journal of climate*, 26(11):3904–3918.

A felszínhasználat hatása a klímamodellezésben

Zempléni Zsuzsanna, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezető:

Breuer Hajnalka, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A modellezés során alapvető fontosságú a valóság, a valóságban lejátszódó folyamatok és azok hatásának minél jobb megközelítése, így a felszín-légkör kölcsönhatás is. Mind a klímamodellezés, mind az időjárás előrejelző modellek futtatása során fontos a minél pontosabb felszínhasználat használata, hiszen a felszín, hatással van az energiaháztartásra, mely a hőmérsékletet és nedvességtartalmat befolyásolja. A modellekben a felszín tulajdonságainak megadása több paraméterrel két részben történik: felszínhasználat és talajtípus. A különböző felszínhasználatokhoz és talajtípushoz kapcsolt tulajdonságok hatással vannak a talaj hőmérsékletére és nedvességtartalmára, a felszínközeli hőmérsékletre, a párolgásra és a szélre.

A WRF (Weather Research Forecast) numerikus modellben megtalálható két felszínhasználati adatbázis a MODIS (MODERate resolution Imaging Spectroradiometer) és az USGS (United States Geological Survey) 30" felbontású, melyeket műholdfelvételek segítségével állítottak elő. Magyarország területét tekintve nagyon kevés felszínhasználati kategóriát különböztet meg, az USGS esetén ez 5 eltérő, míg a MODIS-nál csak 3. A levélfelületi-index, valamint az albedó értékekre eredetileg egy évig tartó mérésekből összeállított adatbázis áll rendelkezésre a WRF-ben. A WRF 3.6-os verziójától kezdve ezt a növényi adatbázist frissítették egy 10 éves, MODIS szenzor mérésekből előállítottal, mely térbeli felbontása a korábbival megegyező. Ezek alapján belátható, hogy a modellben jelenleg meglévő adatbázis nem rendelkezik kellő pontossággal.

A CORINE (COOrdination of INformation on the Environment) felszínhasználat adatbázis az Európai Unió által indított CORINE program része, melynek során a cél az egész Európai Uniót lefedő, egységes elvek és módszertan alapján létrehozott adatbázis készítése. A programot 1985-ben indították és 2000-re 28 országban összesen több mint 4 millió km² területre készült el a térképészeti adatbázisokból műholdas mérésekkel kiegészített adatállomány, mely 44 felszínborítási osztályt tartalmaz.

A dolgozat célja a CORINE 2016-os adatbázisa alapján becsült pontosabb felszínhasználat, valamint albedóval és levélfelületi-indexszel készített egy év időtartamú szimuláció hőmérséklet és csapadék értékeinek összehasonlítása a WRF-ben megtalálható adatbázisokkal végzett szimuláció eredményeivel.

Ahhoz, hogy a CORINE adatbázis beilleszthető legyen a WRF modell előfeldolgozó rendszerébe, az egyes típusokat meg kellett feleltetni az USGS kategóriáinak. Az albedó és a levélfelületi-index esetén 500 m felbontású és 18 éves átlagból számított havi átlagok kerültek a modellbe. Összesen négy, egy évre vonatkozó szimuláció készült 50 km-es rácsfelbontással, melyekben a felszínhasználatot, az albedó értékeket, a levélfelületi-index értékeket, majd mindháromat cseréltük le a CORINE adatbázis alapján becsültre.

Sztómán keresztüli ózon áram becslésére használt parametrizációk összehasonlítása

Lázár Krisztina, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Mészáros Róbert*, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A különböző növényállományokat érő ózonerhelés becslésében meghatározó szerepe van a sztómákon keresztül történő ülepedésnek. A modellekben a sztómákon keresztüli nyomgázáramot a sztómaellenállás, vagy a sztómavezetés (sztómakonduktancia – a sztómaellenállás reciproka) különböző parametrizációi írják le. Az egyes módszerek a vizsgálandó kérdéshez kapcsolódóan más és más egyszerűsítésekkel élnek, a földrajzi adottságok, hozzáférhető adatok függvényében. Jelen dolgozat célja két különböző parametrizáció összehasonlítása és a kapott eredmények összevetése mért sztómakonduktancia adatokkal. Az egyik séma a rövidhullámú sugárzás és környezeti tényezők (léghőmérséklet, légnedvesség, talajnedvesség) aktuális értékei által kifejtett stresszek függvényében írja le a sztómaellenállást. A másik vizsgált módszer az ózon hosszútávú, kumulatív hatását és a növény fenológiai állapotát is figyelembe vevő sztómakonduktancia becslés. Az egyes módszerekkel kapott modelleredményeket sztómakonduktancia mérési adatokkal is összevetjük, amihez a Budapesti Corvinus Egyetem soroksári mérőhelyén, különböző időszakokban, cseresznyeültetvényben végzett mérési adatokat használjuk fel. Az eredmények a felszínközeli ózon által kifejtett terhelés becslésének pontosításában játszhatnak fontos szerepet.

Beltéri mérések által folytatott levegőminőség statisztikai elemzése

Horváth Krisztina Kitti, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezető: *Mészáros Róbert*, tszv. egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Mindennapjaink nagy részét beltéri helyiségben töltjük, éppen ezért egészségünk megőrzése érdekében – a kültéri légszennyezettségi viszonyok ismerete mellett – fontos tisztában lennünk a beltérek levegőminőségével is. Magyarországon a $PM_{2,5}$ emissziója, illetve légköri koncentrációja a többi légszennyezőanyaghoz képest növekvő tendenciát mutat, ezáltal kiemelt jelentőségű környezeti problémát jelent. A $PM_{2,5}$ általános jellemzése, egészségkárosító hatása, illetve a magyarországi helyzet leírása után dolgozatomban két lakóépület levegőminőségi állapotát mutatom be egy-egy mérési kampány adatsorai alapján. Vizsgálataink során a kisméretű aeroszol részecskék ($PM_{2,5}$), valamint a szén-dioxid (CO_2) koncentrációját határoztuk meg budapesti, illetve Budapest agglomerációjában folytatott mérések alapján. A mérések egy budapesti külső kerületi, valamint egy Szigetszentmiklós kertvárosi lakóházban történtek azonos időben, 2019 őszén. A méréseket hordozható, IQ Air, Air Visual Pro Air Quality Monitorokkal végeztük, 5 perces mintavételezési idővel. Az adatokból óras átlagokat képeztünk és vizsgáltuk a szennyezőanyagok napi változékonyságát, illetve a beltéri emberi tevékenységek hatását a levegő állapotára. Eredményeinket összevetettük az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat közeli mérőállomásainak adataival, valamint elemeztük az aktuális időjárási helyzet hatását is a beltéri levegőminőségre.

Meteorológiai és éghajlati információk a 2020-as Tokiói Olimpiai Játékokra

Szegő Judit, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezető: *Weidinger Tamás*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A Tokiói Nyári Olimpiai Játékokat 2020. július 24. és augusztus 9. között, a Paralimpiai Játékokat augusztus 25. és szeptember 6. között rendezik. Célunk egy olyan rövid ismertető készítése, ami bemutatja az olimpiai színhelyeket, azok éghajlati jellemzőit, s megismerteti a potenciális környezeti kockázatokkal a hőségtől a földrengés-veszélyeztetettségig. Bemutatjuk a Japán Meteorológiai Szolgálat már működő olimpiai honlapját is. Megismerkedünk az itt közölt előrejelzések tematikájával, a veszélyjelzések piktogramjaival. A sokévi nyári időjárási adatok alapján bemutatjuk a meteorológiai elemek (hőmérséklet, nedvesség, szélsébség, besugárzás, stb.) meneteit, összehasonlítjuk az éghajlati jellemzőket a korábbi olimpia helyszínekkel, illetve európai állomásokkal, képet adva a nyári Japán időjárási és éghajlati sajátosságairól. Foglalkozunk a szélsőségekkel, humánklimatológiai indexekkel és az akklimatizáció kérdéseivel, mind a sportolók, mind a látogatók szempontjából.

A készülő dolgozat Japán időjárási és éghajlati sajátosságainak áttekintésével kezdődik, majd az olimpiák meteorológiai információkkal történő kiszolgálásának bemutatásával folytatódik. Bemutatjuk a sporthoz, a sportesemények látogatáshoz kapcsolódó legfontosabb éghajlati és humánmeteorológiai indexeket. Kitérünk a Japán Meteorológiai Szolgálat felépítésére és tevékenységére is.

Külön fejezet foglalkozik a nyári veszélyes időjárási helyzetekkel az tokiói olimpia helyszínein. Mindezek alapján mutatjuk majd be a nagyközönség részére készülő éghajlati és időjárási tájékoztató szerkezetét. Tervezzük ennek Internetes megjelenítését, a szükséges háttéranyagok lefordítását a japán és az angol változat mellett.

Célunk rávilágítani a meteorológiai információ fontosságára, megkönnyítve annak elérését az olimpián résztvevők és az olimpia iránt érdeklődők számára.

A dolgozat az OFKD konferenciára készül. A TDK konferencián – a témabeszámolóban – a tervekről, a készülő ismertető szerkezetéről és a nyári Japán néhány éghajlati jellemzőjéről számolunk be.



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, szabályzói, 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

Weidinger Tamás, 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



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 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)