



Letna skupščina SZGG 26. januar 2017

Dosežki na področju meteorologije

poročilo za leto 2017

Gregor Skok(UL-FMF)
s prispevki ARSO, UNG, MEIS, UL-FMF in UL-BF

Dosežki na področju meteorologije

Inštitucije:



Center za raziskave
atmosfere



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE



Univerza v Ljubljani

Biotehniška fakulteta

Katedra za agrometeorologijo



Univerza v Ljubljani

Fakulteta za matematiko in fiziko

Katedra za meteorologijo

Vsebina

- Povzetek aktivnosti
- Podroben opis aktivnosti



Povzetek: ARSO

Področja delovanja: spremljanje, analiziranje in napovedovanje vremena, analiziranje in napovedovanje podnebne spremenljivosti, meteorološka podpora letalstvu, spremljanje kakovosti zraka,

Mednarodno sodelovanje: WMO, EUMETNET, ECMWF, RC-LACE, ECOMET, EANPG, DMSCEE, EMS, GWP (Globalno vodno partnerstvo), UNCCD (Konvencija ZN proti dezertifikaciji), bilateralno sodelovanje s službami sosednjih držav, več mednarodnih projektov je v pripravi

Stiki z uporabniki: web stran, Twitter, Facebook, RTVSLO, mesečnik Naše okolje in Agrometeorološki bilten, več predavanj, dan odprtih vrat..

Razvojni projekti: posodobitev baze podatkov, razvoj modelov za napovedovanje vremena, podnebne projekcije do konca stoletja, storitve za uporabnike...

Operativno delo: napovedovanje vremena, spremljanje podnebnih razmer, opozarjanje na predvidene izredne vremenske dogodke, dnevno napovedovanje onesnaženosti zraka,

Glavni investicijski projekti: projekt SINICA - Nadgradnja sistema za spremljanje kakovosti zraka, ugotavljanje vzrokov čezmernih vplivov in analizo učinkov ukrepov za izboljšanje



ARSO: zakonodaja

Oktobra 2017 je bil sprejet **Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi** (Uradni list RS, št. 60/17). Zakon povezuje naloge, ki jih bo ARSO izvajala kot enotno službo.

Naloge, ki jih opredeljuje zakon, so:

- trajno opazovanje in sistematično zbiranje podatkov o okolju,
- zagotavljanje večje varnosti ljudi in premoženja,
- večja učinkovitost izvajanja državnih nalog in splošno koristnih dejavnosti.

Zakon popolnoma deregulira izvajanje meteorološke dejavnosti kot gospodarske dejavnosti in poklica.

ARSO: SINICA - glavni investicijski projekti

Projekt Sinica- nadgradnja sistema za ocenjevanje kakovosti zraka in ugotavljanje vzrokov čezmernih obremenitev v Sloveniji

Investicijski projekt izvajamo v okviru Operativnega programa Evropske kohezijske politike 2014 - 2020, kjer sodi v prednostno os »Boljše stanje okolja in biotske raznovrstnosti« in prednostno naložbo »Ukrepi za izboljšanje urbanega okolja, oživitev mest, sanacijo in dekontaminacijo degradiranih zemljišč, zmanjšanje onesnaženosti zraka in spodbujanje ukrepov za zmanjšanje hrupa«.

Z izvedbo projekta se bo dosegel specifični cilj »Boljši sistem za spremljanje kakovosti zraka v mestih in ustrezna podpora pripravi, spremljanju učinkov in novelaciji načrtov za kakovost zraka.«





Povzetek: UNG, Center za raziskave atmosfere

Raziskovalna dejavnost: Študij pojava burje, študij aerosolov, daljinsko zaznavanje atmosfere, *razvoj novega polarizacijskega Ramanskega lidarja*

Raziskovalni projekti ARRS: Daljinsko zaznavanje atmosferskih lastnosti

Mednarodni projekti: dva nova bilateralna projekta ARRS, povezana z lidarjem (Kitajska in ZDA), Fullbright Scholar Grant za obisk ameriškega partnerja v 2017

Mednarodno sodelovanje: The University of Iowa, Xi'an University of Technology (Kitajska), Ocean University of China, Virtual Alpine Observatory, DLR – Earth Observation Center, Universidad Complutense de Madrid, University of Milano-Bicocca, Pierre Auger Observatory, Cherenkov Telescope Array Consortium

Izobraževalna dejavnost: predmeti *Meteorologija* (študijski program Znanosti o okolju - I. stopnja), *Izbrana poglavja iz meteorologije* (študijski program Fizika in astrofizika - I. stopnja), *Atmosferska fizika* (študijski program Fizika III. stopnja); *disertacija M. Mole, Study of the properties of airflow over orographic barrier*



Povzetek: Podjetje MEIS, www.meis.si

Raziskovalni dosežki: 3 znanstveni članki, več konferenc, predavanja na tuji univerzi, 26 čistih citatov

Glavni znanstveni dosežek: objava članka o novi metodi asimilacije meritev ozona v regionalni model.

Raziskovalna področja: Raziskave v planetarni mejni plasti in pod njo, razvoj okoljskih informacijskih sistemov

Mednarodno sodelovanje: ARIANET s.r.l., Milano, University of São Paulo

Raziskovalni projekti ARRS: 3 projekti povezani z napovedovanjem onesnaženja zraka, z mikrometeorologijo Postojnske jame in z mikrometeorologijo Škocjanskih jam

Tuji raziskovalni projekti in programi: ETA Antarktika, IAEA MODARIA

Operativno delo: Vremenske napovedi: Slovenija 4 km, Krško 2 km, Sao Paulo (Brazilija) 5 km, Otok kralja Georgea (Antarktika) 3 km.

Napovedovanje kvalitete zraka: Slovenija 12 km, Zasavje 200 m.

Napovedovanje relativnih doz: Krško, 7dni, 250 m

MEIS: Glavni raziskovalni dosežek



Environmental Science and Pollution Research

November 2017, Volume 24, Issue 31, pp 24666–24680 | [Cite as](#)

Nonlinear data assimilation for the regional modeling of maximum ozone values

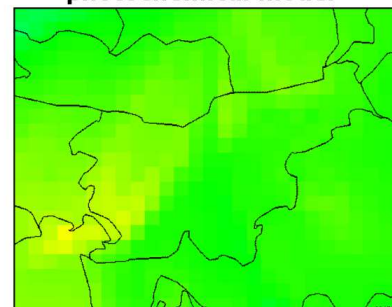
Objavili smo novo nelinearno metodo asimilacije podatkov v fotokemijske modele za ozon.

Izboljšali smo javno dostopen QualeAria Eulerjev fotokemijski model, ki že nekaj let napoveduje koncentracije glavnih onesnaževal za Slovenijo.

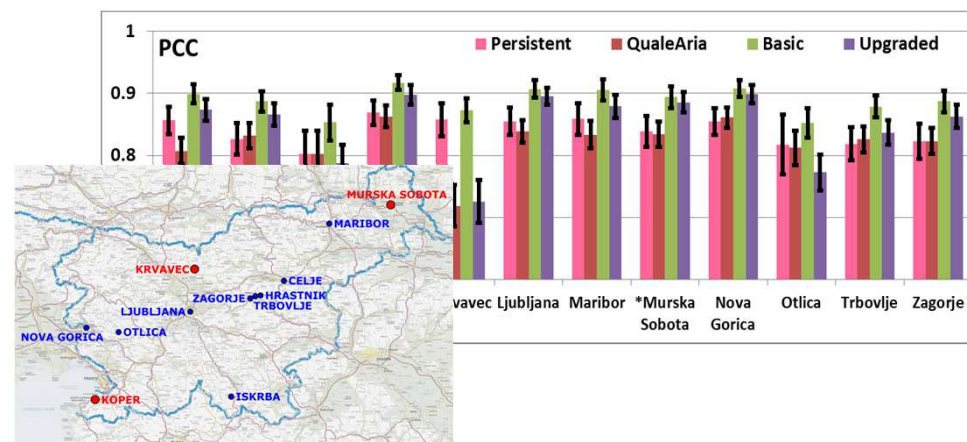
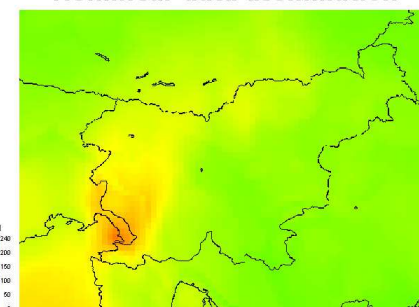
Izboljšavo smo izvedli na dva možna načina. Prvič z vpeljavo informacije o meritvah na izbrani postaji in podrobni vremenski napovedi za izbrano področje ("basic" model). Drugič pa zgolj z vpeljavo informacije o vremenski napovedi za izbrano področje v krajevno boljši resoluciji kot pri osnovnem QualeAria modelu. ("upgraded" model).

Pri obeh modelih pa smo dosegli krajevno prenosljivost modela zgrajenega z nevronskimi mrežami, kar smo vpeljali že pri podobni metodologiji za modele difuznega sončnega sevanja.

QualeAria
photochemical model



Nonlinear data assimilation



Povzetek: UL, BF: Center za agrometeorologijo

Raziskovalni projekti: Mednarodni projekt HEAT-SHIELD

Publikacije: 4 izvirni znanstveni članki, 1 kratki znanstveni prispevek, 1 strokovni znanstveni članek, 6 poljudnih člankov. 25 prispevkov na konferencah, 40 intervjujev in rtv oddaj.

Izobraževalna dejavnost: 10 predmetov na UL-BF, UL-FMF, UL-FA ter UM-FS. 2 mentorstvi diplom/magisterijev.



Mednarodni projekt HEAT-SHIELD:

- Obzorja 2020 – javno zdravje: Promocija zdravja in preventiva pred boleznimi
- Zmanjšati vplive višjih temperatur v delovnem okolju – dva strateška cilja za EU:
 - (i) zagotoviti dobrobit evropske delovne sile
 - (ii) izboljšati konkurenčnost EU in zaščititi njeno prihodnje gospodarstvo
- 20 partnerjev iz držav EU



Povzetek: UL-FMF

Raziskovalna področja: opis napak v modelih in napovedljivost, satelitske meritve, metode za verifikacijo modelskih rezultatov, detekcija toče

Raziskovalni projekti: ARRS program

Mednarodno sodelovanje: NCAR (ZDA) , Univerza v Tsukubi (Japonska) , ECMWF, ESA, KNMI (Nizozemska), Univerza v Readingu, UK met office

Publikacije: 5 člankov, okoli 48 čistih citatov, več predavanj na konferencah, recenzenstvo v mednarodno priznanih revijah, souredništvo časopisa

Izobraževalna dejavnost: Uspešno končan postopek prehoda študija meteorologije pod program Fizika na 1. in 2. stopnji.

Produkcija v letu 2017: **9 diplom** in **3 magisteriji**.

Problem majhnega vpisa na študij meteorologije.

V nadaljevanju: Podroben opis aktivnosti v letu 2016



ARSO: zakonodaja

Oktobra 2017 je bil sprejet Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (Uradni list RS, št. 60/17). Zakon povezuje naloge, ki jih bo ARSO izvajala kot enotno službo.

Naloge, ki jih opredeljuje zakon, so:

- trajno opazovanje in sistematično zbiranje podatkov o okolju,
- zagotavljanje večje varnosti ljudi in premoženja,
- večja učinkovitost izvajanja državnih nalog in splošno koristnih dejavnosti.

Zakon popolnoma deregulira izvajanje meteorološke dejavnosti kot gospodarske dejavnosti in poklica.



ARSO: področja delovanja

- spremljanje, analiziranje in napovedovanje vremena nad Slovenijo in njeno okolico
- opozarjanje na izredne vremenske in vremensko pogojene dogodke
- spremljanje stanja snežne odeje in opozarjanje na nevarnost snežnih plazov
- analiziranje in napovedovanje podnebne spremenljivosti na območju Slovenije
- meteorološka podpora letalstvu in drugim vrstam prometa
- meteorološka podpora kmetijstvu, energetiki in drugim gospodarskim panogam
- vzpostavljanje in vzdrževanje osnovne meteorološke infrastrukture
- izpolnjevanje državnih obveznosti v okviru medvladnih meteoroloških organizacij
- spremljanje kakovosti zraka
- tesna povezava in prepletenost s hidrološko službo



ARSO: reorganizacija

Z aprilom 2017 je vpeljana nova organizacijska shema ARSO, s katero se je še tesneje povezal področje hidrološke in meteorološke napovedi, prav tako pa tudi analitični del hidrologije in podnebja.

Optimizirala se je sestava notranjih organizacijskih enot.
Na novo je ustanovljen Urad za stanje okolja.

Znotraj Urada za meteorologijo in hidrologijo je oblikovana posebna skupina za razvoj in storitev za uporabnike.

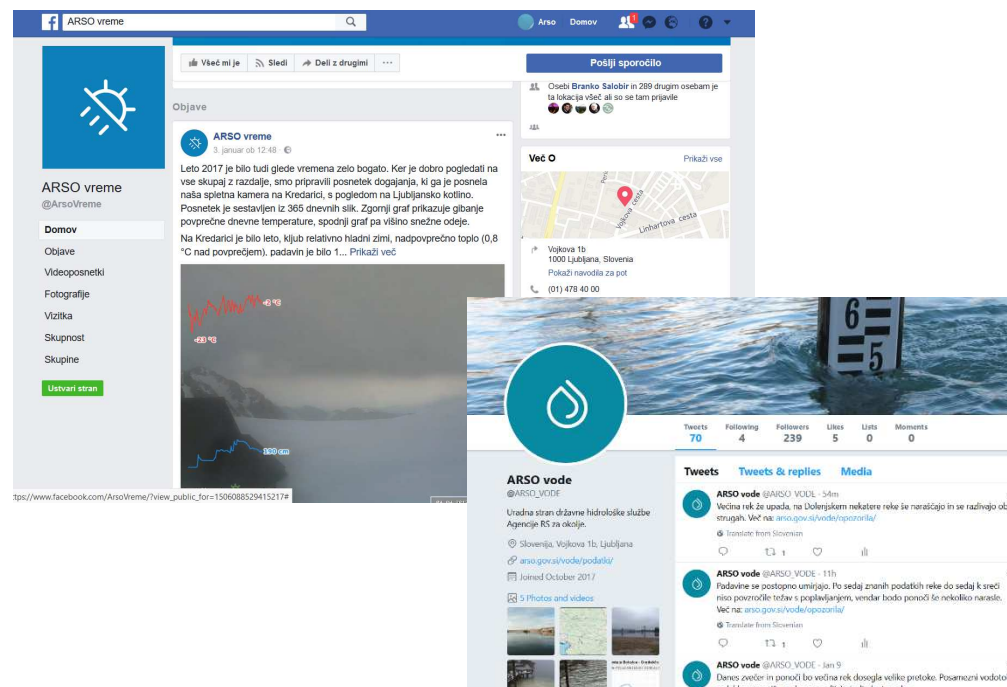


ARSO: mednarodno sodelovanje v letu 2017

- WMO (Svetovna meteorološka organizacija)
- EUMETNET (Evropska mreža državnih meteoroloških služb)
- ECMWF (Evropski center za srednjeročno napovedovanje vremena)
- RC-LACE, ALADIN (Konzorcij za modeliranje na omejenem območju)
- ECOMET (Evropsko združenje državnih meteoroloških služb za podatkovno politiko)
- EANPG (Evropska zračna navigacijska skupina)
- DMSCEE (Center za upravljanje suše v JV Evropi); koordinacija aktivnosti centra
- EMS (Evropska meteorološka zveza)
- GWP (Globalno vodno partnerstvo)
- UNCCD (Konvencija ZN proti dezertifikaciji)
- Bilateralno sodelovanje s službami sosednjih držav
- Priprava in vodenje mednarodnih projektov ter sodelovanja v konzorcijih

ARSO: napovedovanje vremena in hidroloških razmer

- Splošne napovedi:
 - delitev informacij na družabnih omrežjih



- Letalstvo:
 - projekt eGAFOR
- Hidrološka napoved
 - reorganizacija delovnega procesa



S sofinanciranjem Evropske unije
Instrument za povezovanje Evrope

ARSO: modeliranje

Nadgradnja HPC sistema

- 11 novih računskih vozlišč, dodaten spomin na vozliščih
- Robotizirana tračna knjižnica

Razvoj - ALADIN:

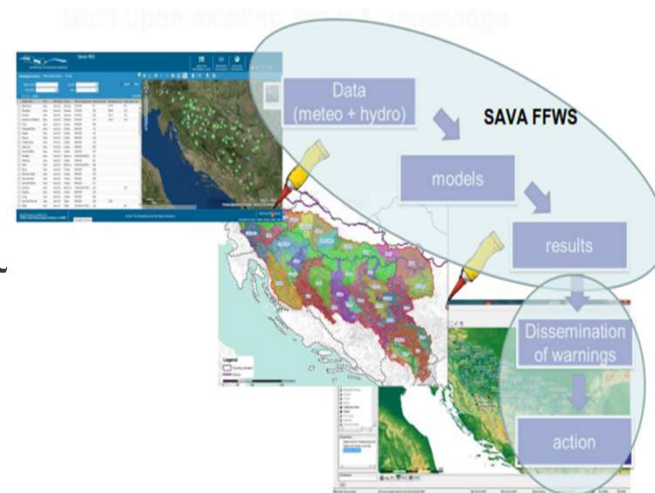
- Nova različica modela (fizika)
- Vključevanje novih meritev – boljši opis začetnega stanja
- Delujoč snežni model Crocus

Sava FFWS:

- Vzpostavitev sistema za napovedovanje poplav in opozarjanje v Savskem bazenu

FRISCO1:

- Sodelovanje na projektu

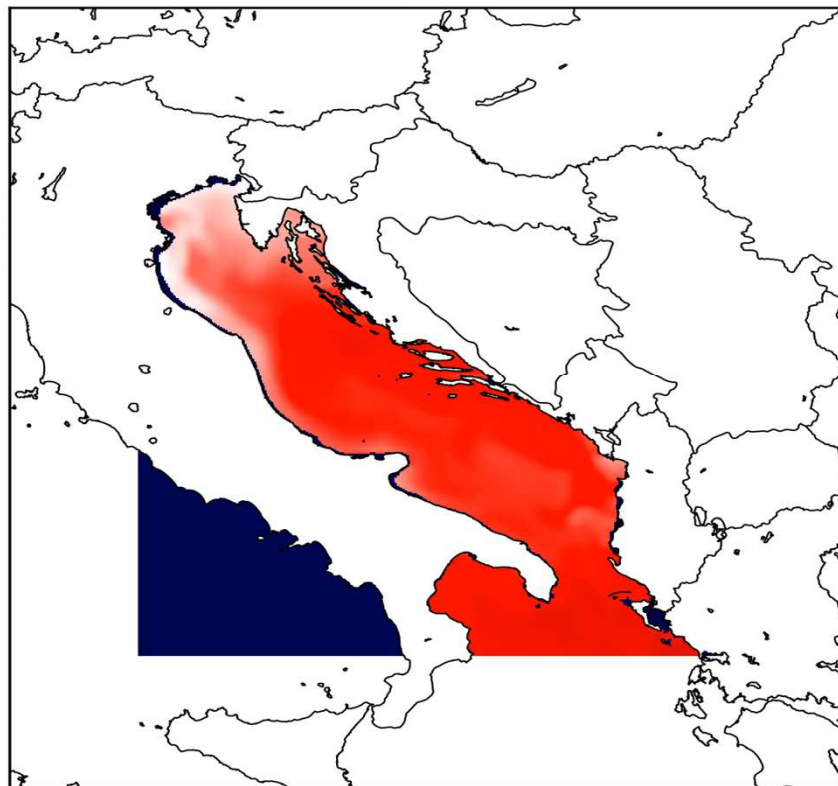


ARSO: modeliranje

Modelsko okolje za morje

- Popolna prenova – prehod na modernejši sistem Nemo

NEMOGCM votemper on: 2012 Jan 02





ARSO: Kontrola, tok in arhiv podatkov

Okolje za razvoj in delovanje podatkovnih aplikacij:

- Vzpostavljena in predstavljena testna različica okolja

Orodja za kontrolo podatkov:

- Vzpostavljena samodejna kontrola podatkov sedanjega vremena
- Razvito orodje za kontrolo temperatur iz novih BOBER postaj
- Prehod na samodejne podatke o sedanjem vremenu, oblačnosti in vidnosti na postajah, kjer so bila ukinjena klasična opazovanja

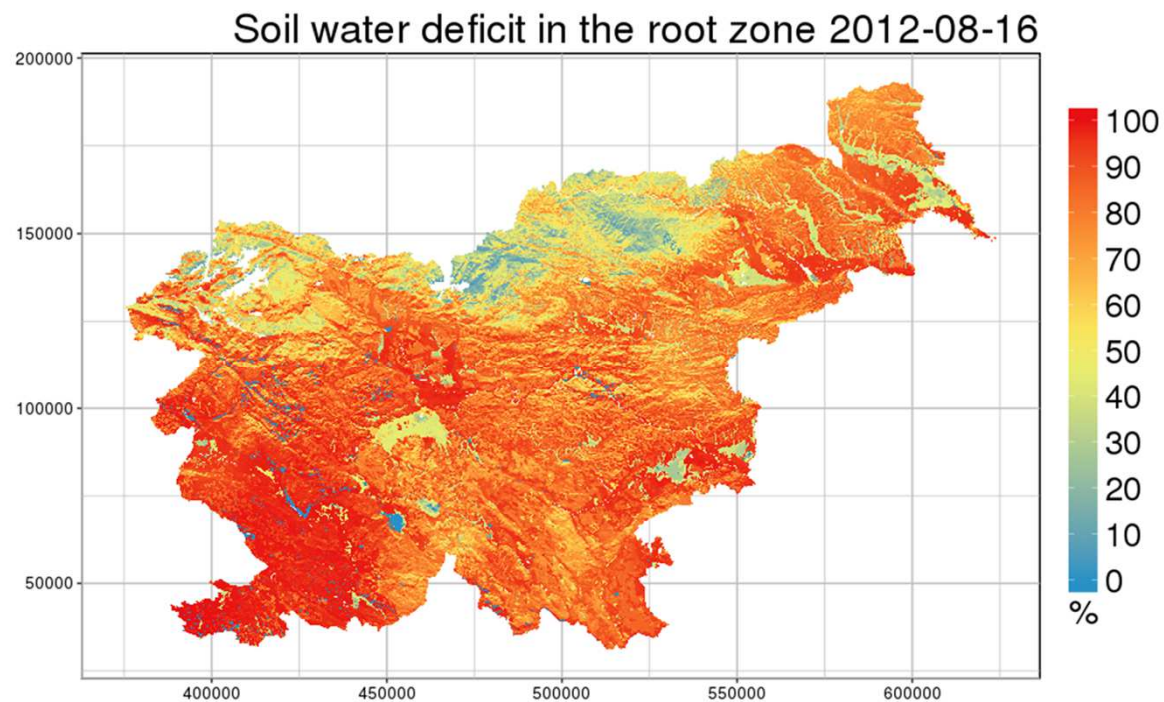
Prenova orodja - Kolomon:

- Začetek celovite prenove

ARSO: analize

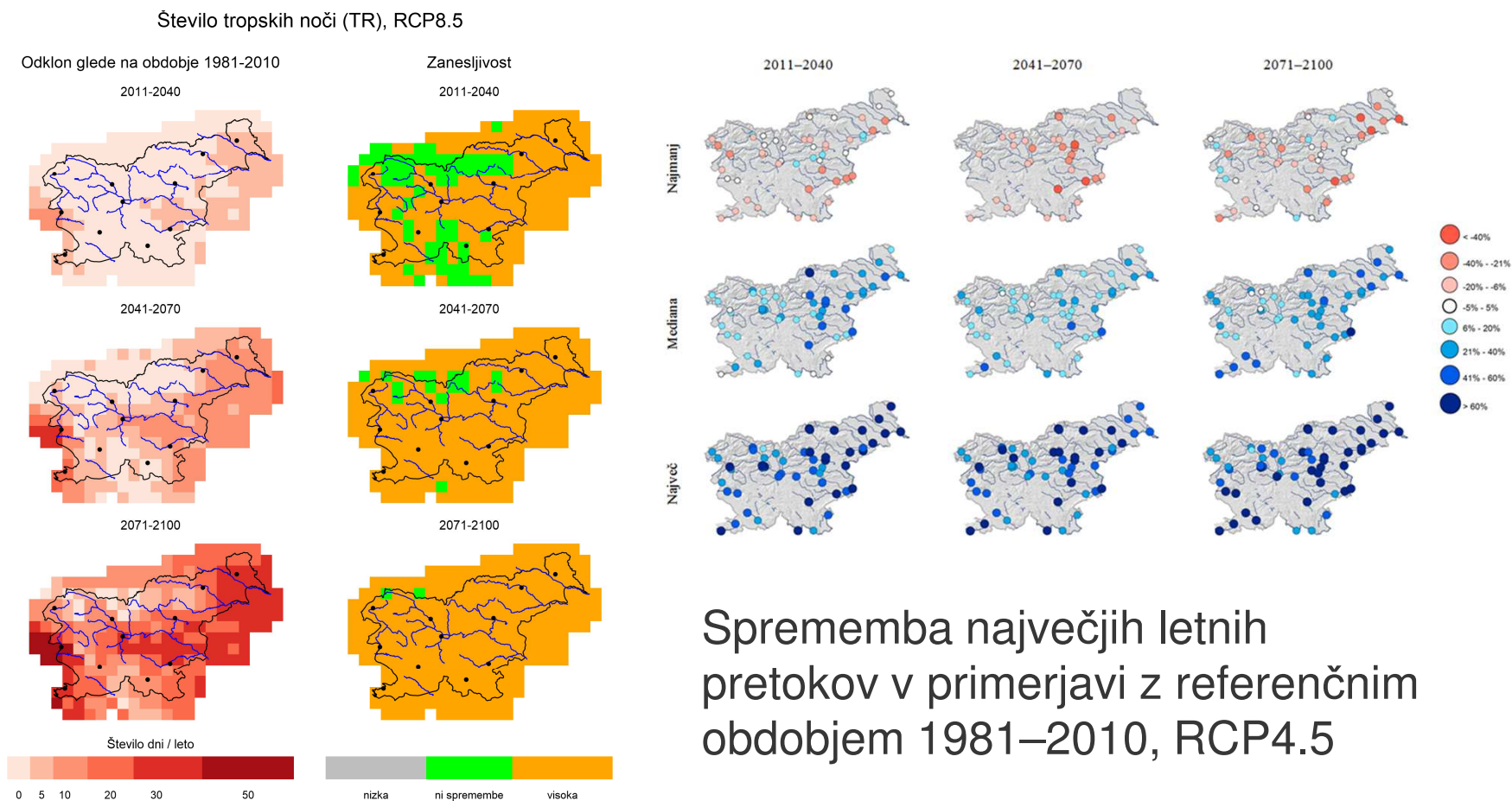
Razvoj vodnobilančnega modela mGROWA-SI:

- napajanje podzemnih vodonosnikov
- suša v površinskem sloju tal
- površinski odtok



ARSO: podnebni scenariji – OPS21

Izdelali smo scenarije sprememb **ekstremnih** temperaturnih, padavinskih in hidroloških razmer do konca 21. stoletja.



ARSO: nadaljevanje mednarodnega projekta DriDanube

Skupaj z 20 partnerji iz Podonavske regije razvijamo aplikacijo za spremljanje suše s pomočjo daljinskega zaznavanja. ARSO je nosilec projekta, v letu 2017 so dela na projektu stekla.

Glavni cilj projekta je povečati zmogljivosti v Podonavju za upravljanje s tveganji povezanimi s sušo.

- uspešno zaključeno prvo obdobje
- sušni uporabniški servis
- slovenska mreža poročevalcev



ARSO: SINICA - glavni investicijski projekti

Investicijski projekt Sinica izvajamo v okviru Operativnega programa Evropske kohezijske politike 2014 - 2020, kjer sodi v prednostno os »Boljše stanje okolja in biotske raznovrstnosti« in prednostno naložbo »Ukrepi za izboljšanje urbanega okolja, oživitev mest, sanacijo in dekontaminacijo degradiranih zemljišč, zmanjšanje onesnaženosti zraka in spodbujanje ukrepov za zmanjšanje hrupa«.

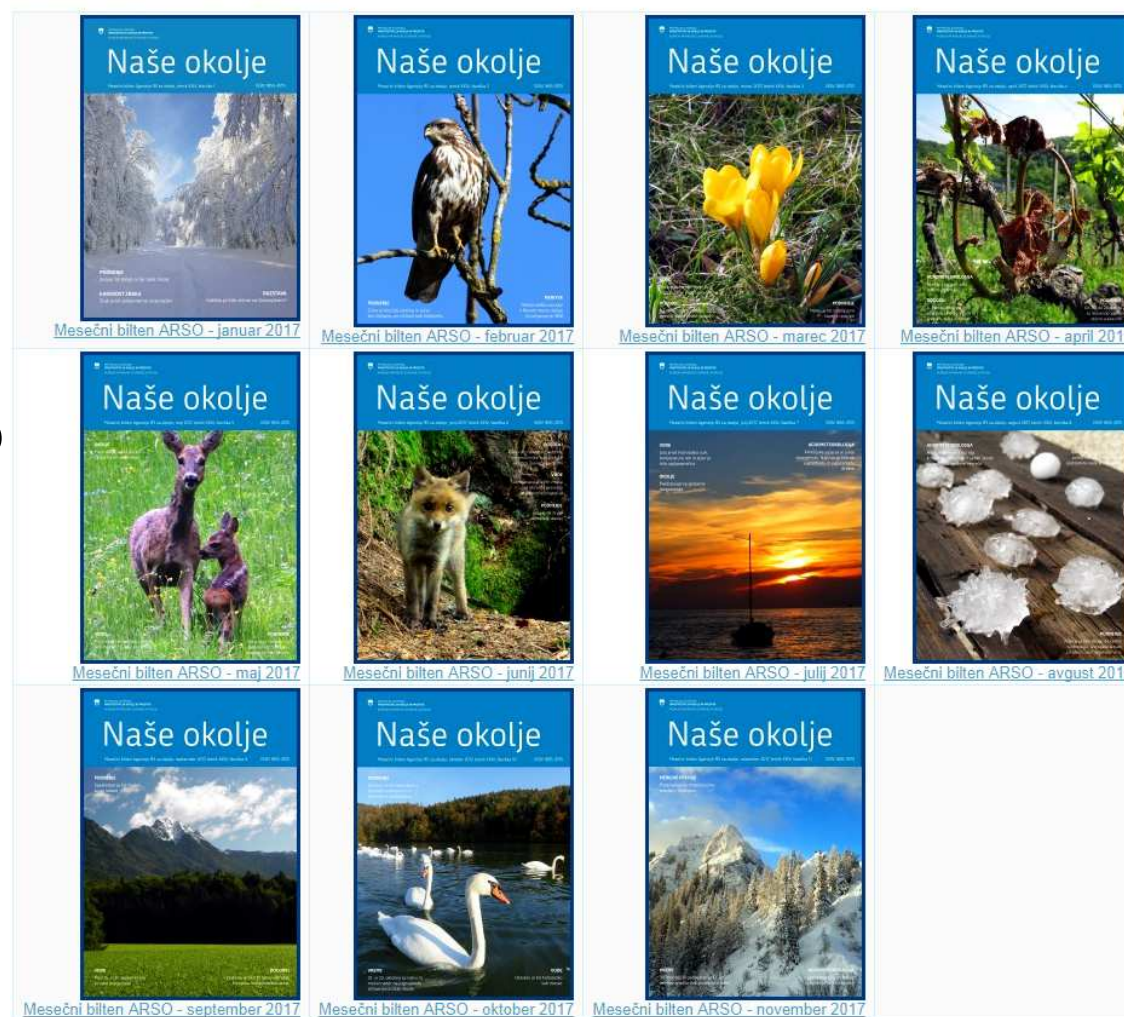
Z izvedbo projekta se bo dosegel specifični cilj »Boljši sistem za spremljanje kakovosti zraka v mestih in ustrezna podpora pripravi, spremljanju učinkov in novelaciji načrtov za kakovost zraka.«

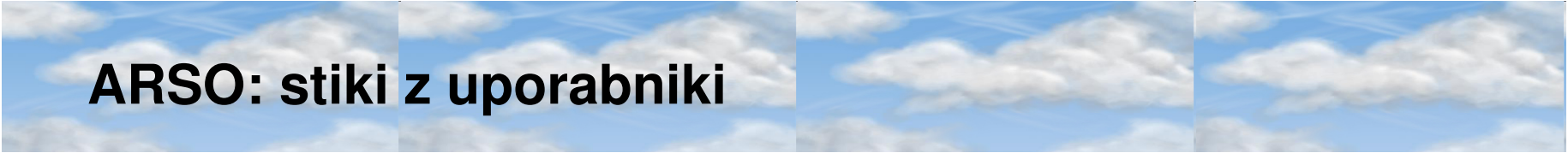


ARSO: mesečni bilten ARSO – Naše okolje

Redno je izhajal mesečni bilten, ki združuje mesečne preglede vremenskih, podnebnih, hidroloških, morskih, potresnih razmer in njihovo vrednotenje glede na preteklost ter pregled onesnaženosti zraka ter obremenjenosti zraka s cvetnim prahom.

Mesečni bilten ARSO - Letnik 2017





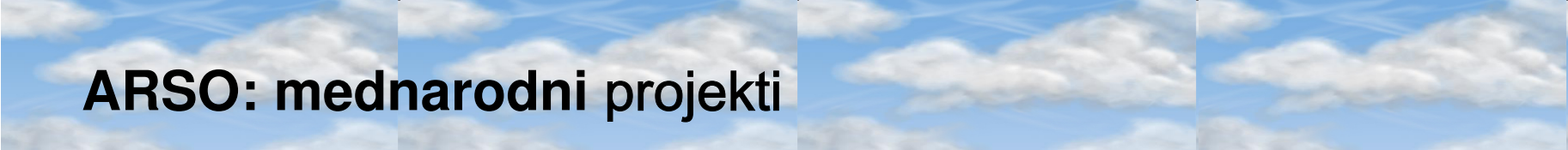
ARSO: stiki z uporabniki

- redno seznanjanje javnosti preko komunikacijskega kanala Twitter in FB
- redno sta izhajala mesečnik Naše okolje in Agrometeorološki bilten
- vključevanje prognostikov pri vremenskih napovedih na RTVSLO
- redno smo objavljali in dopolnjevali vsebine na spletu
- opravili smo več predavanj in predstavitev za laično in strokovno javnost
- sodelovali smo z novinarji na njihovo pobudo
- spremljali smo zadovoljstvo uporabnikov v sklopu sistema ISO 9001
- organizirali in izvedli smo več delavnic za strokovno javnost
- sodelovali smo pri izvedbi dneva odprtih vrat ARSO
- izdali smo nekaj tiskanih in/ali digitalnih publikacij



ARSO: operativno delo

- Izdajanje opozoril na predvidene izredne vremenske dogodke
- izdelava in objava vremenskih napovedi za splošno javnost in specializirane uporabnike
- redno spremljanje vremena in objavljanje podnebnih analiz ter analiz izrednih vremenskih dogodkov, agrometeoroloških analiz ter onesnaženosti zraka
- dnevno napovedovanje onesnaženosti zraka (v toplem delu leta ozon, v hladnem medu leta verjetnosti za preseganje mejne vrednosti za delce PM10)
- posebne napovedi vremena na zahtevo posebnih uporabnikov



ARSO: mednarodni projekti

Z možnostjo zaposlovanja na projektih se je obseg vključevanja v mednarodne projekte močno povečal.

V letu 2017 so potekali ali so bili tik pred začetkom naslednji mednarodni projekti:

SINICA
FRISCO1
DriDanube
LIFE PREPAIR
I-STORMS
E-GAFOR
LSA SAF
M-SAT

SAVA FFWS
VISFRIM
DAMWARN+
CROSSRISK
GoMura
LIFE Vode
HISTALP+
FreeWat, ...



ARSO: razvojni projekti

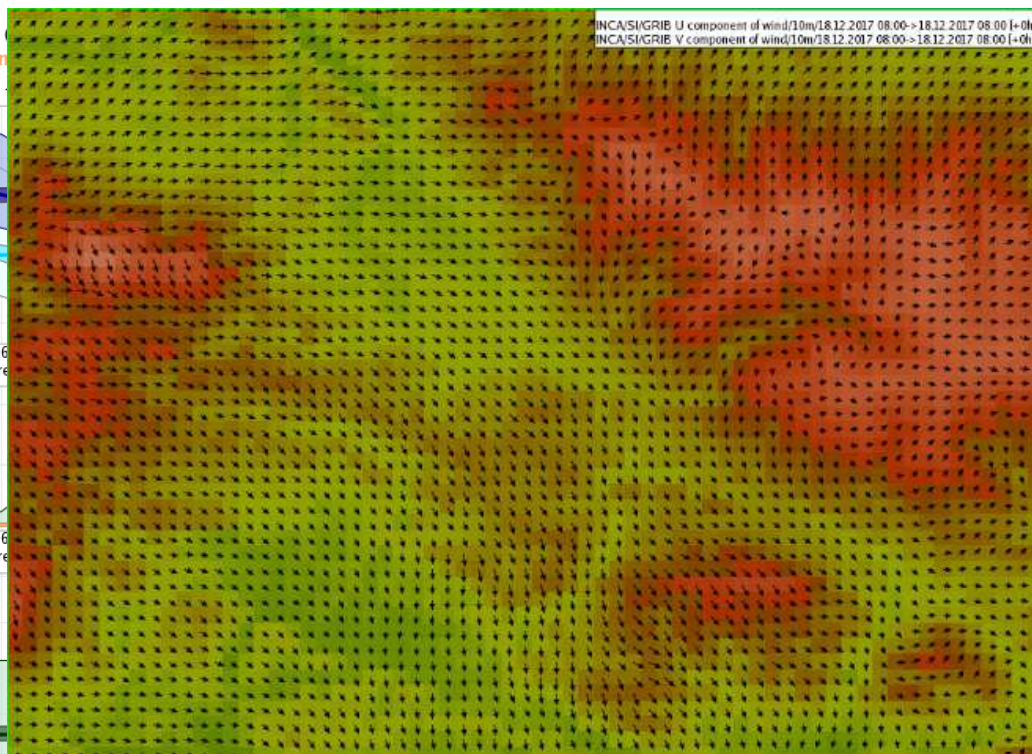
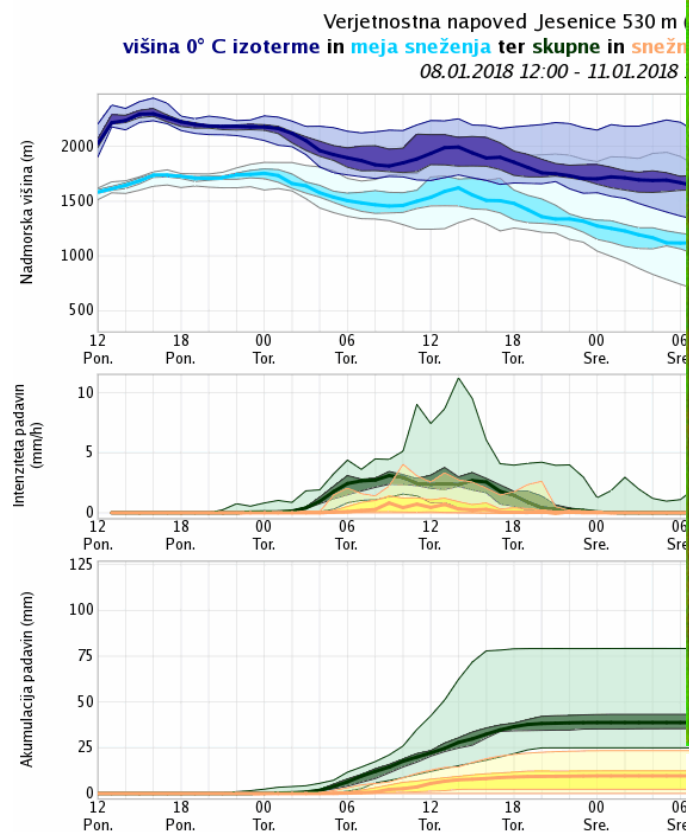
- nadgradnja modelarskih orodij za spremljanje suše in namakanje
- nadgradnja in razvoj modelarskih orodij za napovedovanje onesnaženosti zraka z delci (CAMx) in ozonom
- nadaljevanje prenove portala meteo.si
- strokovna izobraževanja
- meteorološki izdelki in storitve za uporabnike/študije
- širitev nabora podatkov samodejnih meteoroloških meritev in vključevanje v bazo meteoroloških podatkov
- pripravljala dela na projektu SINICA
- podanih je bilo več prijav za mednarodne projekte

ARSO: izdelki in storitve

Zahtevnejši uporabniki

- Verjetnostna napoved,

visoka prostorska in časovna ločljivost
veter, sonce, oblačnost



Izračun vetra v visoki (do 100 m) ločljivosti

ARSO: izdelki in storitve

[Splet](#)
Razvoj Agro biltena, nadgradnja meteo.si Beta >>> ARSO vreme,
dopolnjevanje vsebin

ARSO VREME

Agrometeorološka napoved Goriška

Splošne informacije

Izoti na:

Splošne informacije
Pregled vremena
Temperatura zraka in tal
Hitrost in smer vetra
Vodna bilanca
Ključna spremenljivka
Episje padavin

Agrometeorološka napoved

Dnevni register agrometeoroloških biltenov vsebuje poleg splošne vremenske napovedi z opozorili še informacije o meritvah in napovedih meteoroloških spremenljivk (temperatura zraka, padavine, smer in hitrost vetra, trajanje sončnega obsevanja, relativna vlaga v zraku) in agrometeoroloških spremenljivk (temperatura tal, efektivna temperatura zraka, evapotranspiracija, meteorološka vodna bilanca). Podatki o meritvah so na voljo za do 5 dni nazaj. Napovedi ugotovijo večina drvene vrednosti za 1 dan, 3 dni oziroma 10 dni v naprej. V nekaterih primerih so napovedi tudi nekaj urne.

Pregled vremena

Meritev objavljena: 15.01.2018 09:08

Napovedi objavljene: 15.01.2018 20:05

Sončni zahodi: 07:43

Sončni zahodi: 16:47

Dužina dneva: 09:04

Časovnica vremenskih opozoril

Svečile v primeru bistvene opozorila na časovnici predvidevanja ure vnaprej drvene.

Veter

Nizka temperatura

Visoka temperatura

Nevihte

Prolajna ograda

Slabotni dnevnik

Prolajna ograda

Prolajna ograda

Prolajna ograda

Brez posebnosti

Bodite pozorni

Bodite pripravljeni

Upozoreja

Več informacij

Goriška - napoved za: ponedeljek, 15.01.2018

Tmin	1 °C
Tmaks	6 °C
Tpov	2 °C
Padavine	1 mm
Sonce	ni podatka
Veter	4 km/h
Vlaga	62 %
Et ₀	0 mm

Ključna spremenljivka

Tridnevna napoved

Vremenska napoved za Slovenijo

Ponedeljek, 15.1.2018 ob 18h

Poročilo se bo od tal zahoda počasi poudarilo, v zahodnih in poudarilo v osrednjih ter južnih krajih se bodo začeli pojavljati manjši padavine. Razen v nižjih legah Priromske bo rahlo snežno, do jutra se bo meja snednja še nekoliko dvignila. Ponedeljek bo začel prihiti jugozahodnik. Najvišje jutranje temperature bodo od -5 do 1, ob mrzu okoli 5 °C.

V izsek bo prebrusen na severozahodu delno jasno, drugod pa pretežno oblačno. V zahodni in deloma južni ter osrednji Sloveniji bodo oblačno padavine. Po nočnem bo večerna deževalo. Jugozahodni veter se bo okrepi. Popoldne bodo padavine prebno slabše. Najvišje dnevne temperature bodo od 1 do 6, na vrhu in na Priromske do 10 °C.

Napoved: Goriška

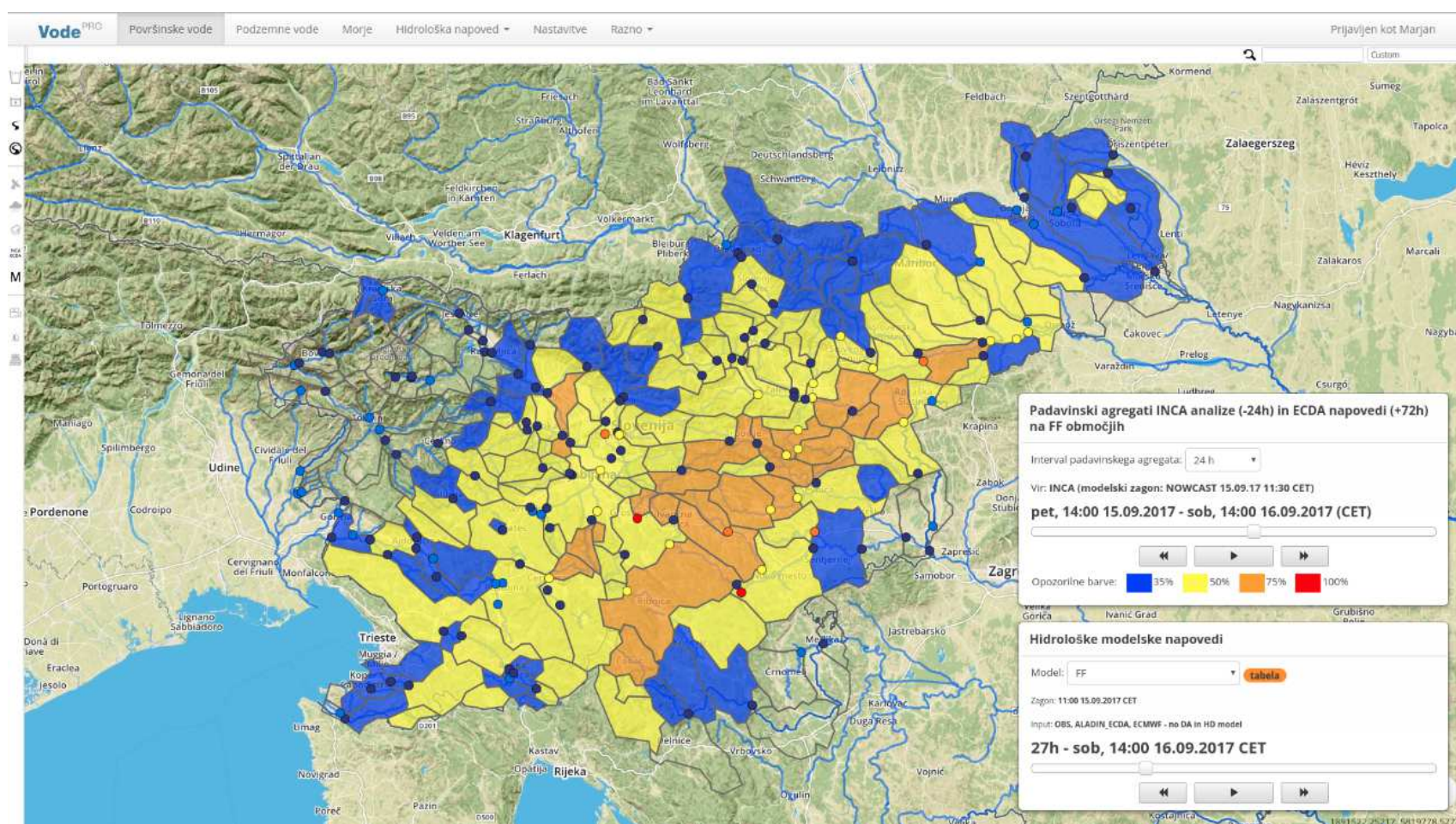
15.01.2018 - 16.01.2018

[illegible]

ARSO: izdelki in storitve

Orodja za notranje uporabnike

- Primer hidroloških prognoističnih orodij – samodejna opozorila, VodePro



UNG, Center za raziskave atmosfere

1. Raziskovalna dejavnost v letu 2017

Daljinsko zaznavanje

- Izgradnja in testiranje polarizacijskega Ramanskega lidarja, ki omogoča identifikacijo aerosolov (Ajdovščina)
- Sodelovanje z DLR pri meritvah propagacije gravitacijskih valov v stratosfero - projekta GRIPS in FAIM (Otlica)
- Sodelovanje z UCM pri meritvah svetlobnega onesnaženja - projekt STARS4ALL (Otlica)

Študij pojava burje

- Vpliv orografije na gibanje zračnih mas
- Študij periodičnega dogajanja
- Študij troposferskih struktur
- Študij možnosti uporabe CFD metod za opis efektov burje na strukture pri tleh

Študij aerosolov

Meritve porazdelitev in lastnosti aerosolov z lidarji, etalometri in napravami za določanje masne in številčne koncentracije delcev, vzorčenje zunanjega zraka in analiza vzorcev z elektronskim mikroskopom (Ajdovščina, Otlica)

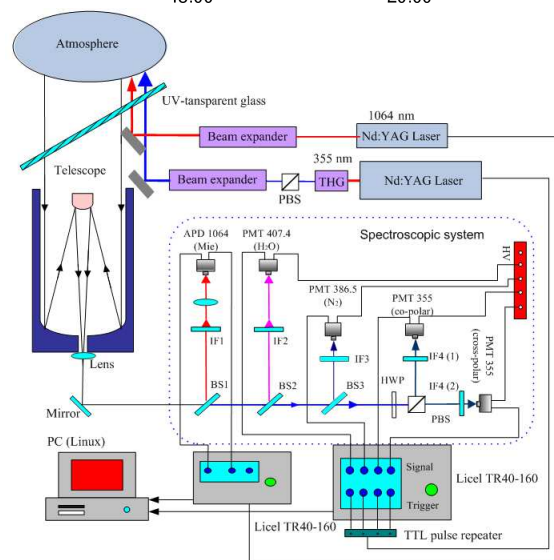
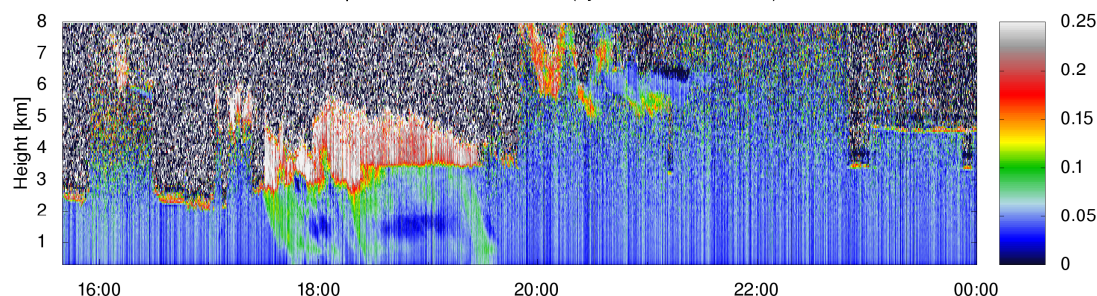
Objave

5 objav znanstvenih člankov in 6 prispevkov na konferencah s področja dejavnosti centra, med njimi:

- *Lidar measurements of Bora wind effects on aerosol loading*, JQSRT, 2017
- *The filter loading effect by ambient aerosols in filter absorption photometers depends on the mixing state of the sampled particles*, AMT, 2017

Rezultati meritve depolarizacijskega razmerja kažejo na tip delcev v zraku

Volume depolarization ratio at 355 nm (Ajdovščina, 16. 08. 2017)



Shematski prikaz polarizacijskega Ramanskega lidarja, ki deluje pri dveh valovnih dolžinah. Sistem smo v celoti razvili in izdelali v CRA.

UNG, Center za raziskave atmosfere

2. Raziskovalni program:

- P1-0385 *Daljinsko zaznavanje atmosferskih lastnosti*

3. Mednarodni projekti:

- *Študij dinamičnih atmosferskih struktur z daljinskim zaznavanjem*, bilateralni projekt z Xi'an University of Technology, Kitajska (za obdobje 2017-2018)
- *Razvoj lidarskih tehnik za rutinske meritve in raziskavo izjemnih vremenskih pojavov*, bilateralni projekt z The University of Iowa, ZDA (za obdobje 2018-2019)
- Fullbright Scholar Grant za polletni obisk prof. dr. W. E. Eichingerja z The University of Iowa (2017)

4. Mednarodno sodelovanje:

- The University of Iowa, IIHR Hydrosience and Engineering, Iowa City, Iowa, USA
- Xi'an University of Technology, School of Mechanical and Precision Instruments Engineering, Xi'an, Shaanxi, China
- Ocean University of China, Ocean Remote Sensing Institute, Qingdao, Shangdong, China
- Virtual Alpine Observatory (VAO), München, Nemčija
- German Aerospace Agency (DLR), Earth Observation Center, Weßling, Nemčija
- University of Milano-Bicocca, Department of Earth and Environmental Sciences, Italija
- Pierre Auger Observatory, Malargüe, Argentina
- Cherenkov Telescope Array Consortium, Heidelberg, Nemčija

5. Izobraževanje:

- UNG, Fakulteta za znanosti o okolju, študijski program Znanosti o okolju I. stopnje, predmet *Meteorologija*
- UNG, Fakulteta za naravoslovje, študijski program Fizika I. stopnje, predmet *Izbrana poglavja iz meteorologije*
- UNG, Fakulteta za podiplomski študij, študijski program III. stopnje Fizika
 - predmet *Atmosferska fizika*
 - doktorska disertacija M. Mole, *Study of the properties of airflow over orographic barrier*



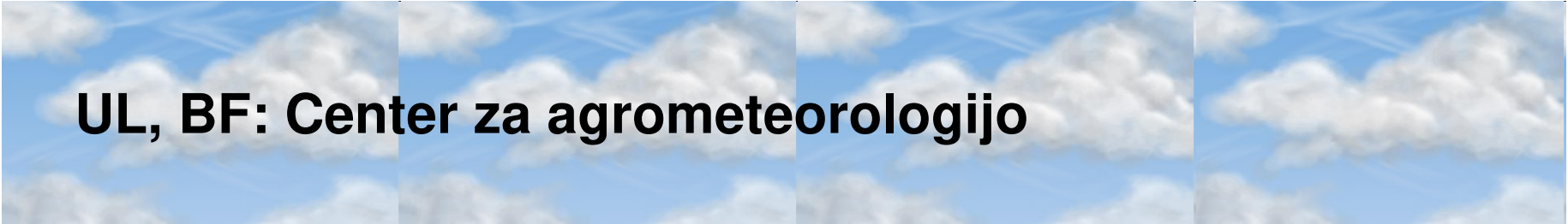
UL, BF: Center za agrometeorologijo

Izobraževanje:

- UL, BF, Agronomija VSŠ: Agrometeorologija, Klimatologija (izbirni)
- UL, BF, Agronomija I. stopnja: Agrometeorologija z osnovami fizike, Klimatologija (izbirni)
- UL, BF, Agronomija II. stopnja: Biometeorologija
- UL, BF, Agronomija III. stopnja: Dinamično modeliranje rasti in razvoja rastlin
- UL, BF, Gozdarstvo VSŠ (izbirni) in I. stopnja: Meteorologija, Gozdna hidrologija
- UL, FA, Okoljski in trajnostni vidiki razvoja
- UL, FMF, študijski program I. stopnje Fizika: Klimatologija
- UL, FMF, študijski program II. stopnje Fizika: Klimatski modeli
- UM, Fakulteta za strojništvo, študijski program I. stopnje Tehniško varstvo okolja, Podnebne spremembe
- UM, Fakulteta za strojništvo, študijski program II. stopnje Tehniško varstvo okolja, Onesnaževanje atmosfere in meteorologija

Mentorstva:

- LUKANČIČ, Tanja. Časovno ujemanje sušnih obdobj in vročinskih valov v Sloveniji : magistrsko delo (II.bolonjska)
- KLANČAR, Klara. Pomen agrometeoroloških informacij v kmetijstvu : diplomsko delo (I.bolonjska)



UL, BF: Center za agrometeorologijo

Raziskovalno delo – objave:

- 4 izvirni znanstveni članki
- 1 kratek znanstveni prispevek
- 1 strokovni znanstveni članek
- 6 poljudnih člankov
- 25 prispevkov na konferencah
- 40 intervjujev in rtv oddaj
- 1 vabljeni predavanje na tuji univerzi



UL-FMF: Raziskovalna področja

Raziskovalna področja

- Prostorsko-časovna opis lastnosti napak napovedi v globalnih in mezoskalnih modelih za napovedovanje vremena
- Teoretične raziskave napovedljivosti ozračja
- Atmosfersko ravnovesje in energetika
- Diagnoza nizko-frekvenčne variabilnosti ozračja s pomočjo normalnih načinov gibanj
- Satelitske meritve vetra z Dopplerjevim lidarjem in njihova asimilacija v mezoskalnem modelu
- Modeliranje morskih tokov v Jadranu pod vplivom vetra s pomočjo neuronskih mrež
- Padavinski procesi: satelitske meritve in modeliranje
- Regionalno klimatsko modeliranje
- Uporaba satelitskih podatkov v meteorologiji
- Jezera hladnega zraka
- Razvoj metod za verifikacijo modelskih rezultatov
- Detekcija toče



UL-FMF: Projekti

- Raziskovalni program “**Astrofizika in fizika atmosfere**”, Vir financiranja: ARRS



UL-FMF: Mednarodno sodelovanje

- NCAR (National Center for Atmospheric Research)
- Univerza v Tsukubi, Japonska
- ECMWF
- ESA, Evropska vesoljska agencija
- KNMI (Kraljevski meteorološki inštitut, Nizozemska)
- University of Reading,
- UK met office (Anglija)



UL-FMF:Publikacije

- objavljenih 5 izvirnih znanstveni člankov s področja meteorologije
- okoli 48 čistih citatov
- Več predavanj na konferencah
- Več mentorstev in somentorstev za diplomske/magistrske/doktorske naloge
- Recenzenstvo v mednarodno priznanih revijah
- Souredništvo časopisa Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society

UL-FMF: Izobraževanje

Študij meteorologije (3 stopnje) na FMF-UL

Uspešno končan postopek prehoda študija meteorologije pod program Fizika na 1. in 2. stopnji. Pojavlja se problem majhnega vpisa študentov v 1. letnik 1. stopnje.

Posamezni meteorološki predmeti na

UL BF – agronomija, gozdarstvo, krajinska arhitektura, varstvo okolja,

UL FS – letalstvo,

UL ZF – sanitarno inženirstvo,

UL FF – geografija,

UL FGG – vodarstvo in komunalno inženirstvo,

UL Doktorski študij varstva okolja

Produkcija v letu 2017

- število diplom (I. stopnja): **9**
- število magisterijev (II. stopnja): **3**
- število doktoratov: **-**