

Hidrometeorološke usluge i servisi nove generacije

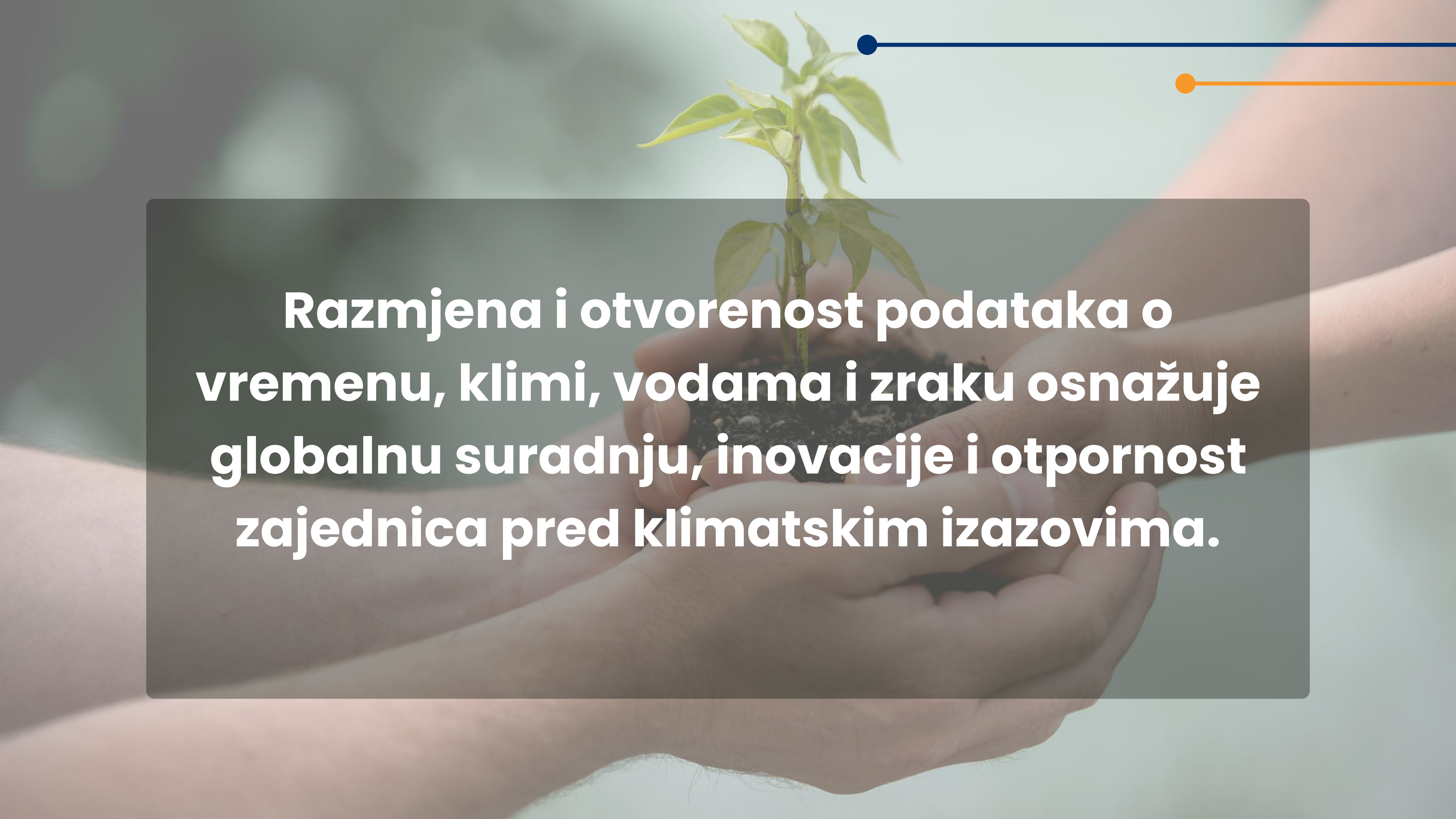
Od ranog upozorenja do
klimatske neutralnosti

dr. sc. Ivan Güttler

travanj, 2024.



**Motrimo, analiziramo, prognoziramo i istražujemo
vrijeme, klimu, vode i zrak za dobrobit svakog pojedinca
i društva u cjelini.**

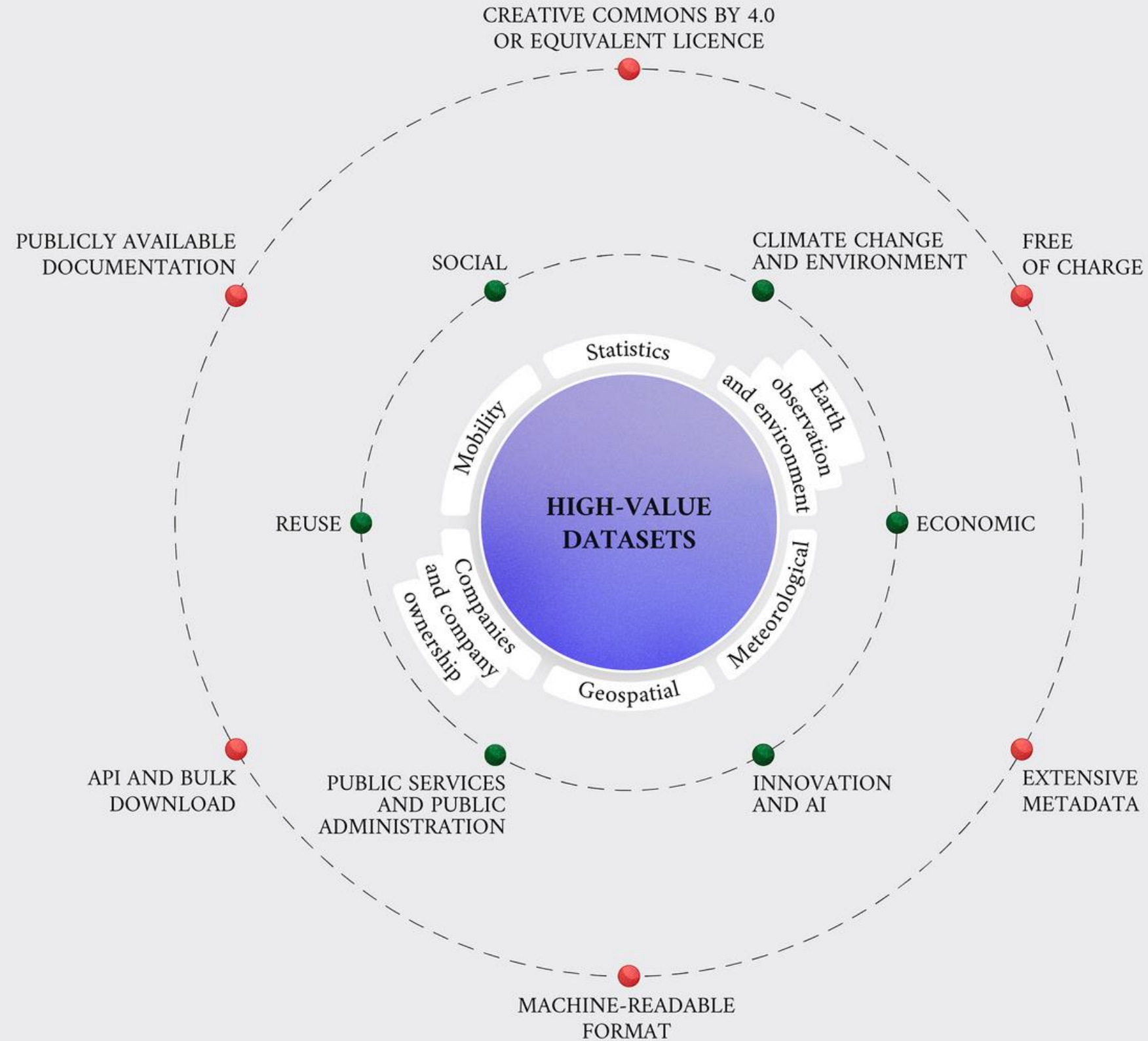


Razmjena i otvorenost podataka o vremenu, klimi, vodama i zraku osnažuje globalnu suradnju, inovacije i otpornost zajednica pred klimatskim izazovima.



FEATURES OF HIGH-VALUE DATASETS

- = Macro characteristics
- = Mandatory technical requirements



Datasets	Observations data measured by weather stations	Climate data: validated observations	Weather alerts	Radar data	NWP model data
Granularity	Per weather station, full temporal resolution	Per weather station, full temporal resolution	Alerts, 48 hrs or more ahead	Per radar station in the MS and national composite	Minimum 48 hrs ahead in 1hr steps, national, at 2.5km/best available grid
Key attributes	All observation variables measured	All validated measured observation variables; daily average per variable		Reflectivity, Backscatter, polarization. Precipitation, wind, and echotops	Deterministic and/or ensembles if available, for meteorologically relevant parameters and levels

Datasets	Observations data measured by the weather stations	Climate data: validated observations	Weather alerts	Radar data	NWP model data
Format	BUFR, NetCDF, ASCII, CSV, JSON	NetCDF, JSON, CSV	XML (Cap or RSS / Atom), JSON	HDF5, BUFR	GRIB (or NetCDF)
Update frequency and timeliness	Every 5-10 minutes in real time for automated stations, hourly unvalidated for all stations, for the last 24 hrs	Daily validated hourly (and better temporal resolution) and daily average observations data; all digitised historical data	As issued or hourly	Near real time in 5 minute intervals (or available shortest interval)	Every 6 hrs, or better temporal resolution, from the last 24 hrs.



VRIJEME I KLIMA

Mreža meteoroloških postaja

Mreža meteoroloških i fenoloških postaja

40 glavnih meteoroloških postaja (GMP)

52 automatske meteorološke postaje (AMP)

98 klimatoloških postaja

325 kišomjernih postaja

62 fenološke postaje

22 totalizatora

2 radiosondažne postaje

Mjerenja temperature mora

17 obalnih i otočnih postaja

8 plutača s osjetnikom za temperaturu mora

Meteorološko-oceanografske plutače

5 plutača

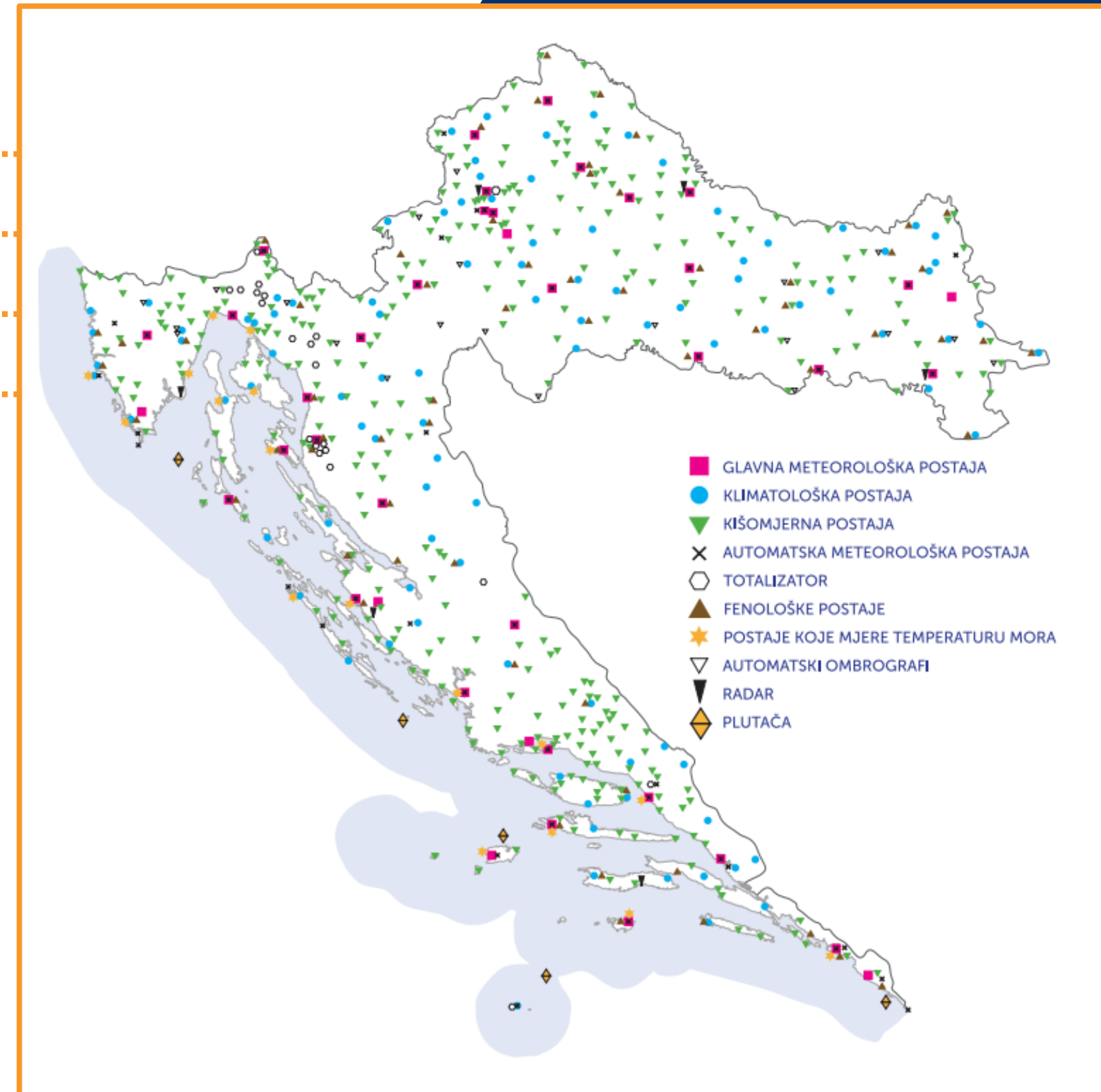
Daljinska mjerenja

6 radara

2 vjetrovna presječnika

1 lidar

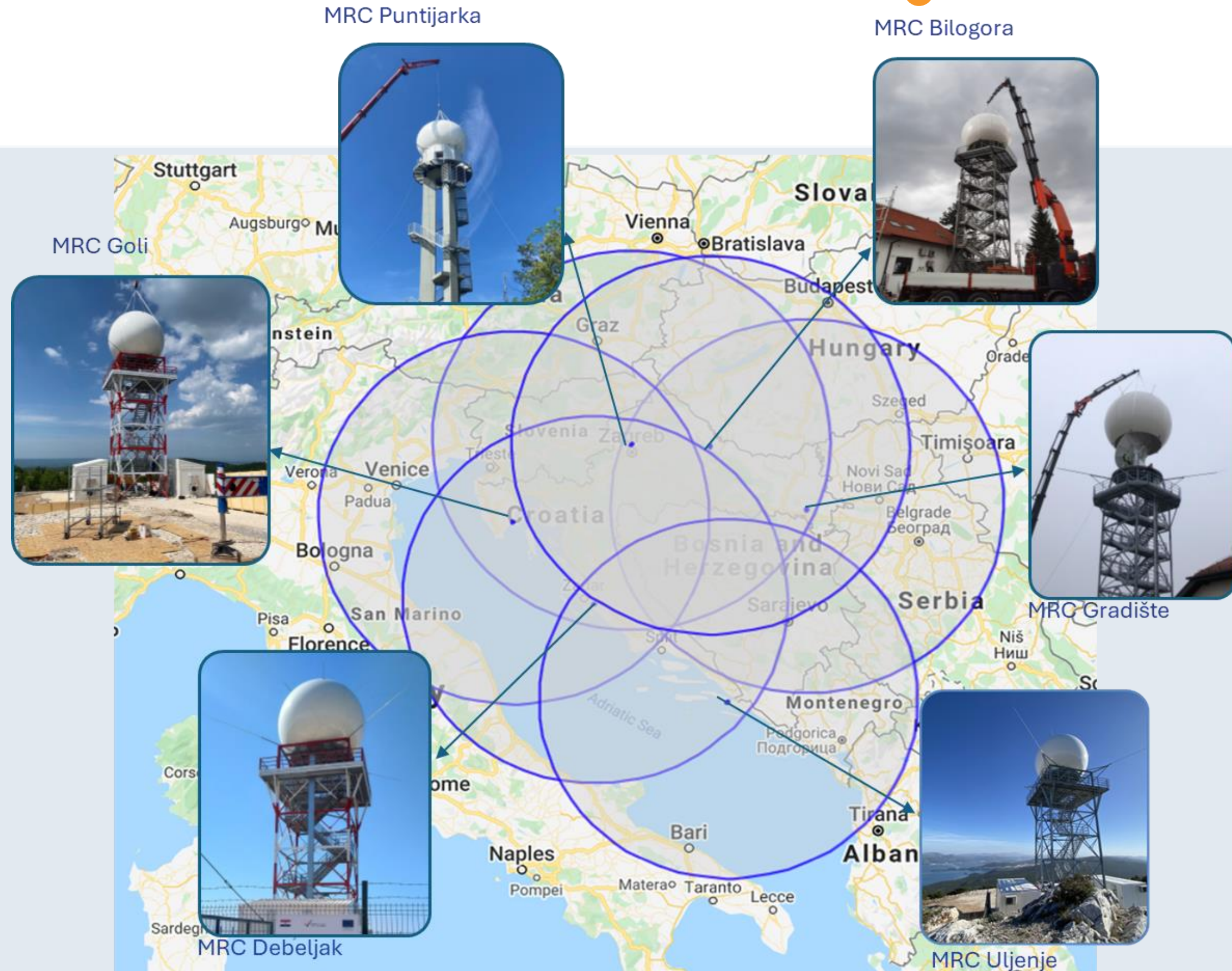
1 mikrovalni radiometar



NOVA MREŽA RADARA

Šest Vaisala WRM200 Dual-polarization Doppler RADAR-a instalirano je kao dio METMONIC projekta financiranog od strane EU-a, s prvom instalacijom u studenom 2021. i posljednjom u listopadu 2023.

- Maksimalni domet skeniranja 240 km
- 5 -minutna rezolucija
- Skeniranje vjetra svakih 10 minuta s maksimalnim dometom od 100 km



IRIS - Interactive Radar Information System

MRC Puntijarka



MRC Debeljak



MRC Uljenje



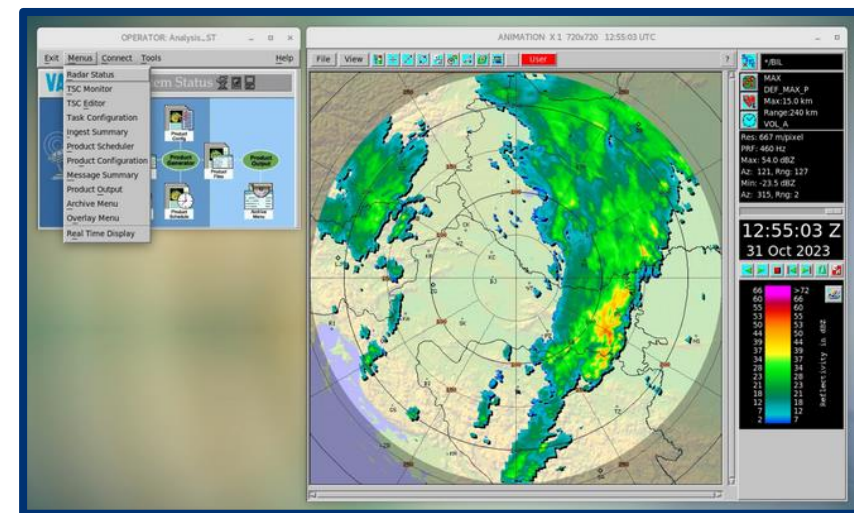
MRC Gradište



MRC Bilogora



IRIS Analysis



Lokacije servera: Zagreb i Split

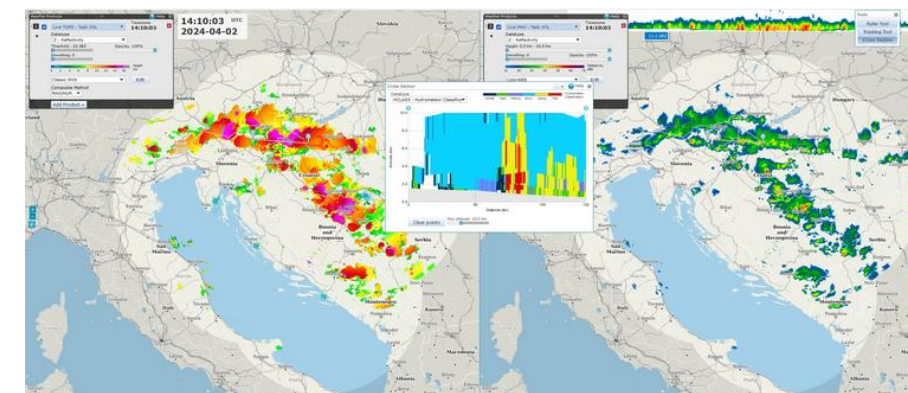
Program za prikupljanje, obradu i razmjenu radarskih podataka i produkata.

Vizualizacija podataka.

Korisnici

Hidrologija, sinoptika, meteorološka istraživanja, međunarodna razmjena, razmjena podatka s drugim javnim državnim ustanovama

IRIS Focus

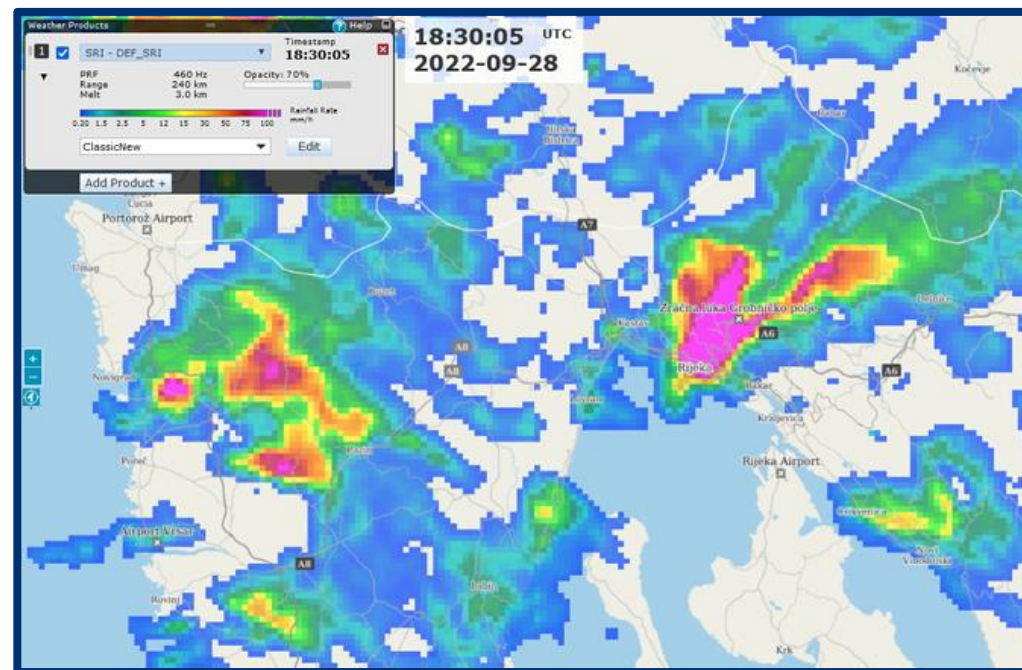


Lokacije servera: Zagreb i Split

WEB sučelje za vizualizaciju i obradu podataka.

1.

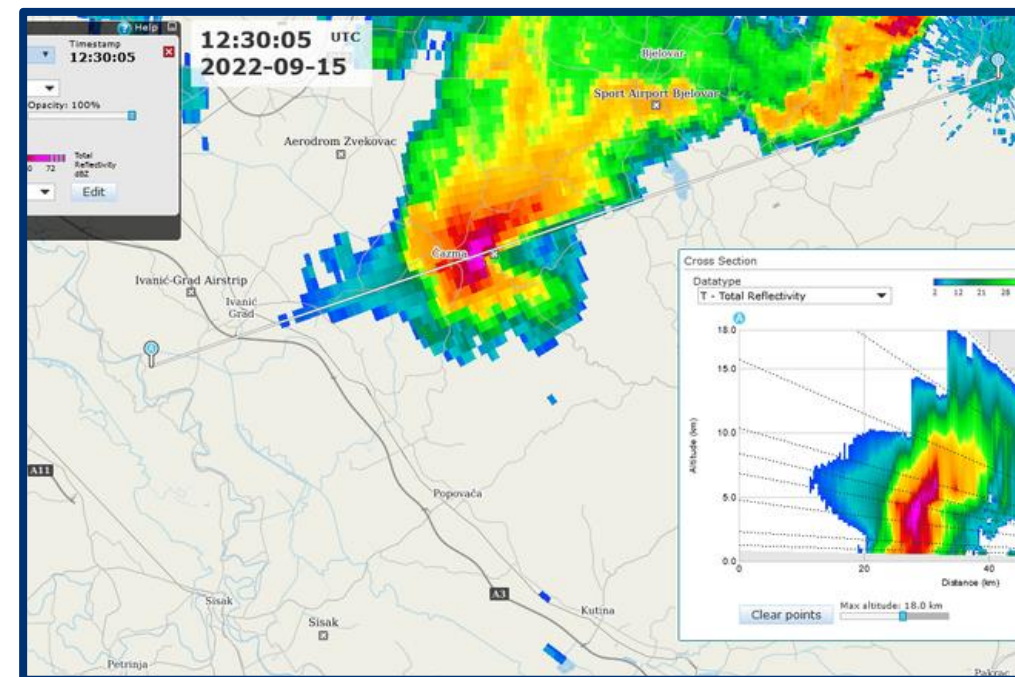
Surface Rainfall Intensity (SRI)



Rijeka 28. rujna
2022.
SRI >> 100 mm/h

3.

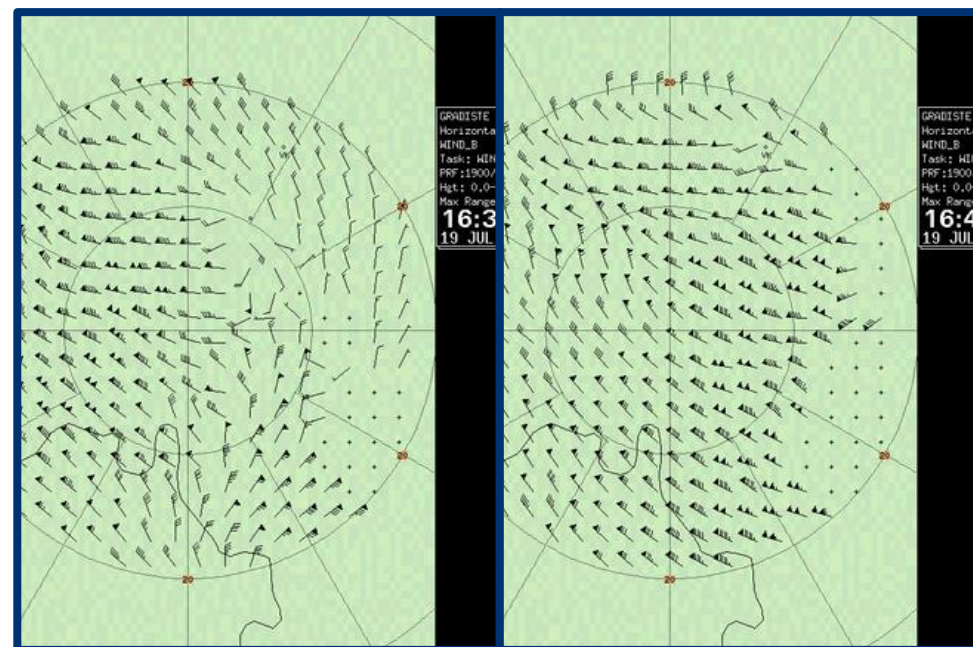
Primjer BWER kuke



Čazma 15. rujna
2022.

2.

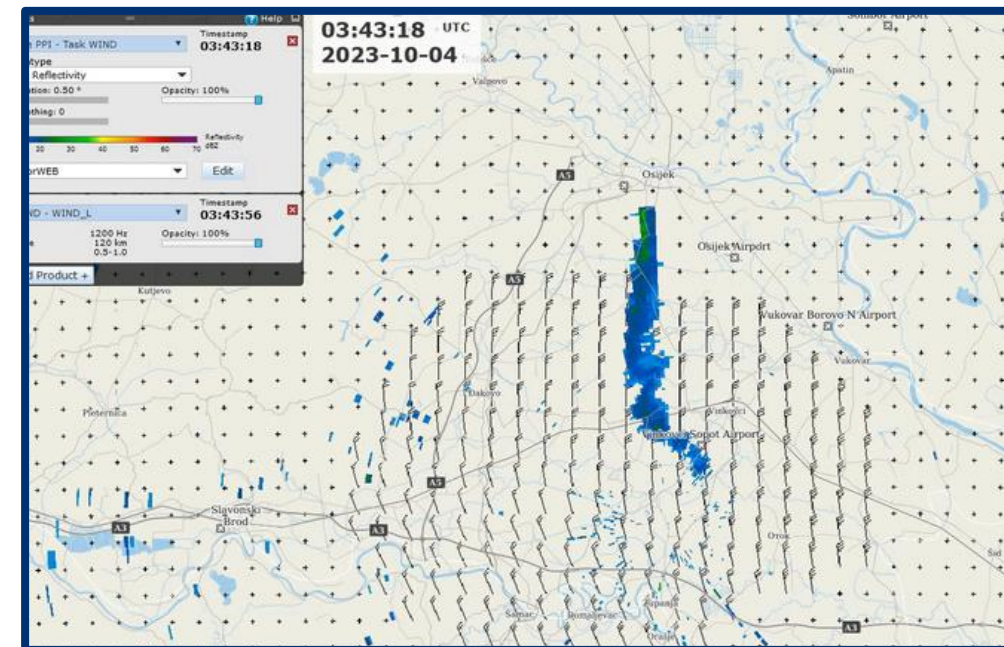
Brzina vjetra > 200 km/h (visina 0.5 – 1.0 km)



Izmjerena radarom
u Gradištu tijekom
oluje 19. srpnja
2023.

4.

Gusti oblak dima



Osijek 4. listopada
2023.

Mreža meteorološko - oceanografskih plutača

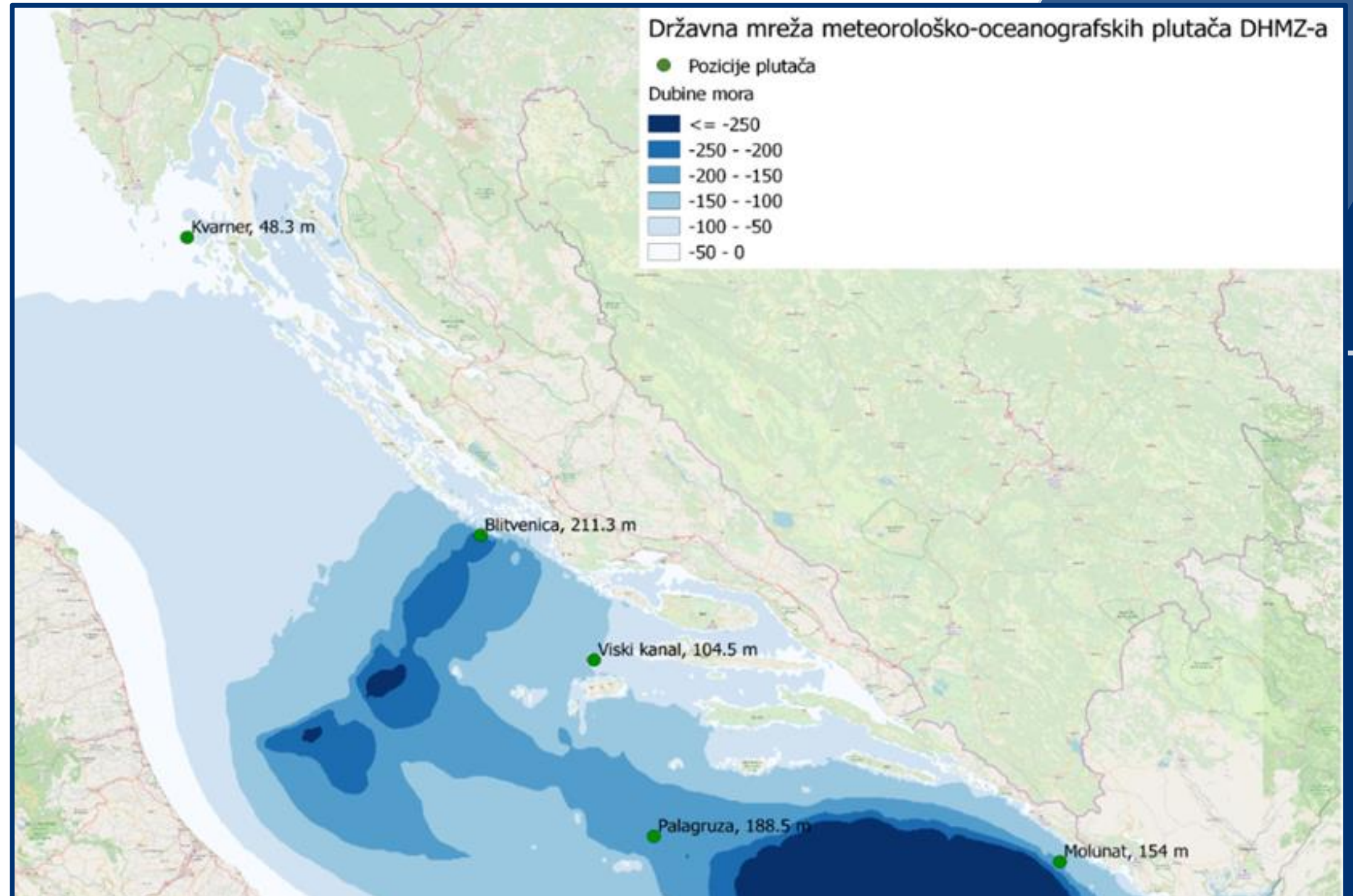


PROJEKT MODERNIZACIJE METEOROLOŠKE
MOTRITELJSKE MREŽE U RH - METMONIC

Cilj:

Prikupljanje podataka u području između otvorenog mora i unutarnjih voda u teritorijalnim vodama Hrvatske.

Plutače su opremljene **standardnim automatskim meteorološkim osjetnicima** na vrhu plutače te **automatskim oceanografskim osjetnicima** za valove, struje i druge fizikalne parametre mora na tijelu plutače i opremi u moru do 200 m dubine.



Lokacije meteorološko-oceanografskih plutača



Plutača: visina 7 m, širina 3 m, težina 3 t

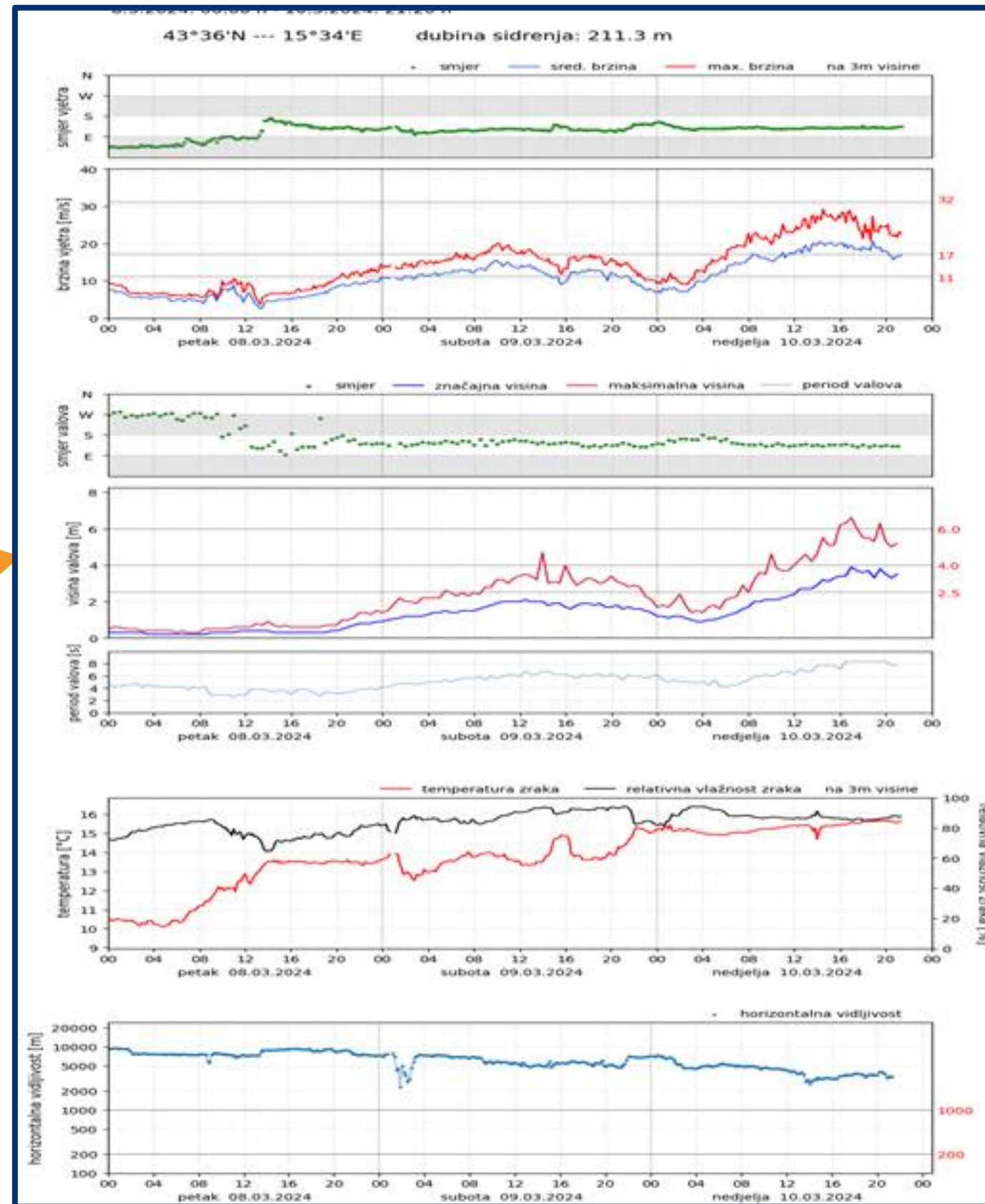
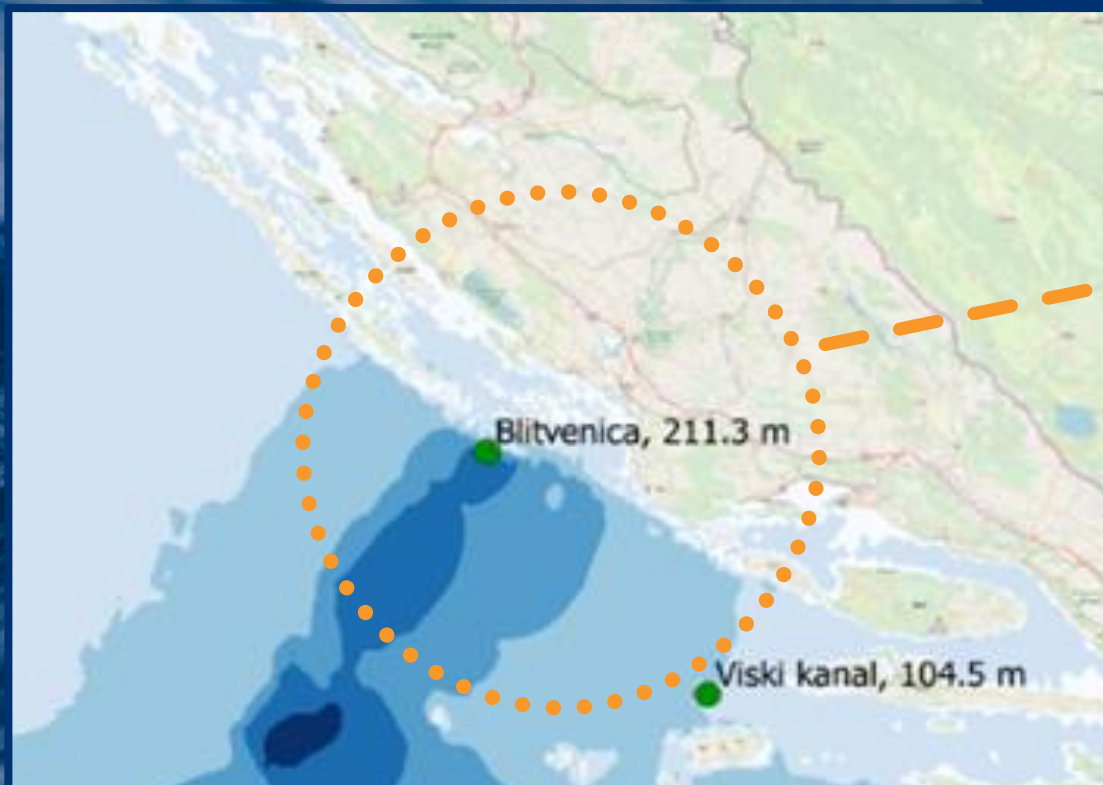
Senzori na plutačama smješteni su na tri odvojene cjeline

Kruna plutače – meteorološki dualni senzori: atmosferski tlak, temperatura i vlažnost zraka, smjer i brzina vjetrova, sunčevo zračenje, horizontalna vidljivost te valomjer koji mjeri smjer, visinu i period valova.

Tijelo plutače – oceanografski parametri: temperatura mora, salinitet, otopljeni kisik, zamućenost/turbiditet, klorofil te Dopplerov strujomjer (ADCP) koji mjeri profilna morska strujanja do 100 m dubine.

Induktivne linije u moru na kojima se na 3 do 5 različitih dubina (10 m, 25 m, 50 m, 100 m i 150 m) mjere: temperatura mora, salinitet i otopljeni kisik.

Grafički prikaz podataka s plutače Blitvenica od 8. do 10. ožujka 2024.



... za vrijeme olujnog juga s orkanskim udarima.

Centralna integracijska platforma (CIP)

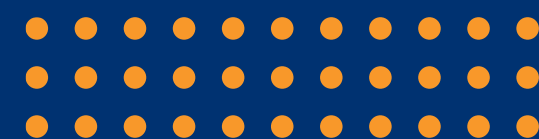
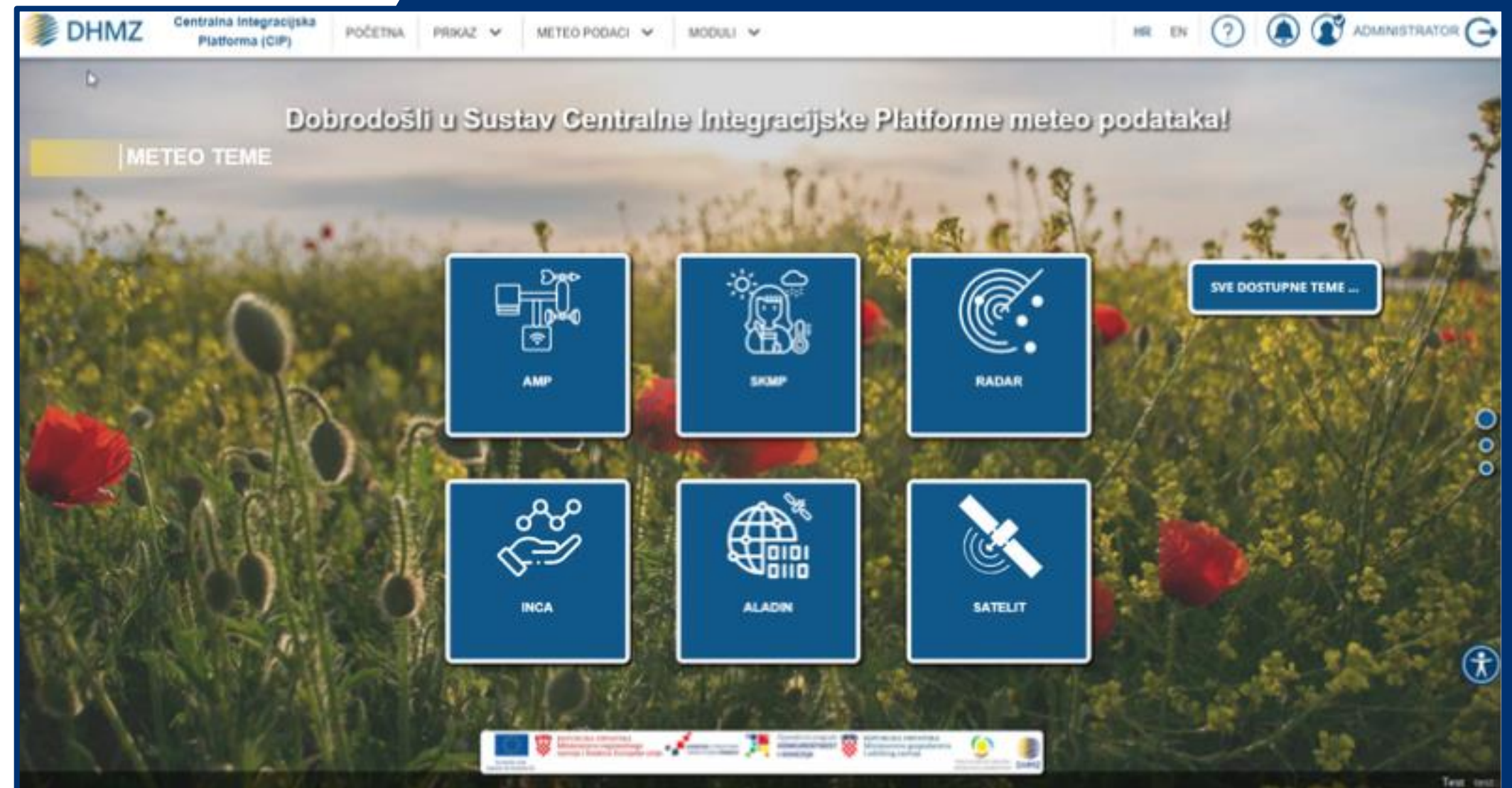
Korisničko sučelje



Softver za obradu, prikaz i dostupnost meteoroloških podataka

Svrha i cilj

- Omogućiti dohvat svih meteoroloških podataka kroz jedinstvena sučelja
 - Korisničko (UI)
 - Aplikacijsko programsko (API)
- Integracija podataka, jednostavan te lakši i brži pristup podacima za vanjske i interne korisnike



Prostorni prikaz

The screenshot displays the DHMZ Centralna Integracijska Platforma (CIP) interface. The main area is a map of Croatia with various weather data layers overlaid. The interface includes a top navigation bar with the DHMZ logo, language options (HR, EN), and user information (ADMINISTRATOR). A left sidebar contains a search bar and a list of layers (SLOJEVI) under the heading 'AMP-NAPREDNO'. The map shows data points for wind speed, temperature, and other parameters across different locations. A bottom timeline shows the date 12.6.2020 and time 19:10, with a play button and a user icon. The interface is annotated with several callouts in blue rounded rectangles:

- KARTA**: Points to the map area.
- TRAŽILICA**: Points to the search bar in the top right.
- ALATI**: Points to the toolbar on the right side of the map.
- NAVIGACIJA KARTOM**: Points to the navigation controls in the toolbar.
- TERMINSKA TRAKA**: Points to the timeline at the bottom.
- PODLOGA**: Points to the 'PODLOGE' button in the bottom left.
- STABLO SLOJEVA**: Points to the layer selection area in the left sidebar.
- TEMA**: Points to the 'TEMA' button in the top left sidebar.

The map displays various data points, including wind speed (e.g., 1.20 m/s, 3.80 m/s, 0.80 m/s, 1.70 m/s, 3.70 m/s, 1.30 m/s) and temperature (e.g., 27.70 °C, 2.50 m/s). The timeline shows a play button and a user icon, with a scale of 20 km.

Grafički prikaz

Tablični/grafički prikaz meteo-mjernih elemenata > Standardni

PARAMETRI



Meteo postaja /
Izvor



Raspon termina
(SEV)

Početni termin (SEV) *

30.10.2023

00:00

Završni termin (SEV) *

02.11.2023

00:00



Meteo-mjerni
element



Filtriraj po statusu



Moji upiti



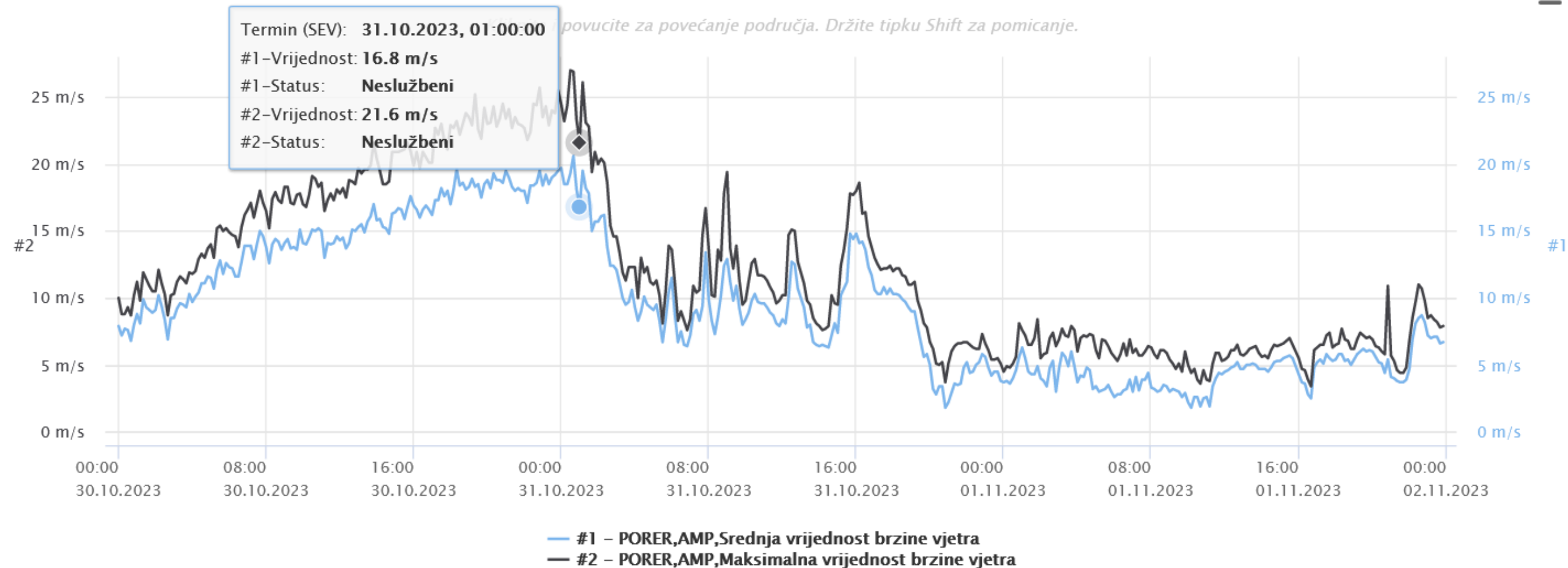
Informacije

Primijeni ✓

Prikaži graf

Prikaži tablicu

Grafički prikaz meteo-mjernih elemenata za terminski interval (SEV) od 30.10.2023. 00:00 do 02.11.2023. 00:00



#	Meteo postaja	Klasifikacija	Izvor podataka	Meteo mjerni element	Tip vrijednosti	Interval osvježavanja	Mjerna jedinica	Akcije
1	PORER	DHMZ	AMP	Srednja vrijednost brzine vjetra	TR	10 minutni	m/s	⋮ ⚙️ 🗄️
2	PORER	DHMZ	AMP	Maksimalna vrijednost brzine vjetra	TR	10 minutni	m/s	⋮ ⚙️ 🗄️

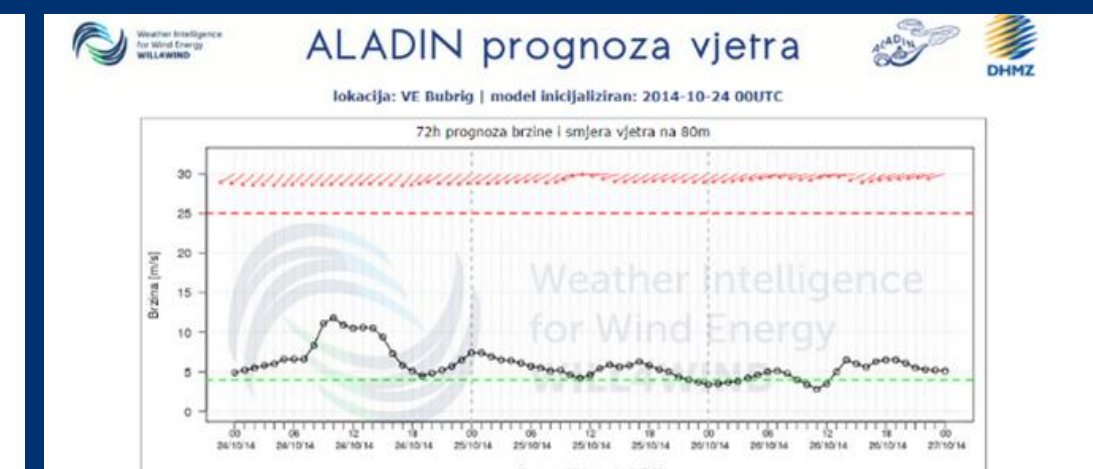
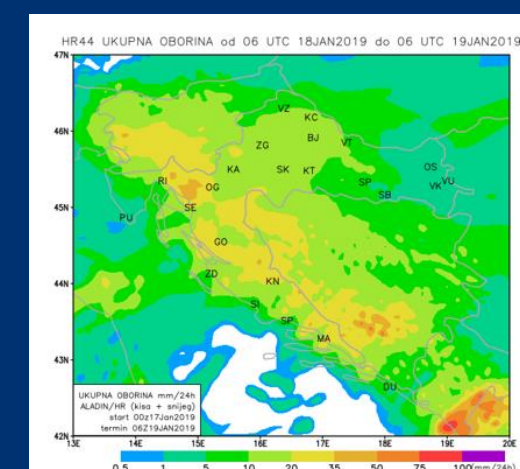
Prognostički model ALADIN-HR

ALADIN (franc. Aire Limitée Adaptation dynamique Développement InterNational): Hrvatska je članica od 1995. godine

ACCORD – nastavak ALADIN-a - razvoj numeričke prognoze vremena visoke razlučivosti (26 NMS)

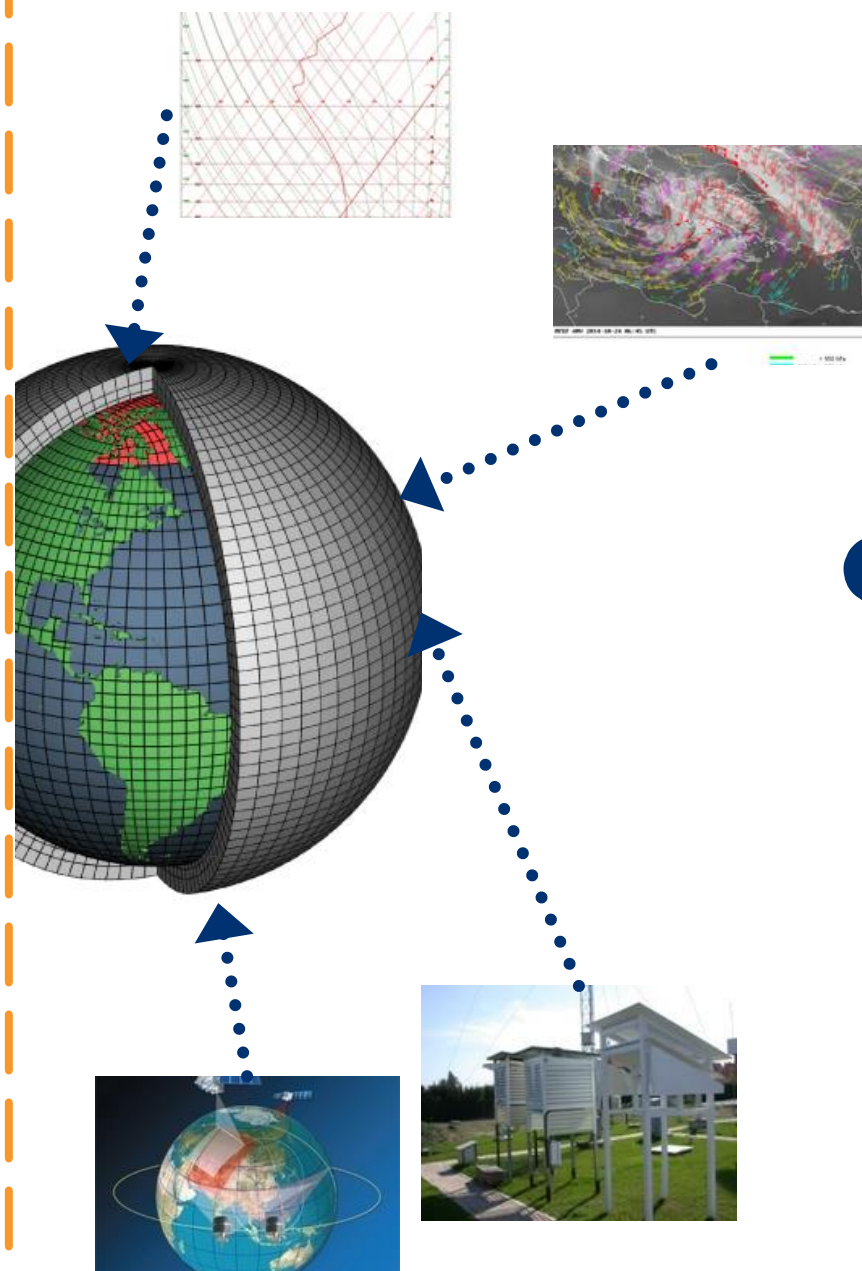
- Nacionalni modelski sustav za prognozu vremena ALADIN-HR (do 3 dana unaprijed)
- Povezan s hidrološkim i valnim modelom
- Prognostički produkti (karte, meteogrami, xml itd.) na meteo.hr, specijalistički produkti za energetiku, promet, vodno i plinsko gospodarstvo, poljoprivredu itd.

Potporna sustavu prognoziranja i upozoravanja



Prognostički model ALADIN-HR

Početni uvjeti
asimilacija podataka



Numerički model
ALARO CSC



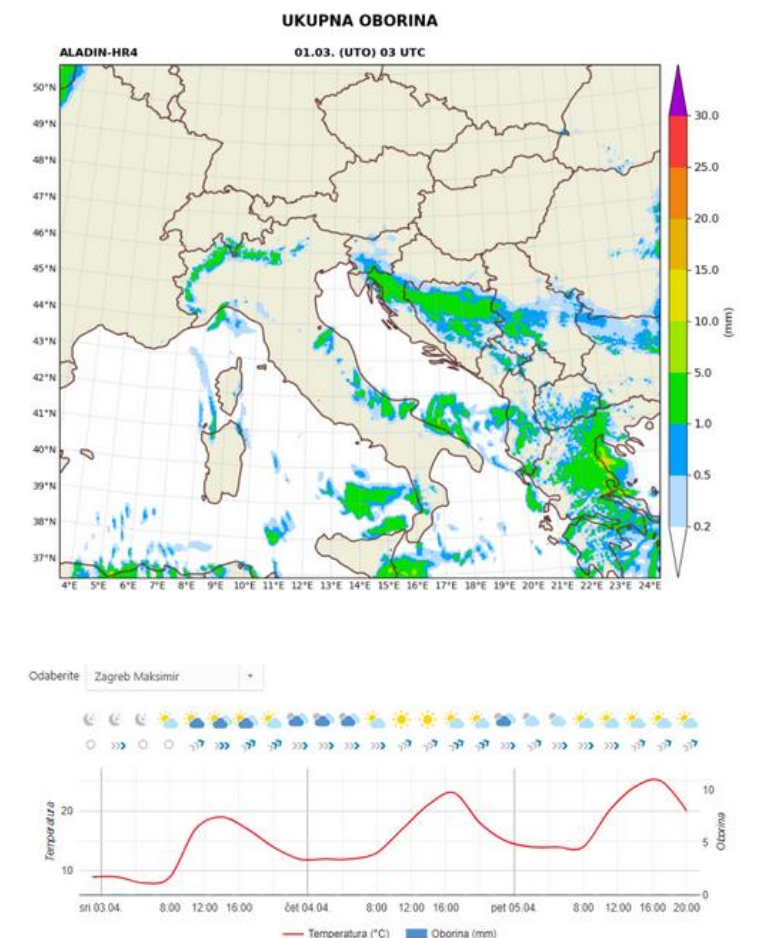
$$\frac{Du}{Dt} - fv = -\frac{\partial\phi}{\partial x}$$

$$\frac{Dv}{Dt} + fu = -\frac{\partial\phi}{\partial y}$$

Superračunalo
Neverin



Produkti /
naknadna obrada



Sustavi prognoziranja i upozoravanja



Koristi se na DHMZ-u od 2016.

- 2 klaster poslužitelja (DELL PowerEdge; CentOS 7)
- 6 radnih stanica (DELL Precision; CentOS 7)
 - Zagreb
 - 2 redovne licence
 - 1 rezervna licenca
 - Područni meteorološki ured Split
 - 1 hibridna licenca klijenta
 - 1 rezervna licenca klijenta
 - Područna meteorološka služba Rijeka
 - 1 redovna licenca



- Instalirano na satelitskom serveru DHMZ-a



~ 170 – 180 GB/ podataka dnevno



Visual Weather je meteorološki softver namijenjen primanju, obradi i grafičkom prikazu meteoroloških podataka, praćenju dolaznih poruka i vrijednosti, izradi tekstualnih i grafičkih proizvoda te automatskom generiranju slikovnih proizvoda.

Numerički modeli atmosfere

ALADIN (ALARO) – pokreće se u 00, 06, 12, 18 UTC

- ALA40 – horizontalna razlučivost 4 km; 72 sata
- ALA20 – horizontalna razlučivost 2 km, 72 sata, ne-hidrostatska verzija

ECMWF IFS – pokreće se u 00, 12 UTC

- HRES – 2 domene s različitim horizontalnom razlučivošću (9 km HR+, 18 km Europa); nekoliko vertikalnih razina (standardno)
- ENS -> RMDCN

A-LAEF – pokreće se u 00, 12 UTC

DWD ICON EU – pokreće se u 00, 12 UTC

DWD ICON-D2 – pokreće se u 03 UTC

- nekoliko parametara (dBz odraza, temperatura na 2 m)

GFS (EU & Global) – pokreće se u 00, 12 UTC

Mjerenja

SYNOP, AWS, METAR, BROD, KLIMA

Radarski podaci (5 RH radara + OPERA)

Satelitski podaci - EUMETSAT

Munje - **Nowcast**

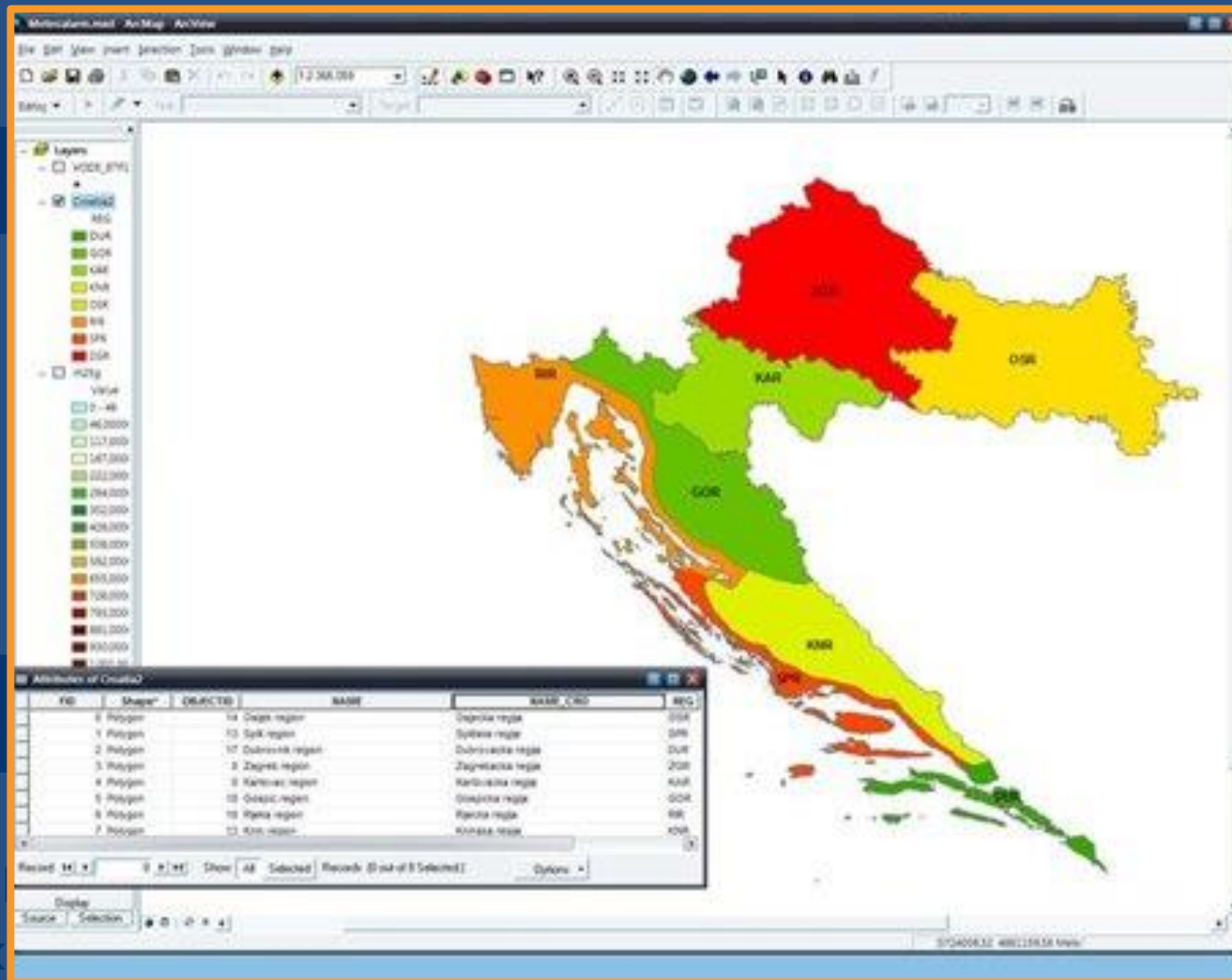
Hidrološki podaci, **klimatološki** podaci, wind profilers, celiometri, lidar, postaje za praćenje kvalitete zraka...



Sustavi prognoziranja i upozoravanja



Rana najava i upozorenja na opasne meteorološke, meteorološko-oceanografske pojave



Regija	Vrsta	Opasnost po satima	00	03	06	09	12	15	18	21	24	Vrsta
Opatovina regija	Žuto											
Zagrebačka regija	Žuto											
Karlovačka regija	Žuto											
Gospićka regija	Žuto											
Konjska regija	Žuto											
Riječka regija	Žuto											
Splitska regija	Žuto											
Dubrovačka regija	Žuto											
Zapadna obala Istre	Žuto											
Kvarner i Kvarnerič	Žuto											
Velebiti kanari	Žuto											
Severna Dalmacija	Žuto											
Srednja Dalmacija	Žuto											
Južna Dalmacija	Žuto											

Upozorenja na:

- Vjetar
- Kiša
- Snijeg/poledica
- Grmljavinsko nevrijeme
- Magla
- Iznimno niska temperatura
- Iznimno visoka temperatura

dišnja
i dušik



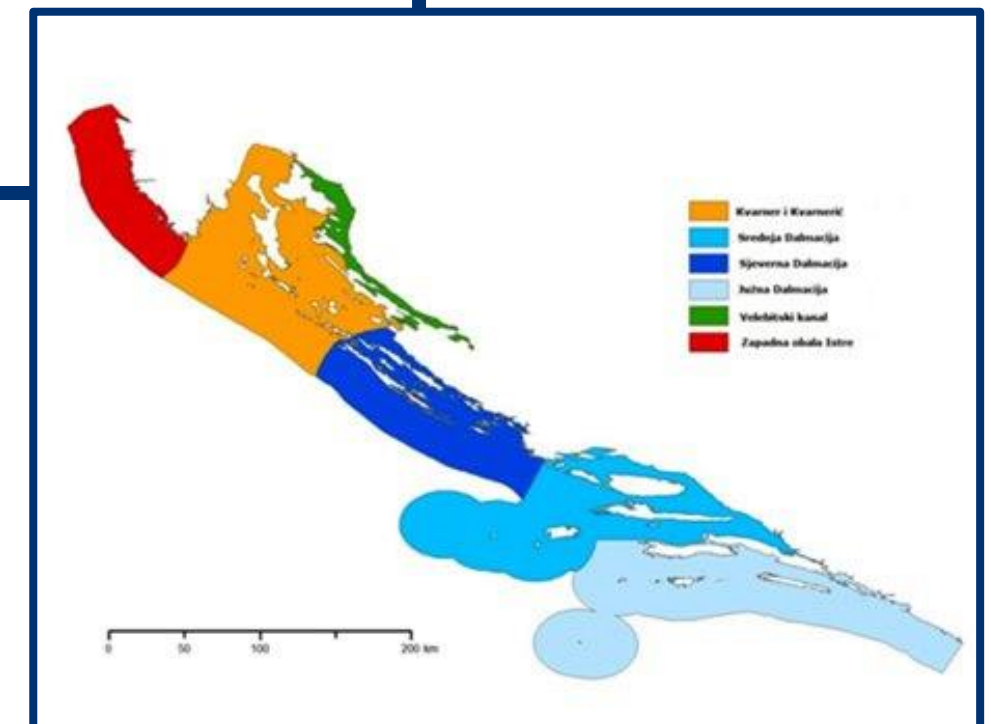
Sustavi prognoziranja i upozoravanja

Pomorska meteorološka služba

Pomorski meteorološki ured Split

Pomorska meteorološka služba Rijeka

- 24/7/365 meteorološko bdijenje
- Pomorske meteorološke obavijesti, prognoze i upozorenja za područje cijelog Jadrana uz podjelu na sjeverni, srednji i južni dio.



STRUKTURA SUSTAVA UPOZORAVANJA

DHMZ (Zagreb, Split, Rijeka)

Prognoze i upozorenja na opasne
vremenske pojave

Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP)
Ravnateljstvo Civilne zaštite (RCZ)
Nacionalna središnjica za traganje i spašavanje na moru
(MRCC)

Lokalne vlasti, CZ, vatrogasci ...



Obrada klimatoloških podataka

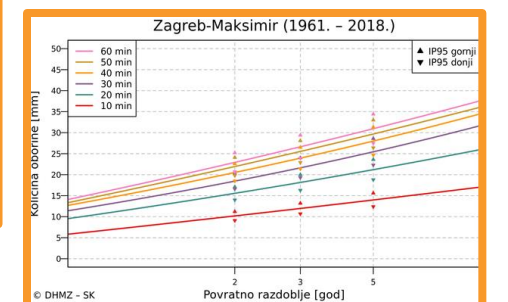
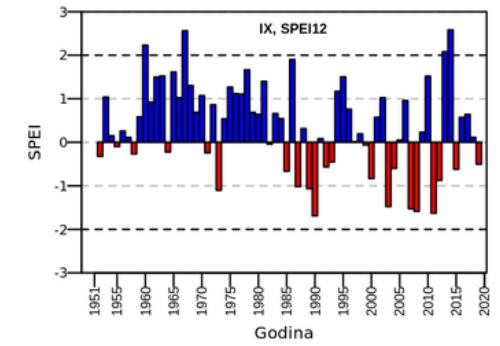
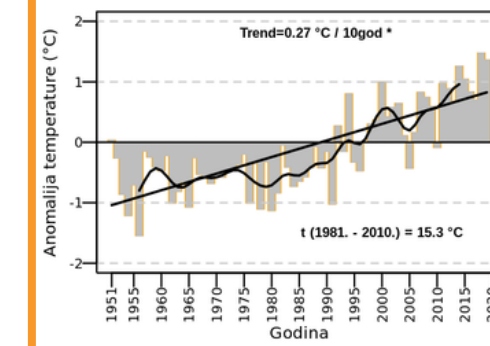
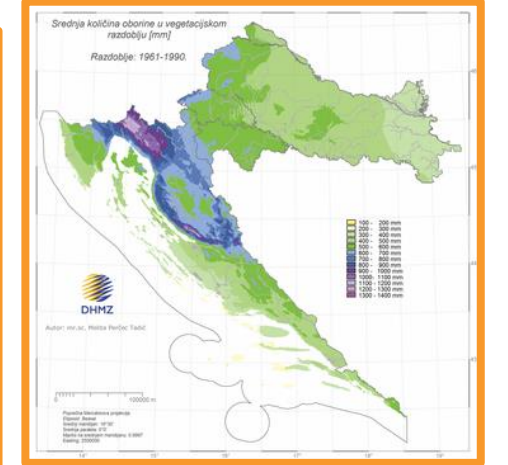
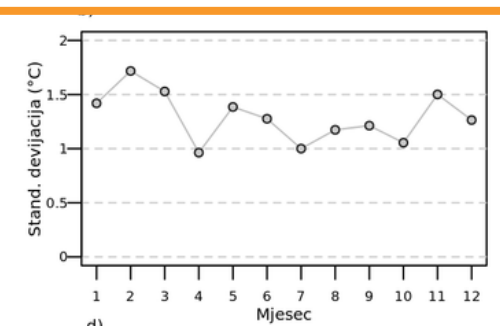
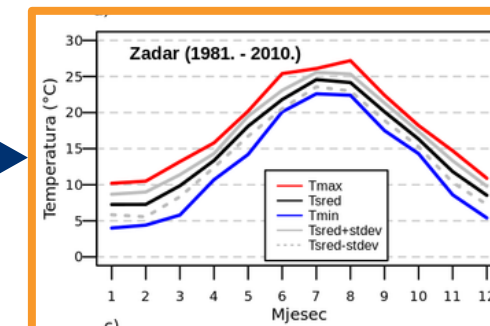
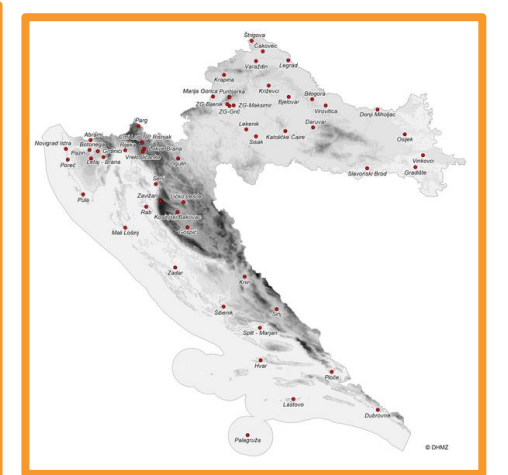
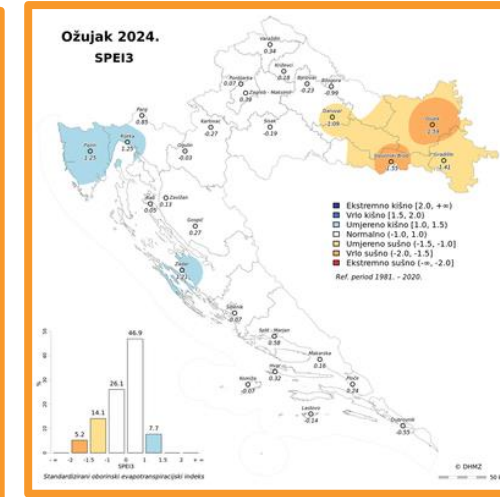
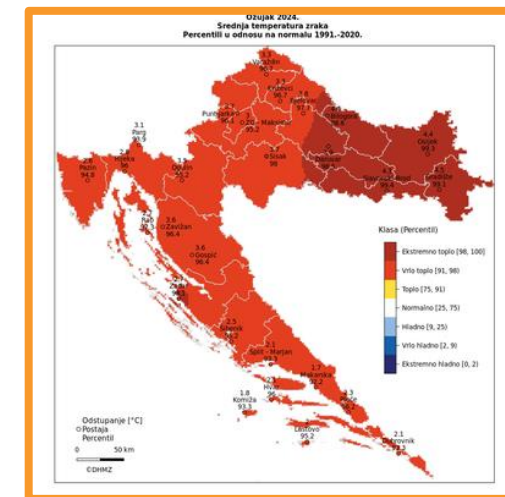


okvir za statističke obrade i vizualizaciju podataka

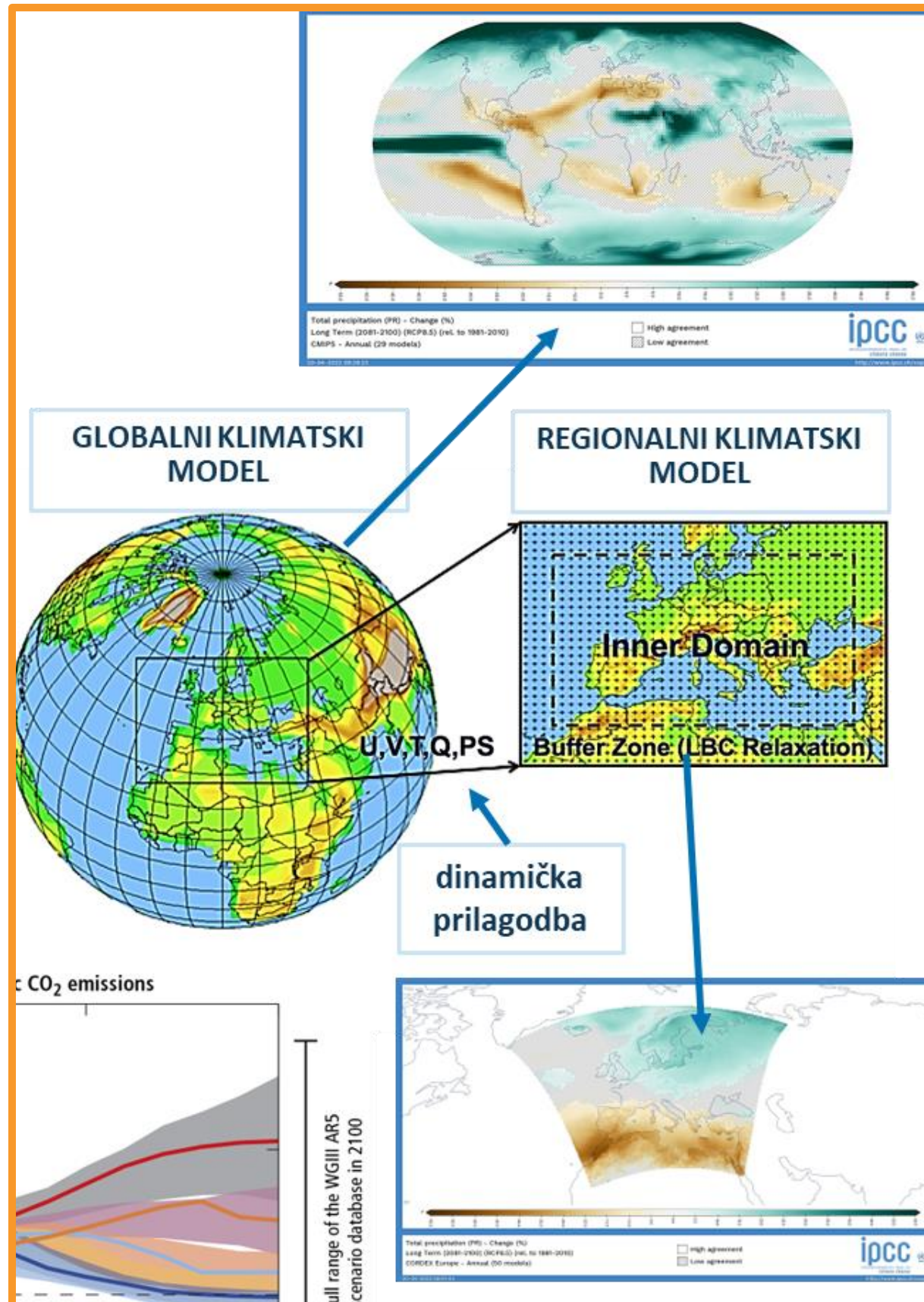
DHMZ PostgreSQL baza



Dobiveni rezultati koriste se za operativno praćenje klime, izradu studija i ekspertiza za različite gospodarske sektore i donositelje odluka te za izradu publikacija, web proizvoda i sličnih materijala.



Klimatsko modeliranje



Dva izvora klimatskih projekcija

- (1) projekcije dobivene iz globalnih klimatskih modela (GCM)
- (2) dinamička prilagodba GCM-a korištenjem regionalnog klimatskih modela (RCM).

Programi koji se koriste za obradu podataka dobivenih modeliranjem

- Ncview
- CDO – Climate Data Operators
<https://code.mpimet.mpg.de/projects/cdo>
- NetCDF
- Python



Klimatsko modeliranje

Repozitorij Državnog hidrometeorološkog zavoda

Primjer korištenja računalnih resursa SRCA: sve simulacije provedene na računalu "Velebit" za potrebe izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2040. s pogledom na 2070. godinu **javno su dostupne**.

Primjer datoteka prizemnih varijabli sadašnje klime.

Index of /data/regcm4-2017-lvl2/RES_12/GCM_CN/EXP_historical/SRF

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
EUROPE_CN_SRF.1970010100_nc4.nc	2016-12-13 11:41	4.6G	
EUROPE_CN_SRF.1970020100_nc4.nc	2016-12-13 11:25	4.2G	
EUROPE_CN_SRF.1970030100_nc4.nc	2016-12-13 11:54	4.7G	
EUROPE_CN_SRF.1970040100_nc4.nc	2016-12-13 11:34	4.6G	

The screenshot shows the homepage of the digital repository of the State Hydro-Meteorological Institute of Croatia (DHMZ). The header includes the title 'Repozitorij Državnog hidrometeorološkog zavoda' and navigation links for 'PREGLEDAVANJE', 'NAPREDNO PRETRAŽIVANJE', and 'POHRANJIVANJE'. A search bar is present with the text 'Pretraži' and a dropdown menu set to 'ovaj repozitorij'. The main content area features the 'dabar' logo (DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI) and a welcome message: 'Dobro došli u digitalni repozitorij DHMZ-a!'. Below this, there is a brief description of the repository's purpose and contact information. A 'ZADNJE DODANO' section lists two recent uploads: 'RegCM4 Climate Change Adaptation Simulations: level 2' and 'RegCM4 Climate Change Adaptation Simulations: level 1', both by Ivan Güttler and others. A 'STATISTIKA' section shows a pie chart with two 50.0% segments. A 'PRIJAVA' button and the AAI@EduHr logo are also visible.



ZRAK

Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka



- 5 zona
- 4 aglomeracije
 - Zagreb
 - Split
 - Osijek
 - Rijeka

Automatska mjerenja na 31 mjernoj postaji za mjerenje kvalitete zraka.

Različiti programi mjerenja kvalitete zraka na postajama u skladu s Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka.

Mjerna postaja za mjerenje kvalitete zraka Slavonski Brod-1



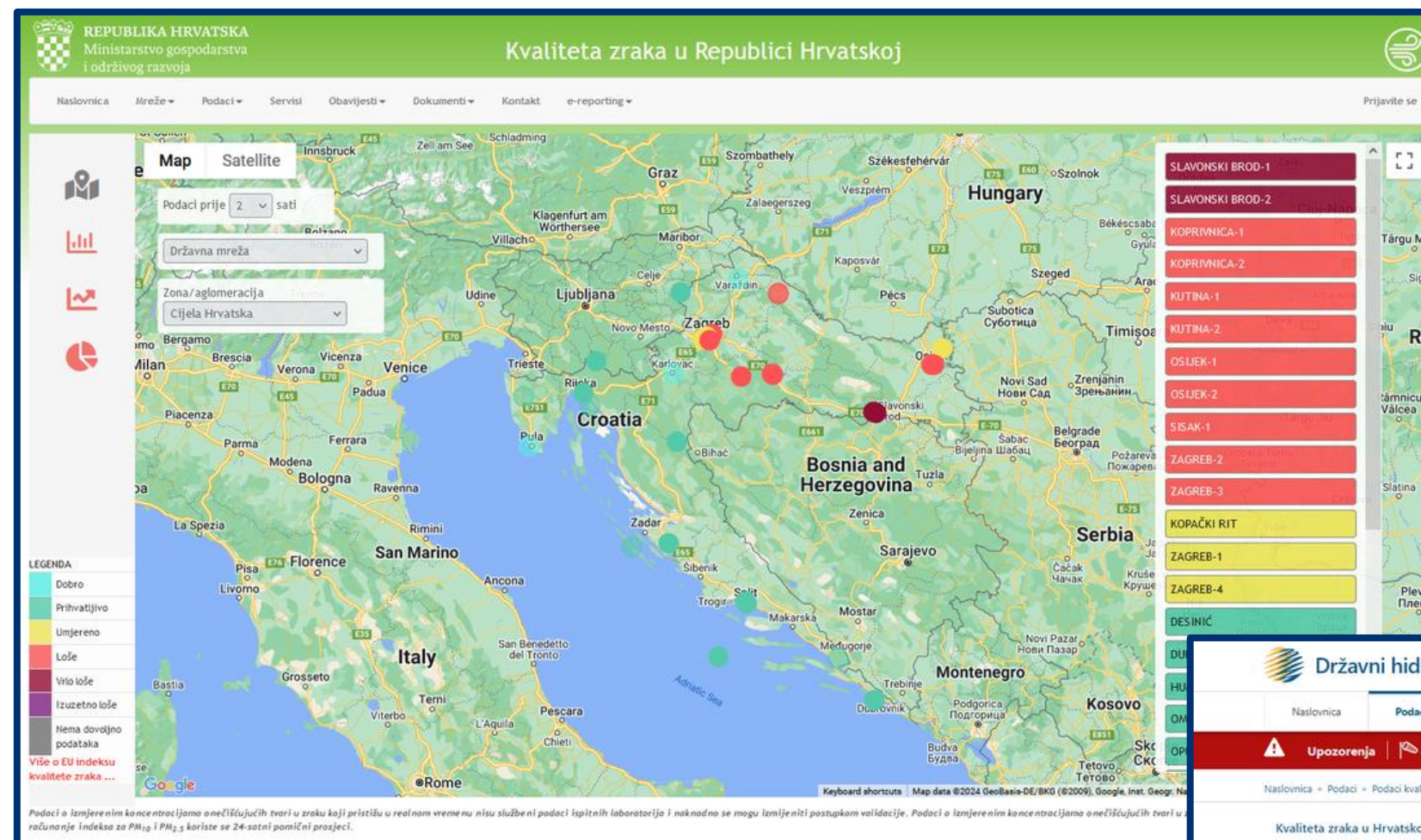
Laboratorij Službe za upravljanje sustavom mjerenja kvalitete zraka



Procesi prijenosa, zapisivanja i diseminacije podataka mjerenja kvalitete zraka



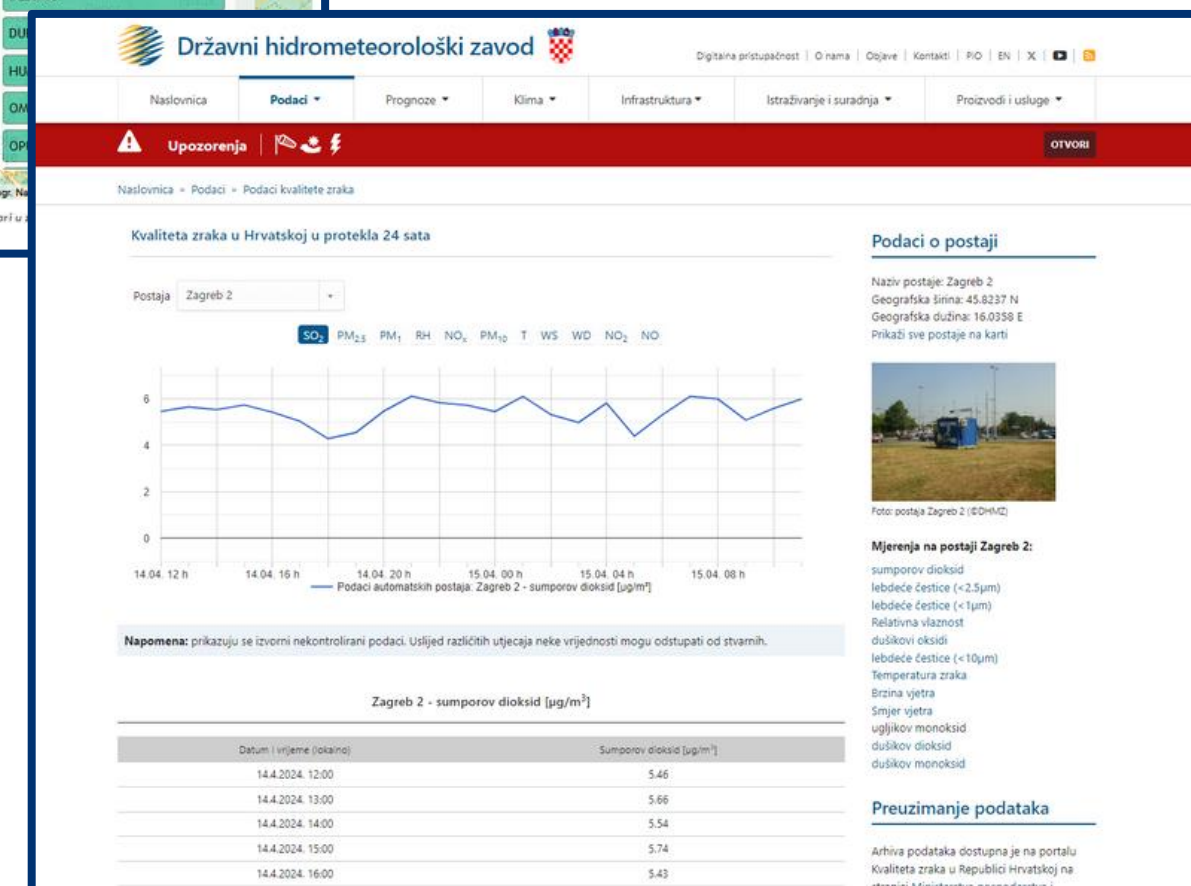
**Obavješćivanje
javnosti o
podacima
mjerenja
kvalitete zraka**



Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj
<https://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>



Državni hidrometeorološki zavod
<https://meteo.hr>



ATMOSYS – sustav za praćenje i prognozu kvalitete zraka

Sastoji se od dva dijela integriranog lanca

RIO i OVL



ATMOSYS sustav kombinira prognozu kvalitete zraka dobivenu sustavom neuralnih mreža (**OVL**) u točkama na geografskim pozicijama mjernih postaja s pametnom interpolacijom (**RIO**).

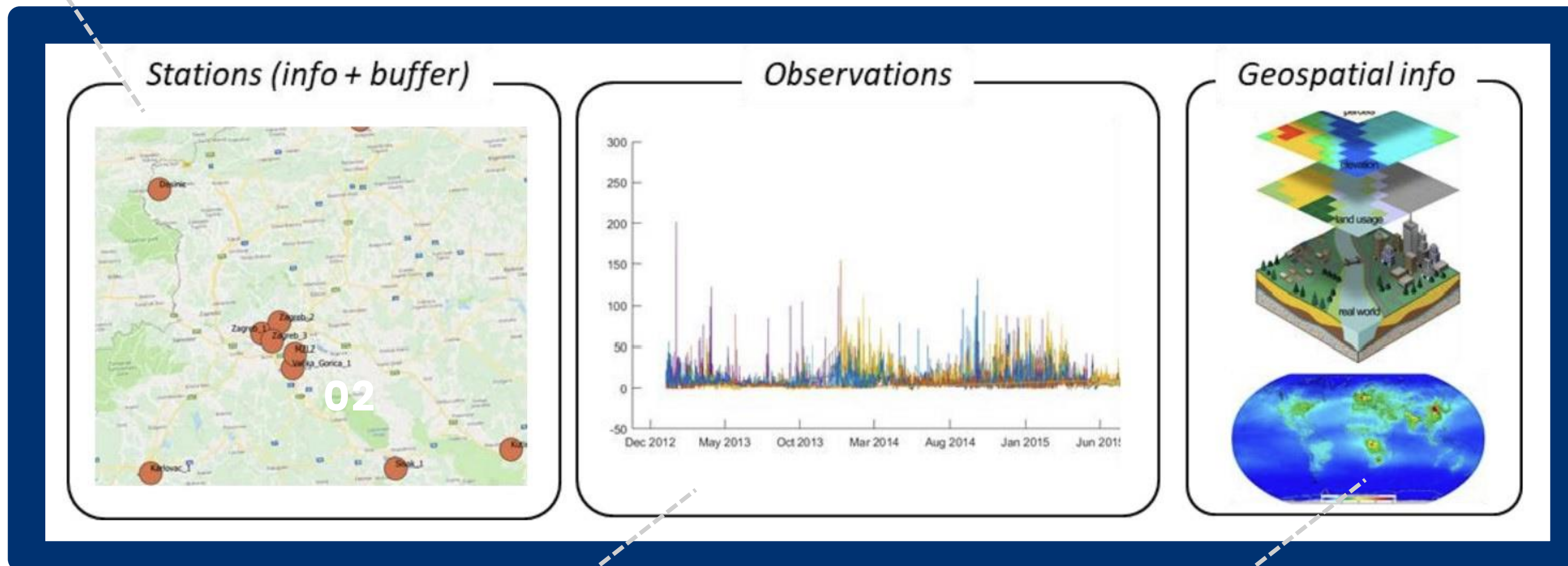
Produkt: koncentracije onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske na rezoluciji 3 x 3 km.

ATMOSYS – sustav za praćenje i prognozu kvalitete zraka

RIO dijagnostički modul

1

Informacije
mjernih postaja



Izvor: vito.be za AIRQ/DHMZ

2

Izmjerene koncentracije
onečišćujućih tvari

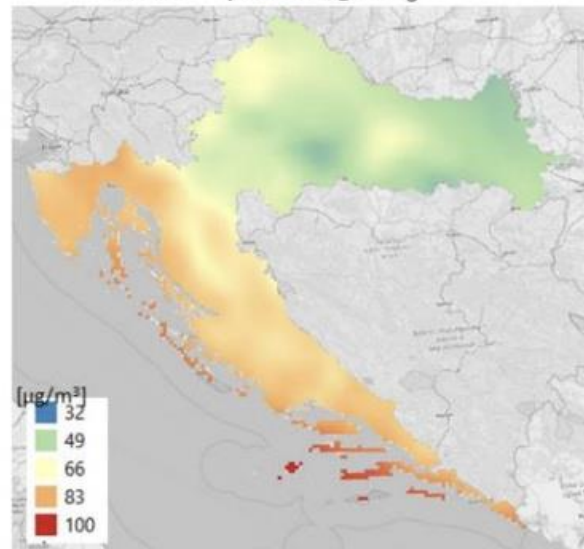
3

Geoprostorne
informacije – proxiji

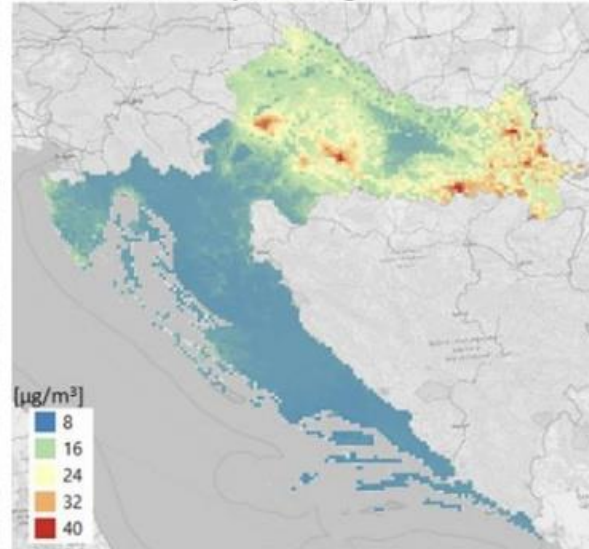


ATMOSYS – sustav za praćenje i prognozu kvalitete zraka

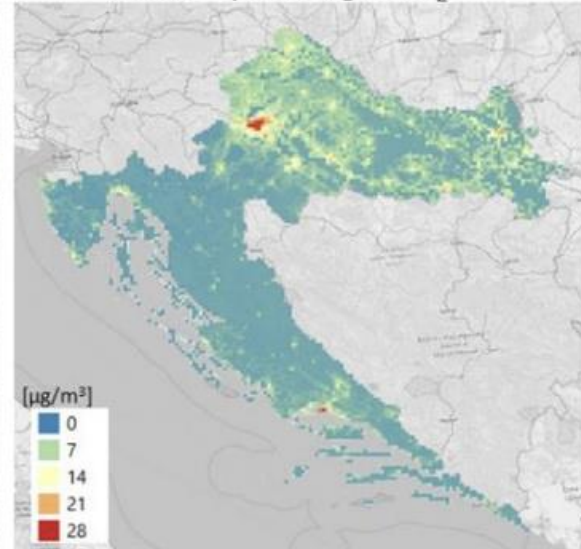
2015 – year avg.: O₃



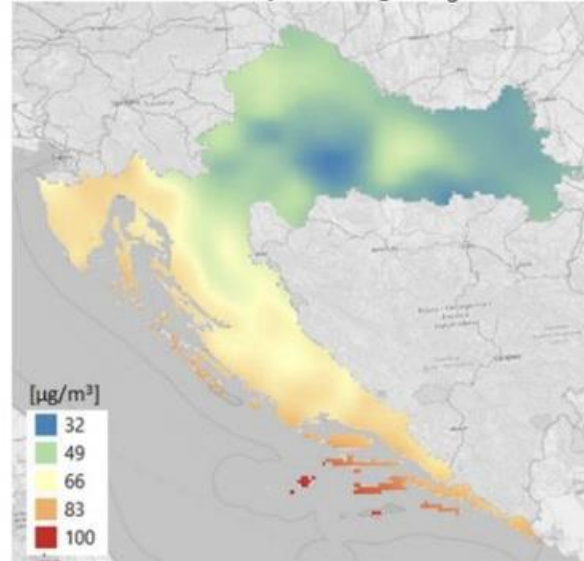
2015 – year avg.: PM10



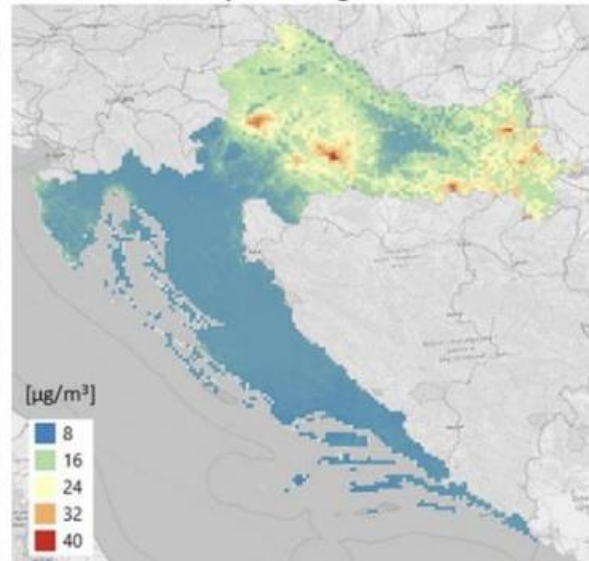
2015 – year avg.: NO₂



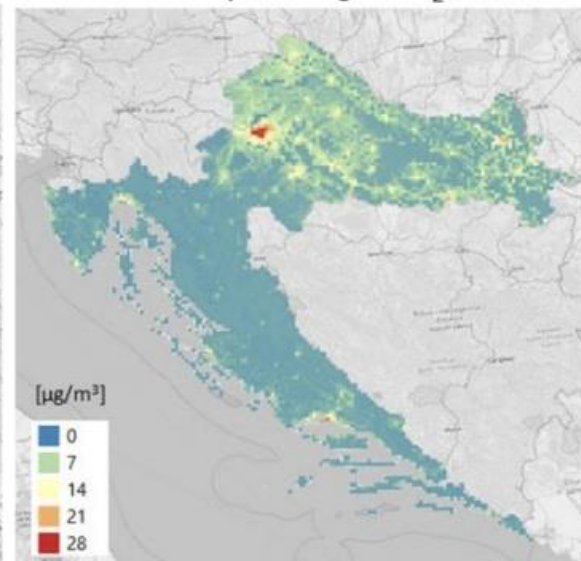
2016 – year avg.: O₃



2016 – year avg.: PM10



2016 – year avg.: NO₂



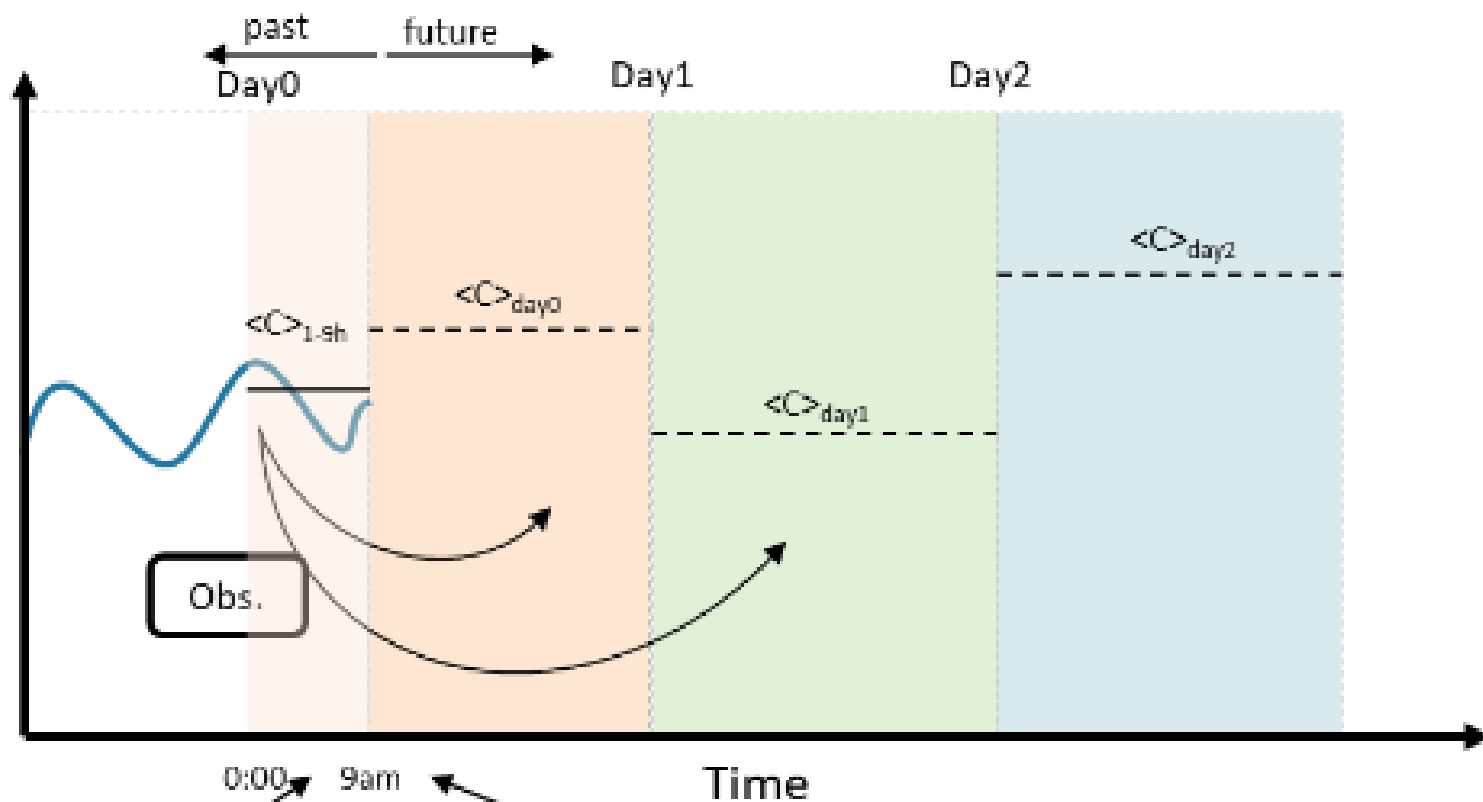
RIO prostorni modul – koncentracija onečišćujućih tvari na području RH temeljena na izmjerenim vrijednostima na postajama Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka uz pametnu interpolaciju prema prostornim driverima (proxi podacima)

Srednja godišnja koncentracija prizemnog ozona (O₃), lebdećih čestica (PM₁₀) i dušikovog dioksida (NO₂) za 2015. (gore) i 2016. (dolje)

ATMOSYS – sustav za praćenje i prognozu kvalitete zraka

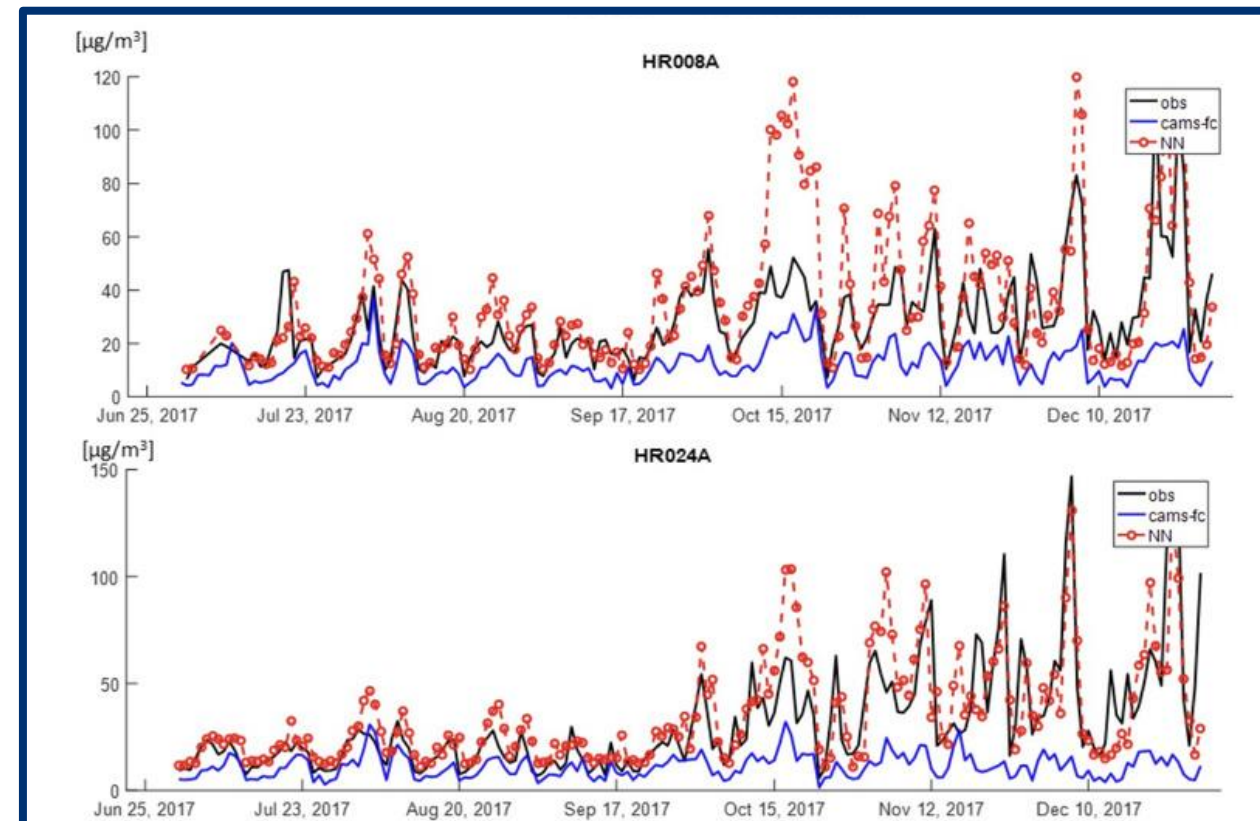
OVL prognostički modul

OVL prognostički modul – prognoza kvalitete zraka temeljena na principu neuralnih mreža: sustav se trenira nizovima izmjerenih koncentracija onečišćujućih tvari (državna mreža), meteoroloških podataka (ALADIN) te rezultatima ansambla kemijskih transportnih modela (CAM5)



Izvor: vito.be za AIRQ/DHMZ

Skica prognostičkog protokola **OVL modula** za procjenu koncentracija onečišćujućih tvari za tekući i dva sljedeća dana

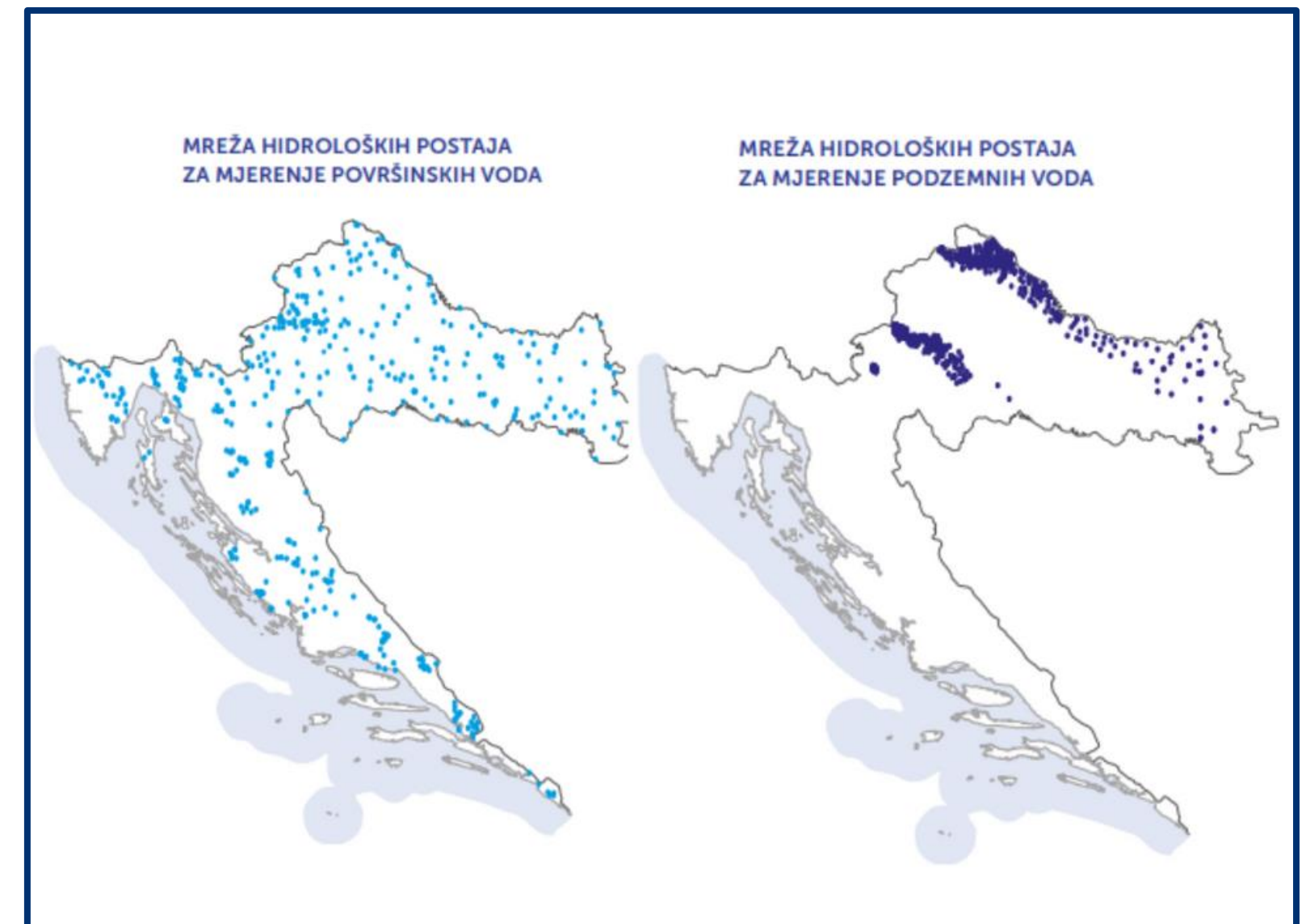


OVL modul – usporedba izmjerenih koncentracija PM₁₀, prognoze CAMS ansambla modela i prognoze OVL modula ATMOSYS sustava temeljenog na neuralnim mrežama za dvije mjerne postaje



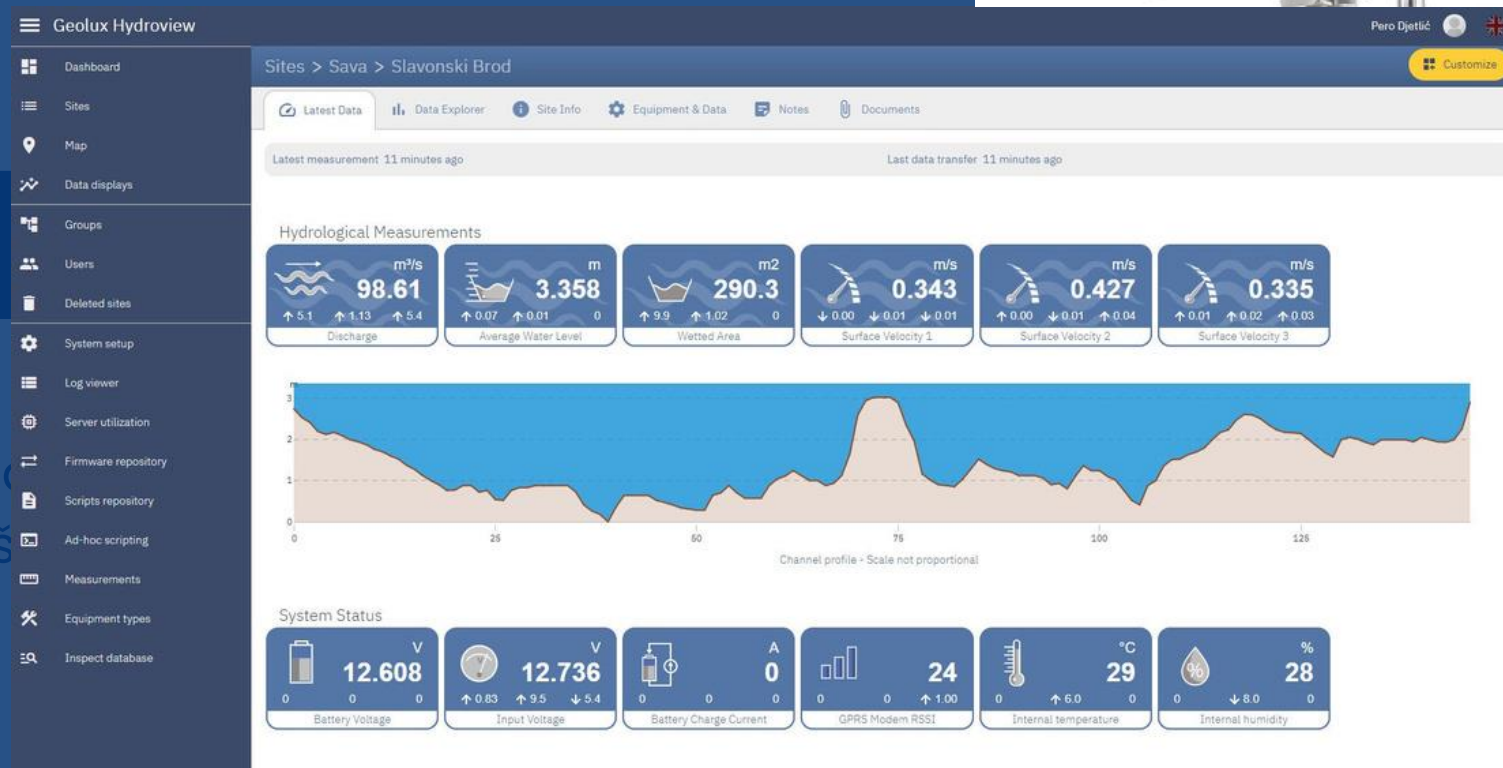
VODA

Sustav za prikupljanje hidroloških podataka



Mjerenja se provode na **136 postaja površinskih voda** i **278 postaja podzemnih voda** na cijelom području Hrvatske o kojima skrbi DHMZ. Hidrološko mjerenje i održavanje se provodi i na **387 postaja površinskih voda** i **359 postaja podzemnih voda** u nadležnosti Hrvatskih voda.

Sustav za prikupljanje hidroloških podataka



Modernizacija hidrološke mjerne mreže projektom VEPAR tehnologijom **beskontaktnih (radarskih) mjerenja vodostaja i protoka.**

Mjerni parametri: razina vode, protok (površinska brzina), temperatura i kvaliteta vode (pH, EC, TDS, DO), mutnoća – koncentracija suspendiranog sedimenta, video nadzor lokacije.

Prikupljanje podataka i vizualizacija: GPRS/LORa WAN komunikacija, daljinsko upravljanje, podešavanje parametara i dijagnostika, nadzor sustava s alarmiranjem i izvješćivanjem, raznovrstan skup vizualizacijskih, statističkih i analitičkih alata.

HIDROLOŠKI PROGNOŠTIČKI MODELI

Operativna hidroprognoza DHMZ-a od kraja 2023. po prvi put obuhvaća cijelu Hrvatsku vlastitim prognozama riječnih poplava 5 dana unaprijed.

SLIV RIJEKE SAVE

(2014. - 2016.)

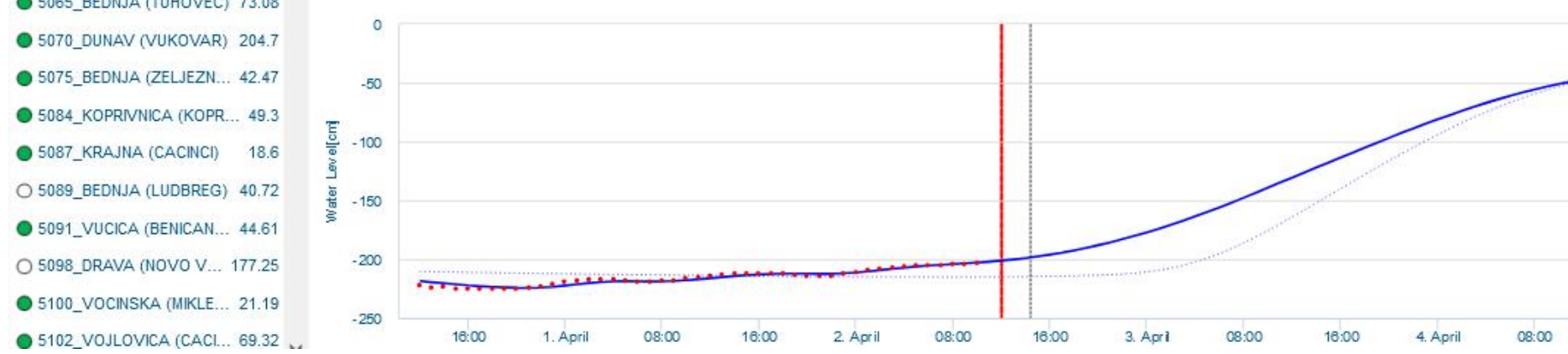
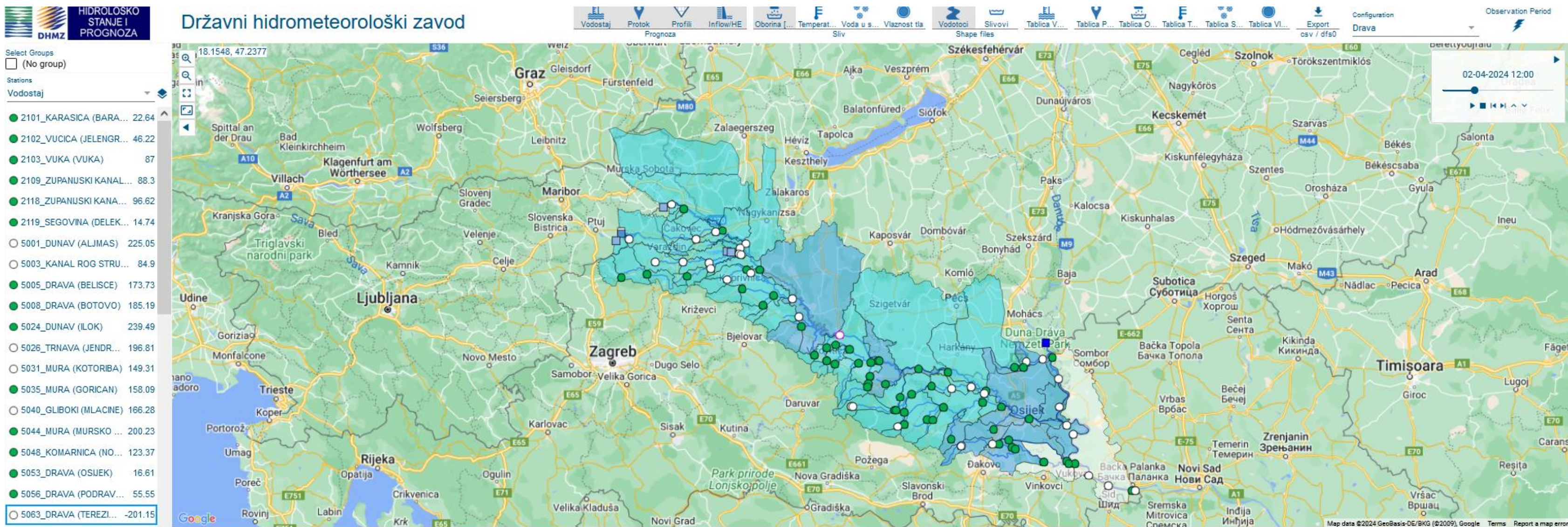
SLIV OVI RIJEKA DRAVE I DUNAVA + JADRANSKI SLIV OVI

(2019. - 2023.)



Novi hidrološko prognostički model Drava/Dunav

- 90 prognostičkih točaka vodostaja i protoka
- 62 podsliva s prognozama oborine, temperature, količine vode u snijegu i vlažnosti tla



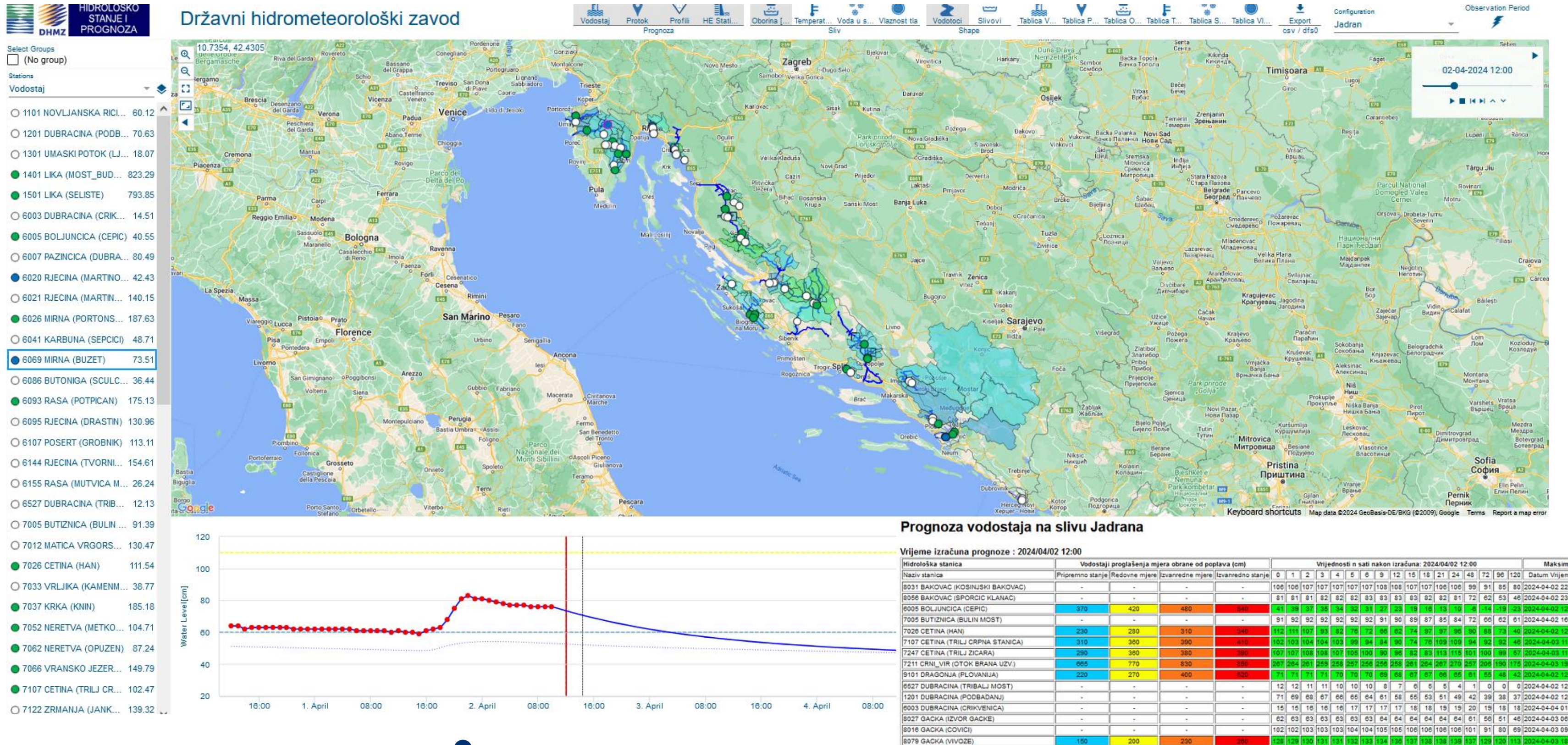
Prognoza vodostaja na slivu Drave

Vrijeme izračuna prognoze : 2024/04/02 12:00

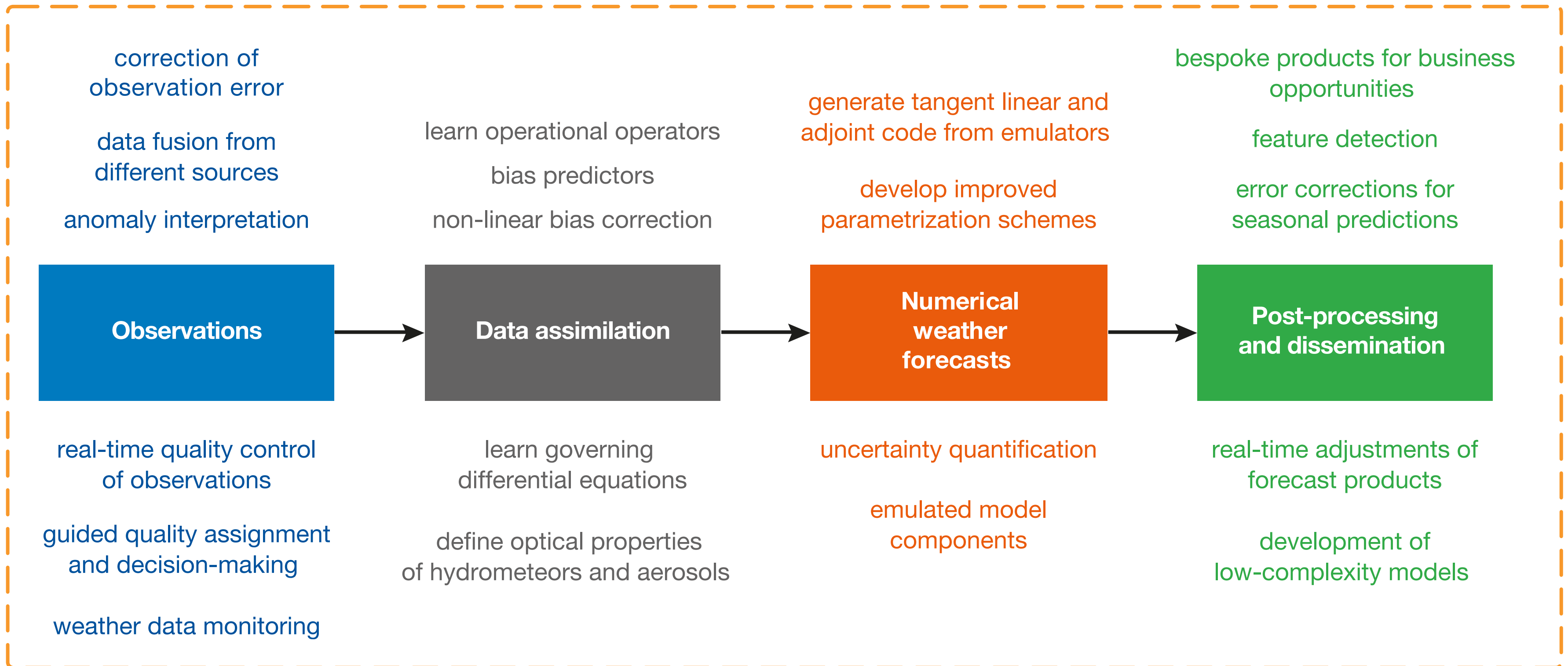
Naziv stanica	Vodostaji proglašena mjera obrane od poplava (cm)			Vrijednosti n sati nakon izračuna: 2024/04/02 12:00												Datum Vrijeme	Maksimum							
	Preparno stanje	Redovne mjere	Izvanredne mjere	0	1	2	3	4	5	6	9	12	15	18	21			24	48	72	96	120		
5084_KOPRIVNICA (KOPRIVNICA)	175	225	245	255	48	55	55	50	50	50	50	50	48	48	48	47	46	46	46	45	45	45	2024-04-02 17:00	50
9989_BISTRA KOPRIVNICA (MOLVE)	250	300	330	340	55	55	51	51	51	51	51	51	51	51	51	50	50	50	50	50	50	50	2024-04-03 00:00	51
5173_BISTRAC RAKOVNICA (MLIN)	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	2024-04-02 20:00	50
9971_BRANA (NZ MOST)	120	170	220	270	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2024-04-04 03:00	45	
5145_BREZNICA ORESACKA (ORESAC)	250	300	350	400	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	2024-04-04 02:00	55	
9973_CADAVICA (RADOŠAVCI)	250	300	350	400	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	2024-04-04 21:00	45	
9972_CADAVICA (SLADOJEVCI)	250	300	350	400	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	2024-04-04 18:00	-18	
5168_CADAVICA (GORNJI MIHOJAC)	250	300	350	400	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	2024-04-04 09:00	35	
5160_KANAL HE (DONJA DUBRAVA)	-	-	-	-	362	367	371	373	375	377	379	381	382	385	388	391	394	396	324	275	239	2024-04-03 06:00	398	
5115_DRAVA (DONJA DUBRAVA)	-	-	-	-	54	59	63	65	67	69	71	79	87	90	89	80	68	54	33	49	2024-04-03 06:00	90		
5008_DRAVA (BOTOVO)	400	450	500	570	185	188	194	198	204	210	216	221	226	234	244	255	272	298	324	354	388	2024-04-03 20:00	278	
5098_DRAVA (NOVO VIRJE SKELA)	-	-	-	-	177	180	182	185	188	190	193	203	214	224	232	240	249	273	311	360	411	2024-04-04 05:00	274	
5063_DRAVA (TEREZINO POLJE)	-	-	-	-	-201	-200	-199	-198	-196	-194	-192	-188	-177	-167	-156	-143	-131	-47	-50	-110	-170	2024-04-05 00:00	-37	
5164_DRAVA (VRBOVKA)	500	600	650	700	223	223	224	225	226	227	231	235	241	248	256	266	351	371	324	270	2024-04-05 06:00	374		
5056_DRAVA (PODRAVSKA MOSLAVINA)	320	420	520	550	56	56	51	51	50	50	50	51	54	57	71	76	52	104	218	395	140	2024-04-05 18:00	220	
5160_DRAVA (DONJI MIHOJAC C.S.)	300	400	480	500	56	57	51	51	50	50	50	51	52	54	57	70	74	148	202	394	148	2024-04-05 21:00	220	

Novi hidrološko prognostički model Jadranski slivovi

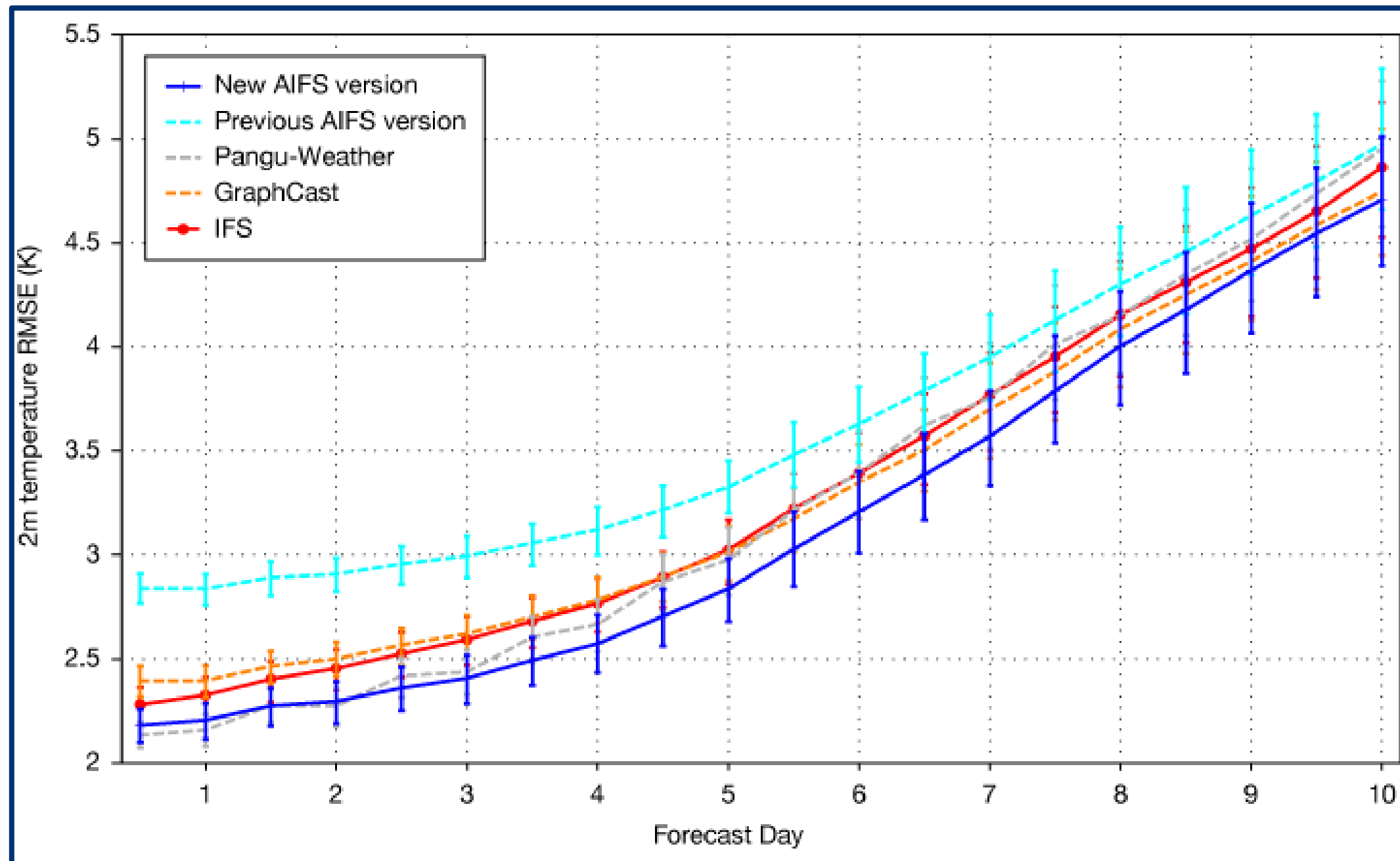
- 60 prognostičkih točaka vodostaja i protoka
- 114 podsliva s prognozama oborine, temperature, količine vode u snijegu i vlažnosti tla



Područja primjene AI u prognozi vremena



IFS ("klasični" model za prognozu vremena) vs. AIFS (AI sustav za prognozu vremena)



Manja pogreška AIFS u prognozi temperature na 2 m na svim vremenskim skalama.

Hvala na pažnji



@IvanGuettler



ivan.guettler@cirus.dhz.hr



linkedin.com/in/ivan-guettler/