



# Generacijska prilika i odgovornost

USUDITI SE ZAKORAČITI PREMA KLIMATSKI NEUTRALNOJ BUDUĆNOSTI

Državni hidrometeorološki zavod  
Zagreb, 2023.

Izdavač:  
**Državni hidrometeorološki zavod**  
Služba za informiranje, odnose s javnošću i korisnike  
Zagreb, ožujak 2023.

Odgovorna urednica:  
**dr. sc. Branka Ivančan-Picek**

Glavne urednice:  
**mr. sc. Kornelija Špoler Čanić i Ivana Grljak**

Autori tekstova:  
**Ivana Grljak, mr. sc. Kornelija Špoler Čanić, Lovro Kalin, dr. sc. Tanja Likso**

Urednički odbor:  
**dr. sc. Ivan Güttsler, Sanja Nikolić, Marina Blažina, Danijel Ostojić, mr. sc. Stjepan Iivatek-Šahdan, Dubravka Rasol, dr. sc. Kristian Horvath, dr. sc. Vlasta Tutiš, Dario Kompar, Jadranka Škevin-Sović, Eugen Zobaj, Velimir Osman, Žarko Malić**

Lektura i korektura:  
**Martina Pavić**

Likovno oblikovanje:  
**Mia Vučić, univ. spec. grafike, mag. dizajna**

Tisk:  
**Naklada: 300 primjeraka**

ISBN 978-953-7526-09-2

Brošura je tiskana na ekološkom papiru.



**Naši su najvažniji korisnici građani Republike Hrvatske.**

Podacima, prognozama, upozorenjima, analizama i ekspertizama stvaramo sigurniju sadašnjost za hrvatske građane i preduvjetе klimatski neutralne budućnosti za naraštaje koji dolaze.

**Naša su najveća snaga i vrijednost naši zaposlenici – stručnjaci i znanstvenici.**

Shvaćajući utjecaj čovjeka na okoliš i društvo, pomicemo granice kako bismo sutrašnjicu učinili boljom za sve.

**Naš su najvažniji proizvod visokokvalitetne informacije o stanju i prognozi vremena, klime, voda i kvalitetu zraka.**

Naše meteorološke i hidrološke baze dio su nacionalne i svjetske intelektualne baštine. Bavimo se prošlošću vremena kako bismo razumjeli klimu i predviđeli njezinu budućnost. Naša je zadaća biti spremni na vrijeme i upozoriti na ekstremne hidrometeorološke događaje.

## SADRŽAJ

- (5) Uvodnik glavne ravnateljice
- (6) Naša uloga u društvu brzih promjena sve je važnija
- (16) Kvalitetni podaci – temelj naših proizvoda i usluga
- (34) Naša dužnost – zaštita života, zdravlja i sigurnosti ljudi i okoliša, infrastrukture i gospodarstva
- (40) Održivo gospodarstvo danas, klimatski neutralno društvo sutra
- (46) Sigurnost i ekonomičnost u planiranju i izgradnji
- (52) Realnost klimatskih promjena zahtijeva djelovanje bez odgode
- (56) Generacijska prilika i odgovornost
- (72) Razmjena znanja i iskustva sa stručnjacima diljem svijeta
- (80) Važnost znanosti i znanja u modernom društvu
- (86) Znanstveno-stručni radovi zaposlenika DHMZ-a
- (88) Život s ekstremima
- (92) Od osnutka do modernizacije
- (94) Meteorološki ekstremi u Hrvatskoj



Drage čitateljice i dragi čitatelji,

pred vama su novo ispisana poglavja o Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ) koji svoj rad u službi građana i društva temelji na povijesnom i intelektualnom nasleđu, stručnosti i znanstvenim postignućima.

Sve češće i sve zamjetnije prirodne nepogode (poplave, suše, grmljavinske oluje...) predstavljaju opasnost za živote građana i velik su izazov za razvoj društva. Stoga nas život u doba klimatskih promjena i naša uloga obvezuju na stalno unaprijeđivanje našeg poslovanja.

S tim ciljem DHMZ provodi najveću modernizaciju u svojoj 75-godišnjoj povijesti meteorološke i hidrološke mreže, te modernizaciju i proširenje državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka. Uspješna provedba ovih projekata (*METMONIC*, *VEPAR* i *AIRQ*) ključna je za našu bolju otpornost na klimatske promjene i njihove posljedice.

Modernizacijom uvodimo nove tehnologije i metode rada za još učinkovitije izvršenje naših glavnih zadaća: zaštite života i sigurnosti građana, podrške gospodarskom razvoju te prilagodbi Hrvatske klimatskim promjenama. *METMONIC*, *VEPAR* i *AIRQ* primjeri su kako napredna tehnologija pomaže u izgradnji klimatske otpornosti Hrvatske i održivom razvoju. Zadovoljstvo mi je što su prvi učinci modernizacije već vidljivi.

Projektom *METMONIC*, moderniziramo i automatiziramo prizemne meteorološke postaje, uspostavljamo mrežu suvremenih meteoroloških radara i mrežu meteorološko-oceanografskih plutača što će rezultirati još točnjim prognozama i upozorenjima na ekstremne vremenske i hidrološke pojave. Projekt *AIRQ*, u partnerstvu s Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada, omogućio nam je uspostavu cijelovitog sustava mjerenja i praćenja kvalitete zraka s ciljem zaštite zdravlja građana i okoliša. Projektom *VEPAR*, na kojem smo partner Hrvatskim vodama, učinjen je važan iskorak u učinkovitijem vodnom gospodarstvu i zaštiti od poplava.

Modernizacija ne bi bila moguća bez generacijske solidarnosti naših prethodnika i bez predanog rada naših zaposlenika, koji su svojim entuzijazmom i trudom osigurali njezinu provedbu i uspješan završetak. Bez kontinuiranog ulaganja u obrazovanje zaposlenika DHMZ-a, naše operativne i razvojne aktivnosti ne bi bile moguće. Edukaciji, razmjeni znanja i iskustava uvijek ćemo posvećivati najveću pozornost. Sudjelovanjem u radu međunarodnih stručnih organizacija dodatno ćemo unaprijediti ostvarivanje zadaća i pružanje kvalitetnih usluga korisnicima prateći najnovija tehnološka i znanstvena postignuća.

Kako bismo ispunili potrebe svojih korisnika za pravodobnom, točnom i prilagođenom informacijom o prošloj, sadašnjoj i budućoj klimi, u planu je projekt jačanja sustava praćenja klimatskih promjena i posljedica kojim će se ubrzati daljnji razvoj za potrebe upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa i smanjenje negativnih utjecaja klimatskih promjena na društvo i gospodarstvo u cijelini. Glavni preduvjet je izgradnja nove funkcionalne zgrade DHMZ a u kojoj bi se sjedinile sve službe i djelatnosti.

*Ponosna sam što smo iskoristili generacijsku priliku i odgovorno nastavljamo graditi održiviju i klimatski neutralnu budućnost za sve nas.*

dr. sc. Branka Ivančan-Picek  
glavna ravnateljica DHMZ-a

# Naša uloga u društvu brzih promjena sve je važnija

Shelf oblak nad gradom, Pag, Danijel Palčić

Nacionalno smo središte izvrsnosti za meteorologiju, hidrologiju i kvalitetu zraka. Naš je posao motriti, prognozirati i istraživati vrijeme, klimu i klimatske promjene, vode i zrak kako bismo hrvatskim građanima pomogli u donošenju svakodnevnih odluka, postavili temelje održivog gospodarskog razvoja i unaprjeđenja kvalitete života, sigurnosti i napretka društva.

Osiguravamo visokokvalitetne informacije, analize i usluge kojima:

- štitimo ljudske životе, materijalna dobra i infrastrukturu
- svakodnevno utječemo na živote i odluke te kvalitetu života građana
- podržavamo gospodarski, društveni i održivi razvoj zemlje
- osposobljavamo društvo i zajednice na izazove života s klimatskim promjenama.

## PRUŽAMO SIGURNOST I ZAŠTITU U VRIJEME KLIMATSKIH PROMJENA

Vrijeme, klima, voda i zrak utječu na sve ljudske djelatnosti. Naša je dužnost podržati jednostavnije i učinkovitije planiranje, od svakodnevnih aktivnosti građana i gospodarskih subjekata do izrade i provođenja razvojnih politika i strategija, s naglaskom na održivi i zeleni razvoj.

Istraživanjem i primjenom najboljih praksi te znanstvenih dostignuća u području meteorologije, hidrologije i kvalitete zraka **stvaramo vrijednosti i činimo razliku** dajući pouzdane, visokokvalitetne i pravovremene informacije i pružajući podršku građanima, javnim službama, službama za zaštitu i spašavanje, donositeljima odluka, gospodarstvenicima i poljoprivrednicima.

U svijetu brzih promjena i sve učestalijih prirodnih ekstrema naša je najvažnija zadaća **izdavanje pravovremenih upozorenja na opasne hidrometeorološke pojave** kojima pridonosimo sigurnosti i zaštiti ljudskih života, očuvanju okoliša i sigurnom odvijanju društveno-ekonomskih aktivnosti.

**Novi Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj djelatnosti – ključan korak naprijed u zaštiti građana od elementarnih nepogoda i prilagodbi društva na klimatske promjene**

Nakon 40 godina Hrvatska je dobila novi zakonodavni okvir koji omogućuje sustavno uređenje, planiranje i provođenje hidrometeorološke djelatnosti važne za zaštitu građana i društva od elementarnih nepogoda, očuvanje zdravlja i okoliša, sigurnost premeta, proizvodnju hrane i energije te učinkovitu prilagodbu klimatskim promjenama. Time je Hrvatska dobila suvremeni okvir za izgradnju suvremene hidrometeorološke službe čije su aktivnosti ključne za sigurnost i napredak sadašnjeg i budućeg društva.

Hrvatski sabor usvojio je novi Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj djelatnosti 28. lipnja 2019., čime je prestao vrijediti zakon iz 1978. godine.



## KVALITETA PODATAKA PUT JE DO KVALITETE DJELOVANJA

Modernizacija, unapređenje i briga o modernoj meteorološkoj i hidrološkoj infrastrukturi te infrastrukturi za praćenje kvalitete zraka jedan je od naših prioriteta.

U praćenju i analizi stanja atmosfere i voda pomažu nam radarski i satelitski motriteljski sustavi, automatska mjerena, superračunala, operativni numerički prognostički modeli, poput modela ALADIN-HR, hidrološki modeli i modeli za kvalitetu zraka.

Eksponencijalni razvoj tehnologije i napredak znanstvenih dostignuća omogućio nam je prikupljanje brojnih podataka o vremenu, klimi i vodama. Analiziranje, razumijevanje i pretvaranje prikupljenih podataka motrenja i rezultata numeričkih modela u korisne informacije, usluge i ekspertize zadaća je naših stručnjaka i zaposlenika u stručnim službama i službama podrške.

Zahvaljujući njihovu znanju i iskustvu te posvećenoći radu omogućujemo:

- operativnu podršku akcijama zaštite i spašavanja
- zaštitu života i zdravlja ljudi, flore i faune te očuvanje okoliša
- učinkovitije planiranje uzgoja bilja i životinja i time održivu proizvodnju hrane

## Najvećom modernizacijom u povijesti DHMZ-a,

koja je počela 2017. realizacijom strukturnih EU projekata METMONIC i AIRQ, moderniziraju se meteorološka mreža i mreža za praćenje kvalitete zraka. Godine 2019. u strukturonu projektu VEPAR, na kojem je DHMZ partner Hrvatskim vodama, počela je i modernizacija hidrološke mreže EU.



Sve što radimo usmjereno je dobrobiti svih naših korisnika, od građana, tvrtki, Vlade RH do žurnih službi. Naši podaci i informacije pomažu im u donošenju boljih i informiranih odluka u svrhu sigurnosti i napretka.

Veoma je važna dvosmjerna suradnja s partnerima i korisnicima jer naše informacije imaju punu svrhu samo kada se njima koristimo.

## PODRŠKA GRAĐANIMA – NAŠA ODGOVORNOST

Naši su najveći korisnici građani. Naša je odgovornost osigurati im točne i pouzdane informacije o vremenu, klimi i vodama. S njima smo svakodnevno uz naše vremenske prognoze na televiziji, radiju, mrežnim stranicama, dežurnom telefonu i Twitteru. Podržavamo ih u donošenju privatnih i poslovnih odluka, a uz njih smo i tijekom velikih sportskih natjecanja, koncerata i dječjih rođendana.

**Nove mrežne stranice DHMZ-a s još više korisnih informacija**  
Od 5. srpnja 2018. aktualne su nove mrežne stranice DHMZ-a koje korisnici ma olakšavaju pretraživanje i osiguravaju još više korisnih informacija. Stranice smo razvili uzimajući u obzir potrebe korisnika te smo uveli nove sadržaje poput upozorenja na opasne vremenske i hidrološke pojave te prikaza hidroloških podataka. Sadržaji se redovito obnavljaju i uvođe nove kategorije informacija poput klimatske ocjene, praćenja sušnih i kišnih uvjeta, podataka automatskih postaja.

### Državni hidrometeorološki zavod

Web: <https://meteo.hr/>  
Twitter: @DHMZ\_HR

### Adresa sjedišta:

Ravnice 48, 10000 Zagreb  
Telefon: 01 4565 666 (centrala)

### Upiti medija, građana i korisnika:

E-mail: [dhmz@cirus.dhz.hr](mailto:dhmz@cirus.dhz.hr)

Klikni [ovde](#) kako bismo bili u kontaktu.



Zagrebački polumaraton 2016., Branko Radovanović

DHMZ na društvenim mrežama: dvosmjerna komunikacija ključ je stvaranja kvalitetne interakcije s korisnicima i izgradnje povjerenja



### Twitter

Dana 22. srpnja 2019. objavljen je prvi tweet na Twitter profilu DHMZ-a (@DHMZ\_HR).



### flickr

Profil je dostupan od 2022. godine, a objavljuju se fotografije s važnih događanja i aktivnosti DHMZ-a te fotografije iz kalendara.



### YouTube

YouTube profil DHMZ-a aktivan je od zagrebačkog potresa kada su objavljena dva video snimljena nadzornim kamerama tijekom potresa 22. ožujka 2020. u kojem je trajno stradala rodna kuća DHMZ-a na Griču 3 u Zagrebu.



### SoundCloud

Od svibnja 2022. otvoren je i ovaj profil DHMZ-a.



Nakon 40 godina Republika Hrvatska je dobila novi Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj djelatnosti koji je stupio na snagu 18. srpnja 2019.  
#DHMZ  
[tinyurl.com/y2yh5hfw](https://tinyurl.com/y2yh5hfw)



01:00 PM - 22. srp 2019.

Prvi tweet na @DHMZ\_HR bio je o novom Zakonu o meteorološkoj i hidrološkoj djelatnosti.

# MEĐUNARODNA SURADNJA – RAZMJENA ZNANJA I ISKUSTVA ZA BOLJU BUDUĆNOST

Globalni napredak na području meteorologije, hidrologije i kvalitete zraka postiže se samo međunarodnom suradnjom, razmjenom znanja i iskustva.

Velik dio istraživanja naših znanstvenika dio je međunarodnih istraživačkih i razvojnih projekata u suradnji s nacionalnim meteorološkim službama na svjetskoj i europskoj razini.

Ispunjavamo međunarodne i europske obveze na području meteorologije, hidrologije i kvalitete zraka u ime Vlade Republike Hrvatske i kao punopravni član Svjetske meteorološke organizacije ([WMO](#)).

U okviru međunarodne suradnje razmenjujemo meteorološke i hidrološke podatke te razvijamo modele za računalnu prognozu vremena i klimatske modele za izradu projekcija klime u budućnosti. Time doprinosimo i dalnjem razvoju meteorologije i hidrologije kao ključnih znanstvenih disciplina za društveni i ekonomski razvoj zajednica te unapređujemo globalno razumijevanje atmosfere i vodnog sustava Zemlje.

Saznaj više o našim projektima [ovdje](#).

## Prognoza na oblaku

Unatoč stradanju naše rodne kuće na Griču naša informatička infrastruktura ostala je neoštećena u zagrebačkom potresu 22. ožujka 2020.

Realnost potresa bila je jasan pokazatelj da treba naći rješenje za osiguranje kontinuiteta isporuke numeričke prognoze vremena korištenjem resursa izvan zgrade.

Ubrzo nakon potresa DHMZ, [ECMWF](#) i [EUMETSAT](#) dogovorili su migracijsku strategiju koja je rezultirala premještanjem izračuna operativne prognoze dijelom na ECMWF-ovo superračunalo, a dijelom na oblak (*European Weather Cloud*).



Otvorena razmjena podataka, informacija i znanja korisna je svima jer poboljšava osnovnu djelatnost nacionalnih službi – prognoze i upozorenja na opasne vremenske prilike te praćenje klime i klimatskih promjena.



WMO International Greenhouse Gas Monitoring Symposium

DHMZ aktivno sudjeluje u radu brojnih međunarodnih organizacija i asocijacija iz područja svog djelovanja.  
Povrh svega to su:

**WMO** – Svjetska meteorološka organizacija

**ECMWF** – Europski centar za srednjoročne vremenske prognoze

**EUMETSAT** – Europska organizacija za korištenje meteoroloških satelita

**EUMETNET** – Europsko udruženje nacionalnih meteoroloških i hidroloških službi

**ECOMET** – Europska ekonomska interesna organizacija nacionalnih meteoroloških i hidroloških službi (od 2023. godine integriran u EUMETNET)

**GEO** – Globalna grupa za motrenje Zemlje koja je uspostavila globalni sustav svih sustava mjerena na planetu Zemlja (GEOSS)

**ACCORD** – Međunarodni konzorcij za istraživanje i razvoj numeričkog modeliranja na konvektivnoj skali

**RC LACE** – Regionalna suradnja zemalja srednje Europe na području numeričkog modeliranja atmosferskih procesa

**EMEP** – Program suradnje za praćenje i procjenu daljinskog prijenosa atmosferskog onečišćenja u Europi

**AQILA** – Europska mreža referentnih laboratorija za mjerjenje kvalitete zraka

**EFAS** – Europski sustav upozorenja na poplave

**Savska komisija** – Međunarodna komisija za sliv rijeke Save

**EUROGOOS** – Europska asocijacija za operativnu oceanografiju

**MONGOOS** – Regionalna asocijacija za operativnu oceanografiju na Mediteranu u okviru Svjetskog sustava za motrenje oceana

**JCOMM** – Međunarodna komisija za oceanografsku i pomorsku meteorologiju

## VIZIJA

Na temelju našeg nasljeđa i kompetentnosti naših stručnjaka i njihovih znanstvenih dostignuća središte smo izvrsnosti za praćenje i istraživanje vremena, klime, voda i zraka. Naša je uloga služiti građanima i zajednici, graditi bolju i sigurniju budućnost transformacijom Hrvatske u klimatski neutralno društvo otporno na klimatske promjene.

## MISIJA

Naša je misija podržati održiv i gospodarski razvoj države te štititi živote, dobra i okoliš informacijama o vremenu, klimi, vodama i zraku. Upozoravanjem na opasne vremenske, hidrološke i ekološke pojave i klimatske ekstreme ublažavamo njihove posljedice na razvoj društva i zajednice.



### Ljudi i znanje

Znanje i vještine ljudi temelji su naše izvrsnosti. Ulaganje u ljudske potencijale te stjecanje specifičnih novih znanja ulog je u budućnost. Svi naši službenici dužni su usvajati nova znanja i vještine, primjenjivati ih i prenositi ostalim zapostenicima.

### Informacije

Informacije su naš glavni proizvod i najveća materijalna vrijednost koju osiguravamo svojim korisnicima. Najveću pozornost posvećujemo sadržaju, kvaliteti, kontinuitetu, dosljednosti i pravodobnosti informacija. One su od ključne važnosti svim korisnicima u Hrvatskoj, od javnosti do tijela državne i lokalne vlasti.

### Komunikacija – otvorena i etička

Poštujemo integritet i osobnost pojedinca. Uvažavamo različitost mišljenja, kultura i običaja. Prihvaćamo nove ideje. Promičemo otvorenu komunikaciju i protok informacija na svim razinama. Samo kvalitetnim komuniciranjem i timskim radom možemo biti uspješni kao pojedinci i kao kolektiv. Odlučni smo uvoditi kontinuirana poboljšanja u tom području.



Izlaz sunca, Mađerkin Breg, Štrigova, Miroslava Novak

*Stvaramo vrijednost i činimo razliku!*

Radom na terenu

Radom s korisnicima

Radom na unaprjeđenju motriteljskih sustava

Radom na unaprjeđenju operativnih numeričkih prognoza te analiza i prognoza

Radom na održivosti vodnih resursa te zaštiti vodnih okoliša i ekosustava

Radom na zaštiti građana te zajednica od opasnih meteoroloških i hidroloških ekstrema

Radom na prevodenju rezultata istraživanja u studije, strategije i planove koji utječu na kvalitetu života sadašnjih i budućih naraštaja

Radom na prognoziranju vremena nekoliko dana unaprijed ili klimatskih promjena nekoliko desetljeća unaprijed...

# Kvalitetni podaci – temelj naših proizvoda i usluga

*Bolje razumijevanje stanja našeg planeta i njegove klime pomaže nam u donošenju boljih odluka za zaštitu života i zdravlja ljudi i okoliša te daje podršku održivom razvoju.*

## Sve počinje na terenu.

Naša je dužnost prikupljati, kontrolirati, obrađivati i arhivirati meteorološke i hidrološke podatke te podatke o kvaliteti zraka.

Naša je odgovornost skrbiti o meteorološkoj i hidrološkoj mreži te mreži za praćenje kvalitete zraka, brinuti se o njihovoj opremljenosti, održavanju i modernizaciji kako bismo dobili što točnije i pouzdanije podatke.

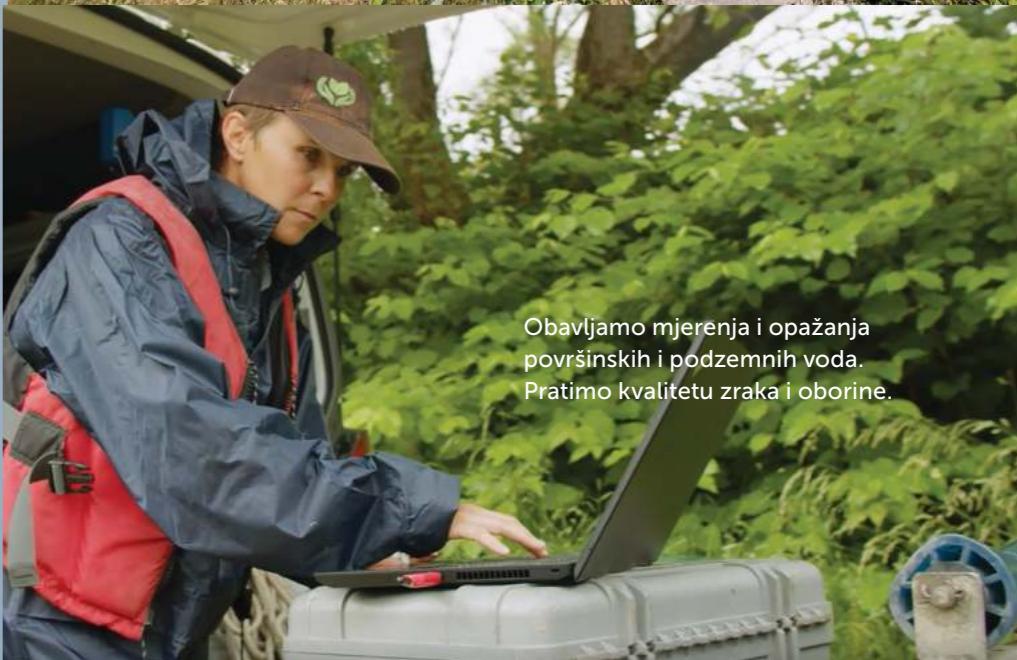
Činimo to svakodnevno koristeći se vrhunskom tehnologijom, znanstvenim dostignućima i znanjima svojih zaposlenika.

Činimo to za dobrobit svakog pojedinca, zajednica i društva.

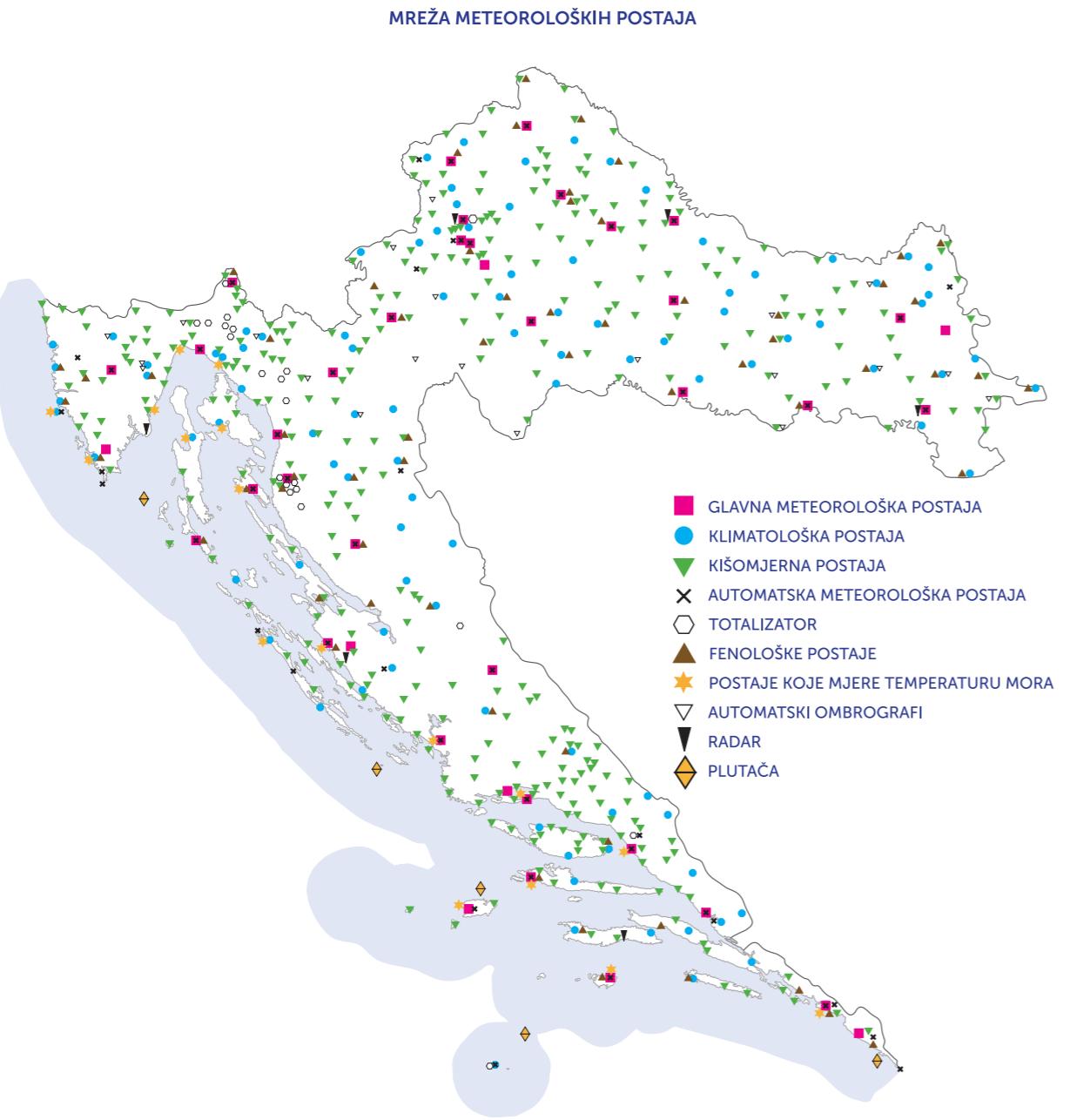
Kvalitetne analize, prognoze i istraživanja koja štite zdravlje i ljudske žive, materijalna dobra i okoliš počinju kvalitetnim, preciznim i pouzdanim podacima mjerena i opažanja. Oni su temelj upozorenja na opasne vremenske, hidrološke i ekološke pojave i ekstreme, ublažavaju njihove posljedice te pružaju podršku održivom i gospodarskom razvoju Hrvatske i njezinoj transformaciji u klimatski neutralno društvo otporno na klimatske promjene.



Provodimo prizemna, visinska i daljinska meteorološka mjerena.



Obavljamo mjerena i opažanja površinskih i podzemnih voda. Pratimo kvalitetu zraka i oborine.

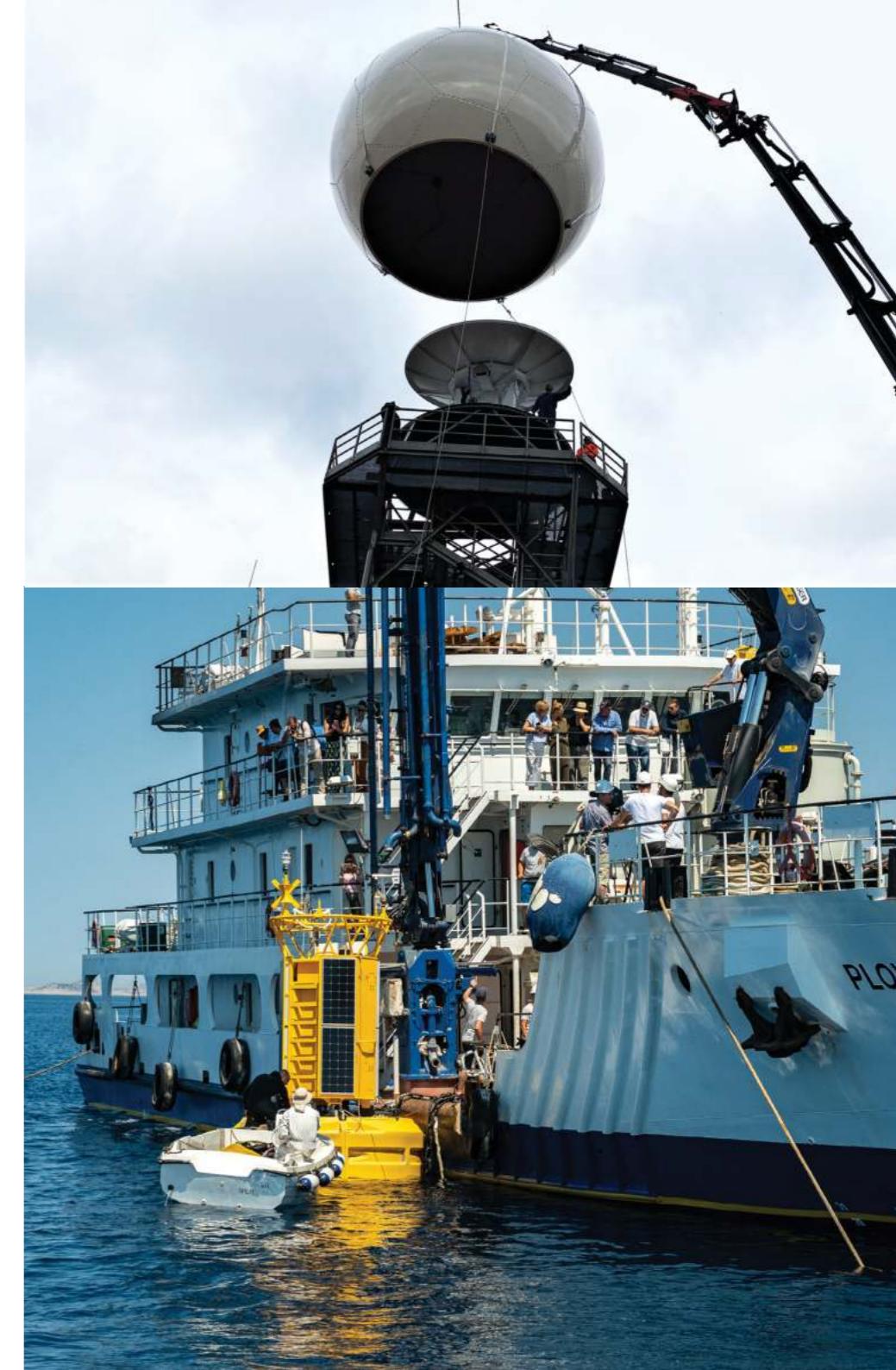


### Radari

Projekt METMONIC omogućio je nabavu najmodernijih meteoroloških radara. Zamjenom postojećih meteoroloških radara na tri kontinentalne lokacije (Gradište, Bilogora i Puntijarka) te postavljanjem meteoroloških radara na tri nove jadranske lokacije (Goli kod Labina, Debeljak kod Sukošana i Uljenje na Pelješcu) prvi put u povijesti osigurali smo pokrivenost cijele Hrvatske radarskim mjerjenjima. Time će se znatno povećati zaštita i sigurnost građana i zajednica od negativnih rizika od elementarnih nepogoda.

### Plutače

Samostalni objekti usidreni na moru koji su opremljeni sustavima za mjerjenje meteoroloških te površinskih i dubinskih oceanografskih parametara kao i pomorskom navigacijom, telekomunikacijom te sustavima solarnog napajanja. Na plutačama su instalirani dualni meteorološki senzori, valomjeri površinskih valova mora te strujomjeri koji sondiraju morske struje do dubina od 150 metara. To omogućuje kontinuirano prikupljanje podataka poput temperature zraka i mora, relativne vlažnosti, tlaka zraka, brzine i smjera vjetra, kao i Sunčeva zračenja te površinskih valova. Mjerni podaci s plutača slat će se u desetominutnim, satnim i trosatnim porukama putem GSM ili satelitske komunikacije u prijamni centar u Službi Regionalni centar za Jadran pri DHMZ-ovu Područnom meteorološkom uredu Split. Time će se osigurati pravovremene i detaljne meteorološke i oceanografske informacije pomorčima, nautičarima i svim zainteresiranim korisnicima.



**Kvalitetan podatak u meteorologiji jest važan** jer upućuje na utjecaj vremena i klime na prirodu, životne zajednice, poljoprivredu, gospodarstvo i održivi razvoj. U samom je temelju donošenja dugoročnih odluka, planova i strategija, posebice s obzirom na klimatske tendencije.

#### 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

#### Daljinska mjerena

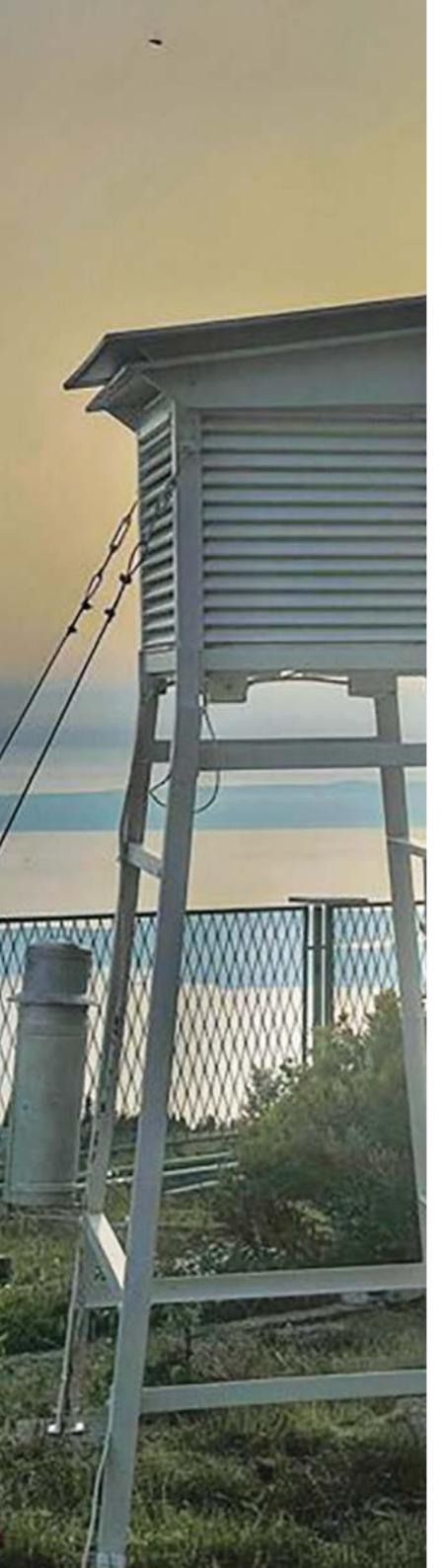
- 5\* radara
- 2 vjetrovna presječnika
- 1 lidar
- 1 mikrovalni radiometar

#### Mjerenja temperature mora

- 17 obalnih i otočnih postaja
- 8 plutača s osjetnikom za temperaturu mora

#### Meteorološko-oceanografske plutače

- 5 plutača
- Analiza troškova i koristi pokazuje da su razvoj i održavanje meteoroške motriteljske mreže ekonomski opravdani, tj. ulaganje 1 USD rezultira sa 7 USD dobiti za društvo.



**GMP-ovi su** postaje s dva do pet zaposlenih profesionalnih meteoroloških motritelja, zaposlenika DHMZ-a, koji tijekom 24 sata obavljaju meteorološka motrenja, dok na klimatološkim i kišomjernim postajama rade motritelji volonteri.

Od 1953. redovito se održavaju savjetovanja voditelja GMP-ova kojima je svrha utvrđivanje postojećih, ali i usvajanje novih znanja. Ta je tradicija prekinuta zbog epidemioloških mjera, a nakon četiri godine stanke potkraj studenoga 2022. u Zagrebu ponovno je održano savjetovanje motritelja.

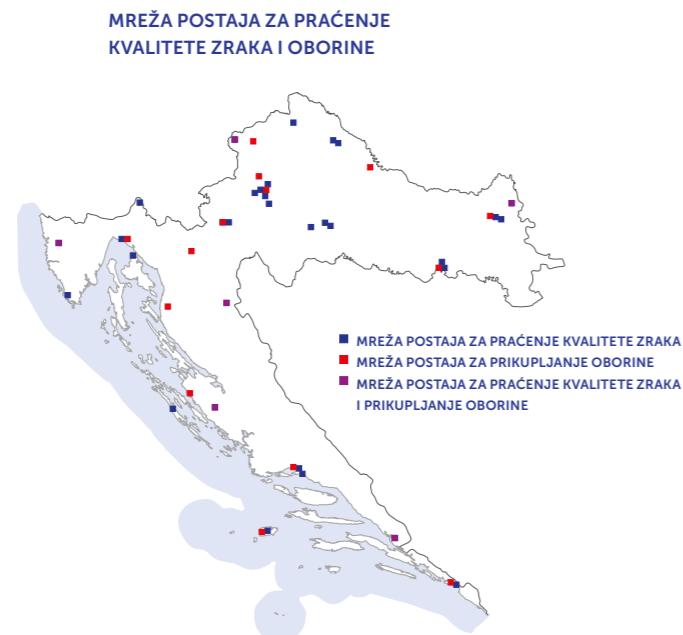
**Fenološka opažanja** – bilježenje datuma kad je nastupio pojedini stupanj u razvoju određene biljne vrste te životu ptice ili životinjske vrste. Važno je za istraživanje klimatskih promjena i njihova utjecaja na biljni svijet, kao i za prognoziranje uroda i drugih gospodarskih aktivnosti.

**Najdugovječniji volenter s najduljim motriteljskim stažom**  
Božo Kralj (104), nakon 67 godina neprekidnih motrenja na kišomjernoj postaji Pridvorje u Konavlima, početkom 2019. samoinicijativno se povukao u više nego zasluženu motriteljsku mirovinu. Umro je u 108. godini 30. siječnja 2023., a DHMZ-ovci su se od njega oprostili riječima:

*Hvala, gospodu Božu, na vremenu koje ste uložili bilježeći vrijeme!*

\*Prema Katalogu i cjeniku DHMZ-a od veljače 2023.





**Kvalitetan podatak u hidrologiji jest važan** jer omogućuje razumijevanje hidroloških procesa i stanja voda, daje podršku u upravljanju vodnim resursima i ublažava štetne posljedice poplava i suša.

#### Hidrološka mreža\*

494 hidrološke postaje za mjerjenje površinskih voda

703 hidrološke postaje za mjerjenje podzemnih voda

**Kvalitetan podatak u kvaliteti zraka jest važan** jer omogućuje preciznu analizu zagađenosti zraka i razinu štetnih tvari u zraku i time daje podlogu za donošenje informiranih odluka o mjerama zaštite zdravlja građana i okoliša.

#### Mreža postaja za praćenje kvalitete zraka\*

32 postaje u Državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka

20 postaja za uzorkovanje i analizu oborine (14 na meteorološkim postajama DHMZ-a i 6 u sklopu Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka)

#### Pratimo:

- koncentracije onečišćujućih tvari u zraku
- lebdeće čestice
  - masenu koncentraciju PM10, PM2,5
  - koncentraciju glavnih iona, teških metala i polickličkih aromatskih ugljikovodika
- koncentraciju anorganskih komponenti u zraku
- kemijski sastav oborine

\*Prema Katalogu i cjeniku DHMZ-a od veljače 2023.

**Uloga mreža postaja za praćenje kvalitete zraka**

- mjerjenje pozadinskog onečišćenja zraka
- analiza prekoračenja graničnih vrijednosti
- analiza onečišćenja zraka u blizini pojedinih snažnih emisijskih izvora
- usporedba mjerjenja kvalitete zraka na različitim područjima iste države ili različitih država (u EU)
- stvaranje baze podataka o kvaliteti zraka radi izrade akcijskih planova smanjivanja onečišćenja zraka
- planiranje prometa i građevinskih zahvata u prostoru
- analiza trendova, analiza utjecaja onečišćenja zraka na zdravlje ljudi
- informiranje javnosti o kvaliteti zraka
- stvaranje sustava za upozorenje u slučaju izvanrednih situacija, validacija numeričkih modela kemijskog stanja atmosfere, analiza različitih mjernih metoda

**1.** hidrološka postaja u Hrvatskoj počela je raditi 1817. godine na rijeci Savi kod Stare Gradiške, a hidrološki podaci sustavno se prikupljaju i objavljaju od početka 20. stoljeća.

Mjesečni izvještaj vodokaznih mottrenja ispunjava motritelj svaki dan u 7.30 sati za određenu hidrološku postaju. Na kraju mjeseca šalje izvještaj u DHMZ na daljnju obradu.

Da bismo o kvaliteti zraka pravovremeno informirali građane, satni izvorni podaci prikazuju se na mrežnim stranicama DHMZ-a (meteo.hr) na portalu Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

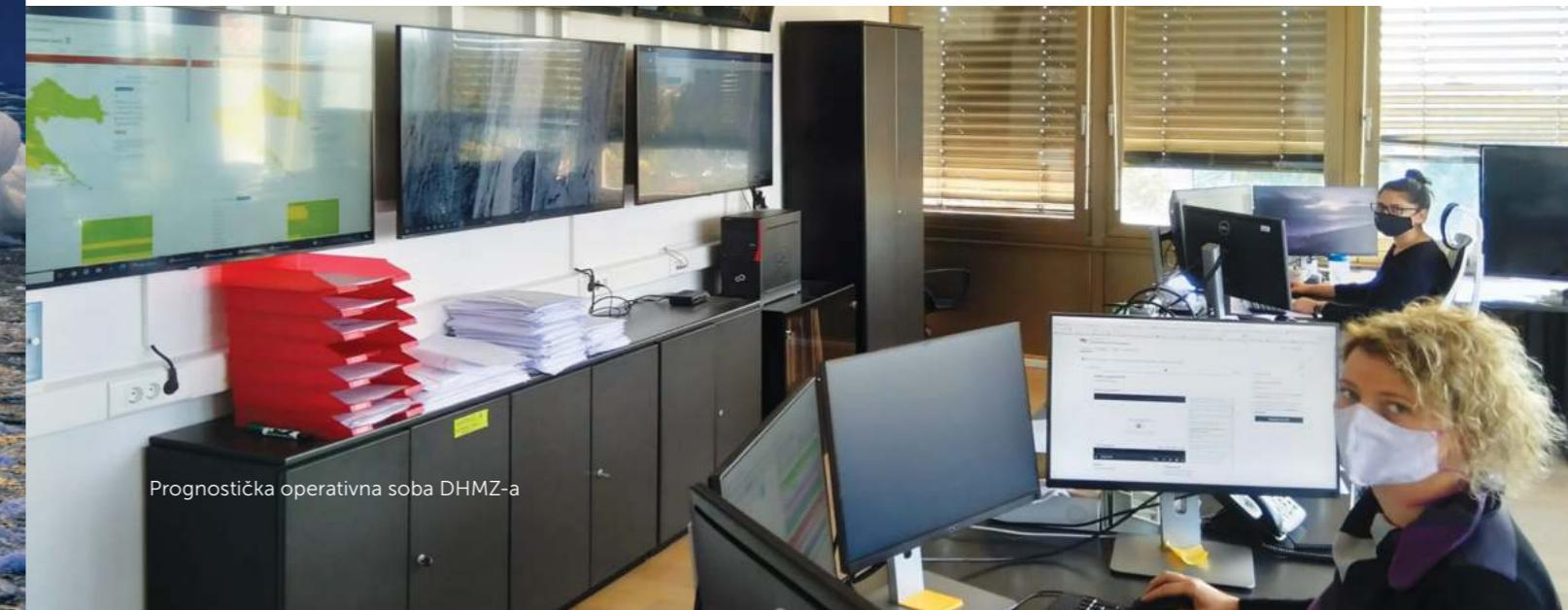




## PROGNOSTIČKI MODELI – POVEĆANJE UČINKOVITOSTI ZNANJA I ISKUSTVA STRUČNJAKA DHMZ-a

Prognostički modeli meteorologima i hidrolozima omogućuju prognoziranje vremenskih prilika i stanja voda. Podrška su stručnjacima DHMZ-a, njihovu znanju i iskustvu u pripremi društva i zajednica na ekstremne hidrometeorološke pojave, poput oluja s jakim udarima vjetra i grmljavine, poplava, suša, snijega i leda.

Osim u operativne svrhe upotrebljavaju se i u istraživanjima jer omogućuju pouzdanije analiziranje prošlih i budućih događaja u atmosferi i time unaprjeđuje naše razumijevanje dugoročnih klimatskih promjena i njihovih posljedica na živote ljudi i okoliš.



Prognostička operativna soba DHMZ-a



„Meteorologija me zainteresirala jer mi se činilo nevjerljivim kako je sve pojave u kaotičnoj atmosferi moguće opisati fizičkim zakonima i matematičkim jednadžbama. Posebno su me fascinirale, i ne prestaju me fascinirati, snažne grmljavinske oluje, pijavice, tornada... Kako bih si razjasnila sve te nepoznanice odlučila sam se baviti meteorologijom.“

**Sarah Ivušić,**  
viša stručna savjetnica  
u Odjelu za klimatsko modeliranje,  
pranje klimatskih promjena  
i biometeorologiju

## ALADIN (franc. AIRE LIMITÉE ADAPTATION DYNAMIQUE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL)

Numerički model atmosfere visoke prostorne razlučivosti prilagođen vremenu i klimi Hrvatske koji se razvija u okviru programa ACCORD.



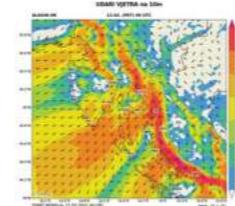
### ALADIN-HR

Hrvatska je članica konzorcija od 1995., a prognoze hrvatskom verzijom modela (ALADIN-HR) u DHMZ-u se izrađuju od 2000.

1

#### podloga za izradu izvješća o budućim stanjima vremena koja su od državnog i javnog interesa

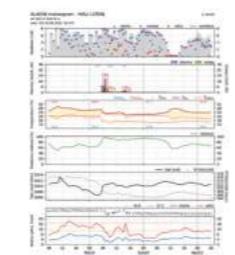
- posebna upozorenja na opasne hidrometeorološke prilike
- opće prognoze vremena
- biometeorološka prognoza
- osjet ugode



2

#### specijalizirane prognoze za:

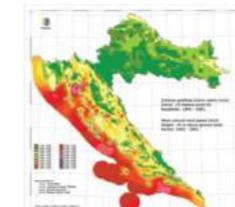
- zaštitu od požara, poljoprivredu i ribarstvo
- optimiziranje poslovnih aktivnosti
- planiranje događaja na otvorenom
- sigurnost prometa
- planiranje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora i potrošnje energije



3

#### specijalističke studije

- atlas vjetra
- analize za izgradnju vjetroelektrana
- procjene meteoroloških uvjeta za izgradnju infrastrukture, poput cesta, dalekovoda...



## GLOBALNI PROGНОСТИЧКИ СУСТАВ ECMWF INTEGRATED FORECASTING SYSTEM (ECMWF-IFS)

Upotrebljava se za poboljšanje općih vremenskih prognoza i prognoza opasnih vremenskih prilika, izradu srednjoročnih i dugoročnih prognoza te brzo i precizno dostavljanje prognošćkih proizvoda krajnjim korisnicima prema njihovim potrebama.



#### HRTmeteo

Besplatna aplikacija izrađena u suradnji DHMZ-a, HAK-a i HRT-a. U aplikaciji se, među ostalim, prikazuju podaci s naših meteoroloških i radarskih postaja, a prepoznatljiva je po tekstnim i slikovnim vremenskim prognozama naših prognošćara temeljenim na svakodnevnim subjektivnim analizama 100-tinjak izračuna različitih modela atmosfere te višegodišnjem iskustvu meteorologa u radu s tim modelima.

#### Vremenske prognoze: objektivne i subjektivne

Jedan od produkata prognošćkog modela ECMWF koji se nalazi na mrežnim stranicama DHMZ-a jest Sedmodnevna prognoza – kombinacija modela 3 dana ALADIN + 4 dana ECMWF.

Trodnevne i sedmodnevne prognoze objektivne su prognoze, tj. numerički rezultat atmosferskih prognošćkih modela. Prognošćke modele i objektivne prognoze razvijaju i izrađuju meteorolozi stručnjaci za numeričku prognozu vremena.

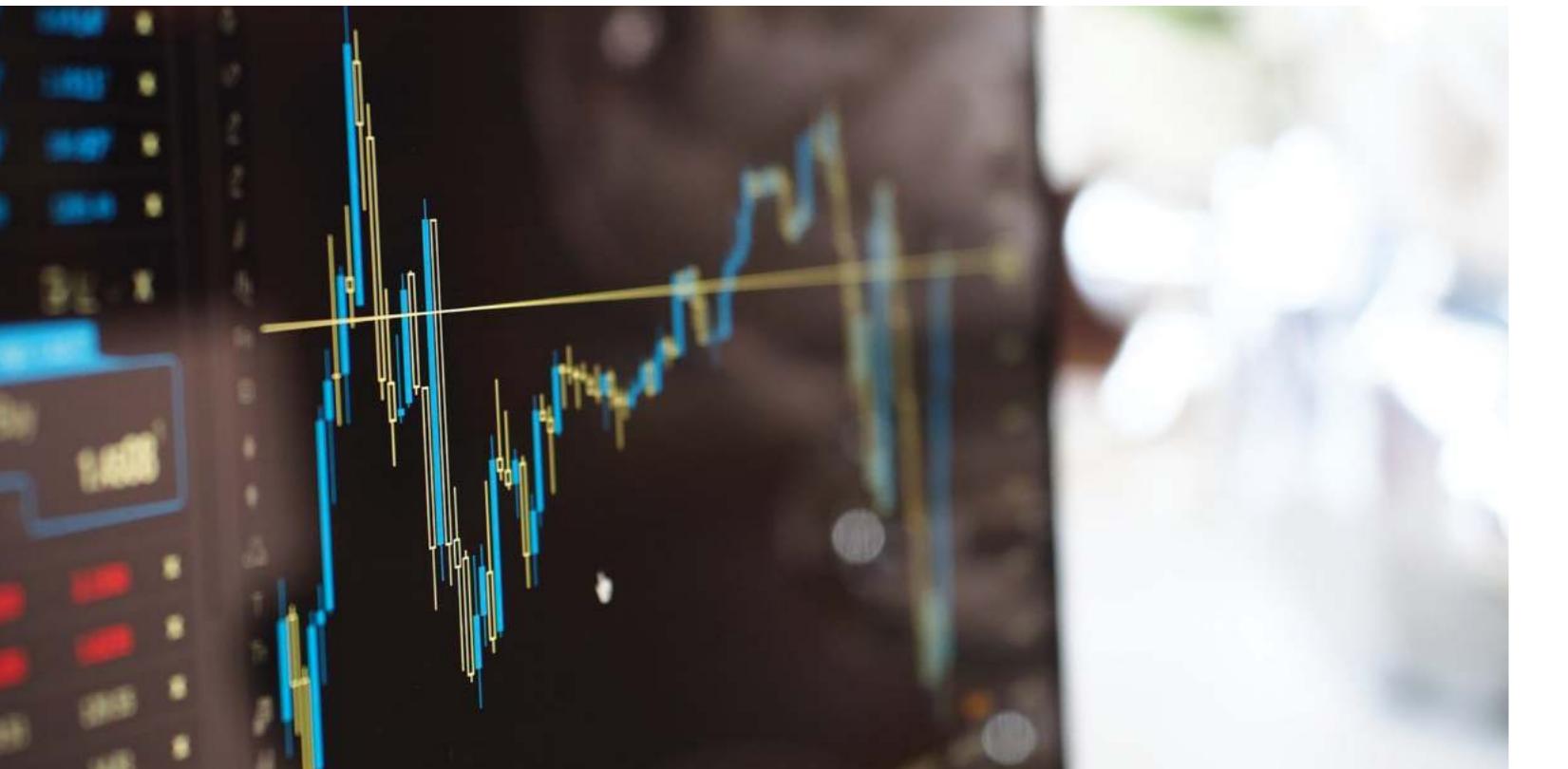
Prognoza može biti i subjektivna. Takve prognoze izrađuje meteorolog prognošćar na temelju dostupnih podataka, izračuna više prognošćkih modela i svojeg iskustva.

Zato se objektivne i subjektivne prognoze mogu razlikovati. Objektivnim računalnim prognozama treba se koristiti kao jednim od izvora dostupnih informacija, a valja imati na umu da je pouzdanost prognoza sve manja što je prognošćko razdoblje dulje.

## REGCM – VAŽAN ALAT ZA ADAPTACIJU LOKALNIH ZAJEDNICA NA KLIMATSKE PROMJENE

Regionalni klimatski model (RegCM), prostorne razlučivosti do 10 kilometara, primjenjuje se za opisivanje prošle, sadašnje i buduće klime. Upotrebljava se u brojnim znanstvenim institucijama diljem svijeta, a njegov je računalni kod javan i svima dostupan.

DHMZ se RegCM-om koristi za klimatske projekcije u okviru izrade nacionalnih i lokalnih strategija prilagodbe klimatskim promjenama, analiza za potrebe nacionalnih i europskih strategija prilagodbe te biometeoroloških, hidroloških i agrometeoroloških istraživanja.



## SAVA SUPER MODEL 2 (SAVA SM2)

Hidrološko-hidraulički model upotrebljava se za praćenje i prognoziranje vodostaja i protoka rijeke Save u Hrvatskoj. Pokreće se satnom frekvencijom u DHMZ-u i rezultati se *istom frekvencijom objavljaju na zaštićenim mrežnim stranicama DHMZ-a*.

Njegova je glavna svrha zaštita od poplava, upravljanje hidroenergetskim resursima, očuvanje biološke raznolikosti i vodnih ekosustava, kao i davanje pouzdanih informacija o stanju voda u rijeci.

*Prognostički modeli predviđaju stanje voda na određenim lokacijama za sljedeći nekoliko dana.*

Njihova je primjena važna i u istraživanjima jer omogućuju precizniju analizu prošlih i budućih događaja kako bi se utvrdile promjene u vodnom okolišu.

## DWD ICON

Globalni model Njemačke službe za prognozu vremena (DWD) kojim se koristimo za prognozu UV indeksa.

## WRF

Sustav za numeričko modeliranje i prognoziranje stanja atmosfere. DHMZ se koristi tim modelom u istraživačke svrhe za bolje razumijevanje meteoroških procesa, posebice ekstremnih meteoroloških pojava.

## SUPERRAČUNALO: SNAGA TEHNOLOGIJE ZA PREDVIDLJIVIJU BUDUĆNOST

Koristimo se naprednom tehnologijom i računalima najboljih performansi kako bismo unaprijedili dnevne i sezonske prognoze te dugoročne klimatske modele u svrhu proaktivne zaštite društva od utjecaja klimatskih promjena i dostizanja ciljeva ugljične neutralnosti.

### Neverin

Riječ je o kolokvijalnom nazivu DHMZ-ova superračunala BullSequana XH2000 tvrtke Atos. Računalo, koje je nabavljeno 2020. sredstvima projekta AIRQ, omogućilo je četiri puta brži izračun prognoze vremena uz češće i preciznije prognoziranje. Upotrebljava se i za unapređenje sustava upravljanja i praćenja kvalitete zraka kako bi se postigla učinkovita kontrola i upravljanje kvalitetom zraka u urbanim sredinama.

### DHMZ punopravni član CARNET-a

Potkraj 2021. ministar znanosti i obrazovanja donio je odluku kojom je DHMZ postao punopravni član CARNET-a, čime se ostvaruje jednostavnija, pouzdanija i brža komunikacija između sjedišta i ostalih lokacija DHMZ-a. Unaprjeđuje se i kvaliteta razmjene podataka u međunarodnim okvirima za potrebe izrade meteoroloških prognoza, upozorenja i drugih produkata DHMZ-a.



## AKREDITIRANI LABORATORIJI KLJUČNI ZA POUZDANE PODATKE I KVALITETNU ANALIZU

Za kvalitetu naših proizvoda i usluga najvažnije je osigurati sljedivost mjerena, kontrolu i validaciju podataka.

Osim kolega koji obavljaju kontrolu podataka, valjanost podataka omogućuju nam i naši akreditirani laboratorijski – kemijski, umjerni i laboratorij za ispitivanje kvalitete zraka.

Kemijski laboratorij DHMZ-a



### Kemijski laboratorij DHMZ-a – važna karika za zdravlje ljudi i okoliša

Kemijski laboratorij DHMZ-a, osnovan 1965., ima važnu ulogu u razumijevanju kemijskih procesa u atmosferi, praćenju i analizi kvalitete zraka, kao i procjeni utjecaja onečišćenja na zdravlje ljudi i okoliš. Kontinuirani rad na unapređenju metoda i kvalitete analize te primjena novih tehnologija i instrumenata znatno doprinose preciznosti i pouzdanosti sustava kontrole kvalitete zraka na dobrobit hrvatskih građana.

Kemijski laboratorij DHMZ-a aktivan je sudionik međunarodnih programa međulaboratorijske usporedbe i provjere kvalitete laboratorijskih postupaka i analiza.



Opterećenje okoliša štetnim spojevima najviše ovisi o količini obochine. U veljači 2022. DHMZ je izradio [studiju o kvaliteti obochine u Hrvatskoj za razdoblje 2017. – 2020.](#) koja je podloga za procjene trendova u opterećenju okoliša i poduzimanje zaštitnih mjera na lokalnoj i državnoj razini.

### Laboratorij za ispitivanje kvalitete zraka – pouzdani rezultati mjerena važni su za čist zrak, a time i zdrav život hrvatskih građana

Provodi mjerene kvalitete zraka na mjernim postajama Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka. Njegova je dužnost održavanje opreme za mjerene kvalitete zraka, kontrola i validacija podataka mjerena te izrada godišnjeg izvještaja o stanju kvalitete zraka.

[Godišnji izvještaji DHMZ-a](#) o praćenju kvalitete zraka na postajama Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka dostupni su na mrežnim stranicama DHMZ-a i MINGOR-ovu portalu Kvaliteta zraka u RH.

### Umjerni laboratorij: kvaliteta podataka temelj je našeg rada

Da bismo korisnicima osigurali kvalitetne i pouzdane podatke, meteorološka i hidrološka mjerena i opažanja moraju biti homogena i pouzdana. To se postiže redovitim umjeravanjem svih mjerila i osiguranjem mjeriteljske sljedivosti do međunarodnih etalona.

Umjerni laboratorij umjeravanja obavlja u akreditiranom i neakreditiranom području mjerila za potrebe DHMZ-a, ali i vanjskih korisnika (HEP, HAC, HC, HKZP, HZTM, Petrokemija, Kraš...).

Samostalna služba za umjerni laboratorij DHMZ-a (SOUL) 22. listopada 2020. uvrštena je u KCDB bazu Međunarodnog ureda za utege i mjere (BIPM). Time je umjerni laboratorij potvrdio status državnog etalona za koncentraciju prizemnog ozona, a DHMZ se upisao na svjetsku kartu umjeravanja mjerila s etalonom najveće točnosti za taj parametar.



Umjerni laboratorij DHMZ-a



## Baze podataka – riznica znanja o vremenu, klimi, stanju voda i zraka

Stvaramo **baze podataka** bez kojih ne bismo poznavali vrijeme, klimu, stanje voda i kvalitete zraka. Bez baza podataka ne bismo uočili trendove i promjene klime te okoliša.

**Baze podataka** osnova su za izradu upozorenja na opasne i ekstremne hidrometeorološke prilike, vremenskih i hidroloških studija, stručnih mišjenja i prognoza za građane, gospodarske i društvene potrebe, poput prostornog planiranja, rekreacije i turizma, poljoprivrede i zaštite od požara, kvalitete zraka i zaštite okoliša.

U sklopu strukturnog EU projekta *METMONIC* razvijena je Centralna integracijska platforma (CIP) koja omogućuje integraciju podataka te jednostavniji pristup visokokvalitetnim podacima u bazama podataka.

## Ljudi su naša najveća snaga i vrijednost

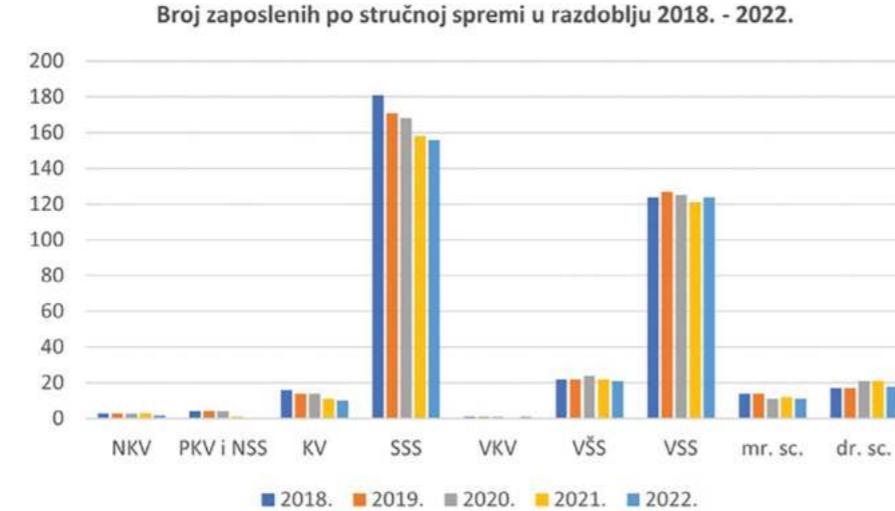
Da bi se dobili kvalitetni i relevantni podaci, ključni su ljudi. Oni su naša najveća vrijednost i snaga. Naši vrijedni motritelji, kolege koji rade na stvaranju i kontroli baza podataka, svi oni koji sudjeluju u izradi studija, prognoza, upozorenja i ekspertiza, svi su oni važni za kvalitetno obavljanje naše zadaće. Unatoč eksponencijalnom rastu tehnologije u posljednjih nekoliko desetljeća znanje i iskustvo ljudi ključni su za kvalitetu naših proizvoda i usluga.

## Primijenjena znanstvena istraživanja u DHMZ-u

Naslov je monografije u kojoj je iznesen pregled razvoja hrvatske meteorologije i hidrologije u okviru nacionalne hidrometeorološke službe. Najveći izazov u razvoju bila je pravodobna prilagodba eksponencijalnom razvoju tehnologije od sredine 1980.-ih. Takav tehnološki razvoj omogućio je i nagli razvoj meteorologije. Suvremene metode motrenja radarima i satelitima omogućile su prikupljanje velike količine podataka o svojstvima atmosfere, Zemljine površine i oceana. Njihova obrada i analiza postaju svakim danom sve brži, a razvoj združenih numeričkih modela omogućuje detaljan uvid u fizikalne procese u sustavu atmosfera – tlo – more na svim vremenskim skalam, od kratkoročnih do klimatskih projekcija do kraja 21. stoljeća.



Primijenjena znanstvena istraživanja u DHMZ-u možeš preuzeti [ovde](#).



Važan je rad svih za dobivanje kvalitetnih proizvoda i usluga za sve

# Naša dužnost – zaštita života, zdravlja i sigurnosti ljudi i okoliša, infrastrukture i gospodarstva

## Naše informacije temelj su sustava ranog upozorenja i djelovanja

Sustavi ranog upozorenja omogućuju nam da u stvarnom vremenu pratimo atmosferske uvjete na kopnu i moru te učinkovito predvidimo vremenske i klimatske događaje s pomoću naprednih računalnih numeričkih modela. Za pravodobnu najavu i izdavanje upozorenja na opasne vremenske pojave, hidrološke ekstreme te prekoračenja onečišćenja zraka iznimno su važne sve djelatnosti koje se obavljaju u DHMZ-u.

## Sigurnost građana, zajednica i društva u cjelini naša je temeljna uloga

Pravovremenim otkrivanjem opasnih meteoroloških i hidroloških pojava, klimatskih ekstrema, prekomjernog onečišćenja zraka te ekoloških nesreća i katastrofa štitimo živote i zdravlje građana.

Savršena oluja na moru, Mali Lošinj, Sandro Puncet

„Posljedice klimatskih promjena zamjećujemo u povećanom broju ekstremnih vremenskih i hidroloških pojava diljem svijeta. Prilagodba tim promjenama jest prioritet, a sustavi ranog upozorenja jedan su od važnih načina prilagodbe.“

glavna ravnateljica DHMZ-a  
**dr. sc. Branka Ivančan-Picek**  
u poruci u povodu Svjetskog dana voda i Svjetskog meteorološkog dana 2022.

## Znanje i tehnologija u službi zaštite i spašavanja

Koristimo se najnovijim tehnologijama i znanstvenim postignućima kako bismo podržali žurne službe i svoje partnere u zaštiti i spašavanju ljudskih života na kopnu i moru.

Naša je zadaća znanjem i stručnošću naših zaposlenika unaprijedivati sustave ranog upozorenja, važne karike u prilagodbi na klimatske promjene i smanjenju rizika od posljedica vremenskih, hidroloških i klimatskih ekstrema te ekološki nemilih događaja.

Nacionalni smo autoritet u izdavanju sigurnosnih pomorskih informacija u skladu s najvažnijom međunarodnom konvencijom iz područja sigurnosti plovidbe  
**–konvencijom o zaštiti ljudskih života na moru SOLAS.**

„Svaka kockica u velikom mozaiku podjednako je važna kako bi potencijalno opasna vremenska pojava bila pravodobno uočena i najavljena.“

**dr. sc. Tanja Renko,**  
voditeljica Službe za vremenske prognoze i upozorenja na opasne vremenske pojave, Svjetski meteorološki dan 2022.

Za djelotvoran sustav upozorenja ključne su informacije, istraživanja, znanstvena postignuća DHMZ-a o vremenu, klimi, klimatskim promjenama, vodama i kvaliteti zraka.

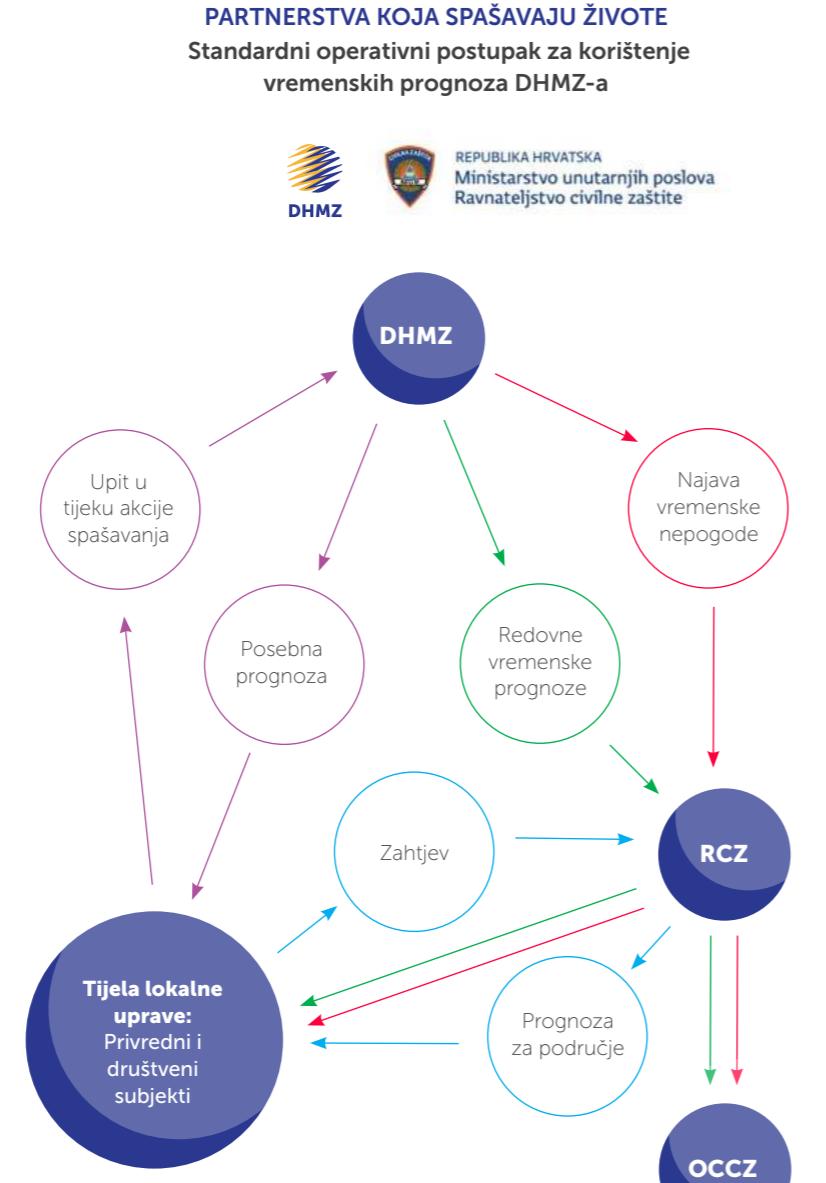
Naša upozorenja temeljena su na utjecaju koji označuje evoluciju prognoziranja s *kakvo će vrijeme biti na što će vrijeme učiniti* tako da građani, jedinice lokalne uprave i samouprave, nadležna tijela, službe, tvrtke te organizacije mogu unaprijed postupati na temelju danih upozorenja.

#### Sustavi upozorenja ključ su ranog djelovanja – važnost dostupnosti i vidljivosti informacija

Upozorenja se izdaju u formatu koji je dostupan svima za preuzimanje i vizualizaciju te prenošenje putem raznih medija (CAP format). Objavljaju se na mrežnim stranicama DHMZ-a, čije su dodatno unaprijeđenje i modernizacija 2018. godine omogućili još veću dostupnost i vidljivost ključnih informacija građanima.

Upozorenja se objavljaju i na internetskom portalu Meteoalarm koji okuplja sve europske nacionalne meteorološke službe i vizualizira njihova upozorenja na zajedničkoj mrežnoj platformi.

**Budite sigurni i ispred vremena!**  
Pratite naša upozorenja [ovde](#).



Izvor: Renko, T. i dr. (2019.): Sustav upozorenja na opasne vremenske pojave u sektoru za vremenske i pomorske analize i prognoze DHMZ-a, Hrvatski meteorološki časopis, 54/55

Tradicija izdavanja meteoroloških upozorenja u DHMZ-u seže u same početke rada 1947., kada su izdana prva pomorska upozorenja prema međunarodnim standardima i konvencijama. U posljednjih desetak godina sustav upozorenja uvelike je poboljšan – od tehnologije prosleđivanja sadržaja informacije do vizualizacije.

**ALADIN-HR** meteorološka je podloga za RODOS – Sustav za potporu u odlučivanju u slučaju nuklearne nesreće u stvarnom vremenu.

**S ciljem zaštite života i zdravlja građana DHMZ izdaje:**

**1** upozorenja na opasne vremenske pojave

**2** posebna upozorenja na vremenske prilike posebno opasne za ekstremno brzo širenje i nepredvidivo ponašanje požara

**3** upozorenja na toplinske te hladne valove koji mogu utjecati na zdravlje građana zahvaljujući uspješnoj suradnji nekoliko državnih tijela (DHMZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Ministarstvo zdravstva, Hrvatski zavod za medicinu)

**4** upozorenja o prekoračenju onečišćujućih tvari u zraku koja u formi obavijesti šalje jedinicama lokalne samouprave koje na sve raspoložive načine obavještavaju građane na svojem području.

**Suvremene prognoze i hidrološki modeli ključni za učinkovit sustav upozorenja na opasne hidrološke pojave**

Čak 75 % stanovništva Hrvatske potencijalno je ugroženo poplavama. Praćenjem i prognoziranjem vodostaja upozoravamo na opasnosti koje prijete od pojedinih hidroloških pojava.

Temelj učinkovitog, preciznog i pravovremenog sustava upozorenja na opasne hidrološke pojave poput suše, poplave i leda suvremene su prognoze i hidrološki modeli koji se koriste numeričkim prognozama vremena i podacima u realnom vremenu. To nam omogućuje izdavanje prognoza za dulja razdoblja. Za rječne poplave prognoze objavljujemo deset dana unaprijed, a za bujične poplave upozorenja se izdaju pet dana, 36 sati i šest sati unaprijed. Razvijanjem operativnih hidroprediktivnih modela unaprjeđujemo zaštitu u obrani od poplava, kao i kontrolu uvjeta plovidbe Dunavom.

**Podrška smo protupožarnim službama kojima pomažemo u odabiru stupnja pripravnosti**

Osim što se svakodnevno računa stvarni i prognostički indeks opasnosti od šumskog požara (FWI), izdaju se srednjoročne (polutjedne i tjedne) te dugoročne (mjesečne i sezonske) vremenske prognoze, a od 2012. i posebna upozorenja nadležnim službama na iznimno opasne vremenske prilike koje mogu utjecati na požare raslinja, posebice na njihovo nepredvidivo ponašanje i širenje. Uloga DHMZ-a definirana je Programom aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku koji Vlada RH donosi svake godine.



*„Upozorenja koja se izdaju moraju biti pravodobna, jasna i jednoznačna.“*

**dr. sc. Tatjana Vujnović,**  
voditeljica Odjela za hidrološke prognoze, Svjetski meteorološki dan 2022.

Meteorološki uvjeti nerijetko su presudan čimbenik za širenje požara (npr. širenju požara kod Splita 2017. znatno je doprinijela dvodnevna olujna bura).

Već trideset godina DHMZ uspješno sudjeluje u aktivnostima u programu zaštite od požara time što je nositelj svih aktivnosti povezanih s meteorološkim i klimatskim utjecajima na učestalost i ponašanje požara raslinja.

Zbog klimatskih promjena povećana je požarna ugroženost u Hrvatskoj, posebno Dalmacije, ali i sjevernog Jadranu i unutrašnjosti.

## Sustavi ranog upozorenja ključni su u prilagodbi klimatskim promjenama i smanjenju rizika od prirodnih katastrofa

U prosjeku više od 70 % šteta i ekonomskih gubitaka od prirodnih katastrofa u Hrvatskoj pripada meteorološkim i hidrološkim pojavama. Hrvatska je u posljednjem desetljeću pretrpjela prosječan godišnji gubitak od 0,5 % BDP-a.

Klimatske promjene donose razorne posljedice na zajednice i društvo izlažući nas povećanom riziku od prirodnih katastrofa, posebice suša, poplava, oluja, šumskih požara.

### Važnost smanjenja rizika od katastrofa

Kao dio Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa te jedan od sudionika u izradi *Strategije upravljanja rizicima od katastrofa do 2030. godine*, naša je uloga jačati svijest društva i donositelja odluka o važnosti smanjenja rizika od katastrofa te povećati spremnost Hrvatske djelovanjem i doprinosom izradi učinkovitih mjera i dokumenata za sprječavanje i ublažavanje katastrofalnih događaja na društvo i gospodarstvo.



## Sporazum Platforme HŽG za smanjenje rizika od katastrofa i DHMZ-a

DHMZ i Platforma hrvatskih županija i gradova za smanjenje rizika od katastrofa 2021. potpisali su sporazum o suradnji.

Namjena sporazuma uspostava je kvalitetnije suradnje dvaju dionika s naglaskom na procjenu rizika od ekstremnih meteoroloških i hidroloških pojava te prilagodbu klimatskim promjenama, što će omogućiti lakše djelovanje civilne zaštite u sklopu lokalne i područne (regionalne) samouprave, a sve u svrhu što učinkovitije zaštite ljudskih života i imovine. DHMZ će Platformi omogućiti pristup potrebnim podlogama za izradu procjena rizika ekstremnih klimatskih i hidroloških pojava, a zajedno će raditi i na projektima vezanim uz edukaciju mlađih naraštaja o ponašanju tijekom katastrofa.

**TEOALARM** Razvijen je za potrebe ozorenja javnosti na opasne vremenske like u Evropi, a nastao je na temeljima projekta EMMA (*European Multiservice Meteorological Awareness*).

**NEMO-ALARM** za sigurniji promet  
štiti sudionike u prometu od jakog ili  
ujnog vjetra, a razvili su ga stručnjaci  
HMZ-a i  $\mu$ M meteoroloških sustava u  
radnji s Hrvatskim cestama.

**FAS** (European Flood Awareness System) je sigurnost Europe od poplava – operativni europski hidrološki prognozni sustav u kojem je DHMZ od 2013. godine partner za Hrvatsku. Omogućuje pripremne mjere prije velikih poplava i daje desetodnevne prognoze riječnih poplava i petodnevne prognoze bujičnih poplava.

**Save SM2** za učinkovitu zaštitu Hrvatske od poplava – sustav upozorenja na oplove za sлив rijeke Save. Automatski se svježava svakih sat vremena, a rezultati su dostupni na zaštićenoj mrežnoj stranici DHMZ-a, kojoj pristup imaju Hrvatske vode i MORH.

**EEFFGS** (South East Europe Flash Flood Guidance System) – sustav za analizu prognozu i upozorenja na bujične poplave u jugoistočnoj Europi. Sustav je oboljšanim mogućnostima za pozoravanja na bujične poplave i pruža sigurnost te sprječava katastrofalne posljedice.

# Održivo gospodarstvo danас, klimatski neutralno društvo sutra



Gospodarski razvoj, stvaranje novih radnih mјesta te napredak društva mogući su u okruženju u kojem tvrtke, obrti, udruge, državne institucije, samostalni poduzetnici i drugi gospodarski subjekti mogu učinkovito i produktivno poslovati istodobno štiteći okoliš i prirodne resurse za buduće generacije.

Naša je zadaća doprinijeti stvaranju takva okruženja informacijama, studijama, proizvodima i analizama o vremenu, klimi, vodama i kvaliteti zraka.

Oluja nad morem, Rovinj, Matej Štegar



„U samom temelju pravovremenih i kvalitetnih hidrometeoroloških i klimatoloških informacija nalazi se vrhunski i međunarodno konkurentan znanstvenoistraživački rad naših stručnjaka. Kontinuiranim unapređenjem znanstvenih spoznaja, ali i primjenom rezultata istraživanja u energetici, prometu, graditeljstvu, turizmu, poljoprivredi, zdravstvu, upravljanju vodama i zaštiti okoliša jačamo sigurnost građana te podupiremo razvoj društva prema klimatskoj neutralnosti.“

**dr. sc. Kristian Horvath,**  
načelnik Sekتورа за  
meteorološka istraživanja  
i razvoj

Istraživanja Svjetske meteorološke organizacije pokazuju da ulaganje u sofisticirane meteorološke informacije, prognoze i upozorenja donosi iznimno visoke uštede, u rasponu od **1:3 do 1:20**. Taj podatak upućuje na važnost informacija o vremenu, klimi i vodama za sve one koji žele osigurati uspješnost i profitabilnost svojih poslovnih i gospodarskih aktivnosti.

## PODRŠKA SMO RASTU I RAZVOJU ZAJEDNICA I DRUŠTVA

Znanstvena dostignuća i napredne tehnologije, uz znanje i iskustvo stručnjaka DHMZ-a, ključni su za održiv socioekonomski razvoj sadašnjih i budućih generacija. Klimatske promjene, suše, poplave i onečišćenje zraka negativno utječu na gospodarske sektore kao što su energetika, promet, poljoprivreda, šumarstvo, vodno gospodarstvo, urbanizam, zdravstvo i turizam.

Analizama, studijama i klimatskim simulacijama podupiremo donošenje poslovnih, razvojnih i strateških odluka te mjera prilagodbe i procjene rizika.

Omogućujemo **optimalno korištenje prirodnih izvora energije vjetra, vode i Sunca, gradnju i planiranje gradnje**

stambenih zgrada, bolnica i lječilišta, industrijskih pogona, mostova i prometnica, kao i **planiranje proizvodnje i plasmana** proizvoda. Optimizacija poslovanja omogućena je zahvaljujući dugogodišnjoj suradnji s gospodarstvom upotreboom naših informacija motrenja i računalnih prognoza modelom ALADIN-HR te meteoroloških i hidroloških prognoza. Podrška smo donositeljima odluka u izradi i provođenju mjera, strategija te zakonskih regulativa usmjerenih na povećanje korištenja zelenih tehnologija, energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora te zelene infrastrukture u gradovima.

Pomažemo jedinicama lokalne samouprave i privatnim investitorima u izradi akcijskih planova održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama.

*Rad naših stručnjaka doprinosi blagostanju i kvaliteti života sadašnjih i budućih generacija.*

## ZDRAVLJE STANOVNIŠTA PREDUVJET JE PRODUKTIVNOSTI DRUŠTVA

### Dijagnosticiranjem i praćenjem onečišćenja zraka doprinosimo zdravoj zajednici

Upravljanje sustavom mjerjenja i modeliranja kvalitete zraka na državnoj razini omogućuje nam praćenje kvalitete zraka, davanje podrške zakonodavnoj regulativi usmjerenoj smanjenju urbanog onečišćenja i donošenju učinkovitih mjera zaštite zdravlja građana.

Naša je najvažnija zadaća biti podrška lokalnoj samoupravi u učinkovitom rješavanju problema onečišćenja i zagađenosti zraka te brizi za zdravje lokalnog stanovništva.

Kvaliteta zraka izravno utječe na zdravje stanovništva. Naš je posao utvrditi podrijetlo i razinu onečišćenja, dijagnosticirati kvalitetu zraka na nekom području te lokalnim zajednicama osigurati visokokvalitetne informacije i ekspertize kako bi bile što uspješnije u zaštiti zdravlja svakog pojedinca – bilo obavještavanjem građana o visokoj koncentraciji onečišćujućih tvari, bilo izradom i provedbom akcijskih planova za smanjenje onečišćenja na njihovu području.

DHMZ izrađuje ocjenu kvalitete zraka u RH za razdoblje od pet godina.

Automatizirane obavijesti o prekoračenju onečišćujućih tvari DHMZ šalje jedinicama lokalne samouprave, koje donose odluke o načinu obavještavanja građana na svojem području.

### Biometeoroškim prognozama pomažemo u zaštiti zdravstveno najugroženijih osoba

Istraživanja na području biometeorologije u Hrvatskoj počela su sredinom šezdesetih godina prošlog stoljeća, no bila su dobrovoljna i temeljila su se na entuzijazmu prve hrvatske biometeoroškinje dr. sc. Nade Pleško i njezinoj suradnji s lijećnicima. Početkom osamdesetih godina prošlog stoljeća biometeoroška istraživanja postaju sustavni dio DHMZ-a.

Razumijevajući i istražujući načine na koje atmosferske prilike utječu na zdravje ljudi, omogućujemo im da se unaprijed pripreme na vremenske uvjete koji bi mogli pogoršati njihovo zdravstveno stanje. Biometeoroškom prognozom vremena, prilagođenoj posebnim potrebama i zdravstvenim stanjima građana, omogućujemo pravovremenu primjenu mjera za zaštitu zdravlja najugroženijih skupina stanovništva.

## SIGURNOST PROMETA – KLJUČNA ZA GOSPODARSKI RAZVOJ DRŽAVE

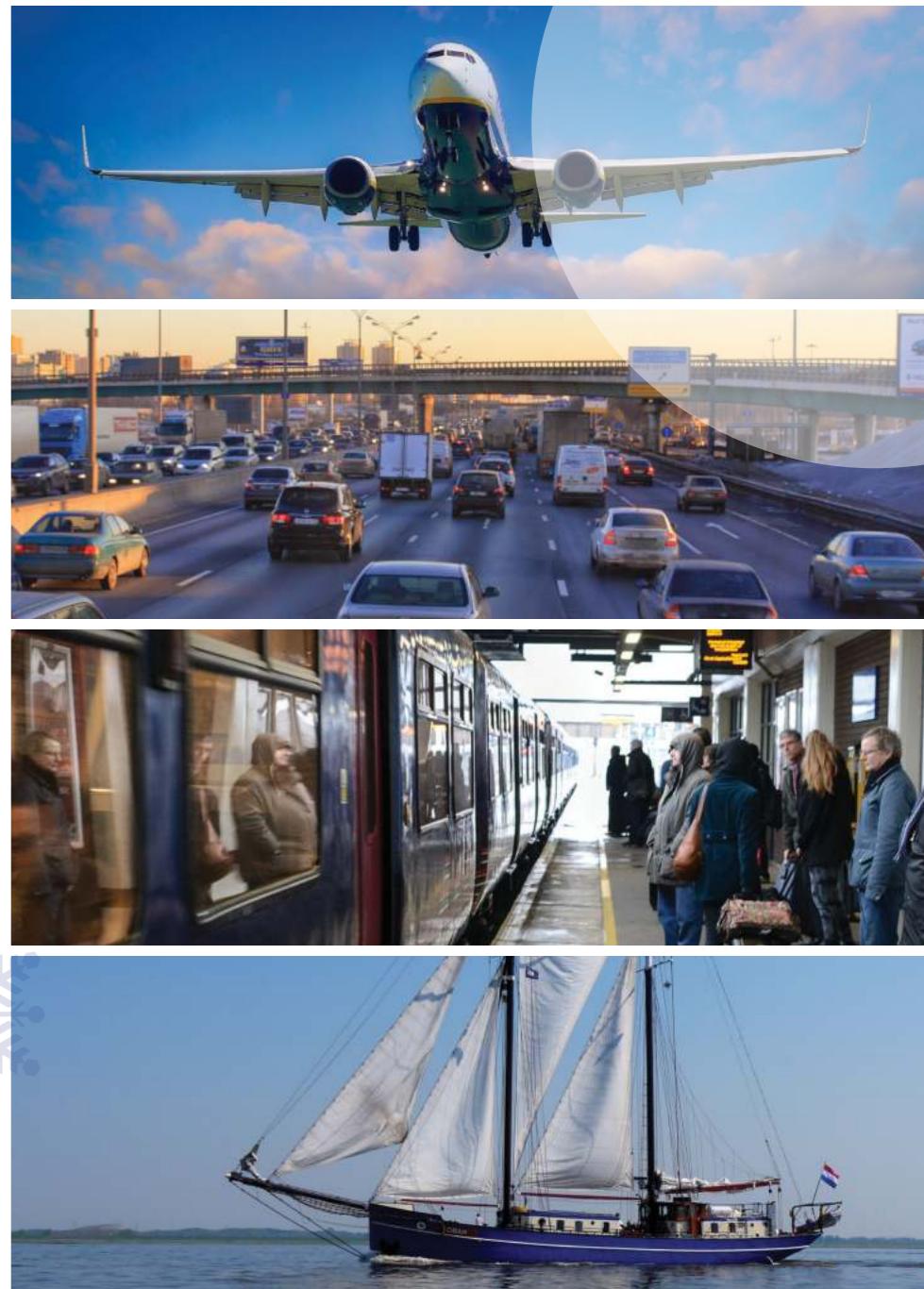
Naše su informacije važne kako bi avioni sigurno letjeli, ceste bile pravovremeno zatvorene/otvorene, kako bi vlakovi sigurno vozili, a brodovi sigurno plovili.

Sigurnost prometa omogućuje nesmetan protok ljudi i dobara te pospešuje trgovinu, turizam, produktivnost i konkurentnost.

Rad naših stručnjaka i zaposlenika, informacije, prognoze i analize koje izrađujemo doprinose unaprjeđenju sigurnosti cestovnog, zračnog, riječnog i pomorskog prometa podržavajući time gospodarsku aktivnost i razvoj tržista.

Doprinosimo sigurnosti prometa i sigurnijem okruženju svih sudionika u prometu prognozama za cestovni promet zbog jakog vjetra zahvaljujući sustavu **ANEMO-ALARM**. Meteorološkim podlogama, procjenama mogućih štetnih utjecaja na klimu i prirodu, prognozama nepovoljnih vremenskih prilika, studijama vjetra i projekcijama klimatskih parametara doprinosimo izgradnji sigurne prometne infrastrukture u Hrvatskoj.

Vremenske prognoze koje izrađuju naši prognostičari ključne su za rad zimskih službi. Tijekom zimske sezone (od 1. studenoga do 15. travnja) led i snijeg na cestama aktivira oko 600 dežurnih ekipa koje čiste i održavaju oko 10 500 km cesta.



## ZA SIGURNU PLOVIDBU

Razvijamo operativne hidroprognostičke modele kojima omogućujemo sigurnu plovidbu Dunavom.

Hrvatska je pomorska i turistička zemlja s velikim potencijalom razvoja nautičkog turizma. Pomorska meteorološka prognoza ključna je u osiguravanju sigurnosti ljudi i plovila na moru.

Pomorsku meteorološku prognozu tzv. Meteorološki bilten svakodnevno izrađuju prognostičari Službe Pomorskog meteorološkog centra u Splitu, a objavljuje se putem medija i posebnim radiofrekvencijama za pomorce i nautičare.

**nIS**, besplatna aplikacija za sigurnost na moru, nautičarima osigurava brz i jednostavan pristup redovitim prognozama DHMZ-a. Aplikacija omoguće prijavu uočenih pojava i onečišćenja mora lučkim kapetanjama, službi traganja i spašavanja na moru te drugim službama sigurnosti. Razvijena je u suradnji s Ministarstvom mora, prometa i infrastrukture.

### Nagrada za unaprjeđenje sigurnosti na moru

U povodu Dana pomoraca i brodaraca, koji se obilježava na blagdan njihova zaštitnika sv. Nikole, u prosincu 2022. na akademiji Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture dodijelilo nam je nagradu za doprinos unaprjeđenju sigurnosti na moru.



# Sigurnost i ekonomičnost u planiranju i izgradnji

*Naša je dužnost osigurati znanstveno utemeljenu podršku održivoj ravnoteži ekonomskog, okolišnog i društvenog razvoja Hrvatske.*



Pravilna primjena rezultata meteo-roloških i hidroloških istraživanja pri izgradnji velikih infrastrukturnih i stambenih objekata pridonosi njihovoj sigurnosti, ekonomičnosti upotrebe, ali i zaštiti okoliša.

Naše podloge i studije o očekivanim ekstremnim događajima upotrebljavaju se pri izgradnji zračnih luka, brana akumacijskih jezera i prometnica omogućujući konstrukcije otporne na vremenske i hidrološke uvjete.

Podržavamo investitore proučavajući klimatske uvjete i analizirajući meteo-rološke i hidrološke parametre kako bismo utvrdili prikladnost pojedinog zemljišta za izgradnju lječilišta, turističkih naselja i energetskih postrojenja. Određivanjem bioklimatskog potencijala pojedinog područja doprinosimo razvoju turizma.

Sudjelujemo u izradi meteoroloških normi za projektiranje raznih objekata, a naši podaci, studije i ekspertize važni su za planiranje namjene i načina korištenja slobodnih prostora, gradskih područja i urbane infrastrukture.

Meteorološki i hidrološki podaci prijeko su potrebni za uspješno planiranje i izgradnju projekata u skladu s klimatskim uvjetima, zahtjevima okoliša i lokalne zajednice. To pridonosi zdravijem i kvalitetnijem životnom okruženju te utječe na gospodarski i održiv razvoj zemlje jer omoguće:

- optimalnu iskoristivost resursa
- smanjenje troškova izgradnje i održavanja
- smanjenje rizika od nezgoda i štete.



Doprinosimo održivom razvoju društva podrškom učinkovitoj proizvodnji hrane, razvoju ruralnih područja i povećanju kvalitete života lokalnog stanovništva

Agrometeorološkim informacijama i modeliranjem, srednjoročnim i dugoročnim prognozama te agroklimatskim istraživanjima i primjenom njihovih rezultata pomažemo poljoprivrednicima u što boljoj organizaciji uzgoja bilja i životinja te učinkovitoj proizvodnji hrane.

Podržavamo ih u pravilnom odabiru sjemena, obradi tla, navodnjavanju, predviđanju bolesti, korova i štetočina, tretiranju zaštitnim sredstvima, zaštiti od požara, planiranju vremena sadnje, berbe i žetve. Metodama obrade i analize hidroloških informacija pomažemo im u rješavanju sve težih problema vezanih uz poplave, suše, upravljanje hidrotehničkim sustavima i vodoopskrbu.

Dajemo im podršku i istraživanjima utjecaja klimatskih promjena i ekstremnih vremenskih nepogoda na poljoprivrednu proizvodnju, kao i promjena temperaturnog režima tla te promjena u vodnoj ravnoteži, posebice isparavanja i zalihe vode u tlu.

**1.** agroklimatski atlas Hrvatske izdan je 2021., kada je agrometeorološka služba DHMZ-a obilježila 70 godina od osnutka.

Osim meteorologima i agronomima atlas je vrijedan i šumarskim te vatrogasnim stručnjacima kao i znanstvenicima raznih profila kojima je osnova za razumijevanje stanja klime te ga mogu upotrijeljavati pri planiranju proizvodnje, radova i interventnih akcija.

Atlas je bogat izvor zanimljivih informacija studentima i učenicima.

**Agroklimatski atlas Hrvatske u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020. preuzmite [ovde](#).**



„Proizvodnja hrane i opstanak mnogih biljnih i životinjskih vrsta uslijed klimatskih promjena te onečišćenja atmosfere, tla i vode postaju sve više i više ugroženi. Praćenje agroklimatskih elemenata koji direktno utječu na rast, razvoj i prinos biljaka od izuzetne je važnosti.“

**dr. sc. Mislav Anić,**  
voditelj Odjela  
agrometeoroloških  
istraživanja



Naša je zadaća odgovoriti na izazove s kojima se suočava poljoprivredna proizvodnja u vremenu naglih promjena i ekstrema

U doba klimatskih promjena proizvodnja hrane posebno je izazovan i složen proces te strateško pitanje za društvo budućnosti. Istraživanjem vremenskih nepogoda koje nanose štetu poljoprivredi (suša, mraz, tuča, poplava i sl.) stručnjaci i znanstvenici DHMZ-a mogu doprinijeti učinkovitoj i klimatskim promjenama prilagođenoj poljoprivrednoj proizvodnji.



**Agrometeorološki mjesечni bilten** koristan je alat za planiranje poljoprivrednih radova i proizvodnje te uz ostale meteorološke informacije DHMZ-a pomoći korisnicima u što uspješnijoj prilagodbi nepovoljnim vremenskim prilikama te jačanju otpornosti na klimatske promjene.

Klima u Hrvatskoj postaje sve toplija te je zbog viših temperatura uzgoj nekih tradicionalnih poljoprivrednih kultura nepogodan. Dulja trajanja visoke zagrijanosti tla rezultiraju većim isparavanjem i gubitkom vode. Međutim, pojavljuje se i potencijal uzgoja onih vrsta koje tradicionalno uspijevaju u južnijim krajevima. Osnaživanje i edukacija poljoprivrednika o održivim tehnikama važni su osiguratelji njihove sposobnosti da se nose s izazovima u budućnosti.

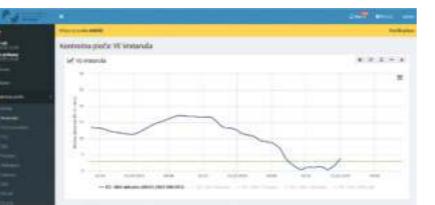
Biljke su neprocjenjivo važne za razumijevanje utjecaja vremena, klime i promjena klime na život na Zemlji. Referentna biljka u fenologiji jest jorgovan jer uspijeva u gotovo svim klimatskim zonama, pa i u višim geografskim širinama.

## Doprinosimo racionalnijem korištenju i upravljanju energetskim izvorima i potencijalima Hrvatske

U energetici meteorološki i hidrološki podaci upotrebljavaju se za planiranje energetskog razvoja Hrvatske te optimizaciju i rad elektroenergetske mreže.

Naše informacije i prognoze pomažu u radu elektroenergetskog sustava: prijenosu i distribuciji energije, optimizaciji proizvodnje iz raznih izvora, smanjenju troška uravnoteženja obnovljivih izvora energije i optimizaciji poslovanja na energetskom tržištu.

Za potrebe vođenja energetskog sustava izrađujemo numeričke prognoze za nekoliko dana unaprijed modelima ALADIN i ECMWF. Izrađujemo procjene energetskog potencijala vjetra u Hrvatskoj, atlas vjetra, kao i analizu potencijala korištenja Sunčeve energije.



WILL4WIND je sustav koji je DHMZ razvio za potporu odlučivanju i upravljanje radom vjetroelektrana.

## Doprinosimo učinkovitom upravljanju vodnim resursima Hrvatske i njihovo sigurnosti u budućnosti

Hidrološkim monitoringom pratimo stanje okoliša i proučavamo vodnu bilancu. Time se brinemo o vodnim resursima Hrvatske i doprinosimo jačanju njezinih obnovljivih energetskih kapaciteta. Hidrološki podaci, informacije, prognoze i upozorenja, hidrološke analize i studije upotrebljavaju se u vodnom gospodarstvu, graditeljstvu, poljoprivredi, prometu, ekonomiji i turizmu. Analizama, ekspertizama i studijama omogućujemo racionalno i plansko korištenje voda te sigurniju gradnju i upravljanje vodoprivrednim te hidroenergetskim sustavima. Izrađujemo hidrološke podloge koje su posebno važne pri projektiranju hidrotehničkih i vodoprivrednih objekata.

Promjene klime, uključujući povećanje temperature i smanjenja količina oborine, rezultiraju promjenama u količini i distribuciji vode. Ta promjena može utjecati na mnoge sektore, posebice poljoprivredu, energetiku, turizam, zdravstvo...

Naši hidrolozi važni su ključ u osmišljavanju strategija prilagodbi. Oni izrađuju procjene budućih scenarija za korištenje voda, identifikaciju kritičnih točaka nestabilnosti i razvoj mjera za smanjenje rizika od suše, poplave i drugih hidroloških katastrofa.

## Podrška smo strateškom planiranju turizma budućnosti

Turizam, jedna od ključnih gospodarskih grana Hrvatske, morat će se prilagoditi visokim temperaturama zraka ljeti uz produljena topla razdoblja i češće toplinske valove, manje oborine i posljedično manjak pitke vode, kao i na povećanu opasnost od požara.

Međutim, proljetna i jesenska sezona uz porast temperature i manje promjene u količinama oborine prilika su za razvoj dodatnih vrsta turističke aktivnosti.

Gorski turizam, planinarenje i zeleni kontinentalni turizam ostvarivi su u svim sezonomama. Skijaški turizam može biti oslabljen zbog marjaka snijega, ali zimski turizam može ostati aktivan prilagodom na druge sadržaje.

Zahvaljujući našim istraživanjima, klimatskim modeliranjima i simulacijama turistička aktivnost Hrvatske kvalitetno se prilagođava očekivanim promjenama vremena i klime.

# Realnost klimatskih promjena zahtjeva djelovanje bez odgode

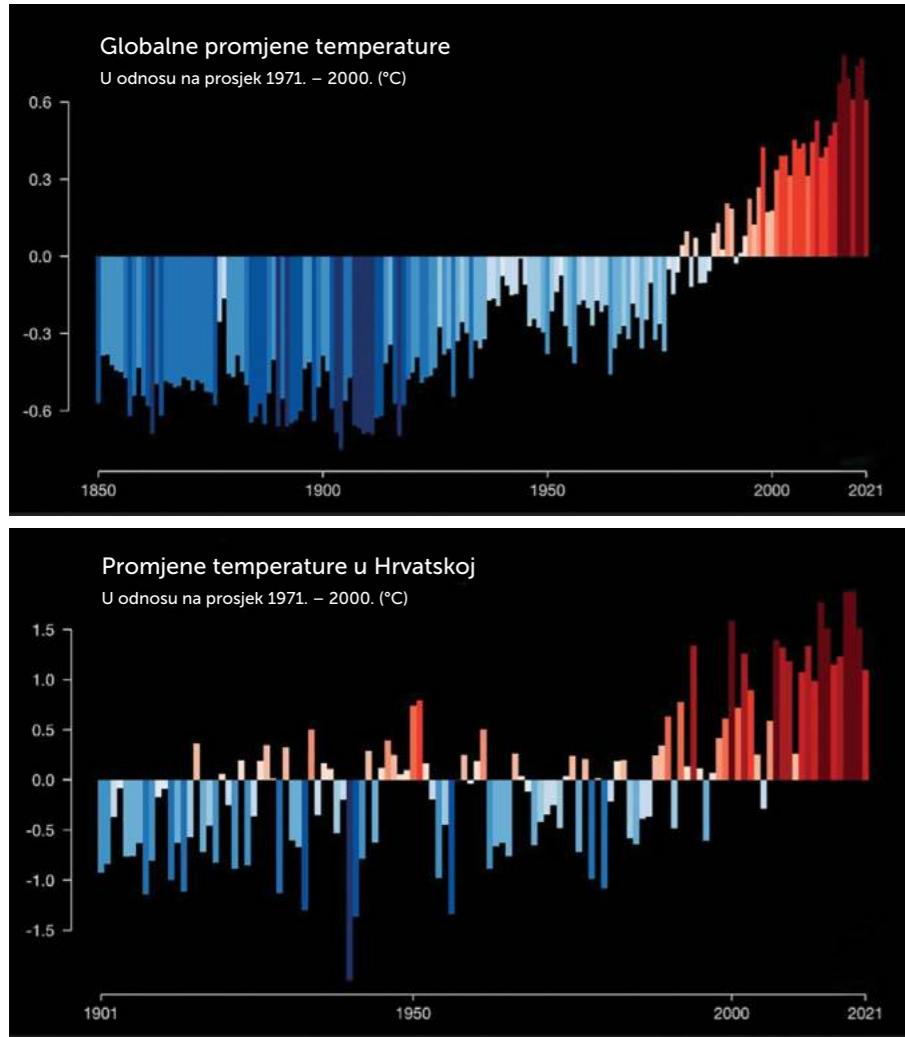
*Naša je odgovornost doprinijeti transformaciji Hrvatske u klimatski neutralnu zemlju otpornu na vremenske i hidrološke ekstreme te klimatske promjene. Za boljšak sadašnjih, ali i generacija koje dolaze.*



„Razvojem i poboljšanjem preciznosti modela za prognozu voda, vremena i klime, razvijanjem mreže motrenja i analitičkih sustava pratimo stanje voda, vremena i klime te procjenjujemo intenzitet budućih promjena na cijelom području Hrvatske. Naša je odgovornost jačati otpornost Hrvatske na poplave, požare, sušu, toplinske valove i ostale ekstremne vremenske događaje te doprinijeti smanjenju nacionalnih emisija stakleničkih plinova i onečišćujućih tvari u proizvodnji i potrošnji energije i hrane. Stvaranjem podloga za razvoj obnovljivih izvora energije, elektrifikaciju procesa koji danas upotrebljavaju fosilna goriva te povećanje energetske učinkovitosti doprinosimo održivoj i sigurnoj budućnosti za sve građane Hrvatske.“

**dr. sc. Ivan Güttler,**  
klimatolog i zamjenik glavne ravnateljice DHMZ-a





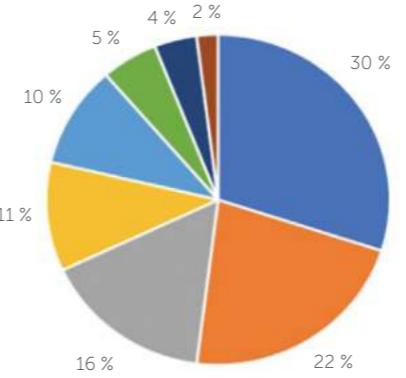
**Napomena:** Grafikoni su preuzeti sa stranice <https://showyourstripes.info> koju je pokrenuo profesor Ed Hawkins (National Centre for Atmospheric Science, UK), glavni istraživač 6. izvješća IPCC-a, kojim se želi upozoriti na porast prosječne godišnje temperature zraka na cijeloj Zemlji uslijed klimatskih promjena

Od uspostave sustavnih meteoroloških motrenja posljednje desetljeće bilo je najtoplje i u svijetu i u Hrvatskoj.

Analize prošle i sadašnje klime te procjene očekivanih klimatskih promjena temelj su politika prilagodbe. Osim porasta temperature u Hrvatskoj postoje i sve veći rizici od ekstremnih vremenskih uvjeta, poplava, požara i suša te visoke razine mora. Klimatski uvjeti koji tim prirodnim nepogodama pogoduju sve su učestaliji i intenzivniji.

Praćenjem klime, dijagnosticiranjem klimatskih promjena i varijabilnosti klime, kao i procjenom stanja buduće klime omogućujemo bolje planiranje i prilagodbu klimatskim promjenama s ciljem smanjenja štete te povećanja otpornosti na klimatske izazove sadašnjih i budućih generacija. Uz pomoć superračunala izrađujemo klimatske projekcije nekoliko desetljeća do jednog stoljeća unaprijed kako bismo što više doprinijeli donošenju mjera i načina prilagodbe društva i lokalnih zajednica.

Hrvatsku karakterizira izrazito visoka izloženost učincima klimatskih promjena. Prema podacima Europske agencije za okoliš (EEA) Hrvatska je jedna od triju država u kojima su zabilježene najveće ekonomske štete u odnosu na BDP. Prema nacionalnim podacima iz Registra šteta od prirodnih nepogoda godišnji iznos prijavljenih šteta u razdoblju od 2013. do 2018. procijenjen je na 1,8 milijardi HRK, odnosno 295 milijuna €.



Studije i elaborati DHMZ-a po područjima primjene (2018. – 2022.), N=150

- Prostorno planiranje, urbanizam i građevinarstvo
- Energetika
- Poljoprivreda i šumarstvo
- Sigurnost i zaštita ljudi i dobara
- Zaštita okoliša
- Promet
- Zdravlje, rekreacija i turizam
- Vodno gospodarstvo

**Doprinijeli smo stvaranju nacionalnog okvira za jačanje otpornosti društveno-ekonomskog sustava Hrvatske na klimatske promjene.**

**Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu** prvi je strateški dokument u kojem je iznesena procjena promjene klime za Hrvatsku, mogući utjecaji i procjene ranjivosti. Strategija je usvojena 2020. godine.

*Naši znanstvenici unaprjeđuju metode kartiranja klimatskih atlasa, procjene i ocjene klime te simulacija klime do kraja 21. stoljeća.*

Na jačanje otpornosti i prilagodbu Hrvatske na klimatske promjene neposredno utječe primjena rezultata istraživanja naših znanstvenika i stručnjaka u brojnim studijama i elaboratima koje DHMZ izrađuje za različite društvene svrhe.

Istraživanjima i informacijama doprinosimo izradi Nacionalnog izvješća prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime, Izvješća o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, Nacionalnog izvješća o mjerama prilagodbe klimatskim promjenama i Procjeni rizika od katastrofa Republike Hrvatske.

#### DHMZ-u priznanje Srca

Na svečanosti obilježavanja 20 godina Srca DHMZ-u je uručeno priznanje za doprinos razvoju računalnog klastera Isabella, jednog od najsjajnijih računalnih sustava u Hrvatskoj. Izgradnji Isabelle znatno je doprinijela suradnja DHMZ-a i Srca iz 2016. tijekom projekta Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama, koji je rezultirao Nacrtom Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu. Izlazni podaci dobiveni regionalnim klimatskim modelom na klasteru Isabella dostupni su na mrežnim stranicama DHMZ-a.

Svrha je strategije smanjiti ranjivost prirodnih sustava i društva na negativne posljedice klimatskih promjena i iskoristiti potencijalne pozitivne učinke. Primjenjuje se kao podloga za izradu akcijskih planova s konkretnim mjerama i aktivnostima.

Sadržava rezultate klimatskog modeliranja i projekcije promjene klime za Hrvatsku do 2040. i 2070. godine te analizu utjecaja klimatskih promjena na ključne sektore (vodni resursi, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, bioraznolikost, energetika, turizam i zdravlje). Strategija daje poticaj da se opisani rizici dodatno integriraju u strateške i planske sektorske dokumente na nacionalnoj i lokalnoj razini.

# Generacijska prilika i odgovornost

U svijetu brzih promjena raste potreba za kvalitetnim meteorološkim i hidrološkim informacijama, kao i informacijama o kvaliteti zraka. Proveli smo najveću modernizaciju u našoj dugoj i bogatoj povijesti svjesni svoje uloge i odgovornosti u izgradnji sigurnije sadašnjosti i klimatski neutralne budućnosti.

Novim trendovima, metodama rada i tehnologijama unaprjeđujemo kvalitetu života hrvatskih građana. Podacima, proizvodima, uslugama, preporukama i savjetima utječemo jedino kada dođu u ruke onih koji se njima koriste za oblikovanje svojih života i života zajednice. U sklopu projekata METMONIC, VEPAR i AIRQ modernizirali smo sve tri motriteljske mreže: meteorološku, hidrološku i mrežu za trajno praćenje kvalitete zraka.

Modernizirali smo i računalni sustav nabavom superračunala koje omogućuje znatno brži izračun prognoze vremena, unapređuje sustav upravljanja i praćenja kvalitete zraka te osigurava pouzdano predviđanje i određivanje jačine intenziteta opasnih vremenskih pojava prije njihova nastanka, kao i izradu klimatskih projekcija do kraja 21. stoljeća.

DHMZ je modernizacijom posljednjih godina napravio velik tehnološki iskorak koji će širokom krugu naših korisnika, od tijela javne vlasti kao naših strateških partnera do građana kao naših glavnih korisnika, omogućiti dostupnost još kvalitetnijih informacija o vremenu, klimi, vodama i kvaliteti zraka te pripadnim prognozama i upozorenjima na ekstremne vremenske događaje i klimatske uvjete.

„Ovaj iznimno veliki izazov koji je stajao pred svima nama bio je generacijska prilika koju nismo smjeli propustiti.“

glavna ravnateljica DHMZ-a  
**dr. sc. Branka Ivančan-Picek**  
u uvodnom obraćanju sudionicima zagrebačke radionice METMONIC  
24. studenoga 2022.



- Novo superračunalo:
- omogućuje četiri puta brži izračun prognoze vremena te češće i preciznije prognoziranje
  - unaprjeđuje sustave upravljanja i praćenja kvalitete zraka, čime se postiže učinkovita kontrola i upravljanje kvalitetom zraka u urbanim sredinama
  - upotrebljava se za izradu srednjoročnih i dugoročnih prognoza
  - omogućuje pouzdanje predviđanje i određivanje jačine intenziteta opasnih vremenskih pojava znatno prije njihova nastanka. To uključuje poplave, grmljavinska nevremena, iznimno jak vjetar, ekstremne temperature i dr.
  - osigurava korisne podatke raznim gospodarskim granama i organizacijama za zaštitu okoliša
  - upotrebljava se za razvoj funkcionalnog modela za procjenu prizemnih koncentracija onečišćujućih tvari.



## METMONIC

Modernizirana mreža meteoroloških postaja omogućuje napredno praćenje atmosfere i mora za pravovremena upozorenja na opasne meteorološke pojave.

Projekt modernizacije meteorološke motriteljske mreže u RH *METMONIC* osigurava kontinuirano praćenje vremenskih prilika, klime i klimatskih promjena te unaprijeđuje sustave ranog upozoravanja na opasne vremenske pojave.

**1** Osigurava sljedive reprezentativne, visokokvalitetne, pouzdane i pravovremene podatke o stanju atmosfere i mora na cijelom području Hrvatske.

**2** Omogućuje kontinuirano praćenje vremena i klime, što podržava procese prilagodbe na klimatske promjene i ublažavanje njihovih posljedica.

**3** Pruža izravnu podršku održivom razvoju te povećava sigurnost i očuvanje ljudskih života i dobara.

**4** Osigurava kvalitetne i pravovremene meteorološke i oceanografske podatke koji su nužni za rad sustava ranog upozorenja na opasne meteorološke pojave.

Meteorološka mjerjenja osnova su za sustave upozorenja, numeričkih analiza i prognoza. Projekt *METMONIC* omogućio nam je uvid u sve što se događa u atmosferi i površinskom sloju mora na području Hrvatske u realnom vremenu.

Uspostavili smo nov i moderan sustav meteorološkog motrenja koji uključuje:

- oko 400 prizemnih automatskih meteoroloških postaja
- 5 meteorološko-oceanografskih plutača (Kvarner, Blitvenica, Viški kanal, Palagruža, Molunta)
- 2 visinske meteorološke postaje (Monte Kope i Slavonski Brod) s instrumentima za visinska daljinska mjerjenja (lidar, vjetrovni presječnik i mikrovalni radiometar)
- 6 C-band Doppler dvojno polariziranih najmodernijih meteoroloških radara
- moderno opremljene umjerne meteorološke laboratorije
- sofisticirane ICP MS uređaje za mjerjenje i praćenje opterećenja ekosustava elementima u tragovima.

**Prvi put u povijesti radarskim mjerjenjima osigurana je pokrivenost cijelog teritorija Hrvatske, uključujući obalu, more i otoke.**

**Više od 400 automatskih sustava postavljeno je diljem zemlje kako bi pružali sljedive, pouzdane i pravodobne informacije o stanju atmosfere i mora.**

**Centralna integracijska platforma: integracija podataka, jednostavniji pristup visokokvalitetnim podacima u bazama podataka**

MRC Uljenje, poluotok Pelješac



Radarska mjerena omogućila su nam da budemo ispred vremena

Gradanim i svim ostalim korisnicima usluga DHMZ-a projekt *METMONIC* osigurao je pristup radarskim mjerjenjima putem mobilnog uređaja ili računala. Tako mogu ne samo bolje planirati svakodnevne aktivnosti nego i procijeniti koliko je neki opasan vremenski sustav udaljen od njih i donijeti pravovremenu odluku kako bi ostali sigurni.

Projekt *METMONIC* omogućio je uspostavu operativnog prognostičkog oceanografsko-meteorološkog sustava koji unaprjeđuje sigurnost pomorske plovidbe, zaštitu Jadrana od onečišćenja te podržava akcije traganja i spašavanja na moru.

**Centralna integracijska platforma (CIP)** vanjskim i internim korisnicima, kao što su istraživačke ustanove, nevladine organizacije i zainteresirani korisnici, omogućuje jednostavan i brz pristup meteorološkim podacima.

Od interpretacije prikupljenih podataka korist će imati dionici u poljoprivredi, turizmu, prijevozu, graditeljstvu, gospodarenju energijom i komunalnim uslugama. Upotreba te platforme pomoći će istraživačima u proučavanju klimatskih promjena i njihova utjecaja na ranjive sektore gospodarstva, a građanima osigurati pristup kvalitetnim meteorološkim podacima u realnom vremenu, što će im omogućiti donošenje informiranih odluka.

**Podaci modernizirane mreže meteoroloških postaja služit će za:**

- praćenje klime i kalibraciju modela za klimatske promjene kako bismo ih bolje razumjeli i pravilno planirali budućnost
- planiranje, upravljanje i zaštitu okoliša te provođenje održivih gospodarskih aktivnosti
- bolje razumijevanje utjecaja zagađivača na okoliš
- oblikovanje politika koje će smanjiti rizike od prirodnih nepogoda (poplava ili suša), kao i civilizacijskih katastrofa
- učinkovitu primjenu obnovljivih izvora energije
- kvalitetniji monitoring i procjenu daljinskog prekograničnog zagađenja osiguravajući potrebne informacije za zaštitu zdravlja građana, posebice osjetljivih skupina stanovništva, od izloženosti zagađenju.

Projekt **METMONIC** velik je tehnološki iskorak DHMZ-a koji će osigurati tijelima javne vlasti, donositeljima mjera, strategija i politika te svim građanima Hrvatske dostupnije i kvalitetnije informacije o vremenu i klimi te prognozama i upozorenjima.

Projekt **METMONIC** doprinosi gospodarskom razvoju Hrvatske jer se gotovo četvrtina našeg gospodarstva temelji na sektorima koji su najizloženiji klimatskim promjenama i prirodnim nepogodama, poput energetike, prometa, poljoprivrede i turizma.

Projekt **METMONIC** pomaže u učinkovitim upravljanju rizicima klimatskih promjena te zaštiti i spašavanju ljudskih života.

Projekt **METMONIC** donosi nam još pouzdanje podatke za bolju pripremu na posljedice klimatskih promjena, održiviji razvoj i zaštitu ljudskih života.

**Za sigurnost Jadrana i sigurnost na Jadranu**



Koristi **METMONIC**-a primjenjive su u klimatskom praćenju, zaštiti okoliša, gospodarstvu, smanjenju rizika od katastrofa, proizvodnji obnovljive energije, praćenju zagađenja i zaštiti zdravlja ljudi.



„Proveli smo najambiciozni projekt u našoj povijesti koji osigurava kvalitetnije i pouzданije praćenje vremena, klime i klimatskih promjena te postavlja temelje za razvoj suvremenih sustava ranih upozorenja na elementarne nepogode u svrhu povećanja sigurnosti ljudskih života i materijalnih dobara.“

Projekt **METMONIC** omogućit će dodatno unaprjeđenje usluga i proizvoda DHMZ-a te učinkovitije izvršavanje naših temeljnih zadaća - zaštite života građana, podrške gospodarskom razvoju i prilagodbe Hrvatske klimatskim promjenama.“

**mr. sc. Stjepan Ivatek-Šahdan,** načelnik Sektora za EU projekte, međunarodne projekte i informiranje i voditelj projekta METMONIC





Proširenje i modernizacija državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka

## AIRQ

**Čist zrak naša je izvorna potreba. Onečišćenje zraka ne pozna granice. Naša je zadaća omogućiti donošenje učinkovitih mjera kako bismo osigurali čistiji i zdraviji zrak za sve.**

Kontinuirana briga za kvalitetu zraka, zdravlje cijelog planeta i života na njemu iznimno je važna jer je onečišćenje zraka globalni problem, neovisan o državnim granicama i kontinentima.

Svi moramo biti svjesni da naše aktivnosti utječu na kvalitetu zraka i sada i u budućnosti.

Kvaliteta zraka ima ključnu ulogu u zdravlju i dobrobiti građana. Zagaden zrak može prouzročiti brojne zdravstvene probleme, poput alergija, respiratornih tegoba, čak i raka. Stoga je mjerjenje kvalitete zraka važno kako bi se osiguralo da građani udišu čist i zdrav zrak, što će im jamčiti bolji i kvalitetniji život te smanjiti rizik od zdravstvenih problema povezanih sa zagađenjem zraka.

U zaštiti građana i njihova zdravlja te ekosustava mi smo spona između zakonodavstva, znanstvenih dostignuća i okoliša jer

- istražujemo i doprinosimo razumijevanju procesa koji se događaju u atmosferi
- naš stručni i znanstveni rad temelj je zakonodavne regulative i njezina provođenja.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije svake godine u svijetu **sedam milijuna ljudi prerano umire zbog izloženosti prekomjernom onečišćenju zraka**, od čega **gotovo 4,5 milijuna** od vanjskog onečišćenja zraka. U Europi život izgubi **gotovo 400 tisuća ljudi** godišnje.

Zdravstvenim tegobama najviše su izložene najranjivije skupine društva: djeca, trudnice i starije osobe. Onečišćenje zraka ima i ozbiljne gospodarske učinke. Dovodi do porasta zdravstvenih troškova i smanjenja produktivnosti zbog lošeg zdravlja radnika.



Pula Fižela, postaja Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka

*Vrijeme, klima, kemijski sastav atmosfere, emisije onečišćujućih tvari u zrak – sve je to dio živog sustava. Mi smo dio tog sustava, dio prirode...*

**Cjelovit sustav mjerena i kontrole  
zraka sadašnjim i budućim  
generacijama jamči zdraviji zrak**

Projektom AIRQ uspostavljen je cjelovit sustav mjerena i kontrole kvalitete zraka u Hrvatskoj u svrhu očuvanja zdravlja ljudi i okoliša.

To podrazumijeva zaštitu zdravlja svih naših sugrađana, ali i pomoći u zaštiti zdravstveno ugroženih osoba, zaštitu ekosustava uz podršku učinkovitoj i održivoj poljoprivredi te gospodarskom razvoju i potrebnu podršku u učinkovitoj prilagodbi klimatskim promjenama i zelenoj transformaciji Hrvatske.

U projektu AIRQ dobiveni su relevantni podaci o razinama i atmosferskim kretanjima pojedinih onečišćenja. To će omogućiti donošenje učinkovitih mjera za poboljšanje kvalitete zraka, posebice u urbanim sredinama u kojima se granične i ciljne vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari prekoračuju.

AIRQ je:

- pokrivenošću teritorija Hrvatske mernim postajama za trajno praćenje kvalitete zraka
- omogućavanjem relevantnih podataka o razinama i atmosferskim kretanjima pojedinih onečišćenja
- analizom oborine i modelarskim sustavima stvorio djelotvornu strukturu za kontinuiranu dijagnozu stanja kvalitete zraka i okoliša na području Hrvatske te dao preduvjet za izradu projekcija, određivanje podrijetla onečišćenja i buduće djelovanje raznih sektora u očuvanju okoliša i klimatskog sustava.

**Projektom AIRQ uspostavili smo  
djelotvorne i moderne sustave za:**

- **mjerjenje i modeliranje kvalitete zraka**
- **analizu rezultata mjerena i modeliranja**
- **informiranje javnosti i državnih institucija o prekoračenju onečišćujućih tvari u zraku.**

**AIRQ će dvostruko povećati udio stanovništva Hrvatske koji će biti obuhvaćeni relevantnim podacima o kvaliteti zraka u urbanim područjima.**

Izgradnjom pet novih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka te modernizacijom njih 18 omogućena je potpuna pokrivenost Hrvatske podacima o kvaliteti zraka te proračunom modela ondje gdje ne postoje mjerena. Time smo osigurali učinkovitu kontrolu i upravljanje kvalitetom zraka, posebice u urbanim sredinama, zonama i aglomeracijama.

**AIRQ je omogućio razvoj računalnog modela za procjenu prizemnih koncentracija onečišćujućih tvari za područja na kojima nema mjerena.**

Projektom AIRQ razvijeno je nekoliko modelarskih sustava za kvalitetu zraka, a naglasak je na kemijskom transportnom modelu Lotos-Euros i disperzijskom modelu ADMS-Urban. Uloga tih modelarskih sustava ocjena je kvalitete zraka, izrada podloga za akcijske planove te modeliranje za potrebe izvješćivanja Europske komisije.





**Onečišćenje zraka jedan je od uzroka klimatskih promjena** koje rezultiraju gubicima biološke raznolikosti te negativno utječe na brojne ekosustave i gospodarstvo u cijelini. Tvari koje nisu u sastavu čistoga zraka, a u nj se ispuste doživljavaju brojne kemijske transformacije i nanose štetu prirodnim ekosustavima, poljoprivrednim kulturama, materijalnim dobrima, kulturnim i povijesnim spomenicima te građevinama.

Klimatske promjene utječu na promjene u kvaliteti zraka, emisije i transport onečišćujućih tvari te produkciju sekundarnih polutanata.

**AIRQ daje nužnu podršku u provođenju Zakona o zaštiti zraka te razvoju održivih integriranih strategija i projekata.** Sve je to preduvjet za primjerenu ocjenu, planiranje i provođenje odgovarajućih mjera za poboljšanje programa nadzora i uvođenja mjera protiv onečišćujućih tvari koje utječu na klimu.

AIRQ je omogućio razvoj održivih integriranih strategija i projekata kontrole kvalitete zraka mjeranjem relevantnih parametara. Donio je poboljšanje programa za nadzor klimatskih onečišćujućih tvari kratkog vijeka (SLCF) s ciljem uvođenja klimatski osjetljivih mjera protiv onečišćenja zraka.



**AIRQ je osigurao nadogradnju računalne infrastrukture DHMZ-a** radi brže i kvalitetnije dostupnosti informacija o kvaliteti zraka i svih ostalih usluga DHMZ-a, a u svrhu pravodobnog informiranja javnosti i državnih institucija. **Superračunalo** je znatno povećalo računalne kapacitete te brzinu izrade analiza i podataka mjerjenja.

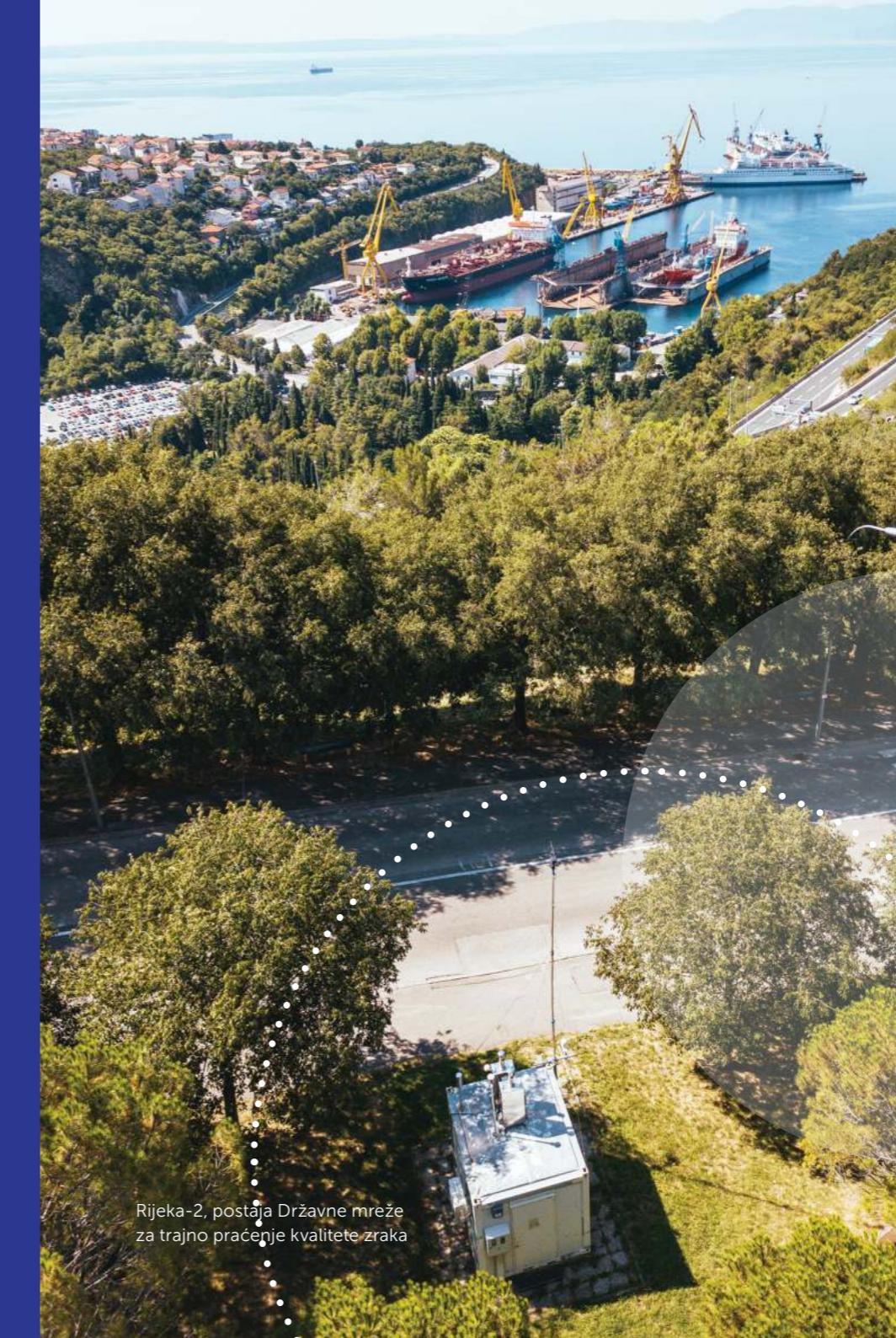
**AIRQ je modernizirao kemijski i umjerni laboratorij DHMZ-a te kemijski laboratorij IMI-ja.**

Sofisticirani analitički instrumenti prijeko su potrebni za rad suvremenog laboratorijskog centra. AIRQ je modernizacijom osigurao suvremenu opremu:

- kemijski laboratorij DHMZ-a: za uzorkovanje i analizu kemijskog sastava oborine i zraka
- kemijski laboratorij IMI-ja: za uzorkovanje i analizu kemijskog sastava lebdećih čestica
- umjerni laboratorij DHMZ-a: za umjeravanje mjerila kvalitete zraka i vezanih mjernih veličina u svrhu osiguranja sljedivosti navedenih mjerena do međunarodnih etalona.

Sustavnom edukacijom zaposlenika DHMZ-a i IMI-ja znatno je povećana kvaliteta stručnog i operativnog rada.

**AIRQ omogućuje i praćenje crnog ugljika, što će osigurati utvrđivanje udjela lebdećih čestica otpada na gorjenje biomase (kućna ložišta).**



Rijeka-2, postaja Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka



Projekt AIRQ – proširenje i modernizacija državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka DHMZ provodi u partnerstvu s Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada (IMI)



## VEPAR

**Naša je zadaća biti spremni na rizike koje donose poplave kako bismo zaštitali građane i društvo.**

Učestaliji i sve intenzivniji meteorološki i hidrološki ekstremi postali su dio naše svakodnevice, a naša je glavna dužnost zaštitali građane i društvo od njihovih posljedica.

Velik udio stanovništva Hrvatske potencijalno je ugrožen poplavama. To upućuje na važnost uspostave učinkovitog, preciznog i pravovremenog sustava upozorenja na opasne hidrološke pojave kako bismo zaštitali građane, gospodarske objekte, infrastrukturu i okoliš.

**Projekt VEPAR doprinosi smanjenju rizika od poplava, unapređuje integralno i održivo upravljanje vodama i vodnim okolišem, modernizira mrežu hidroloških mjernih postaja, poboljšava hidroprognostičke modele te studije upravljanja rizicima od poplava.**

Projekt VEPAR omogućio je uspostavu matematičkih hidroprognostičkih modela za sve slivove rijeka u Hrvatskoj. To je velik iskorak u prevenciji i ublažavanju rizika od poplava te osiguravanju veće sigurnosti za sve građane.

Glavni je cilj projekta uspostava funkcionalnog sustava za provedbu neograđevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava te povećanje preciznosti i stabilnosti hidroloških motrenja i dojave podataka.

### Projekt VEPAR doprinosi održivom gospodarenju vodnim resursima

U svjetlu demografskih i klimatskih promjena održivo upravljanje vodnim resursima ključan je izazov za sadašnjost i budućnost. Voda je izvor života i važna je za održavanje ekosustava, stoga je ključno osigurati njezinu održivu upotrebu za sadašnje i buduće generacije. Poznavanje dostupnosti vodnih resursa važno je za upravljanje korištenjem vode u kućanstvima i gospodarskim sektorima, navodnjavanju i proizvodnji električne energije.



Projektom VEPAR uspostavljen je moderan hidroprognostički sustav koji se temelji na hidrološkom i hidrauličkom modeliranju otjecanja, tečenja i fluvijalnog plavljenja na osnovi meteorološki prognoziranih oborina za cijelo područje Hrvatske.

Projekt VEPAR dopunjuje operativni hidroprognostički sustav za sliv rijeke Save razvojem sustava za slivove Drave i Dunava te slivove jadranskog vodnog područja.

To je omogućilo uspostavljanje cjelovitog nacionalnog operativnog sustava za prognoziranje poplava koji će biti komplementaran međunarodnim projektima i aktivnostima vezanim na prognoziranje poplava.

Projekt VEPAR osigurao je modernizaciju motriteljske mreže, što uključuje obnovu postojećih i instalaciju novih postaja. Modernizirane su sve hidrološke postaje državne mreže u Hrvatskoj o kojoj se brinu stručnjaci DHMZ-a.

Projektom VEPAR unaprijeđene su hidrološke podloge za preciznije karte opasnosti od poplava, kao i proračuna štete te procjene rizika. Omogućena je njihova konzistentnost i ažurnost za cijelo područje Hrvatske. Konzistentne hidrološke podloge za cijelu Hrvatsku osigurane su izradom hidrološke statističke analize primjenom najbolje međunarodne prakse i na temelju ažuriranih referentnih ulaznih podataka i njihove verifikacije.

*„Provedbom ovog projekta u suradnji s Hrvatskim vodama modernizirali smo hidrološke postaje i unaprijedili naše prognostičke modele. VEPAR donosi bolju zaštitu Hrvatske i učinkovitije upravljanje rizicima od poplava.“*

**Dario Kompar,**  
načelnik Sektora za hidrologiju

rijeka Mirna, Istra

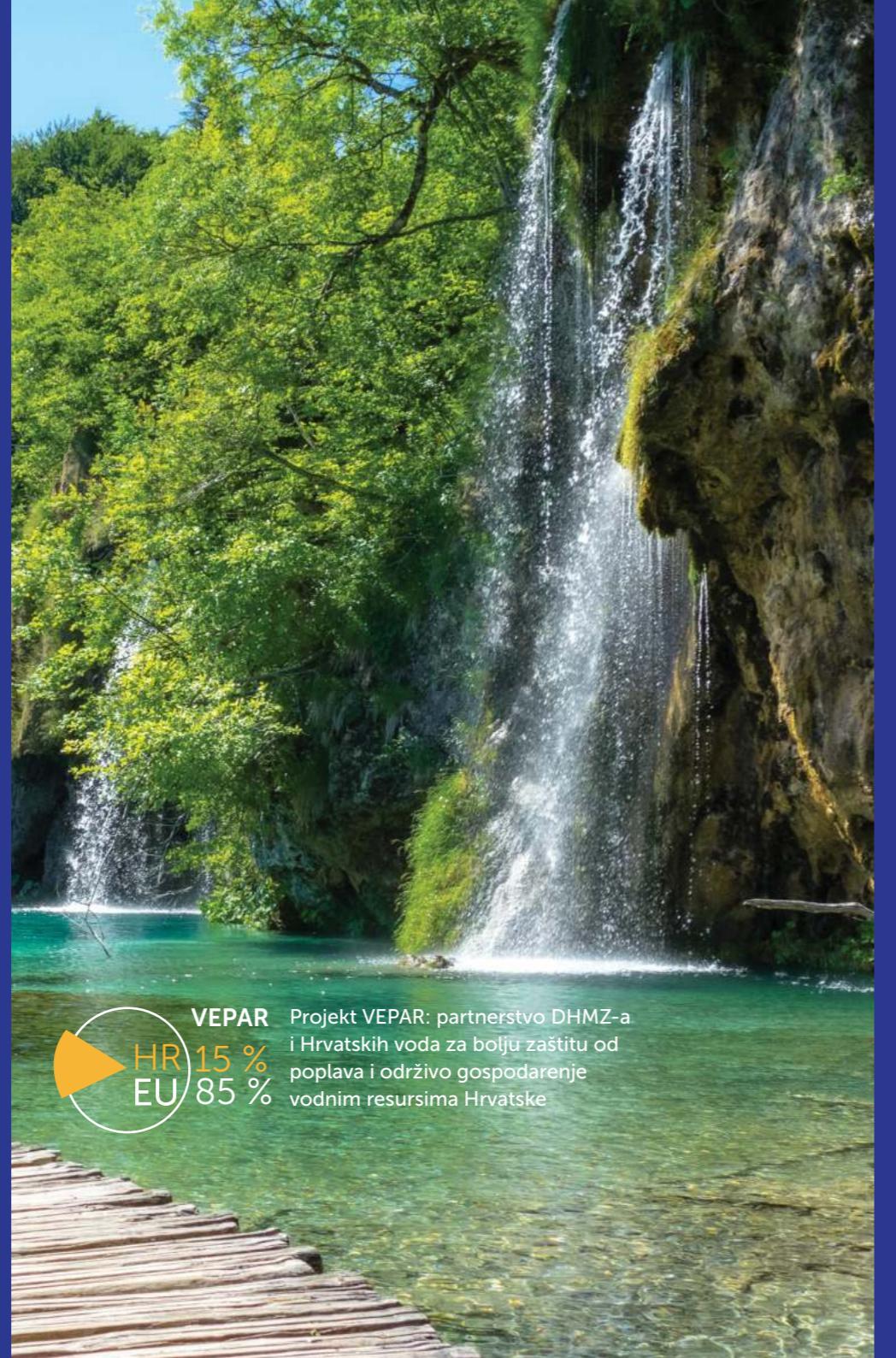


U sklopu projekta VEPAR izrađene su studije za definiranje hidrološkog režima u Hrvatskoj i Hidrološki atlas. To će pomoći boljem planiranju te projektiranju novih zaštitnih i vodnih građevina.

Projekt VEPAR ključan je za zaštitu ljudi i zajednica od poplava te očuvanje vodnih resursa Hrvatske u svjetlu klimatskih i demografskih promjena te hidrometeoroloških ekstremi.

Projekt VEPAR osigurava:

- 1** unaprjeđenje praćenja voda, vodnog okoliša i rizika od poplava – brže i učinkovitije reagiranje i upravljanje rizicima od poplava te održivo i integrirano gospodarenje vodnim resursima
- 2** dostupnost i sistematizaciju podataka vezanih uz slivove, vodotoke i regulacije vodne građevine – ključne informacije za planiranje i upravljanje vodama
- 3** modernizaciju i nadogradnju mreže hidroloških mjernih postaja – bolje praćenje hidroloških uvjeta te prikupljanje kvalitetnih i preciznih podataka
- 4** poboljšanje prognostičkih modela – bolje predviđanje rizika od poplava te učinkovitija zaštita ljudi, infrastrukture i zajednica od poplava
- 5** unaprjeđenje studija upravljanja rizicima od poplava – korisne informacije za planiranje mjeru za smanjenje rizika od poplava.



Kontinuirano se usavršavamo te ugrađujemo znanstvene spoznaje u primjenjive i prilagođene proizvode i usluge.

Da bismo potpuno ispunili potrebe korisnika za pravodobnom, točnom i prilagođenom informacijom o prošloj, sadašnjoj i budućoj klimi, planiramo provođenje projekta jačanja sustava koji prati klimatske promjene i njihove posljedice.

Neke aktivnosti projekta bit će:

- 1** nova zgrada DHMZ-a
- 2** uspostava integriranog klimatskog informacijskog sustava
- 3** razvoj meteoroloških i klimatoloških podloga prilagođenih potrebama sektora ranjivih na klimatske promjene i vremenske prilike (poljoprivreda, energetika i turizam).

Osnovni preduvjet za daljnji učinkovit doprinos gospodarskom razvoju i klimatskoj prilagodbi Hrvatske izgradnja je nove i funkcionalne zgrade DHMZ-a koja će omogućiti objedinjavanje svih djelatnosti DHMZ-a na jednoj lokaciji. Time će se uspostaviti najsvremeniji sustav praćenja te predviđanja meteoroloških i hidroloških prilika u Hrvatskoj s ciljem poboljšanja proizvoda i usluga pružanja informacija potrebnih državi, gospodarstvu i javnosti, osobito u uvjetima nužnosti prilagodbe na postojeće i očekivane klimatske promjene.



## Međunarodna radionica o upotrebi hidrološkog prognostičkog modela za sliv rijeke Save

Pod pokroviteljstvom Međunarodne komisije za sliv rijeke Save (ISRBC), u sklopu projekta *Poboljšanje zajedničkih aktivnosti u upravljanju poplava-ma u slivu rijeke Save te u organizaciji DHMZ-a*, od 26. do 29. ožujka 2018. održana je radionica o primjeni novih znanja u samostalnoj operativnoj upotrebi hidrološkog prognostičkog modela za cijelokupan sliv rijeke Save – Sava FFWS (*Flood Forecasting Warning System*). Rezultati modela najviše se upotrebljavaju u sklopu hidroloških upozorenja.

## Učinci onečišćenja zraka na materijale i spomenike

U organizaciji DHMZ-a i Ministarstva kulture, uz potporu Ministarstva zaštite okoliša i energetike te Hrvatske gospodarske komore, od 25. do 27. travnja 2018. u Zagrebu je održan 34. sastanak Radne skupine Međunarodnog programa suradnje o učincima na materijale, uključujući povjesne i kulturne spomenike (ICP materijali). Raspravljalo se o kontinuiranoj izloženosti materijala i spomenika onečišćujućim tvarima u zraku, analizi trendova onečišćenja zraka i primjeni dobivenih podataka u svrhu očuvanja svjetskog kulturnog nasljeđa pod zaštitom UNESCO-a.

## Razmjena znanja i iskustva sa stručnjacima diljem svijeta



21. godišnja skupština EUMETNET-a,  
Zagreb, 2018.

## Kako smanjiti rizike od katastrofa

Sedma konferencija Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa održana je u Zagrebu od 11. do 12. listopada 2018. u suorganizaciji DHMZ-a. Fokus konferencije bila je Strategija smanjenja rizika od katastrofa, odnosno smanjenje rizika koji su prvi na nacionalnom Projektnom riziku od katastrofa prepoznati kao prioritetski, kao što su poplave, potresi i požari.

## Potpisani novi ugovori o suradnji europskih meteoroloških i hidroloških službi

Ravnatelji 31 europske meteorološke i hidrološke službe okupljene u udruženju EUMETNET na 21. godišnjoj skupštini potpisali su novi ugovor o suradnji. Skupština je održana od 21. do 23. studenoga 2018. u Zagrebu u organizaciji DHMZ-a.

Na sastanku je usvojen radni i finansijski plan za novo petogodišnje razdoblje (2019. – 2023.) za aktivnosti koje provode članice EUMETNET-a. Neke su od tih aktivnosti izrada upozorenja na opasne meteorološke i hidrološke pojave (portal METEO-ALARM u sklopu projekta EMMA), klimatski program, suradnja za razmjenu radarskih podataka (OPERA), koordinacije za numeričke prognoze vremena (C-SRNWP) i dr.

Prvi dan sastanka, 21. studenoga 2018., održana je i 47. generalna skupština ECOMET-a (Europske ekonomski interesne organizacije nacionalnih meteoroloških i hidroloških službi) na kojoj su se ravnatelji usuglasili o raspoloživosti meteoroloških i hidroloških podataka te suradnji s privatnim meteorološkim službama.



Glavni tajnik WMO-a u radnom posjetu DHMZ-u, Zagreb, 2022.



## Godišnji sastanci konzorcija ALADIN i RC LACE

Ravnatelji nacionalnih meteoroloških službi koje su članice konzorcija ALADIN (Međunarodni konzorcij za provedbu projekta razvoja i korištenja visoko razlučive numeričke prognoze vremena) i RC LACE (Regionalna suradnja zemalja srednje Europe na području numeričkog modeliranja atmosferskih procesa) održali su sastanke 19. i 20. studenoga 2018. u Zagrebu. Na 23. općoj skupštini ALADIN-a iznesen je pregled rada u 2018. te su dogovorene nove aktivnosti za 2019., analiziran

je proračun te udio ljudstva iz pojedinih zemalja članica. Skupina ALADIN iz DHMZ-a u pregledu rada za 2018. istaknula je primjenu prognoze brzine vjetra modelom ALADIN za potrebe vjetroelektrana te njihovu pouzdanost u odnosu na prognoze modelom ECMWF. Razgovaralo se o daljnjoj suradnji zajednica ALADIN i HIRLAM, koja je započela 2005. godine, zajedničkoj deklaraciji te mogućnostima ustupanja programskog koda ALADIN-HIRLAM nacionalnim meteorološkim službama koje nisu dio konzorcija te znanstvenim institucijama.

Dogovorene su buduće aktivnosti, među kojima je najvažnije potpisivanje novog ugovora u suradnji članica konzorcija kojim će se produbiti i poboljšati međunarodna suradnja s ciljem unapređenja produkata numeričkog modeliranja.

## Radionica Copernicus o sastavu atmosfere i klimi

Program Europske unije za praćenje Zemlje Copernicus, u suradnji s Ministarstvom zaštite okoliša i energetike i DHMZ-om, organizirao je radionicu u Zagrebu 13. i 14. studenoga 2018. Sudjelovalo je 90 pozvanih domaćih stručnjaka i znanstvenika iz javnog te privatnog sektora kojima su informacije iz programa Copernicus važne za svakodnevni rad, osobito u području kvalitete zraka i klime. Predstavljen je CAMS (*Copernicus Atmosphere Monitoring Service*), Copernicuso servis koji pruža kontinuirane podatke o sastavu atmosfere. U svojim izlaganjima vrhunski europski stručnjaci govorili su o poboljšanju podataka o emisijama upotrebom satelitskih podataka, peludnim prognozama, proizvodima koji pomažu unapređenju kvalitete zraka u

gradovima i doprinose razvoju pametnih gradova te upotrebi prognostičkih podataka u prognoziranju kvalitete zraka u gradovima i sustavima upozorenja. DHMZ je predstavio aktivnosti modeliranja kvalitete zraka u Hrvatskoj te primjenjivost CAMS podataka. Copernicuso stručnjaci predstavili su i servis C3S (*Copernicus Climate Change*) koji daje informacije o prošlosti, sadašnjosti i budućnosti klime u Europi i ostaku svijeta. Govorili su i o važnosti podataka servisa posebno nakon Pariškog sporazuma, poboljšanju pristupa podacima i proizvodima kao i važnosti klimatskih podataka u slučaju požara, poplave i suše. Održan je i okrugli stol te dvije rasprave o mogućnostima koje pružaju servisi CAMS i C3S, koristima za korisnike od sličnih produkata različitih razina koje izrađuju ti Copernicuso servisi i nacionalne meteorološke službe, koliko su informacije koje pružaju dostupne i razumljive obrazovanim nestručnjacima i sl.

## Meteoalarm u Zagrebu – nova poboljšanja za cijelu zajednicu

Sastanak skupine stručnjaka za meteorološka upozorenja okupljenih na projektu EMMA-Meteoalarm (*European Multiservice Meteorological Awareness*) održan je u Zagrebu 26. i 27. rujna 2019. u organizaciji DHMZ-a i Austrijske meteorološke službe (ZAMG), dugogodišnjeg koordinatora projekta. Naglasak tog redovitog godišnjeg sastanka bio je na redizajnu Meteoalarmovih mrežnih stranica koje će osim upozorenja na opasne vremenske pojave uključivati dodatne informacije te na razvoju CAP protokola (*Common Alert Protocol – XML standard za uzbunjivanje*) u suradnji s OASIS-om, vodećom neprofitnom organizacijom za razvijanje inteligentnih rješenja za razmjenu informacija putem interneta.

Meteoalarm sastanak,  
Zagreb, 2019.



Glavni tajnik WMO-a u radnom posjetu DHMZ-u, Zagreb, 2022.

## Razvoj novih usluga za gospodarstvenike

Početkom 2020. održane su prve tri radionice DHMZ-a za gospodarstvenike u partnerstvu s Hrvatskom gospodarskom komorom. Cilj je bio predstavljanje naših proizvoda i usluga razvijenih za potrebe različitih gospodarskih sektora (poljoprivreda, energetika, turizam...) te mogućnost razvoja novih u suradnji s gospodarstvenicima uzimajući u obzir realnost života s klimatskim promjenama i održivi razvoj. Planirano je dvadesetak radionica diljem Hrvatske, ali zbog zatvaranja nisu realizirane.

## Meteorološki izazovi – znanstveni skupovi za popularizaciju rada i tehnologija u meteorologiji

Meteorološki izazovi su znanstveno-stručni skupovi koji se održavaju svakih 18 mjeseci. Organizira ih Hrvatsko meteorološko društvo, a jedan je od suorganizatora DHMZ. Skup je prilika meteorolozima i srodnim stručnjacima da predstave i populariziraju svoj rad profesionalnoj i općoj javnosti.

U razdoblju 2018. – 2022. održana su tri skupa s temama Napredne tehnologije u rješavanju meteoroloških izazova (2018.), Meteorologija kao podrška tijelima javne uprave (online, 2020.) i Zrak koji udišemo, zrak koji prognoziramo (hibridno, 2022.).



### 75 godina DHMZ-a i 30 godina članstva Hrvatske u WMO-u

U povodu 75. rođendana DHMZ-a i 30 godina članstva Hrvatske u WMO-u 15. i 16. rujna 2022. ugostili smo prof. dr. sc. Petterija Taalasa, glavnog tajnika WMO-a, te čelne ljudе europskih meteoroloških udruženja i ravnatelje hidrometeoroloških službi iz regije.

Obilježavanje našeg rođendana počelo je radnim posjetom glavnog tajnika WMO-a DHMZ-u, gdje se upoznao s najvećom modernizacijom u povijesti DHMZ-a te našim operativnim i istraživačkim radom. WMO i Savska komisija potpisali su sporazum o razumijevanju.

Prof. dr. sc. Petteri Taalas sastao se i s ministrom znanosti i obrazovanja prof. dr. sc. Radovanom Fuchsom. U delegaciji s prof. dr. sc. Petterijem Taalasom, uz glavnu ravnateljicu DHMZ-a dr. sc. Branku Ivančan-Picek i njezina zamjenika dr. sc. Ivana Gütlera, sastanku su prisustvovali i dr. sc. Florence Rabier, glavna direktorka ECMWF-a dr. sc. Klemen Bergant, izvršni direktor EUMETNET-a, te Phil Evans, glavni direktor EUMETSAT-a.

Središnje događanje i svečanost obilježavanja našeg 75. rođendana i 30 godina članstva u WMO-u održano je u Novinarskom domu u Zagrebu.

Sljedećeg dana glavni tajnik WMO-a prof. dr. sc. Petteri Taalas, ravnateljica DHMZ-a dr. sc. Branka Ivančan-Picek, njezin zamjenik dr. sc. Ivan Gütter, dr. sc. Florence Rabier, glavna direktorka ECMWF-a, dr. sc. Klemen Bergant, izvršni direktor EUMETNET-a, te Phil Evans, glavni direktor EUMETSAT-a, posjetili su novi radarski centar DHMZ-a na vrhu Goli kod Labina.

### Europsko priznanje otkriću Moho sloja

Nakon što je na Dan planeta Zemlje 2022. naš najveći hrvatski meteorolog i seismolog, akademik Andrija Mohorovičić u parku Grič dobio svoj spomenik, otkrivanjem spomen-ploče u petak, 23. rujna 2022. točno u podne na zagrebačkom Gornjem gradu njegovu znanstvenom radu odano je još jedno međunarodno priznanje. Rodna kuća DHMZ-a na Griču 3 u Zagrebu, mjesto epohalnog otkrića Andrije Mohorovičića, postala je prva zgrada u Hrvatskoj sa statusom povijesnog mjesta Europskog fizičkog društva.



# Važnost znanosti i znanja u modernom društvu



## Svjetski meteorološki dan

Svake godine 23. ožujka obilježavamo ga na prigodnoj svečanosti uz popularno-stručna predavanja naših zaposlenika i priznanja zaslužnim motriteljima. Svečanost se održava pod motom koji odabire WMO i kojim se skreće pozornost javnosti na prioritete meteorološke zajednice u aktivnostima za dobrobit društva i okoliša. Posebno je svečana bila proslava Svjetskog meteorološkog dana 2018. godine zbog otvaranja projekata METMONIC i AIRQ.

## Partnerski dijalog s meteoamaterima

Prva radionica DHMZ-a s amaterskim udrugama i ljubiteljima meteorologije održana je u Zagrebu 20. ožujka 2019., uoči obilježavanja Svjetskog meteorološkog dana. Cilj radionice bio je uspostaviti partnerski odnos s meteoamaterima pojedincima, kao i onima okupljenima u udrugama. Predstavili smo svoje odgovornosti prema građanima kao nacionalna hidrometeorološka služba, ali i kao predstavnici Republike Hrvatske u Svjetskoj meteorološkoj organizaciji. Na radionici je poseban naglasak stavljen na provedbu projekta METMONIC i Centralnu integracijsku platformu, operativne subjektivne i objektivne prognoze te istraživanja klimatskih promjena. Meteoamateri su predstavili svoj rad u udrugama i trofeje s lova na munje.

## Posjeti djece i mladim DHMZ-u

Do pandemijske 2020. meteorološke postaje DHMZ-a diljem Hrvatske godišnje je posjećivalo više od 2000 djece i mladih od predškolske do studentske dobi, i to najviše u travnju, svibnju i listopadu. Da bi se smanjila mogućnost zaraze motritelja i tako sačuvao operativan rad na meteorološkim postajama (jer izgubljen je dan nenadoknadiv), posjeta tijekom 2020. i 2021. gotovo i nije bilo. S ukidanjem mjera vratili su se organizirani posjeti vrtića, škola i fakulteta postajama DHMZ-a.

### Zagreb Grič – učenička top destinacija

Godine 1986. započeli su organizirani posjeti djece i mladim DHMZ-u na Griču 3, a pokretanjem GLOBE-a (1995.) interes za posjete raste. Zbog nastavnog plana i programa u organizirane posjete najviše dolaze djeca četvrtih razreda osnovne škole. Posjet Griču bio je obvezna destinacija đačkim ekskurzijama iz cijele Hrvatske, a posebno je bio atraktivan posjet prognostičkoj sobi i razgovor s prognostičarima o nastanku prognoze. U potresu 22. ožujka 2020. DHMZ je ostao bez rodne kuće na Griču, čime su posjeti djece postali uspomena.



## Festival znanosti

Riječ je o najvećoj manifestaciji popularizacije znanosti u Hrvatskoj na kojoj stručnjaci DHMZ-a sudjeluju od samih početaka 2003. godine. Tradicija je nastavljena i u razdoblju 2018. – 2022., s iznimkom 2020. U četiri festivalske godine naši stručnjaci održali su predavanja, izložbe, radionice te snimili filmove s namjerom da na jednostavan i pristupačan način publici različitih generacija približe naš rad i njegovu korist za zajednicu.

## Infočka DHMZ-a na Zagrebačkom energetskom tjednu i Europskom tjednu mobilnosti

Zagrebački energetski tjedan u svibnju i Europski tjedan mobilnosti u rujnu manifestacije su grada Zagreba na kojima se građanima želi skrenuti pozornost kako svojim aktivnostima (korištenjem bicikla, sredstava javnog gradskog prijevoza, racionalnijem korištenjem vode i energije) mogu znatno doprinijeti očuvanju energetskih i okolišnih resursa. Od 2018. do 2022. DHMZ je redovito sudjelovao s infočkom u Tehničkom muzeju *Nikola Tesla* na kojoj je predstavljao aktivnosti projekata modernizacije METMONIC, AIRQ i VEPAR te kako njihovi rezultati podupiru održivi razvoj i pomažu zaštiti života i zdravlja ljudi, flore i faune te očuvanju okoliša.



WISe 2019., Zagreb

## WISe – Workin’ Science

Naziv je Dana karijera studenata Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu koji se od 2018. godine počeo održavati jednom godišnje, a DHMZ sudjeluje od početka. Naši stručnjaci rado zainteresiranim studentima odgovaraju na pitanja o mogućnostima stručne prakse i zapošljavanja te sa studentima dijele svoja iskustva i razvoj karijere.

## Dan i noć na PMF-u

Uz igre, radionice i prezentacije na *Danu i noći na PMF-u* u Zagrebu 8. travnja 2022. građanima je predstavljen rad DHMZ-a. Događanje s temom *METAstabilnost* organizirao je PMF uz visoko pokroviteljstvo predsjednika Republike Hrvatske te u partnerstvu s DHMZ-om.

## Državna smotra i natjecanje hrvatskih GLOBE škola

Državna smotra i natjecanje hrvatskih GLOBE škola održava se svake godine u svibnju u organizaciji Ministarstva znanosti i obrazovanja te Agencije za odgoj i obrazovanje. Zaposlenici DHMZ-a sudjeluju kao članovi državnog povjerenstva i recenzenti za meteorološke projekte. DHMZ od samog početka provođenja GLOBE programa u Hrvatskoj pomaže u njegovoj organizaciji, provedbi i promociji uz stručno vodstvo, a najboljim školama osigurava nagrade – meteorološke instrumente te prigodne meteorološke publikacije koje će učenicima pomoći pri dalnjim mjerjenjima i istraživanjima.



Dan i noć  
na PMF-u,  
Zagreb, 2022.



Država smotra i natjecanje  
hrvatskih GLOBE škola,  
Međimurje, 2022.

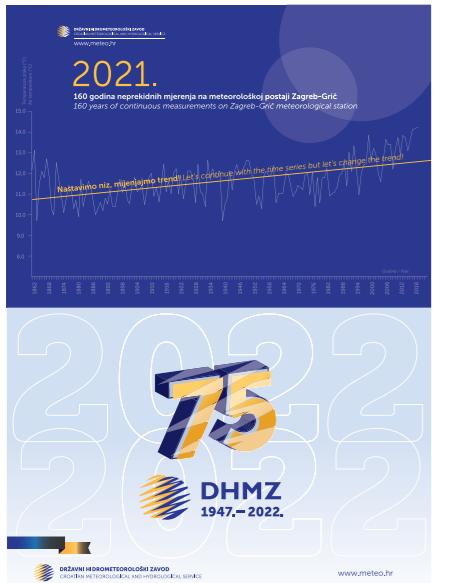
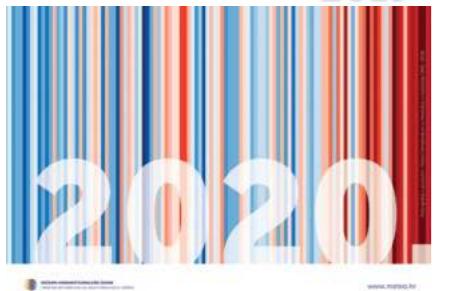


## Ljepota je u oku promatrača i – objektivu fotografa

Svake godine na WMO-ov natječaj za najljepše meteorološke fotografije pristigne najviše fotografija iz Hrvatske. Od 2019. iz tih albuma punih savršenih trenutaka u kojima su spojene prirodne ljepote Hrvatske i vremenske (ne)prilike nad njom slažemo svoju godišnju galeriju – kalendar DHMZ-a.

## Meteo memory – prva društvena igra DHMZ-a

DHMZ je izdao Meteo memory, svoju prvu društvenu igru koja je namijenjena dobi od pet naviše te se sastoji od 26 parova kartica. Na prednjoj su stranici kartica fotografije objavljene u kalendaru DHMZ-a za 2019. i 2020. godinu, a na poledini plave i crvene pruge koje prikazuju porast godišnje temperature zraka u Hrvatskoj u razdoblju 1901. – 2018. preuzete sa stranice #ShowYourStripes. Pruge svih zemalja i cijelog našeg planeta od spokojnih plavih prema uznemirujuće crvenim podsjetnik su (meteo memory) da atmosfera dobro pamti posljedice naših loših odluka.



## Noć knjige na Griču uz pisce meteorologe

Pod tim naslovom održana je 2013. prva Noć knjige u Knjižnici DHMZ-a na Griču 3 na Gornjem gradu. Kako se dobar glas daleko čuje, svake sljedeće godine ljubitelji lijepe riječi, dobre knjige i meteorologije tražili su stolicu više. Tradiciju umalo nije prekinuo potres 22. ožujka 2020., no 23. travnja 2020. održana je online verzija Noći knjige *Uzdrmani Grič knjigama se brani*. Nakon Griča Noć knjige posve je nova priča. Prva Noć knjige otkad smo u podstanarstvu na Ravnicama 48 u Zagrebu održana je 23. travnja 2022.

## Sve o DHMZ-u u manje od 10 minuta

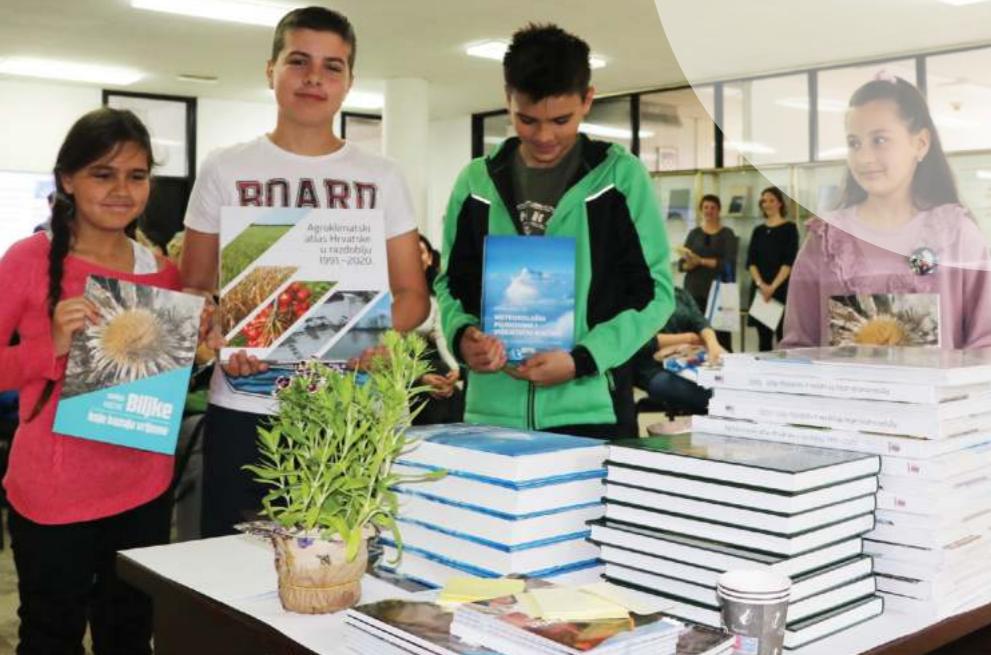
U povodu 75 godina osnutka Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ-a) te u želji da korisnicima približimo sve djelatnosti i aktivnosti kojima se naši zaposlenici bave, snimili smo 2022. godine promotivni video. Nastao je u suradnji s Akademijom dramskih umjetnosti, a među ostalim otkriva prekrasne lokacije meteoroloških, hidroloških postaja te postaja za praćenje kvalitete zraka diljem Hrvatske kao i vrijedne motritelje, zaposlenike i stručnjake DHMZ-a. Film naslovljen *Sve o DHMZ-u u manje od 10 minuta* dostupan je na YouTube kanalu DHMZ-a.

## Izložba „Meteorologija i vatrogastvo“

Izložba otvorena 20. kolovoza 2022. u Muzeju hrvatskog vatrogastva u Varaždinu prikazuje ulogu meteorologa u pripremama za požarnu sezonu, ali i u svim drugim vatrogasnim aktivnostima u kojima su potrebni precizni podaci o vremenu. Prikazana je povijest suradnje DHMZ-a i Hrvatske vatrogasne zajednice (HVZ) te današnje zajedničke aktivnosti. Istaknut je i utjecaj klimatskih promjena na povećanje požarne opasnosti na području Republike Hrvatske. Također, izloženi su meteorološki instrumenti kojim se koristi DHMZ, ali i pripadnici vatrogasnih postrojbi.



Noć knjige na Ravnicama, Zagreb, 2022.



# Znanstveno-stručni radovi zaposlenika DHMZ-a



„Meteorologija i fizička oceanografija pružaju dobar omjer teorijskih znanja o fizici atmosfere i praktičnih znanja programiranja, što nudi sjajnu priliku za dodatno usavršavanje. Upravo sam u DHMZ-u pronašao poticajnu atmosferu za sve mlade ljude željne nadograđivanja svojeg znanja i stjecanja novih vještina. Osim izrade znanstvenih članaka i sudjelovanja na znanstvenim konferencijama, uživam i u radu s korisnicima naših usluga jer tada vidim direktni učinak našeg rada. To mi daje dodatan poticaj za još kvalitetnije obavljanje zadataka.“

**Ivan Vujec**, stručni suradnik  
u Odjelu za obradu podataka  
modela i aplikacije



DHMZ je znanstveno-istraživačka pravna osoba u znanstvenom području prirodnih znanosti.

Sve djelatnosti istraživačkoga i razvojnoga rada usmjerene su na razvoj radi ispunjavanja osnovne uloge DHMZ-a za potrebe operativne prognoze vremena, upozorenja na opasne vremenske i hidrološke pojave i informiranja javnosti te potrebe planiranja sigurnoga i isplativoga rada društvenih i gospodarskih subjekata.

U kontekstu održivoga razvoja u društvu nužan uvjet jest neprekidno praćenje novih spoznaja i vlastito istraživanje za dobrobit cijele društveno-gospodarske zajednice.

Znanstvena bibliografija istraživača DHMZ-a u razdoblju 2018. – 2022. uključuje:

**76** izvornih znanstvenih i preglednih radova s međunarodnom recenzijom

**8** doktorskih disertacija

**7** znanstvenih radova u drugim časopisima s recenzijom

**6** znanstvenih poglavlja u knjigama

Znanstveno-stručni radovi zaposlenika DHMZ-a dostupni su [ovde](#).

# Život s ekstremima

Razdoblje 2018. – 2022. obilovalo je ekstremnim meteorološkim i hidrološkim događajima u Hrvatskoj i svijetu. Ovdje izdvajamo neke od njih na području Hrvatske.

Nakon kolovoza studeni ima najveći broj pijavica.



Pijavica kod Svetog Ivana na pučini, 7. rujna 2019., Igor Fabjan

## 2018.

**24. – 28. veljače 2018.** hladni val, praćen snijegom i olujnom burom. Promet je u prekidu, u nekim školama nema nastave, angažirani su Hrvatska vojska i HGSS. U Delnicama je 28. veljače 2018. izmjerena **rekordna visina snijega, 182 cm**. Snijeg je dopirao do Visa i Palagruže.

**19. ožujka 2018.** Sava kod Jasenovca dosegla je **povijesno visok vodostaj, 928 cm**. Aktivirana su i **klizišta**, u Hrvatskoj Kostajnici u nekoliko minuta **srušilo se sedam kuća**.

**1. – 2. listopada 2018.** Dubrovnik je zadesio jak **pljusak**, u samo tri sata palo je **259,2 mm**, više od količine u proteklih šest mjeseci, a **najviše dotad izmjereno u jednom danu**.

## 2019.

Sredinom **veljače magla** je **zabijelila Kvarner**, uz obalu, na otocima te na zapadnoj obali Istre. Prostirala se po moru **sve do obale Italije**.

**12. – 14. svibnja 2019.** Središnju Hrvatsku zahvatio je rijetko zabilježen **olujni vjetar**. U Zagrebu su vatrogasci intervenirali po cijelom gradu, šest osoba je ozlijedeno, posvuda je bilo srušenog drveća, slomljenih grana, oštećenih automobila, odnesenih krovova.

Vjetar je puhalo **brzinom većom od 100 km/h**. Jak vjetar znatno pojačava osjet hladnoće. Ovi su datumi poznati u narodu kao **ledeni sveci**.

Studeni su, uz orkansko jugo i visoke temperature, obilježile i dugotrajne i obilne oborine. U prva dva tjedna kiša praktički nije prestajala te je – osobito na Jadranu te u predjelima uz njega – palo i više od 500 mm, čime su već tad mnoge postaje oborile mjesečne rekorde. Pomorski promet je u prekidu. Na Žarkovici kod Dubrovnika izmjeren je **udar juga** od gotovo **160 km/h**, a **12. studenoga 2019.** kod otočića Sveti Andrija zabilježen je **najviši val na hrvatskoj obali od gotovo 11 metara!**

## 2020.

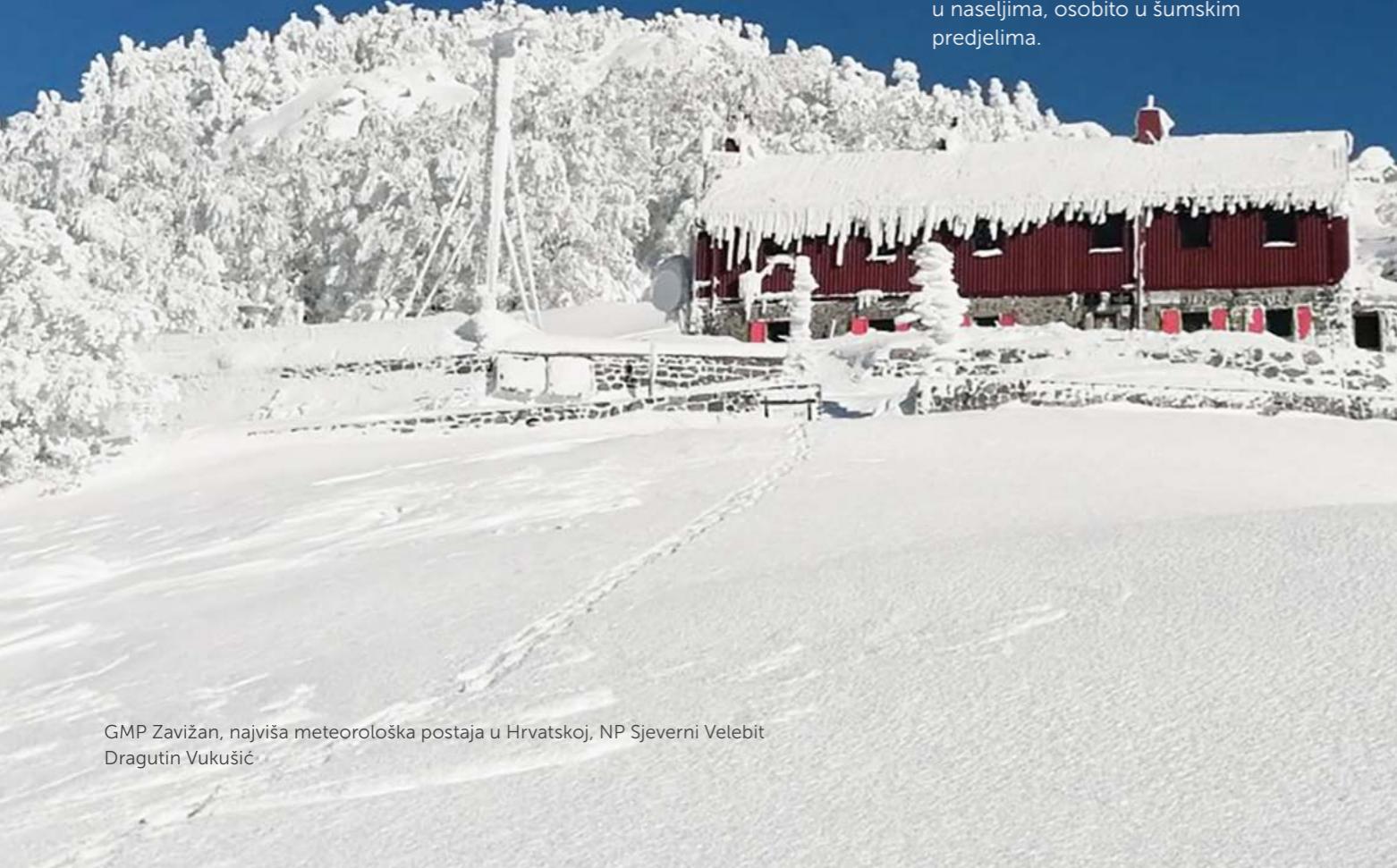
**2. – 4. travnja 2020.** Hladni val – niske temperature, **snijeg** u kontinentalnom dijelu Hrvatske, pa i **mraz**, koji je nanio zнатне **štete voćarima**.

Tijekom noći s **24. na 25. srpnja 2020.** u **Zagrebu** urbana **poplava**. Žestoko grmljavinsko **nevrijeme** i u samo **2 h** više od **80 mm kiše**. Vatrogasci su izašli na više od 500 intervencija. Javni prijevoz bio je u kolapsu. Nažalost, izgubljen je jedan život.

**4. kolovoza 2020.** Olujni, na udare i **orkanski vjetar** pogodio je **Slavoniju i Baranju**. Rušio je drveće i prouzročio veliku materijalnu štetu. U nevremenu je **ozlijedeno 16 ljudi**. Velike štete nastale su u poljoprivredi. Početkom **prosinca** zabilježena je rijetko intenzivna **pojava kiše koja se smrzava** na tlu.

# 2021

**7. – 8. travnja 2021.** Nakon izrazito toplog vremena naglo **zahladnjene i snijeg**. Osim u unutrašnjosti bilo ga je i duž obale, čak i na otocima. Još veće probleme donio je **jak mraz**. Temperatura se u unutrašnjosti spušta na **-7 °C**, **smrznule** su se **procvjetale voćke**. Velike štete pretrpjeli su vinogradari i pčelari.



GMP Zavižan, najviša meteorološka postaja u Hrvatskoj, NP Sjeverni Velebit  
Dragutin Vukušić

# 2022.

**25. lipnja 2021.** Grmljavinsko **nevrijeme** pogodilo je šire područje **Požege** i prouzročilo veliku materijalnu štetu ponajviše zbog **tuče** koja je ponegdje bila i do **veličine jajeta** (promjer do 5 cm).

**14. studenoga 2021.** U gradu **Hvaru**, uslijed grmljavinskog **nevremena**, u kratkom vremenu pala je velika količina kiše (**139,2 mm**) i premašila dotadašnji **rekord** (126,8 mm od 5. studenoga 1926.).

**15. rujna 2022.** Nevrijeme s olujnim i orkanskim **vjetrom**, pljuskom i tučom zahvatilo je područje **od Čazme pa sve do Grubišnog Polja**. Velike su štete u naseljima, osobito u šumskim predjelima.



**16. – 19. rujna 2022.** **Obilna oborina u Gorskom kotaru, središnjoj Hrvatskoj i zapadnoj Slavoniji.** U Gorskom kotaru rekordne dnevne količine oborine za rujan. Rekordan vodostaj **Kupe** i visoki vodostaji pritoka, **poplave, odroni, klizišta** na području Kupske doline, Ougulina, Karlovca, Ozlja i okolice.

**28. rujna 2022.** odnijela je, nažalost, i jedan život. U seriji jakih grmljavinskih **pljuskova** palo je 288 mm kiše – najveća dnevna količina od početka mjerjenja (1948.).

Oluja ispred otoka Lošinja, 8. lipnja 2018., Sandro Puncet

Senj, 28. veljače 2018., Sandro Puncet



# Od osnutka do modernizacije

1949. započinje praćenje razine podzemnih voda

1951. organizirana agrometeorološka opažanja: fenološka i temperature tla

1955. uspostava radiosondažnih mjerena

1956. početak humane biometeorologije

1976. DHMZ dobiva status znanstveno-istraživačke pravne osobe

1981. početak sustavnog praćenja kvalitete zraka

1986. započinje korištenje satelitskih podataka u prognostičkoj službi

1992. Hrvatska postaje članicom Svjetske meteorološke organizacije (WMO), a DHMZ je njezin predstavnik

1994. postavljen je suvremeni meteorološki radar na Bilogori

1996. sporazum o suradnji na razvoju projekta ALADIN

2006. Hrvatska postaje punopravna članica EUMETSAT-a, a DHMZ je njezin predstavnik

2007. • Hrvatska postaje članicom ECOMET-a, a DHMZ je njezin predstavnik  
• DHMZ postao punopravni član EUMETNET-a

2016. Hrvatska postaje punopravna članica ECMWF-a, a DHMZ je njezin predstavnik

2017.

- započinju strukturni projekti modernizacije meteorološke mreže (METMONIC) i mreže za trajno praćenje kvalitete zraka (AIRQ)
- potpisani Ugovor o dodjeli nekretnine na kampusu Borongaj na temelju kojeg se kreće u daljnju pripremu projektne dokumentacije nove upravne zgrade
- izabrano idejno urbanističko- arhitektonsko rješenje nove zgrade DHMZ-a u Zagrebu u kampusu Borongaj

2019.

- novi Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj djelatnosti
- započinje strukturni projekt modernizacije hidrološke mreže (VEPAR) koji provode Hrvatske vode u partnerstvu s DHMZ-om

2020.

- nakon potresa u Zagrebu i okolici (22. ožujka 2020.) trajno je stradala zgrada na Griču 3 u Zagrebu, nova je adresa DHMZ-a Ravnice 48, Zagreb
- potpisani ugovor o nabavi šest novih meteoroloških radara (C-band Doppler meteoroloških radara) te ugovor o nabavi pet meteorološko-oceanografskih plutača
- nabavljeno novo superračunalo
- DHMZ uvršten u bazu Međunarodnog ureda za utege i mjere

2021.

- započeli su radovi na modernizaciji postaja Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u sklopu projekta AIRQ kao i izgradnja meteorološke infrastrukture u okviru projekta METMONIC

2022.

- Modernizacija svrstava DHMZ među najmodernije službe u ovom dijelu Europe
- 14. 2. 2022. – prvi podaci s novih radara dostupni javnosti, na MRC Gradište instaliran je prvi novi meteorološki radar u Hrvatskoj
  - 4. 4. 2022. podaci s novog radara na MRC Bilogora dostupni javnosti
  - 19. 4. 2022. prvi podaci s MRC Debeljak, prvog radara na hrvatskom dijelu Jadranu, dostupni javnosti
  - 27. 5. 2022. prvi podaci s MRC Goli (Istra) dostupni javnosti
  - 15. 7. 2022. završena izgradnja državne mreže meteorološko-oceanografskih plutača, usidrena peta plutača DHMZ-a u šibenskom arhipelagu
  - 27. 8. 2022. 75. godišnjica osnutka DHMZ-a
  - 15. – 16. 9. 2022. posjet glavnog tajnika WMO-a Hrvatskoj u povodu 75 godina osnutka DHMZ-a i 30 godina članstva u WMO-u
  - 15. 9. 2022. promocija prvog filma o DHMZ-u
  - 23. 9. 2022. rodna kuća DHMZ-a na Griču 3 u Zagrebu, mjesto epohalnog otkrića Andrije Mohorovičića, prva je zgrada u Hrvatskoj sa statusom povijesnog mjeseta Europskog fizikalnog društva
  - 29. 11. 2022. cjelokupni teritorij Hrvatske pokriven je radarskim mjerjenjima. Javnosti su dostupni podaci s trećeg radara na Jadranu, MRC Uljenje
  - 29. 12. 2022., modernizirana 21 postaja Državne mreže za kvalitetu zraka, Zagreb-4 nova je postaja Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka

## METEOROLOŠKI EKSTREMI U HRVATSKOJ

parametar	izmjerena vrijednost	mjerna jedinica	meteorološka postaja	datum
apsolutna maksimalna temperatura zraka (2 m)	42,8	°C	Ploče	4. 8. 1981.
apsolutna minimalna temperatura zraka (2 m)	-34,6	°C	Gračac	13. 1. 2003.
maksimalna godišnja količina oborine	4717,4	l/m <sup>2</sup>	Mrzla Vodica	1925.
minimalna godišnja količina oborine	109,9	l/m <sup>2</sup>	Palagruža	1970.
maksimalna mjesečna količina oborine	1042,7	l/m <sup>2</sup>	Mrzla Vodica	2. 1947.
maksimalna dnevna količina oborine	352,2	l/m <sup>2</sup>	Zadar	11. 9. 1986.
maksimalan udar vjetra	248	km/h	Maslenički most	21. 12. 1998.

parametar	izmjerena vrijednost	mjerna jedinica	meteorološka postaja	datum
maksimalno godišnje trajanje sijanja Sunca	3054,3	h/godina	Hvar	2003.
minimalno godišnje trajanje sijanja Sunca	1338,7	h/godina	Pag	1972.
maksimalno mjesečno trajanje sijanja Sunca	410,3	h/mjesec	Lastovo	7. 2003.
maksimalna visina snježnog pokrivača	322	cm	Zavižan	21. 3. 2013.
maksimalna visina novog snijega (dnevni maksimum)	100	cm	Vrh Učke	25. 2. 1988.
najveće zrno tuče	veličina kokošjeg jajeta*	cm	Hvar Karlovac	25. 8. 2006. 24. 7. 2010.

\*opis prema NOAA specifikaciji

**Napomena:** U European Severe Weather Database (ESWD) zabilježene su sljedeće dvije lokacije s ekstremnim zrnima tuče za Hrvatsku: Grabovec 8. lipnja 2018. oko 19 h i Brod Moravice 11. lipnja 2019. oko 18 h 30 min. Procijenjeno je da je promjer najvećih zrna iznosio 10 cm. Budući da navedeno nije opaženo na mјernim postajama DHMZ-a, ovi ekstremi nisu uvršteni u tablicu.



Otpornost, Škrljevo, Sandra Polić Živković