

SPAŠAVANJE ŽIVOTA I ŠTETE NA IMOVINI I SAČUVANA ŽETVA PUTEM RADARSKJE SLIKE !? JE LI TO RAVNATELJ DHMZ-A MISLI OZBILJNO?

Pisao sam o tome u više navrata, ali očito da treba neke neistinite tvrdnje ravnatelja DHMZ-a, ponoviti u vezi ranih upozorenja i obrane od tuče koju „mora jedini u Europi provoditi“ DHMZ na području dijela Hrvatske. Treba naglasiti da nije bilo obrane od tuče ne bi bilo niti radarske mreže koja danas pokriva područje Hrvatske i njenu okolicu, a i rana upozorenja na opasno vrijeme, a to ću pokazati prikazom nekih stručnih povijesnih tekstova.

Pravovremena informacija znači spašen život, smanjenu štetu ili očuvanu žetvu – tvrdi ravnatelj DHMZ-a

Sustavi ranog upozorenja ključ su prilagodbe na klimatske promjene

Prošla godina, 2024., ušla je u povijest kao najtoplija od kada su 1850. započela sustavna mjerenja temperature zraka i prva pojedinačna godina u kojoj je globalna temperatura prešla kritičnih 1,5 °C iznad predindustrijske razine. Nastavljamo smjer zagrijavanja planeta i probijanje granice od 1,5 °C u smislu srednjaka kroz nekoliko desetljeća, granice određene Pariškim klimatskim sporazumom. Ove brojke su više od suhoparne statistike; one opisuju novu stvarnost koju živimo i nove okolnosti koje će imati dubok utjecaj na našu budućnost.

Dok političke i ekonomske krize redovito ostavljaju traga na našem društvu, njihov utjecaj ipak je privremen. S druge strane, klimatske promjene su višedesetljetni izazov na kojeg još nismo odgovorili dovoljno odlučno.

Kao mala zemlja, ne možemo značajno utjecati na globalne emisije stakleničkih plinova, ali možemo i moramo adresirati naš dio odgovornosti te učiniti sve kako bismo se prilagodili klimatskim promjenama. Ključni alati u tom procesu su prognostički sustavi i sustavi ranog upozorenja. Oni nam omogućuju pravovremenu reakciju na ekstremne vremenske i hidrološke događaje te smanjuju njihove negativne posljedice na ljude, gospodarstvo i okoliš. Svaka pravovremena informacija može značiti spašen život, smanjenu štetu ili očuvanu žetvu.

Ovogodišnja tema svečanosti – **Zajedno zatvaramo jaz ranog upozorenja - Poljoprivreda bez vremenskih iznenađenja** – naglašava koliko je važno pravovremeno djelovati u suočavanju s klimatskim izazovima. Znanost i inovacije nude konkretna rješenja koja nam mogu pomoći u tom procesu. To je ključno za sigurnost građana, stabilnost gospodarstva i zaštitu okoliša. Posebno za poljoprivredu, gdje točne i pravovremene informacije o vremenu, vodama i klimi izravno utječu na proizvodnju hrane i očuvanje prirodnih resursa kao trajne potrebe za život svake zajednice.

Sustavi ranog upozorenja nisu luksuz, nego nužnost, a oni ne funkcioniraju sami od sebe, nego ovise o mreži stručnjaka, tehnologiji i podacima koji ih pokreću. Stoga Državni hidrometeorološki zavod ulaže velike napore u razvoj modernih tehnologija i infrastrukture s ciljem pružanja podrške transformaciji Hrvatsku u klimatski neutralno društvo otporno na vremenske i hidrološke ekstreme.

Nakon uspješne modernizacije naših motriteljskih mreža - meteorološke, hidrološke i mreže za praćenje kvalitete zraka - nastavit ćemo dalje razvijati našu mrežu senzora na kopnu i na moru. Sljedeći važan korak je projekt kojeg pripremamo, *KlimProPos*, koji će izgraditi suvremeni sustav za praćenje klimatskih promjena i njihovih posljedica. Unaprijedit ćemo prognostičke modele i modeliranje klime, kvalitetu naših meteoroloških, hidroloških i klimatskih usluga. Posebnu pažnju posvetit ćemo sektorima najranjivijima na klimatske promjene – poljoprivredi, energetici i turizmu.

Vjerujemo da otvoreni i slobodno dostupni podaci potiču inovacije, omogućuju informirano donošenje odluka i bolje razumijevanje našeg okruženja. Bilo da ste znanstvenik koji proučava klimatske promjene, član nevladine organizacije ili jednostavno netko tko želi bolje razumjeti vremenske i hidrološke uvjete, [Centralna integracijska platforma \(CIP\)](#), dostupnu na [meteopodaci.dhz.hr](#), pruža slobodan pristup aktualnim i arhivskim meteorološkim te drugim ključnim podacima. To znači bolje analize, bolje odluke i, na kraju, bolje planiranje svakodnevnih aktivnosti i važnih razvojnih odluka. S otvaranjem naših baza podataka, odgovaramo potrebama poslovnog sektora i podržavamo razvoj inovativnih usluga i produkata.

Također, aktivno radimo na integraciji umjetne inteligencije i strojnog učenja u naše operativne procese kako bismo predviđanja vremenskih, hidroloških i klimatskih ekstrema učinili što preciznijima. Projekt [Destination Earth](#), koji se fokusira na razvoj meteoroloških modela uz primjenu AI/ML algoritama, kao i prognostički sustav [ATMOSYS](#) koji koristi iste tehnologije za prognozu kvalitete zraka, konkretni su primjeri kako moderna tehnologija može unaprijediti i unaprjeđuje naše sposobnosti predviđanja i upozoravanja.

Klimatske izazove ne možemo riješiti preko noći, ali vjerujem da zajedničkim naporima možemo oblikovati sigurniju i održiviju budućnost za naše građane, gospodarstvo i okoliš. Budućnost temeljenu na stručnosti i radu 360 kolegica i kolega te snažnim partnerstvima, poput našeg s [Fakultetom agrobiotehničkih znanosti Osijek](#). Nastavljamo intenzivnu suradnju s ostalim tijelima državne uprave, posebno [Ravnateljstvom civilne zaštite Ministarstva unutarnjih poslova](#), koje je nositelj sustava civilne zaštite u Republici Hrvatskoj te [Ministarstvom zaštite okoliša i zelene tranzicije](#), koje koordinira implementaciju politika Vlade Republike Hrvatske u području razvoja klimatski otporne Hrvatske.

Samo kroz suradnju znanosti, gospodarstva i društva možemo izgraditi Hrvatsku otpornu na klimatske promjene. Neka naš zajednički rad donese konkretna rješenja koja će osigurati sigurniju i održiviju budućnost – ne samo za nas, nego i za generacije koje dolaze.

https://meteo.hr/objave_najave_natjecaji.php?section=omn¶m=objave&el=dogadjanja&daj=do19032025

Navesti ću Vam jedan primjer (danas to zovu projekat) koji se provodio davnih devedesetih godina od strane odjela OT u okviru DHMZ-a, znači postojali smo i radili, davno prije Meteoalarma:

PRIJEDLOG UPOZORAVANJA I OBAVJEŠTAVANJA NA OLUJNO NEVRIJEME

1. VRIJEME IZDAVANJA UPOZORENJA

Upozorenje se daje kod pojava oluja koje nastaju na branjenom području gdje se provodi obrana od tuče u RH (međurječje Save i Drave, od Sutle do Dunava), te kod pojave oluja koje nastaju izvan branjenog područja (Slovenija, Mađarska, BiH, Srbija, te Lika i Gorski kotar, a imaju očekivano kretanje prema gore već navedenom branjenom području.

2. KRITERIJI ZA UPOZORENJE

Osnovni kriterij za upozorenje je pojava olujnog oblaka na radarski osmatranom prostoru koji ima jačinu (reflektivnost) radarskog odraza veću od 45 dbz (jedinica za mjerenje jačine odražajnosti radarskog odraza).

3. SADRŽAJ UPOZORENJA

Sastavni dio sadržaja upozorenja dobiven radarskim mjerenjima su jakost oluje, horizontalne dimenzije, položaj središta oluje (uglavnom najjači dio radarskog odraza), smjer premještanja i brzina premještanja oluje, te vrijeme mjerenja oluje.

Jakost oluje određuje se prema iznosu reflektivnosti (dbz) najjačeg radarskog odraza, te se prema tome one dijele u tri skupine:

- a) Slaba oluja (do 45 dbz) - pljuskovi s grmljavinom
- b) Umjerena oluja (od 45 dbz do 55 dbz) - pljuskovi sa grmljavinom i sigurnom sugradicom (zrno promjera do 5 mm) i tučom
- c) Jaka oluja (veće od 55 dbz) – uz sve gore navedeno i mogućnost pojave tornada

Horizontalne dimenzije oluje određuju se na osnovi promjera (odnosno duljine najdulje osi) radarskog odraza, te se dijele:

- a) Male (promjer do 6 km)
- b) Srednje (promjer od 6 km do 12 km)
- c) Velike (promjer veći od 12 km)

Položaj središta oluje predstavlja mjesto najvećeg radarskog odraza.

Smjer premještanja oluje određuje se na osnovi uzastopnog radarskog praćenja središta oluje i označava stranu svijeta prema kojoj se oluja premješta uz uporabu 8 osnovnih strana svijeta (N - sjever, NE – sjeveroistok, E- istok, SE – jugoistok, S- jug, SW - jugozapad, W – zapad i NW – sjeverozapad)

Brzina premještanja oluje određuje se na osnovi uzastopnog radarskog praćenja položaja središta oluje u određenom vremenskom intervalu, a označava se u km/h i procjenjuje u iznosima od po 10 km/h (kasnije program HAIL tu brzinu izračunava automatski)

Vrijeme mjerenja oluje označava vrijeme na kojem se zasniva samo upozorenje (ljetno računanje vremena, UTC + 2 sata)

Djelovanje obrane od tuče sadrži podatke o trenutnom radu mreže prizemnih generatora, raketnim akcijama, te pojavama krute oborine i eventualnim štetama na branjenom području u trenutku slanja upozorenja (obavijesti)

Način davanja upozorenja putem razmjene radarske slike (5-minutni scanovi)

Kome slati ta upozorenja uz opis operatera o situaciji (jer sadašnji način rada daje samo oblake po horizontalnom presjeku - PPI, ali nemate njegov horizontalni pregled-RHI (osim onih malih sličica iznad radarske slike na horizontalnoj i vertikalnoj osi.

Prvi problem prognoze vremena je što nitko od prognostičara nema ni sata rada u OT i iskustva rada sa samim radarskim sustavom. Drugo, oni rade od 5-6 sati u jutro do 18 sati uvečer, u noći nema dežurnog, jer valjda smatraju da oluje spavaju u tom periodu. Treće nemaju realne kriterije za upozorenja, jer se drže svojih modela kako bi narod rekao "kao pijani plota" i zbog toga dolazi ponekad do grešaka u samoj prognozi. Netko je jednom davno u šali rekao rekao da povremeno "lažu", ali i dalje primaju plaću.

Neće biti velika panika, ako je nešto prognozirano, a ne ostvari se, ali u obratnom slučaju je problem, ako neka oluja nije predviđena prognozom, a desi se?! Treba naglasiti da i jedan „krivo“ prognozirani dan, može ponekad imati zabilježenu štetu od tuče na branjenom području, veću od štete koja se zabilježi tijekom cijele sezone obrane od tuče na cijelom branjenom području. Ovo se uglavnom odnosi na olujna nevremena, a pretpostavljam da bi se slične forme upozorenja mogle učiniti i za druge pojave

Treba netko da doslovno sjedi kraj radara i prati zbivanja iznad RH i okolice, 24 sata, ako situacija to zahtjeva (slično kontroli zračne plovidbe) ili u skoroj budućnosti uvesti AI (umjetnu inteligenciju, a i to je upitno kako će to raditi).

Naša ekipa u sektoru OT je to radila za Osječku Elektroslovaniju (to je danas valjda HEP) koji su imali potrebu da im se šalje obavijest o grmljavinama i olujama na terenu koji su oni pokrivali, jer su imali neku vrstu pripravnosti, ako u takvim situacijama dođe do kvarova i ispadanja električne mreže, trafostanica i ostalog što je vezano uz to. To je bilo doba kada su podaci njima slani telefaxom (mlađi ljudi ni ne znaju što je to), u obliku malih planšeta (zemljopisna karta sa ucrtanim lokacijama lansirnih postaja (nazivi mjesta) njihovog održavanog područja sa označenim olujama (u to vrijeme nije još bilo razmjene radarskih slika, osim slike koja je slana u Beč (CERAD), gdje se radio Europski kompozit, zahvaljujući dobrovoljnom trudu djelatnika Puntijarke i to je u ono doba (nazovimo dinosaura) besprijekorno radilo. Podaci su sadržavali jakost oluje prema intenzitetu reflektivnosti (45-65 dbz), horizontalne dimenzije (promjer), položaj središta oluje, smjer i brzina premještanja oluje, vrijeme mjerenja, te djelovanje OT raketama i generatorima i podatke o eventualnim štetama.

A što imamo danas, jer ovo gore opisano je metoda razmjene podataka iz prošlog stoljeća (devedesete godine)? Odgovor je dao ravnatelj DHMZ-a u gornjem tekstu, gdje spominje i umjetnu inteligenciju. Da se čovjek nasmije.

Jedino u slučaju primjene geoinženjeringa AI donekle može dati prognozu vremena, jer će mu biti na raspolaganju isti podaci koje imaju i sinoptičari u modeliranju vremena.

Da ovoga nema što je napisano niže dolje, ne bi bilo niti novih radarskih sustava, niti METMONICA i sve te novije modernizacije DHMZ-a.

Bižić D. Kraći pregled novije hrvatske i europske radarske meteorologije, Zbornik radova, Znanstveni skup Andrija Mohorovičić 140 obljetnica rođenja, Zagreb, 10.-12. Ožujka, 1998. DHMZ. Str. 329-335.

Bižić D. The Current Radar Technology development of the Croatian Hail Prevention Programme Seventh Scientific Conference on Weather Modification Chiang Mai, Thailand, 17.-22. February, 1999. Vol II (459-462)

Povijest radarske mreže Republike Hrvatske

Radari

Radar se u meteorologiji počeo primjenjivati krajem drugog svjetskog rata. Nakon rata njegovo polje primjene se proširuje te se intenzivno koristi za najave burnih promjena vremena, mjerenje količine oborine, a posebno mjesto ima u prometnoj meteorologiji, ***najavama nevremena, praćenju strujanja u prizemnom sloju i hidrologiji***. Danas se radarski sustavi koriste u najvećem broju zemalja u svijetu.

Princip rada

Radar (akronim od **RA**dio **D**etection **A**nd **R**anging) je aktivni osjetnik za daljinska mjerenja koji odašiljanjem elektromagnetskih valova skuplja informacije o udaljenim objektima. Jedna od glavnih prednosti mjerenja radarom jest njegova neovisnost o vanjskim izvorima zračenja budući da sam obasjava objekte i mjeri njihove parametre pomoću reflektiranog zračenja. Radarska mjerenja mogu se jednako dobro upotrijebljivati danju i noću, a elektromagnetski valovi uspješno prolaze kroz maglu, snijeg i kišu. Kao i kod satelitskih podataka, radarska mjerenja obuhvaćaju u kratkom vremenu velika područja i brzi dotok informacija. Tako se količine oborine na površini većoj od 30 000 km² radarom mogu izmjeriti za samo pet minuta. Osim količine oborine, radarom se može procijeniti i vrsta oborine, što je našlo primjenu u obrani od poplava i obrani od tuče.

U usporedbi s optičkim mjerenjima nedostatak radara se očituje u ograničenoj sposobnosti razlučivanja detalja objekta. Valne duljine elektromagnetskog zračenja upotrijebljene kod meteoroloških radara su najčešće od 1 do 10 cm.

Dva su osnovna tipa radara; konvencionalni ili nekoherentni i dopplerski ili koherentni. Uz mjerenja položaja i intenziteta radarskog odraza, što mogu mjeriti i konvencionalni radari, dopplerski radari su u stanju mjeriti brzine oblačnih čestica i na taj način mjeriti komponente polja vjetra u atmosferi.

Situacija u Hrvatskoj

Meteorološki radari koji se koriste u Hrvatskoj imaju valnu duljinu zračenja 10 cm (S opseg), jednako kao i radarska mreža američke meteorološke službe NEXRAD. Prilikom stvaranja mreže meteoroloških radara ova valna duljina odabrana je zbog svoje glavne

karakteristike, pouzdanosti mjerenja intenzivnih grmljavinskih oluja, što je pogodovalo korištenju u obrani od tuče.

Početak uvođenja radara u Hrvatskoj je vezan uz radarski navođenu obranu od tuče. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća nabavljeni su i prepravljani za meteorološku uporabu nišanski radari britanske proizvodnje 3 Mk-7, dometa 60 kilometara. Tijekom vremena radari su postavljeni na osam lokacija u međurječju Drave i Save. Radarska mjerenja su se vršila ručno u razdoblju aktivne sezone obrane od tuče (travanj - listopad), samo u situacijama s konvektivnom naoblakom. Prvom djelomičnom modernizacijom 1982.g. postavljena su dva suvremena nekoherentna radara tipa WSR-74S, na RC-Puntijarka i RC-Osijek. Radari su imali radni domet od 240 kilometara, a posjedovali su digitalni video integrator i procesor. Od osamostaljivanja Hrvatske, 1993.g. i sljedećih godina u Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ) se poduzima niz akcija na osuvremenjavanju postojeće mreže radara u suradnji s hrvatskim proizvođačima, kao i uporabi radara u druge svrhe (prognoza vremena, mjerenje oborine). 1994. godine nabavljen je i postavljen dopplerski radar američke proizvodnje velikog dometa na RC-Bilogora.

Sljedeći korak u osuvremenjivanju učinjen je digitalizacijom radara WSR-74S na RC-Puntijarka (1994.g.), koja je obuhvaćala razvoj i izradu procesora signala, programske podrške za kontrolu i prikaz i promjenu pogonskih motora.



Slika 1. Mreža meteoroloških radara u Hrvatskoj

Pri izradi programske podrške podržane su posebne funkcije za potrebe raketne OT, kao i funkcije općeg nadzora vremena.

Na temelju uspješno ostvarene digitalizacije, iste godine prišlo se izradi 5 radara malog dometa (MER 93S), a od 1996.g. radari su u redovnoj uporabi. Posebni napori, na području izrade uređaja, uloženi su u radarski prijamnik, antenu s pogonskim motorima i digitalno procesiranje signala.

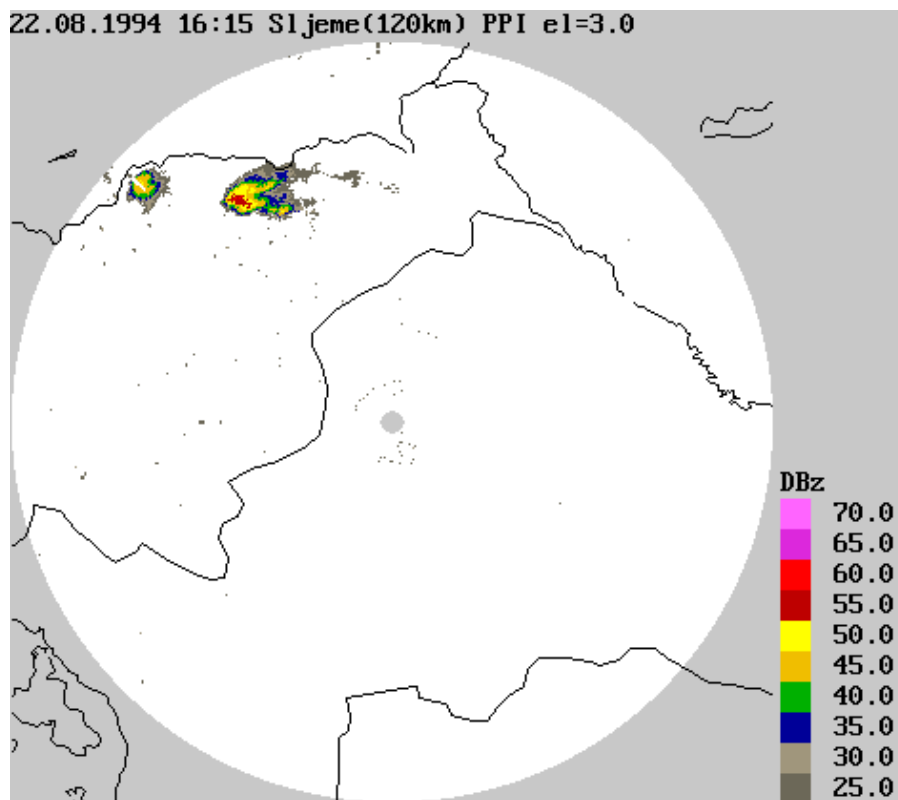
Izgled radarske mreže prikazan je na slici 1. Trenutno radi 8 radarskih centara. Na tri RC-a nalaze se meteorološki radari velikog dometa, to su centri Puntijarka, Bilogora i Osijek. Radar na RC Bilogora je dopplerski, što znači da se njime osim mjerenja radarske odražajnosti može mjeriti i radijalna komponenta brzine strujanja zraka u području oblaka.

Stvaranje digitaliziranih radarskih produkata ima poseban značaj u mogućnosti elektronskog slanja podataka korisnicima. Osim različitih korisnika unutar državnog hidrometeorološkog zavoda, ovim se otvara mogućnost korištenja podataka i različitim vanjskim korisnicima, prije svega Hrvatskoj vojsci i Hrvatskoj kontroli leta.

Na slici 2. prikazan je panoramski prikaz jedne od prvih digitaliziranih slika s RC-Puntijarke poslanih internetom u središnji ured DHMZ-a u Zagrebu. ***Slika prikazuje približavanje naevremena iz smjera Slovenije, i ujedno demonstrira prognostičke mogućnosti radarskih mjerenja. Korištenjem ekstrapolacijskih metoda za radarske odraze, u kombinaciji s drugim podacima i saznanjima, može se odrediti položaj nevremena od 10 min do 2 sata unaprijed. Zbog toga je radar nezamjenjivo sredstvo u vrlo kratkoročnoj prognozi vremena.***

Danas radar ima veliku primjenu u hidrologiji. Dobrim baždarenjem radara mogu se dobiti vrlo točne količine oborine pale unutar 100 km oko radara i to u vrlo kratkom vremenu, gotovo istog trenutka kad pda oborina. Time se postiže vrlo rano upozorenje na mogućnost poplave.

Dopplerskim radarom na RC Bilogora može se napraviti vertikalna sondaža vjetra i horizontalne divergencije vjetra. Ovi podaci su korisni u prognozi vremena, a mogli bi se koristiti i za inicijalizaciju numeričkog modela.



Slika 2. PPI slika RC-Puntijarka, 22.08.1994., dometa 120 km

Danas su radarski podaci s RC-Puntijarka i RC-Bilogora dostupni i javnosti na Internet stranici DHMZ-a

Međunarodna razmjena radarskih podataka

Zahvaljujući osuvremenjavanju Državni hidrometeorološki zavod RH mogao se ravnopravno uključiti i u međunarodne programe vezane uz razmjenu radarskih produkata u Europi. Austrijski Središnji ured za meteorologiju i geodinamiku (ZAMG) iz Beča pokrenuo je 1993.g. projekt razmjene radarskih podataka i izrade kompozitne slike srednjeeuropskih zemalja (Central European Weather Radar Networking - CERAD), u kojem je Hrvatska sudjelovala od početka.

Radarske slike, pojedinačne i nacionalni kompoziti, šalju se u meteorološki zavod Austrije gdje se vrši kompozitiranje i srednjeeuropska kompozitna slika distribuira zemljama sudionicama. Trenutačno su u kompozitnu sliku uključeni podaci 32 radara iz devet zemalja srednje Europe. Hrvatska u ovom programu operativno sudjeluje od 1996. godine.

Rad na harmonizaciji stvaranja i razmjene različitih radarskih produkata se nastavlja u europskoj grupi za operativnu razmjenu radarskih podataka. To se prije svega odnosi na definiranje produkata za razmjenu, upotrijebljene algoritme i odgovarajuće kodiranje. Od početka 2000. godine Hrvatska se uključila u EUMETNET program pod nazivom OPERA, s

osnovnim ciljem harmonizacije i standardizacije radarskih produkata, te mogućnosti stvaranja jedinstvene radarske slike Europe.

Planovi

S obzirom na osnovne izvorne korisnike radarskih podataka, prije svega obranu od tuče, radarski sustavi postavljani su u kontinentalnom dijelu Hrvatske.

Plan CRORAD

Podaci

Prije digitalizacije bilježio se samo mali broj podataka radarskih mjerenja. Jedina uporaba radara bila je praćenje kumulonimbusa za potrebe obrane od tuče. Mjeren je položaj oblaka, visina oblaka i visina područja određene radarske odražajnosti. Način mjerenja i odabir podataka koji se mjere ovisio je o metodi obrane od tuče. Od početka rada obrane od tuče, 1970. godine, do 1984. mjerio se položaj maksimuma radarske odražajnosti, promjer zone pojačane radarske odražajnosti, definirano odražajnošću $Z_{\max} - 10$ dBZ, visina zone povećane radarske odražajnosti i visina oblaka. Točan izgled zapisa mjerenja prikazan je u tabelici 1.

Tablica 1. Podaci radarskih mjerenja odraza kumulonimbusa u razdoblju 1970-1984.

Veličina	Opis
Π_m	meteorološki potencijal radara
Rbr odraza	redni broj odraza
vrijeme	lokalno vrijeme mjerenja
*nmax	azimut maksimalnog radarskog odraza, u cijelim stupnjevima
*nmax	elevacija maksimalnog radarskog odraza u cijelim stupnjevima
Dnmax	udaljenost maksimalnog radarskog odraza
nmax	intenzitet maksimalnog radarskog odraza u decibelima
D''-D'	širina zone (promjer) pojačanog radarskog odraza
*vz	elevacija vrha zone pojačanog radarskog odraza
Dvz	udaljenost vrha zone pojačanog radarskog
*v	elevacija vrha radarskog odraza
Dv	udaljenost vrha radarskog odraza

Od 1985. pa sve do uvođenja digitaliziranih radara mjerila se visina oblaka, visina zone 45 dBZ, i promjer oblaka na 25 dBZ i visini između 4 i 5 km. Na RC-ima Puntijarka i Osijek, koji su imali radare s digitalnim procesorima (DVIP), mjerile su se visine i promjeri na nekoliko razina dBZ. Popisi mjerenih veličina dani su u tablicama 3 i 4.

Tablica 2. 3MK-7 od 1985. do uvođenja radara MER 93

Veličina	Opis
Π_m	meteorološki potencijal radara
Rbr odraza	redni broj odraza
Vrijeme	lokalno vrijeme mjerenja
Az	azimut maksimuma odraza na visini između 4 i 5 km
e	elevacija maksimuma odraza
D	udaljenost maksimuma odraza
P	promjer odraza na mjestu maksimuma
ew	elevacija vrha zone od 45 dBZ
dw	udaljenost vrha zone od 45 dBZ
ev	elevacija vrha zone od 45 dBZ
dv	udaljenost vrha radarskog odraza bez gušenja

Tablica 3. WSR-74S od 1985.

Veličina	Opis
Rbr odraza	redni broj odraza
vrijeme	lokalno vrijeme mjerenja
azimut	azimut maksimuma odraza na 2. ili 3. DVIP nivou
Daljina	udaljenost maksimuma na 2. ili 3. DVIP nivou
nivo	oznaka nivoa DVIP
promjer	promjer radarskog odraza na označenom DVIP nivou
H - 5	visina 5. DVIP nivoa radarskog odraza

H - 4	visina 4. DVIP nivoa radarskog odraza
H - 3	visina 3. DVIP nivoa radarskog odraza
H - 2	visina 2. DVIP nivoa radarskog odraza
H - 6	visina 6. DVIP nivoa radarskog odraza
Nivo	oznaka nekog drugog nivoa na kojem se mjeri manji promjer odraza
Promjer	promjer radarskog odraza gore označenog nivoa

Digitalizirana mjerenja spremaju se u PPI ili RHI obliku. Kutno razlučivanje može biti od 0.1° ili više (najčešće 0.5° ili 1° za PPI, odnosno 0.1° ili 0.2° za RHI), a radijalno od 125 m i više (najčešće od 250 do 1000 m). Izmjereni podaci spremaju se u datoteke zraku po zraku. Broj zraka ovisi, a o kutnom razlučivanju. Broj podataka duž zrake ovisi o radijalnom razlučivanju. Točan izgled datoteke uvisi o formatu za spremanje podataka. Podaci koje mogu mjeriti digitalizirani radari, po radarskim centrima, prikazani su u tablici 4. Osim sirovih podataka mogu se spremati razne obrade podataka. U tablici 5 dan je pregled mjerenja i obrada radarskih mjerenja po radarskim centrima.

Tablica 4

RC	Radarska odražajnost	Filtrirana radarska odražajnost	Radijalna komponenta vjetra	Širina spektra brzine	Način mjerenja
RC 1 Puntijarka	DA	NE	NE	NE	PPI RHI
RC 2A Varaždin	DA	NE	NE	NE	PPI RHI
RC 2B Trema	DA	NE	NE	NE	PPI RHI
RC 3 Bilogora	DA	DA	DA	DA	PPI,PPI - višestruki RHI,RHI - višestruki
RC 4 Stružec	DA	NE	NE	NE	PPI RHI
RC 5 Gorice	DA	NE	NE	NE	PPI RHI

RC 6 Gradište	DA	NE	NE	NE	PPI RHI
RC 8 Osijek	DA	NE	NE	NE	PPI RHI

Tablica 5

OBRADA	RC - 1	RC - 2A	RC - 2B	RC - 3	RC - 4	RC - 5	RC - 6	RC - 8
PPI	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
RHI	DA	NE	NE	DA	NE	NE	NE	NE
CAPPI	DA	NE	NE	DA	NE	NE	NE	NE
KOLIČINA OBORINE	NE	NE	NE	DA	NE	NE	NE	NE
KOLIČINA VODE U STUPCU	NE	NE	NE	DA	NE	NE	NE	NE
VJETAR U VERTIKALNOM STUPCU	NE	NE	NE	DA	NE	NE	NE	NE
HORIZONTALNA DIVERGENCIJA VJETRA U STUPCU	NE	NE	NE	DA	NE	NE	NE	NE

Baza podataka radarskih mjerenja i spremanje podataka radarskih mjerenja

Podaci radarskih mjerenja svih radarskih centara za razdoblje od 1981. godine do uvođenja digitaliziranih radara upisani su u bazu podataka na računalu. Trenutno se radi kontrola podatak, a nakon toga bit će pristupačni za obradu. Do uvođenja digitaliziranih radara s mogućnošću zapisa mjerenja na magnetski medij, svi radarski centri radili su samo za vrijeme sezone obrane od tuče, svibanj-rujan, pa postoje samo podaci za taj dio godine, i to za razvijenije kumulonimbuse, one za koje se sumnjalo da bi mogli postati tučoopasni.

Digitalizirana radarska mjerenja svih radarskih centara za razdoblje 1997-2001. spremljena su na CD-e, i može ih se obrađivati s odgovarajućim softverskim alatima. Na radarskim centrima Puntijarka i Bilogora mjerenja se obavljaju svakosnevno tijekom cijele godine a na ostlim centrima samo za vrijeme rada obrane od tuče. Digitalizirana radarska mjerenja spremljena su u dva formata, RIF i IRIS. RIF je format koji se koristi na svim radarskim centrima osim Bilogore. Radarska mjerenja u tom formatu sprema program za upravljanje radasom i spremanje radarskih podataka AMRAS, koji je načinjen u Hrvatskoj u

suradnji s Državnim hidrometeorološkim zavodom. IRIS format koristi program IRIS američke tvrtke SIGMET. Ovaj program se koristi na radarskom centru Bilogora, gdje se nalazi dopplerski radar.

Prijedlog izrade programa za primjenu u prikazu radarskih podataka

Na osnovu zaključaka sa sastanka radne grupe, molimo Vas da nam dostavite ponudu za računalne programe :

1. program za konverziju CERAD radarske slike iz BUFR u GIF format. Program treba sadržavati izgladivač i uklanjatelj pojedinačnih signala (pixel remover). Također program treba sadržavati identifikaciju oblačnih sustava s prikazanim smjerom (strelicom) i brzinom kretanja (brojčano u km/h) uz pojedini oblačni sustav. Program će biti postavljen na LINUX računalo, a potrebno je da stvara GIF slike sa i bez procjene brzine i smjera.
2. program za konverziju RIF radarskih podataka u GIF, jednakih karakteristika kao i program za konverziju CERAD slika.
3. dopuna postojećeg programa za konverziju IRIS podataka procjenom brzine i smjera
4. dopuna programa AMRAS tako da se omogući posebno spremanje PPI slike (unaprijed odabrane elevacije) prije nego što je završen full volume scan.
5. Sve podloge trebaju imati granice država i oznake većih mjesta.

S poštovanjem,

radna grupa:

Zagreb, 24. travnja 2002.

PROJEKT CRORAD

Plan uspostave mreže meteoroloških radara u Republici Hrvatskoj

1. Uvod

Radarska meteorologija je grana primijenjene meteorologije koja se bavi iskorištavanjem podataka meteoroloških radara u različite svrhe. Razvoj ove grane meteorologije kod nas počinje uspostavom samostalnosti Republike Hrvatske. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) je od 1992. godine aktivno uključen u međunarodne projekte na polju radarske meteorologije (CERAD, EUMETNET i COST) i izvršava odgovarajuće obveze proistekle iz tih projekata.

Budući da osnova postojeće mreže meteoroloških radara ima porijeklo u provođenju radarski dirigitirane obrane od tuče, svi radarski sustavi postavljeni su u međurječju Save i Drave prije svega sa zadatkom provođenja obrane od tuče. Razvojem radarske meteorologije primjena radarskih podataka širi se i na polje prognoze vremena i meteorološke potrebe Hrvatske vojske.

DHMZ je u zadnjih nekoliko godina uložio znatne napore u modernizaciji postojeće mreže meteoroloških radara, a ovim projektom se prvi puta predlaže sustavno rješavanje osiguranja radarskih podataka iznad cjelokupne kopnene i morske površine Republike Hrvatske. Kontinuirano praćenje

vremenskih prilika pomoću meteoroloških radara unaprijedilo bi prognozu vremena i znanstvena istraživanja, ali isto tako i mogućnost uporabe podataka za druge korisnike. Realizacija tog projekta doprinijela bi i kvalitetnijoj suradnji na međunarodnom planu.

Projekt obuhvaća dovršetak osuvremenjavanja postojeće mreže i postavljanje tri radarska sustava s pratećom infrastrukturom u priobalju.

Najveći korisnici radarskih podataka osim meteorologije su prema svjetskim iskustvima i sve vrste prometnih djelatnosti, turizam, vodo-gospodarstvene i elektro-gospodarstvene i građevinske organizacije, centri za obavješćivanje i niz drugih korisnika.

2. Sadašnje stanje

2.1 Situacija u Republici Hrvatskoj

Početkom sedamdesetih godina započela je primjena meteoroloških radara u obrani od tuče uspostavljanjem osam radarskih centara u međurječju Drave i Save. Radarska mjerenja vršena su ručno na starim prepravljenim vojnim radarima britanske proizvodnje. Prvi meteorološki radari američke proizvodnje i velikog dometa postavljeni su na radarske centre Sljeme i Osijek 1981. godine. Od 1994. godine DHMZ započinje modernizaciju postojeće mreže meteoroloških radara nabavkom jednog doppler radara velikog dometa američke proizvodnje i razvojem i nabavkom pet radara domaće proizvodnje, posebno namijenjenih obrani od tuče.

Osnovni zadatak modernizirane radarske mreže ostaje operativno provođenje obrane od tuče, a uz to se radarski podaci prosljeđuju prognozi vremena i meteorološkoj službi HV, kao i Srednje-europskom centru u Beču, u okviru projekta CERAD.

Na slici 1. prikazano je postojeće stanje mreže meteoroloških radara u Republici Hrvatskoj, a primjetna gustoća u međurječju Drave i Save posljedica je osnovnog korištenja radarskih podataka u obrani od tuče.

2.2 Međunarodni projekti

Prvi međunarodni projekt u koji se DHMZ aktivno uključio od samog početka je CERAD (Central European Radar Networking). Projektom započetim 1993. godine je ostvarena suradnja deset srednjo-europskih zemalja na razmjeni radarskih podataka. Glavni pokretač projekta je bio hidrometeorološki zavod Austrije, tako da je i stvaranje objedinjene radarske slike Srednje Europe ostvareno u Beču. Od 1995. godine operativno se svakih pola sata šalje radarska slika sljemenskog radara u Beč i prima kompozitna slika Srednje Europe iz Beča.

Odlukom Konferencije direktora hidrometeoroloških zavoda zapadne Europe osnovana je grupa za umrežavanje europskih meteoroloških radara (Liaison Group on European Weather Radar Networking- GORN). Iako formalno nije pripadala rečenom krugu, iskazana aktivnost u srednjo-europskim okvirima omogućila je Hrvatskoj pristup radu grupe, koji je od početka 2000. godine postao projekt organizacije europskih hidrometeoroloških zavoda (EUMETNET program OPERA). Svrha

projekta je operacionalizacija razmjene radarskih podataka s krajnjim ciljem stvaranja jedinstvene radarske slike Europe. Takva radarska slika obuhvaćala bi istovremene podatke oko 150 postojećih meteoroloških radara u Europi s tendencijom povećanja broja radara i površine prekrivanja. Za radarske produkte na europskoj razini postoji zanimanje međunarodnih organizacija kao što su Europska kontrola letenja (EUROCONTROL) i Europska agencija za atomske incidente.

DHMZ se uključio i u znanstveno-istraživačke europske projekte iz programa COST (projekt COST 75) i tako omogućio pristup najsuvremenijim spoznajama iz područja radarske meteorologije.

3. Osvremenjavanje postojeće mreže radara

Postojeća mreža meteoroloških radara postavljena je zbog potreba operativnog provođenja obrane od tuče. Mreža se sastoji od tri tipa radara, čije osnovne karakteristike su dane u tablici 1.

Tablica 1. Meteorološki radari u Hrvatskoj

Radarski centar	Tip radara	Valna duljina (cm)	Izlazna snaga (kW)	Operativni domet
Puntijarka	WSR 74 S	10	550	240 km
Varaždin	MER 93 S	10	200	60 km
Trema	MER 93 S	10	200	60 km
Bilogora	DWSR 93 S	10	500	240 km
Stružec	MER 93 S	10	200	60 km
Gorice	MER 93 S	10	200	60 km
Gradište	MER 93 S	10	200	60 km
Osijek	WSR 74 S	10	550	240 km

Na radarskom centru Bilogora postavljen je doppler radar (DWSR 93 S), koji uz reflektivnost mjeri i brzinu kretanja čestica u atmosferi, odnosno vjetar. Radari WSR 74 S na RC-Puntijarki i na RC-Osijeku pripadaju starijoj generaciji istog proizvođača i nemaju mogućnost mjerenja brzina. U tijeku je dogradnja radara na RC-Osijek tako da i taj radar dobije mogućnost digitaliziranih mjerenja. Domaći radari MER 93 S su posebno konstruirani za potrebe raketne obrane od tuče te imaju manji radni domet i veliku pokretljivost antene.

Svi radari rade s valnom duljinom 10 cm (S opseg) čija glavna karakteristika jest pouzdano mjerenje oblaka i oborine jačeg intenziteta, posebno grmljavinskih oblaka kumulonimbusa.

Dovršenje osuvremenjavanja postojeće mreže meteoroloških radara obuhvaća :

1. Dovršenje dogradnje radara na RC-Osijek i dogradnju radara na RC-Puntijarka
2. Uspostavu trajne i kvalitetne podatkovne veze RC-Puntijarka i RC-Osijek s DHMZ-om u Zagrebu

Ad 1. Dogradnja radara starije generacije na Puntijarki i u Osijeku podrazumijeva ugradnju doppler uređaja kojim bi ovi radari dobili mogućnost mjerenja brzina čestica u atmosferi, odnosno vjetra.

Ad 2. Potreba brzog dostavljanja radarskih produkata i njihovog objedinjavanja u jedinstveni produkt uvjetuje postojanje kvalitetne i trajne podatkovne veze. Predviđeno je da radarski produkti radara malog dometa budu uključeni u jedinstveni produkt samo povremeno u slučaju nedostatka podataka s nekog od radara velikog dometa.

4. Dopuna mreže meteoroloških radara

Radarska meteorologija zadnjih godina doživljava značajan razvoj, a polje primjene radarskih podataka stalno se širi. Upravo primjena podataka na području prognoze vremena i numeričkih modela u meteorologiji i kod korisnika izvan meteorologije zahtijeva stalna unaprijeđenja radarskih produkata i njihove distribucije korisnicima. Osnovni cilj projekta CRORAD je proširenje postojeće mreže meteoroloških radara kako bi se ostvarila pokrivenost cjelokupnog prostora RH radarskim mjerenjima.

Dosadašnje aktivnosti na polju radarske meteorologije bile su prvenstveno usmjerene i financirane za potrebe obrane od tuče, što objašnjava i postojeći nedostatak radara u priobalju. Realizacija projekta CRORAD omogućila bi uporabu radarskih podataka za meteorološke korisnike (prognoza vremena, meteorološka služba HV) i za sve druge korisnike (turizam, zračni i morski promet), pa bi se tako postigla optimalna iskorištenost nabavljene opreme.

Za potpunu radarsku prekrivenost u priobalju je potrebno postaviti tri meteorološka doppler radara. Na slici 2. prikazana su šira područja predviđena za postavljanje radara s dometom pouzdanih doppler mjerenja i krajnjim korisnim dometom.

Takav radni domet osigurava dovoljno kvalitetne i pouzdane radarske podatke za sve projektom predviđene namjene. Sustav je zamišljen tako da osigurava upotrebljive podatke za sve korisnike i u slučaju nedostatka podataka s nekog radara (kvar na uređaju ili komunikaciji).

Cjelokupna dosada postavljena mreža meteoroloških radara radi u S opsegu (valna duljina 10 cm) i zato je predviđeno da se u priobalju također postave radari jednake valne duljine. Tako se uz kompatibilnost cijele mreže radara mogu osigurati kvalitetni i pouzdani podaci o brzim i burnim vremenskim pojavama. Uz radare u S opsegu moguće je postaviti i radare u C opsegu zbog smanjenja troškova (veličine antene) i opasnosti da frekventno područje 3 GHz bude prepušteno mobilnim komunikacijama.

Sagledavajući buduću mogućnost primjene podataka meteoroloških radara, posebno u vrlo kratkoročnoj prognozi vremena i meteorološkom osiguranju zračnog i cestovnog prometa, predlaže se postavljanje jednog radarskog sustava X opsega u području Gorskog Kotara. Radari te valne duljine sposobni su pouzdano mjeriti vrlo slabe količine oborine (snijega i kiše), kao i oblačne sustave koji ne daju oborinu na tlu. Tako bi se omogućila kontinuirana provjera rada numeričkih mezo-modela koji se koriste pri vrlo kratkoročnoj prognozi vremena, a posebno bi se ovakvi podaci mogli koristiti u zimskim situacijama za cestovni promet i tijekom cijele godine za vojno i opće zrakoplovstvo.

Projektom se predviđa nabavka doppler radara koji su u zadnjih deset godina postali proizvodni standard, a za naše prilike mogu biti izuzetno značajni za mjerenja brzine specifičnih i opasnih olujnih vjetrova koji pušu u priobalju (bura i jugo).

5. Mogućnosti primjene i korisnici

Jedna od prednosti radarskih mjerenja jest upravo mogućnost mjerenja u kratkom vremenu nad velikom površinom kopna i mora, posebno kod situacija kad se brzo razvijaju lokalni vremenski fenomeni koje ne možemo uočiti na većoj prostornoj skali, kao ni dosadašnjim načinima mjerenja.

Podaci meteoroloških radara mogu se primijeniti u nizu meteoroloških i drugih područja. Ovdje će biti predstavljeni samo neki primjeri iz raznih područja.

5.1 Postojeći korisnici

Glavni dosadašnji korisnik podataka meteoroloških radara je bila obrana od tuče koja se provodi u međurječju Drave i Save. Trenutne radarske podatke koristi i prognoza vremena, posebno vrlo kratkoročna prognoza. Moguća dinamika mjerenja svakih 10 minuta osigurava brzu prilagodbu prognostičkih vrijednosti i omogućuje njihove ispravke. Uz primjenu prognostičkih modela i uočavanja trenda radarskih parametara moguće je poboljšati točnost prognoze, vremenski i prostorno.

Za meteorološke potrebe HV-a od velikog je značaja kontinuirano praćenje vremenskih prilika uz pomoć podataka meteoroloških radara. Uz osiguranje djelovanja vojnog zrakoplovstva kao primarnog korisnika, radarski podaci mogu se koristiti i za potrebe terenskih operacija kopnene vojske i mornarice.

Značajna je uloga radarskih podataka u znanstvenim istraživanjima na području numeričkih modela prognoze vremena, radi procjene količine i vrste oborine, te u istraživanju fizike oblaka.

5.2 Mogućnosti daljnje primjene

Jedna od najznačajnijih zadaća europske meteorološke zajednice je pravovremena najava opasnosti u slučaju nuklearnih incidenata. Bitan element pri procjeni smjera i brzine premještanja radioaktivnih oblaka i oborina je objedinjena radarska slika Europe koja se stvara EUMETNET projektom u kojem od početka sudjeluje i DHMZ RH.

Dopuna i osuvremenjivanje mreže meteoroloških radara u Hrvatskoj omogućit će aktivnije sudjelovanje u tom projektu i moguće praćenje radioaktivnog oblaka isključivo na osnovi podataka hrvatske mreže meteoroloških radara.

U mnogim zemljama Europe prometne organizacije su najveći pojedinačni korisnici podataka meteoroloških radara. Kontinuiranim porastom zračnog prometa raste potreba za radarskim podacima pomoću kojih se postiže veća sigurnost letenja. Raspolaganje podacima meteoroloških radara u pripremi leta predstavlja uobičajenu praksu u svijetu.

U nordijskim zemljama radarski podaci koriste se za najavu snježnih oborina kako bi organizacije za održavanje prohodnosti cesta mogle pravovremeno djelovati. Izrada hrvatske jedinstvene (kompozitne) radarske slike omogućila bi takvu primjenu i kod nas. Tijekom cijele godine moguće je također koristiti radarske podatke u svrhu izdavanja obavijesti o trenutnom stanju na cestama (položaj oluje, olujni vjetar, mokri kolnik i dr.).

Procjena količine oborine pomoću radara značajan je dio primjene radarskih podataka, pogotovo u zemljama u kojima su česte pljuskovite oborine. Taj značaj proistječe iz mogućnosti radarskih mjerenja u vrlo kratkom vremenu iznad velikog područja s vrlo finim prostornim razlučivanjem od jednog četvornog kilometra. Takvi podaci primjenljivi su od razine određenih slivnih područja rijeke do odvodnje u pojedinoj četvrti nekog grada. Slijedom toga korisnici mogu biti vodogospodarstvene organizacije na državnoj razini, kao i komunalne organizacije na gradskoj razini. Izmjerene ili najavljene velike količine oborine, odnosno najave poplava mogu biti dragocjen podatak centrima za obavješćivanje.

Strateška i trajna orijentacija Hrvatske kao turističke zemlje još je jedno polje u kojem je primjena podataka meteoroloških radara vrlo značajna. Prije svega riječ je o povećanju sigurnosti plovidbe najavom nepogoda vezanom uz nautički turizam, a nije zanemarivo ni opće podizanje razine turističke usluge prezentacijom radarske slike u turističkim objektima.

Izvođenje radova teškom mehanizacijom (u građevini ili poljoprivredi), kao i priredbi na otvorenom (sport, koncerti, filmska snimanja i sl.) mogu se poboljšati pravovremenom dojavom trenutnog stanja i kratkoročne prognoze pojava uz pomoć podataka meteoroloških radara.

6. Predviđene faze ostvarenja projekta

Osuвременjivanje postojeće mreže

2002. godina

- dogradnja radara na Puntijarki
- uspostava trajne podatkovne veze RC-Puntijarka i RC-Osijek s DHMZ-om

Dopuna mreže meteoroloških radara

2001./2002. godina

- određivanje mikro lokacije za nove radare
- izrada izvedbenih projekata

- provedba natječaja i izbor proizvođača za radare
- izgradnja potrebne infrastrukture i objekta za radar na širem području Pule
- nabava i postavljanje radarskog sustava na širem području Pule

2003. godina

- izgradnja potrebne infrastrukture i objekta za radar na širem području Dubrovnika
- nabava i postavljanje radarskog sustava na širem području Dubrovnika

2004. godina

- izgradnja potrebne infrastrukture i objekta za radar na širem području Šibenika
- nabava i postavljanje radarskog sustava na širem području Šibenika

2005. godina

- izgradnja potrebne infrastrukture i objekta za radar na području Gorskog Kotara
- nabava i postavljanje radarskog sustava na području Gorskog Kotara

7. Zaključak

Osnovni cilj projekta CRORAD je proširenje postojeće mreže meteoroloških radara na priobalje, kako bi se ostvarila potpuna prekrivenost radarskim mjerenjima cjelokupnog prostora Republike Hrvatske.

Svjetska iskustva kazuju da su najznačajniji korisnici radarskih produkata sljedeći :

1. hidrologija (na svim razinama)
2. promet (zračni, cestovni i pomorski)
3. ekologija (posebno pri nuklearnim incidentima)
4. umjetno djelovanje na vrijeme
5. turizam i sport
6. hidroenergetika
7. znanstvena istraživanja
8. sredstva priopćavanja
9. građevinarstvo

Tehnološki razvoj radarskih sustava omogućio je znatno širenje znanstvenih spoznaja na polju meteorologije. Širenje primjene znanstvenih spoznaja u svakodnevnom životu je neminovan proces koji ujedno daje krajnji smisao svakoj znanstveno-istraživačkoj djelatnosti. Osnovna svrha razvoja radarske meteorologije upravo i jest najbolje moguće iskorištenje znanstvenih spoznaja na osnovi radarskih podataka.

Dosadašnji razvoj radarske meteorologije u Republici Hrvatskoj bio je isključivo vezan za potrebe obrane od tuče, što objašnjava i postojeći nedostatak radara u priobalju. Iako djelomično motivirana mogućnostima uspostave obrane od tuče u nekim dijelovima priobalja, realizacija projekta CRORAD omogućuje istovremenu upotrebu radarskih podataka za niz

različitih korisnika, kako bi se postigla optimalna iskorištenost postojeće i novonabavljene opreme.

Puntijarka, lipanj 2001.

radna radarska grupa

Doznajte gdje bi se na Jadranu trebali postaviti meteorološki radari

Autor: Rade Popadić (prvotravanjska šala)

01.04.2013

Na veliku žalost svih koji su se ponadali, vijest koju smo rano jutros objavili o postavljanju meteorološkog radara u Dalmaciji, prvotravanjska je šala. Bolna istina je da će meteo radari na Jadranu i dalje ostati nedosanjani san mnogih.

U zadnje vrijeme ipak su se dogodili ili se događaju manji pomaci po tom pitanju.

Nedavno je u Rijeci postavljen manji meteorološki radar dometa 60 kilometara. Postavio ga je Građevinski fakultet u Rijeci u suradnji s DHMZ-om, institutom Ruđer Bošković i tamošnjom Kontrolom leta. Doznajemo da bi se prikaz spomenutog radara trebao javni naći na web stranici DHMZ-a ubrzo, tijekom proljeća.

8 meteoroloških radara u unutrašnjosti

Meteorološki radar sličnog dometa trebao bi se postaviti i u Dubrovniku, no realno je očekivati da će isti biti pušten u rad tek 2015. godine.

Crometeo tim upoznat je s činjenicom da se unutar DHMZ-a radi na modernizaciji radarske mreže u Hrvatskoj. Kao glavni problem ovog nastojanja javljaju se financije. Svi meteorološki radari u Hrvatskoj postavljeni su u kontinentalnom dijelu zemlje. Postoje 3 velika radara (DWSR 88S i WSR 74S radari) i 5 manjih (MER 93 radari). Hvale je vrijedna akcija puštanja u javnost radarskih mjerenja u Osijeku i izrada kompozitne radarske snimke (Radari Bilogora + Osijek) koja je u javnost puštena tijekom 2012. godine.

Uskoro modernizacija radara na Sljemenu

Radar je u Osijeku pušten u rad još 1982. godine, kada je kupljen sredstvima lokalne zajednice. Prošle godine instaliraj je isti software kao na bilogorskom radaru. Modernizacija i instalacija novog softwarea slijedi i za radar na Sljemenu!

Doznajemo i da bi se do početka 2014. godine u rad mogao pustiti (obnovljeni) radar velikog dometa na Sljemenu, a osobito je dobra vijest da isti dosegom pokriva i područje cijelog sjevernog Jadrana.

Nažalost, meteoroloških radara na Jadranu, izuzmemo li manji riječki, nema! Jedino pravo rješenje za taj gorući i porazni problem bilo bi otvaranje 2 do 3 velika radarska centra, u kojima bi bili instalirani radari velikog dosega, kakvi su trenutno u unutrašnjosti zemlje.

Država ne prepoznaje zaštitu stanovništva kao važnu?

Više puta o ovoj tematici pisali smo na našem portalu, no velikih pomaka za sada nema! Očito da država zaštitu vlastitog stanovništva i praćenje barem osnovnih, ako već ne suvremenih standarda meteorologije, ne shvaća kao bitno ili prioritet. Meteorološki radar ne služi samo preciznom pozicioniraju oborine, kategorizaciji njene vrste i intenziteta, unaprijeđenu sustava kratkoročnog prognoziranja i upozorenja, već i vrijednom informiranju javnosti koje u konačnici može dovesti do spašavanja ljudskih života ili olakšavaju planiranja aktivnosti raznih vrsta na otvorenom. Sjetimo se samo akcije potrage za nesretno stradalim alpinistom na Kamešnici prošle veljače. Upravo za vrijeme intenzivne i iznimno opasne noćne akcije potrage i spašavanja, Kamešnicu je zahvatilo silovito grmljavinsko nevrijeme koje je prekinulo akciju spašavanja. Nepostojanje meteorološkog radara "osudilo" je spašavatelje na "milost i nemilost" prirode, a da je isti postojalo, akcija se mogla efikasnije isplanirati.

Ulaskom Hrvatske u Europsku Uniju, našoj se državi otvaraju nove mogućnosti financiranja ozbiljnih projekata, poput kupnje meteoroloških radara, kad su već domaće blagajne "presušile". Iskreno se nadamo da u Lijepoj našoj postoje ljudi koji imaju znanja i htijenja da nađu način da se spomenuti problem riješi na dobrobit domaće meteorologije ali i cjelokupne zajednice. Usprkos nastojanjima od strane DHMZ-a financije za sada ostaju ključan problem! Fondovi EU jedan su od mogućih načina financiranja planiranih radara na Jadranu. Projekt postavljanja 3 nova meteorološka radara mogao bi se također financirati u programu modernizacije samog Zavoda, ili/i preko lokalnih zajednica.

Gdje bi bili postavljeni radari na Jadranu?

Prema do sada dostupnim informacijama, tri buduća radara na Jadranu trebala bi se postaviti na sljedećim lokacijama: Pula (Monte Kope), Bibinje (Križ) i jedan od srednjodalmatinskih otoka, vjerojatno Vis (Vela Glava). Vrijeme realizacije ovog projekta za sada se ne može niti približno odrediti.

Ipak, dok ne dođe povijesni trenutak postavljanja radara na Jadran, nameće se jedno drugo pitanje.

Premještanje radara kao privremeno rješenje?

Kao što je poznato, trenutno se 3 velika i 5 manjih radara nalazi u unutrašnjosti zemlje, dok na Jadranu ne postoji ni jedan. Istina je da su svi spomenuti radari kupljeni i postavljeni još u prošlom sistemu, a istina je također da veći broj radara na nekom području u kombinaciji povećava pouzdanost i kvalitetu konačnog produkta (prikaza odraza).

No radar na Bilogori ne samo da hvata cijelu unutrašnjost naše zemlje već i dobar dio Slovenije, BiH, Vojvodine i Mađarske. Smatramo da bi bilo dobro i poželjno, ukoliko je to tehnički izvedivo, da se jedan od postojećih radara većeg dometa (primjerice onaj u Osijeku), premjesti u Dalmaciju. Na taj način bi Dalmacija prvi put u svojoj povijesti dobila radarska mjerenja, a unutrašnjost zemlje ne bi mnogo izgubila iz već objašnjenih razloga. Naravno, trajno rješenje je postavljanje sasvim novih radara, no kako financijski problemi koče ovaj projekt u nedogled, premještanjem jednog radara iz unutrašnjosti na Jadran, uz minimalne troškove, postigli bi se veliki rezultati!

Zaključci sa sastanka radne grupe za za realizaciju radarske slike, kao dio sučelja, za potrebe prognoze vremena i upozorenja na nailazak opasnih vremenskih stanja održanog 17. 04. 2002. godine

Sastanak je održan u knjižnici DHMZ-a s početkom u 10 sati.

Prisutni: dr. Vlasta Tutiš, mr. Nataša Strelec Mahović, Dragoslav Dragojlović, Velimir Osman, Zorislav Gerber, Žarko Malić, Davor Nikolić, Duško Bižić

CERAD slike redovno stižu i mogu se pregledavati na DOS računalu u sinoptici. Mogu se zatražiti i pojedine slike zemalja članica, a to su Njemačka, Poljska, Češka, Slovačka, Mađarska, Austrija, Švicarska i Slovenija. Iz Hrvatske u CERAD ide radarska slika Sljemena. Predviđa se za budućnost da bi iz Hrvatske u razmjenu išla kompozitna radarska slika. Zaključeno je da se u cilju što brže realizacije zadatka pokrene nekoliko paralelnih procedura. Jedna od njih je svakako digitalizacija radara u Osijeku. Stoga radarska grupa predlaže postavljanje takvog zahtjeva prema ravnatelju DHMZ-a, javni natječaj za taj posao proveden je 2001. godine, a sadašnje stanje je radnoj grupi nepoznato.

Predloženo je da se u prvom koraku u operativu sinoptike dovedu slike s Bilogore i Sljemena i to na sljedeći način:

1. automatizirati skeniranje:
 - svakih 30 minuta automatski volume scan (domet 240 km)
 - svakih 15 minuta automatski PPI s uvijek istim
 - dometom (240 km)
 - elevacijom (1.5° - RC Puntijarka i 0.8° - RC Bilogora)
2. u slučaju kad se provodi akcija OT (automatika se prekida)
 - ako je to moguće, tj. ne ometa provođenje akcije OT, napraviti volume scan svakih 30 minuta
 - ako volume scan nije moguć, napraviti PPI svakih 30 minuta (ako ne ometa akciju) s dometom 240 km i s elevacijom kakva se koristi u automatskom skeniranju
 - kad prođe akcija OT sve se vraća na automatiku

Potrebno je napisati objašnjenje koje će omogućiti svakom prognostičaru razumijevanje i korištenje legendi radarskih slika za njihove potrebe, a razmišlja se i o obuci.

S obzirom da bi radari za potrebe prognoze vremena i nowcastinga radili 24 sata na dan sve dane u godini, potrebno je napraviti popis potrebnih rezervnih dijelova za sve radare i troškove neprekidnog rada , s obzirom da se očekuju kvarovi ili trošenje pojedinih radarskih dijelova u većoj mjeri nego što je to bilo u prošlom načinu iskorištavanja radara. Predloženo je da taj posao obavi radar mehaničar Zvonko Komerički, te da se i on uključi u radnu grupu.

Daljnja nastojanja išla bi prema izradi kompozitne radarske slike Hrvatske, tj. onog dijela na kojem su postavljeni radari, koristeći sve radare u Hrvatskoj.

Zaključeno je da se pokrene izrada potrebnih računalnih programa za prikaz i analizu radarskih podataka.

S obzirom da je ova radarska grupa neformalna, postavilo se pitanje imenovanja članova radarske grupe od strane ravnatelja.

Nadalje, radarska grupa zadržava isključivo pravo tumačenja svojih prijedloga i rezultata, softvera i ostalih dijelova sustava kod korištenja gotovog produkta.

Radna verzija – digitalizacija radara WSR 74S na RC-Osijek

Uvod

Radar WSR 74S postavljen na RC-Osijek je jedini radar koji nema mogućnost digitalnog upravljanja, prikaza i pohrane podataka. Budući da se radi o radaru velikog dometa, smatra se poželjnim izvršiti digitalizaciju ovog radara, a čijim uključivanjem u razmjenu radarskih podataka bi se znatno popravila kvaliteta i domet podataka na istoku branjenog područja. Osim za potrebe obrane od tuče, ti podaci mogli bi se koristiti i za vrlo kratkoročnu prognozu vremena, a također i biti uključeni u europsku razmjenu, samostalno ili kao dio hrvatskog kompozita.

Trenutno stanje i prijedlog rješenja

Prva faza modernizacije radara WSR 74S postavljenog u Osijeku je učinjena još 1999.godine. Realizacijom te faze omogućeno je priključivanje radar signal procesora, odnosno učinjena priprema za fazu digitalizacije radara. Osnovne učinjene preinake su :

- a) promjena impulsnih linija
- b) promjena impulsnih frekvencija
- c) promjena VF dijela prijamnika
- d) Automatsko upravljanje VARIAC-om
- e) Kontrola i promjena dotrajalih radarskih dijelova

U sljedećoj fazi potrebno je na radar priključiti digitalni signal procesor i odgovarajuću programsku podršku za kontrolu, prikaz i pohranu radarskih podataka.

Prošle godine je nabavljen radar video procesor RVP-6, američkog proizvođača SIGMET. Ovaj video procesor je digitalni signal procesor opće namjene. Koristi se za izravan priključak signala doppler meteorološkog radara i za priključak na nadzorno računalo. Njegove glavne karakteristike su:

- a) mogućnost priključka I, Q, LOG signala s osam bitnom konverzijom
- b) uzorkovanje po 125 m s do 1024 uzorka u zruci
- c) osam različitih filtera za uklanjanje stalnih odraza
- d) STC analogni izlaz za kontrolu pojačanja prijamnika
- e) programibilni i dual PRF i širina impulsa
- f) mogućnost povećanja procesorske snage ugradnjom dodatnih modula

g) izlazni podaci: nekorigirani, korigirani i diferencijalni intenzitet, srednja brzina i spektralna širina

S obzirom na način realizacije postoje dvije glavne mogućnosti:

1. digitalizacija i dopplerizacija radara, uključivo s kompletnom programskom podrškom
2. digitalizacija u prvoj fazi, a sukladno mogućnostima dopplerizacija u drugoj.

S obzirom na zahtjevnost čitavog posla, prijedlog je rad po fazama. Ova zahtjevnost očituje se u financijskim, organizacijskim i stručnim potrebama, za koje bi trebalo odvojiti znatan dio svih navedenih sredstava i radnog vremena. Procjena je da rad po fazama omogućuje postupno rješavanje poslova bez velikih organizacionih i financijskih naprezanja.

Naime, uz već nabavljeni radar video procesor postoji još niz dijelova koje je potrebno nabaviti u slučaju izravne dopplerizacije radara. Među najznačajnije svakako pripadaju stabilni lokalni oscilator (STALO), koherentni oscilator (COHO), linearni prijamnik i AFC diskriminator. Radi se o nabavci vrijednoj nekoliko desetaka tisuća USD, a realizacija ove nabavke je tek prvi korak u dopplerizaciji.

Postupan pristup digitalizacijom, a u drugoj fazi dopplerizacijom omogućio bi uporabu radarskih podataka u digitalnoj formi odmah nakon realizacije prve faze, a zahtijevala bi manja financijska sredstva do početka korištenja podataka.

Konkretno rješenje digitalizacije radara treba upoštivati nekoliko bitnih elemenata. Prije svega, radar je dio operativnog sustava obrane od tuče, na području na kojem je predviđena ponovna uspostava raketnog sustava obrane od tuče. Budući da na šest radara od sedam postojećih postoji operativni program koji izvršava funkcije općeg nadzora vremena i operativne obrane od tuče, opravdano je predložiti slično rješenje na RC-Osijek. Programsko rješenje treba, dakle zadovoljavati obje opcije rada. Ovdje je glavni problem kupovina gotovog aplikacijskog programskog paketa, budući da nisu orijentirani na postojeći način rada kod nas, a sve poželjne intervencije iziskuju značajna financijska sredstva u modifikaciji postojećih programskih paketa. Opcija postavljanja dva programska paketa za različite svrhe ne čini se ekonomičnim rješenjem.

Rad osječnog radara predviđen je kao jedan od tri glavna radara za izradu kompozitne radarske slike Hrvatske (u postojećoj mreži radara). To znači da programska podrška svakako treba moći upravljati radarom u automatskom režimu rada, a također je, zbog geografskog položaja, bitna mogućnost daljinskog upravljanja i uočavanja osnovnih kvarova (odn. daljinsko djelomično održavanje radarskog sustava, uobičajeni naziv je Built In Test Equipment).

Znači, u prvoj fazi bi trebalo povezati radar video procesor s postojećim radarskim uređajem, izvući digitalni signal intenziteta i programski ga obraditi, prema prioritetu korištenja.

Druga faza podrazumijeva dopplerizaciju prvenstveno ugradnjom novih dijelova potrebnih za koherentno zračenje i prijam signala. Obrada i prikaz doppler polja strujanja može se realizirati nadogradnjom postojeće programske podrške.

Koncepcija programske podrške

Program treba sadržavati sljedeće elemente :

- 1) obrada doppler video signala
- 2) prihvrat svih ostalih radarskih signala (enkoderi, struje, statusi i sl.)
- 3) upravljanje motorima antene i predajnikom radara
- 4) prikaz trenutnog radarskog signala
- 5) ručno, poluautomatsko i automatsko upravljanje radarom
- 6) automatsko pretraživanje prostora. izrada radarskih produkata i njihovo slanje
preko podatkovne veze
- 7) servisno i daljinsko upravljanje radarom

S obzirom na konfiguraciju RVP-6 signal procesora potrebna je SCSI veza prema radarskom procesoru (osnovnom računalu na kojem se obrađuju radarski signali).

Serijskim kanalima treba biti predviđeno slanje produkata, servisni dio upravljanja radarom i daljinsko upravljanje radarom. Konfiguriranje radara treba postojati na glavnoj radarskoj konzoli i potpuni nadzor radara u ručnom, poluautomatskom i automatskom načinu rada. Operacijski sustav na kojem treba raditi glavna konzole radara treba biti Windows NT ili LINUX.

Budući da je pomoću ovog radara predviđen rad u raketnoj obrani od tuče potrebno je ostaviti opciju rada preko lokalne mreže i priključivanje programske podrške za vođenje raketnih akcija obrane od tuče.

Program za upravljanje, prikaz i pohranu radarskih produkata treba imati barem sljedeće načine rada:

- 1) ručni način rada – u kojem program treba izvršavati izravne naredbe operatera
(predviđen prije svega za raketne akcije obrane od tuče)
- 2) poluautomatski način rada – u kojem program izvršava složenu naredbu operatera i automatski se vraća u neutralno stanje u kojem može biti pozvan ručni ili automatski način rada
- 3) automatski rad – u kojem program u unaprijed zadanim vremenskim intervalima uključuje predajnik, vrši potpuno pretraživanje prostora i šalje gotove produkte na unaprijed zadane IP adrese.

Zbog iskustva iz prvih pokušaja automatskog rada program obvezatno treba sadržavati umekšavanje pokretanja antene po azimutu i elevaciji zbog zaštite pogonskog dijela uređaja.

program treba sadržavati barem sljedeće produkte (koje je moguće slati podatkovnom vezom) :

- a) PPI prikaze intenziteta i brzine
- b) RHI prikaze intenziteta i brzine
- c) CAPPI intenziteta i brzine za različite visine srezolucijom barem 1 km
- d) MAX intensity produkt s bočnim projekcijama
- e) Produkt vrha oblaka s po volji odabranim pragom radarske odražajnosti
- f) VIL produkt
- g) trenutna količina oborine
- h) akumulirana količina oborine (u vrijednostima od po 1, 3, 6, 12 i 24 sata)
sve do 48 sati akumuliranja
- g) VVP produkt (radarski izveden vjetar blizu radarske lokacije)

Izlazni produkti trebaju biti omogućeni u specifičnom i komercijalnom formatu.

Program mora biti u stanju konfigurirati sve funkcije radarskog procesora, načina prikaza različitih produkata i automatskog načina rada. S obzirom na višeslojne zahtjeve za očekivati je da je programska podrška podijeljena na nekoliko računala tako da se omogući neometano funkcioniranje u bilo kojem načinu rada, povezan s potrebom prijenosa specifičnih radarskih produkata na druga računala radi daljnjeg slanja ili lokalnog korištenja. Za daljinsko upravljanje radarom te slanje potpunog slanja osnovnih radarskih parametara potrebno je radarske produkte prebaciti na lokalno računalo prije njihovog prikazivanja, budući da će slanje sirovih radarskih podataka biti u "near real time" vremenu.

Poželjno je da programska podrška ima kvalitetni i brzi spoj na računalo koje će raditi program za raketne akcije obrane od tuče, kao što je program HAIL, postavljen na RC-Puntijarka, RC-Trema i RC-Stružec.

Pri konačnoj izradi uvjeta za programsku podršku od posebne je važnosti naglasiti i specificirati dvostruku ulogu programa, vezanih uz opći nadzor vremena i raketnu obranu od tuče.

za odsjek meteorološki radari:

lipanj 2001.

D. Bižić, dipl.inž.

Radni materijal

Priprema za izradu programa kompozitne radarske slike meteoroloških radara RH

Uvod

Postojeća radarska mreža meteoroloških radara u kontinentalnom dijelu Hrvatske je, s obzirom na svjetske standarde, vrlo gusta. Osnovni razlog tako guste mreže je operativno provođenje raketne obrane od tuče, čija tehnologija ne dozvoljava uporabu jednog radara za veće područje, budući da je tehnički i stručno neizvodivo upravljanje velikim brojem lansirnih postaja. Iako je dosadašnji glavni korisnik radarskih podataka bila upravo obrana od tuče, opravdano je i poželjno upotrijebljivati radarske podatke i u druge svrhe, primjerice u vrlo kratkoročnoj prognozi vremena, davanju upozorenja o opasnim vremenskim pojavama, verifikaciji numeričkih mezo modela prognoze vremena i slično.

Polazna osnova ovog prijedloga je dvojake prirode. Kompozitni radarski produkti mogu se upotrijebiti za potrebe obrane od tuče, prvenstveno u slučaju nefunkcioniranja nekog od radara u slučaju raketne akcije obrane od tuče, a također i za potrebe drugih korisnika.

Koncepcija izrade programa

Zajednički (kompozitni) prikaz radarskih produkata nad cijelim područjem kontinentalne Hrvatske ima znatnih prednosti pred podacima pojedinačnih radara. Postojeći raspored radara omogućuje višestruko (do šest puta) prekrivanje jednog prostora. Na taj način je osiguran kontinuitet podataka i u slučaju nefunkcioniranja nekog od radara, što je od posebnog značaja u situacijama s opasnim vremenskim pojavama (severe weather) koje su često brzog razvoja i kretanja.

Za obranu od tuče uobičajeniji (a vjerojatno i bolji) način je preuzimanje PPI prikaza s nekog drugog radarskog centra za potrebe raketnih akcija. S druge strane, za potrebe ostalih korisnika više smisla ima prikaz produkata izrađenih potpunim pretraživanjem prostora (full volume scan). Zbog dvojakosti potreba ovdje se predlaže kompromisni pristup, u kojem će biti izrađeni produkti na osnovi potpunog pretraživanja prostora, ali s mogućom nešto reduciranom prostornom rezolucijom pretraživanja.

Predlaže se izrada produkata s podacima u kartezijevom koordinatnom sustavu, tj. elemenata volumena veličine 1x1x1 km. To je dovoljna prostorna rezolucija za hidrološke i druge korisnike izvan obrane od tuče, a može poslužiti i kao podloga za primjenu u raketnim akcijama obrane od tuče, iako ne sasvim pouzdano, budući da su kriteriji tučoopasnosti definirani s rezolucijom od 100 m. U slučaju povećanih potreba obrane od tuče, moguće je prilagodbom broja elevacija pri potpunom pretraživanju prostora osigurati potrebnu čestinu podataka, s tim da je moguće takve podatke dopuniti drugim načinima (radio-vezom npr.).

Poseban problem pri izradi programa je nejednolika osjetljivost postojećih radara, odnosno njihovog praga osjetljivosti koji se mijenja od 35 dBZ na MER radarima s malom antenom do praktički 0 dBZ u slučaju RC-3. Uz to je radar na RC-3 doppler radar, te ima mogućnost mjerenja i brzina kretanja oblaka. S obzirom da je to jedini takav radar, prijedlog je da se u kompozitni program uvrstavaju isključivo podaci o reflektivnosti odraza.

Osnovni problem svakog programa za kompozitiranje jest što učiniti s vrijednostima koje različiti radari daju za jedan dio prostora (preklapajući dijelovi prostora- overlapping pixels).

U svijetu postoji nekoliko uobičajenih metoda za rješavanje ovog problema. Najčešći način jest uzimanje veće vrijednosti. Ovakav način rješavanja često koriste zemlje čiji glavni korisnik je zrakoplovstvo. Cilj koji se postiže ovim algoritmom je sigurnost da neće biti zanemaren nijedan oblak, ili dio oblaka koji se otkrije bilo kojim radarom. Osnovni nedostatak mu je mogućnost da niz stalnih odraza bude zastupljen u radarskom produktu, kao da se radi o oblacima, što može i zbuniti korisnika. Sljedeći način koji se uglavnom veže uz zemlje kojima radarski podaci prije svega služe za hidrološke potrebe jest definiranje područja na kojem se uzimaju podaci nekog određenog radara. Postoji nekoliko načina definiranja prostora s kojeg se uzimaju određeni podaci. Najčešća je uporaba najniže radarske zrake u kombinaciji s maskom stalnih odraza. Naime, što je radarska zraka bliže tlu izmjerila odražajnost, to je općenito kvalitetniji podatak o količini oborine. Ovdje treba posebno istaknuti opasnost od automatskog preuzimanja podataka bliže tlu kao referentnih ne uzimajući u obzir maske stalnih odraza. Ukoliko je radarska zraka preko 40% ispunjena stalnim odrazima, postoji opasnost da takav podatak uopće nije uporabljiv za mjerenje oborine, odnosno da značajno podcjenjuje stvarnu količinu oborine, što u slučajevima pljuskovite oborine može biti vrlo značajno. Ne postoji opravdanje za izdavanje upozorenja o mogućim lokalnim poplavama, a u stvari je takva situacija vrlo moguća.

Sljedeći način je uzimanje srednjih vrijednosti svih radara od kojih postoje podaci za neki prostor. Ovakav algoritam primjenjuje se u kombinaciji s udaljenosti od radara. Udaljenost od radara se također u nekim zemljama primjenjuje kao osnovni kriterij za uvrštavanje podataka nekog radara. Ovdje pak automatska primjena ovakvog algoritma nije prihvatljiva za naše područje, budući da radari u prvih nekoliko kilometara nisu u stanju vjerno mjeriti odražajnost zbog velikog utjecaja bočnih lepeza zračenja, kao posljedice širokog snopa zračenja. Radari u C valnom području imaju značajno manje problema s bočnim lepezama, zbog užeg snopa zračenja.

Zbog specifične situacije; radara različitih generacija, različite osjetljivosti, različite širine snopa, različitog dometa, različitih proizvođača i izlaznih formata datoteka s podacima; unaprijed je izuzetno teško odrediti koji algoritam je najprihvatljiviji u slučaju Hrvatske. Stoga se predlaže izrada otvorene arhitekture programa koji bi omogućio primjenu različitih algoritama, u ovisnosti o primarnom korisniku i naknadnim analizama koje trebaju pokazati za koju svrhu je pojedini algoritam najkorisniji. Ovakvim pristupom osigurano je i podešavanje programa bez potrebe intervencije proizvođača programa.

Program se treba oslanjati na postojeće produkte većine radara, budući da je koncipiranje programa za sve moguće buduće opcije vrlo nesigurno, zbog brzog razvoja i različitosti suvremenih software-a koji se isporučuju s radarima novije generacije.

Osim za izradu jedinstvenih radarskih produkata za područje kontinentalne Hrvatske, program treba imati mogućnosti da se preko njega jednostavno može vršiti provjera rada pojedinih radara koji sudjeluju u kompozitu. Ovo je posebno važno zbog mogućnosti provjere kvalitete kalibracije i stabilnosti rada u realnim uvjetima.

Primjena jednog algoritma na sve elemente prostora jest najjednostavnije, ali se sigurno u budućnosti neće pokazati kao najbolje rješenje. To treba biti samo početno stanje, iz kojeg se naknadnim analizama treba poboljšati kompozitni produkt, odabirom različitog algoritma za različiti element volumena. Takvo optimiranje programa omogućit će također i prilagodbu radarskih podataka podacima ombrografa, tučomjera i motrenjima meteoroloških postaja.

Program treba biti otvoren za dodavanje novih lokacija radara, odnosno za promjenu postojećih lokacija, budući da se ubuduće očekuje postavljanje barem dva radara u obalnom dijelu Hrvatske.

Poželjno je da izlazni formati datoteka s kompozitnim produktima budu nekomercijalni, zbog bolje zaštite i onemogućavanja nelicencirane uporabe. Naime, radarski produkti općenito spadaju u užu kategoriju komercijalnih i relativno skupih produkata na meteorološkom tržištu.

Program treba imati mogućnost naknadnog analiziranja prikupljenih podataka. U prvoj fazi treba izvršiti statističke analize sljedeće vrste :

- a) čestina dostupnosti podataka nekog radara (postotak vremena rada)
- b) razlike mjerenih vrijednosti istih elemenata volumena, s posebnom analizom maksimalnih razlika
- c) analiza područja s najvećim razlikama (varirajući prag vrijednosti) unutar mjerenog volumena

U sljedećoj fazi potrebno je analizirati prvenstveno CAPPI produkte pojedinih radara, ustanoviti profil radarske odražajnosti po visini i usporediti s podacima susjednog radara. Ovo je potrebno zbog uključivanja korekcije za mjerenje oborine prema valjanosti podataka najnižih zraka (reflectivity profile correction). Također je od izrazitog značaja objektivno ustanovljavanje pojedinih područja za svaki pojedini radar u kojima vrijednosti radarske odražajnosti odstupaju od srednjih, odnosno maksimalnih vrijednosti dobivenih od susjednih radara. Ovakvo objektivno ustanovljeno stanje može značajno doprinijeti izradi korekcija za pojedini radar i pojedino područje, potrebno raketnim akcijama obrane od tuče.

Analize vrijednosti istovremeno mjerenih s više radara omogućit će i ispravljanje mogućih manjih odstupanja mjerenja položaja oblaka.

Sažetak zahtjeva na program za izradu kompozitnih radarskih produkata

1. Uvrštavanje proizvoljnog broja radara u kompozit
2. Promjene i unošenja novih položaja radara koji čine kompozit
3. Isključivanje pojedinog radara iz kompozita (u slučaju nekvalitetnih podataka)
4. Različiti algoritam **za svaki pojedini element volumena**
5. Program treba sadržavati barem sljedeće algoritme
 - a) uzimanje podataka s prioritetne liste radara

- b) maksimalna vrijednost
 - c) srednja vrijednost iz definirane grupe radara
 - d) neuzimanje podatka (na mjestima jakih stalnih odraza)
- 6) Definiranje pojedinih razina (visina) i područja formulama
- 7) Grafički editor precizne dorade (u primjeni naročito kod algoritma prioritetne liste)
- 8) Generiranje barem sljedećih produkata:
- a) CAPPI
 - b) Echo Top
 - c) Max Column
- 9) Filtriranje i izgladivanje izlaznih podatkovnih polja
- 10) Odbacivanje pojedinačnih vrijednosti elemenata volumena različitih od nule
(specple remover)
- 11) Izlazni formati datoteka u specifičnom (zaštićenom) i komercijalnom formatu
(GIF)
- 12) Posebna izlazna datoteka predviđena za statističke obrade
- 13) Zaštita programa od umnožavanja (posebno modula pretvorbe specifičnih u
komercijalne formate)
- 14) Pretvorba unaprijed definiranih izlaznih formata datoteka u specifičan format
(IRIS formati s RC-3 i CRI formati s ostalih radara)
- 15) operacijski sustav Windows NT ili LINUX (u ovisnosti o koncepciji cjelokupnog
računalnog sustava DHMZ-a)

Osnovna i dopunska mreža radara

Predlaže se različiti intenzitet uporabe postojećih radara. S obzirom na domet, osjetljivost i širinu snopa u osnovnu mrežu radara pripadaju radari na RC-Puntijarka, RC-Bilogora i RC-Osijek. Iako djelomično nejednakih karakteristika (radar na RC-Bilogori je doppler radar), ova tri radara odlično pokrivaju najveći dio prostora kontinentalne Hrvatske. Srednja udaljenost između radara je oko 100 km, što omogućuje odličnu prostornu rezoluciju podataka, s glavnim ograničenjem širine snopa od 2.2 stupnja. Ova tri radara predviđeni su kao osnovna mreža, čiji rad bi trebao biti kontinuiran i sinkroniziran. Vremenska rezolucija prikupljanja podataka je najviše svakih 10 minuta, što je dovoljno i za većinu mogućih primjena, a i standard je u mnogim zemljama. Prijedlog je da, za najavljene zanimljive vremenske epizode, vremenska rezolucija bude desetminutna. U ostalim slučajevima predlaže se potpuno pretraživanje

prostora s rezolucijom od pola sata. Osnovni razlog je štednja resursa, posebno magnetronskog radnog vremena.

MER radari postavljeni na ostalim RC-ima čine dopunsku mrežu radara i uključivali bi se u kompozit samo u slučaju kvara ili nemogućnosti predavanja podataka s tri radara velikog dometa. Ovo posebno može biti slučaj kod raketnih akcija obrane od tuče, kad je otežano redovno potpuno pretraživanje prostora. Zbog velike širine snopa, kvaliteta ovih podataka zasigurno neće biti jednaka onoj od radara u osnovnoj mreži. Prednost ovih radara može biti njihova mogućnost da u vrlo kratkom vremenu učine potpuno pretraživanje prostora što može biti značajno kod izuzetno brzih i burnih atmosferskih procesa. U postojećoj situaciji na ove radare se može računati isključivo u periodu aktivne sezone obrane od tuče, budući da nisu koncipirani za samostalni rad bez nadzora.

U osnovnoj koncepciji sagledive budućnosti prijedlog je da se pojedinačni produkti u kartezijskom sustavu izrade na lokacijama pojedinačnih radara, a kompozit na centralnom mjestu. Prenos takozvanih "sirovih" polarnih podataka te njihova obrada za svaki pojedini radar na centralnom mjestu zahtijevala bi značajno bolje podatkovne veze, za koje je opravdanje teško pronaći. Ovakvi podaci bi se pohranjivali na pojedinoj radarskoj lokaciji, te tako bili dostupni za naknadne analize.

Trenutno je najveći problem osnovne radarske mreže nepostojanje digitalnih podataka radara na RC-Osijek, čija digitalizacija je u planu već nekoliko godina.

Uspješno uključivanje dopunske mreže radara podrazumijeva nadogradnju postojećih programa AMRAS na razinu onog na RC-Puntijarka (proširenje funkcija automatskim pretraživanjem prostora i pohrane tako proizvedenih podataka).

Izrada kompozitnih produkata doppler polja strujanja nije predviđena ovim prijedlogom. Osnovni razlog je postojanje samo jednog doppler radara.

Podatkovna veza

Osnovna mreža radara trebala bi svakako imati kvalitetnu trajnu podatkovnu vezu s centrom za izradu kompozita predviđenim na Griču. Uobičajene europske vrijednosti se kreću od 32 do 128 kbps, stoga je prijedlog da to bude 64 kbps.

Za radare dopunske mreže ne smatra se obveznim uvođenje trajnih podatkovnih veza ovakve propusnosti, već predaja podataka po pozivu, budući da komercijalne telefonske veze dostižu 56 kbps. što bi trebalo biti sasvim dovoljno za prijenos podataka u kartezijskom sustavu.

Potrebno je osigurati dovoljan broj telefonskih ulaza na računalni poslužitelj na Griču, kako bi u slučaju potrebe svaki od dopunskih radara u kratkom roku bio u stanju predati ili primiti željene radarske podatke.

Općenito je kod operativne izrade kompozitnih produkata izuzetno značajno u vrlo kratkom vremenu izraditi produkte, budući da kašnjenje nekog od podataka od nekoliko minuta može takav podatak učiniti potpuno nepotrebnim.

Postojeće podatkovne veze s kompozitirajućim centrom na Griču zadovoljavaju samo s RC-Bilogora. RC-Puntijarka posjeduje izuzetno lošu podatkovnu vezu, dok je RC-Osijek za sada uopće nema. U dopunskoj mreži radara treba riješiti problem računalnog poslužitelja na Griču, s pripadajućim telefonskim ulazima.

Potrebni prateći podaci

Sama realizacija programa za izradu kompozitnih radarskih produkata je samo prvi korak ka višestrukoj iskoristivosti radarskih podataka. Za iskorištenje i doradu programa potrebno je definiranje pratećih podataka, njihovog mjesta i načina prikupljanja i analize. Prije svega to se odnosi na moguće iskorištenje programa za hidrološke potrebe. Budući da radarski podaci (i u slučaju savršene kalibracije uređaja) značajno mogu odstupati od realnih, potrebno je ustanoviti pokusno područje na kojem će se radarski podaci uspoređivati s podacima drugih instrumenata (ombrografa). Pažljivim odabirom reprezentativnih lokacija, moguće je bitno poboljšati radarsku procjenu oborine. Ovdje ključnu ulogu ima odabir odgovarajućih koeficijenata pri pretvorbi radarskih u oborinske podatke. Postojeće vrijednosti koeficijenata za različite tipove oborine su srednje vrijednosti dobivene iz velikog broja slučajeva i mogu znatno odstupati od realnih. Metoda koja se već duže vrijeme i relativno uspješno koristi u Velikoj Britaniji jest “kalibriranje” radarskih podataka onima s ombrografa u realnom vremenu. Ova metoda se pokazala uspješnijom od metode stalnih vrijednosti koeficijenata. Razvojem računala omogućena je primjena različite Z-R relacije za svaki pojedinačni element volumena, kombinacijom trenutnih i klimatoloških vrijednosti.

Osnovni dosadašnji korisnik radarskih podataka je obrana od tuče. Iako je pomoću radara s mogućnosti polarizacije zrake (najčešće horizontalne i vertikalne) značajno bolje moguće razlučiti krutu od tekuće oborine (mjerenjem razlike radarske odražajnosti u horizontalnom i vertikalnom smjeru), i pomoću postojećih radara u Hrvatskoj moguće je procijeniti vrstu oborine na tlu. Općenito je prihvaćena granica od 65 dBZ-a, kao granica na kojoj je vjerojatnost za pojavu tuče na tlu 100%, dok se vrijednost 55 dBZ smatra početnom za pojavu tuče. Kontinuiranim praćenjem maksimalnih vrijednosti radarske odražajnosti (osiguranih potpunim pretraživanjem prostora) i usporedbom s pojavama na tlu moguće je u odnosu na vrijednosti visina izoterme “kalibrirati” radar, te tako u kratkom vremenu dobiti relevantan podatak o mjestu i površini zahvaćenoj tučom. Ovakvi podaci mogli bi se i distribuirati zainteresiranim komisijama za procjenu šteta. Uvođenje mreže tučomjera, barem na vrlo ograničenoj površini značajno bi doprinijelo objektivnoj interpretaciji podataka o tuči.

Pokusno razdoblje

Nakon izrade programa za kompozitne radarske produkte potrebno je pokusno razdoblje u kojem bi se podaci isključivo prikupljali radi analiza. Ovo razdoblje bi trebalo trajati barem jednu godinu (tako da budu obuhvaćena sva godišnja doba). Pretpostavka je da će za analize prikupljenih podataka biti potrebno još barem šest mjeseci, da bi se nakon toga moglo djelomice doraditi program, odnosno definirati algoritme za pojedina područja i pojedine produkte. Značajno poboljšanje radarskih podataka za očekivati je nakon zamjene postojećih radara doppler radarima novije generacije, u kojem slučaju će i zahtjevi na program za kompozitiranje i proizvedene produkte biti značajno drugačiji.

Za odsjek meteorološki radari:

D. Bižić dipl.ing.

RC-Puntijarka, travanj 2001.

**IZ GORE NEKO LIKO GLAVNIH STRUČNIH TEKSTOVA VIDI SE DA SE NIJE METMONIC
ODJEDANPUT STVORIO, NEGO JE PRETHODILO MNOGO RADNJI, UGLAVNOM DJELATNIKA
OBRANE OD TUČE. TEKSTOVI SE ODNOSU NA STRUČNE RADOVE RADARSKIH SUSTAVA.**

**A sada nešto drugo, ali ima veze sa ranim upozorenjima: ZNAM DA LJUDI BRZO
ZABORAVLJAJU VEĆINU DOGAĐAJA !**

KRATAK OSVRT NA NEVRIJEME U ZAGREBU I OKOLICI 12.7.2023.

Postojeća obrana od tuče je neučinkovita, neisplativa i potencijalno štetna za okoliš

Je li Vam to poznato?

**A može se gornji naslov nakon olujnog nevremena 12.7.2023. godine u ranim jutarnjim
satima koje je zahvatilo Zagreb i okolicu napisati:**

**„Postojeća prognostička služba je neučinkovita, neisplativa i potencijalno štetna i opasna
za okoliš, imovinu i ljude“**

**Između ostalog tekst o hvalospjevu i velikim mogućnostima projekta METMONIC,
ravnateljstva DHMZ-a navodi slijedeće:**

„Uslijed klimatskih promjena porast učestalosti ekstremnih vremenskih pojava, (intenzivnih olujnih nevremena praćenih tučom, ali i mraza, bujičnih poplava, suše) dio su naše stvarnosti i bliske budućnosti, te je od izuzetne važnosti na takve pojave pripremiti i prilagoditi način života u cjelokupnoj zajednici.

Sustavi ranog upozorenja su dokazano djelotvorna mjera prilagodbe klimatskim promjenama koja spašava živote i daje najmanje deseterostruki povrat ulaganja. Međutim, samo polovica zemalja na svijetu ima sustave ranog upozorenja, a obuhvat je naročito slab u malim otočnim zemljama u razvoju, najslabije razvijenim zemljama i Africi.

Inicijativa *Rana upozorenja za sve* uživa široku potporu. Predvode je WMO, Ured UN-a za smanjenje rizika od katastrofa, Međunarodna telekomunikacijska unija i Međunarodna federacija društava Crvenog križa i Crvenog polumjeseca uz potporu više od 20 drugih UN-ovih agencija i čitavog niza dionika, od financijskih institucija do privatnog sektora.

E, ova zadnja rečenica, gdje su u igri WMO (gomila birokrata), UN (ista priča) i potpora više od 20 drugih UN-ovih agencija i financijskih institucija do privatnog sektora, ne zvuči obećavajuće, isto kao što je zvučalo u doba corone, samo je u igri bila WHO, koja i danas nastoji zavladatai svjetskim zdravstvenim sustavom.

Temeljna uloga i zadaća DHMZ-a kao nacionalne meteorološke i hidrološke službe

Osnovna zadaća i uloga DHMZ-a je motrenje stanja atmosfere, izrada procjene rizika od pojedinačnih vremenskih nepogoda te razvoj sustava za **prognozu i upozorenja na olujna nevremena i druge ekstremne vremenske događaje**. Upravo modernizacija meteorološke motriteljske mreže kroz projekt METMONIC kojim će po prvi put u povijesti cijela Hrvatska biti obuhvaćena meteorološkim radarskim mjerenjima omogućava još efikasnije obavljanje najvažnije zadaće DHMZ-a: **doprinos sigurnosti građana i njihove imovine, te podrška društvenoj zajednici u prilagodbi klimatskim promjenama**.

Kroz sustav Meteoalarm DHMZ svakodnevno izrađuje procjene te po potrebi izdaje upozorenja na ekstremne vremenske događaje. Poljoprivrednicima posebno pomažemo te dajemo podršku njihovim aktivnostima kroz izradu specifičnih agrometeoroloških prognoza, dok kroz izradu stručnih podloga poput prvog Agroklimatskog atlasa u Hrvatskoj omogućavamo bolje razumijevanje klime i time stvaranje učinkovitijih smjernica za planiranje proizvodnje i prilagodbe vremenskim nepogodama.“

http://meteo.hr/objave_najave_natjecaji.php?section=onn¶m=objave&el=zanimljivosti&daj=zn26062023

Jutarnji list od 12.7.2023 piše:

Iako je za danas najavljen vrhunac toplinskog vala, a temperature bi se trebale penjati do 37 Celzijevaca, jutro je započelo nevremenom u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, **koje baš nitko od meteorologa nije ni blizu predvidio**.

Zacrnilo se nebo iznad Zagreba i zapuhao je snažan vjetar, sijevala su munje i gromovi, a onda je počela i lijevati kiša. Zbog nevremena su vatrogasci imali pune ruke posla, a došlo je i do zastoja u prometu.

- Srećom slabi. Ono što je dobro, oblaci i ta kiša donose nešto nižu temperaturu, blago će popustiti vrućina pa će se lakše disati u krajevima gdje će biti pljuska. Ali toplinski val je danas na vrhuncu pogotovo u dijelovima središnje Hrvatske koji neće biti zahvaćeni pljuskom, pa u Slavoniji, Dalmaciji - kazao je meteorolog.

Kozarić je rekao da skoro svi krajevi imaju narančasto, a u mnogim mjestima je i crveno upozorenje.

- Dijelom zbog tople noći, dijelom zbog temperature koja će negdje dosegnuti 37 stupnjeva - rekao je Kozarić i objasnio da se za vikend također očekuju visoke temperature, te da je to nastavak toplinskog vala. - Bit će vruće i treba slušati upozorenja i preporuke - rekao je.

Snažna grmljavinska nevremena tijekom toplinskih valova nisu ništa čudno, pojasnio je.

- Tuča, olujan vjetar, česta i jaka grmljavina čak i lokalno obilnije kiše, to su sve pojave koje se povezuju s grmljavinskim nevremenom. Neće ih biti svuda nego mjestimično, ali neki krajevi mogu biti zahvaćeni i može biti nezgodno, rekao je Kozarić.

- Ljeto je počelo blaže, ali toplinske valove ne možemo izbjeći - dodao je Kozarić za [HTV](#).

Stanovnike zapadne Hrvatske jutros je iznenadio jak vjetar, potom kiša, a kažu da su se pripremali na vrućinu. S razlogom, jer jučerašnja prognoza nije upućivala na nestabilnosti u prvom dijelu dana već prema večeri i potkraj dana.

Što se dogodilo? Jesu li prognostičari 'podbacili'?

Odgovor na ovo pitanje potražili smo kod meteorologa u DHMZ-u koji su nam poslali sljedeće pojašnjenje.

'Pratimo grmljavinske sustave koji već nekoliko dana 'haraju' zapadnom Europom, uz veliku štetu, često i vrlo veliku tuču, a i bujične poplave. Jaču promjenu najavljivali smo za četvrtak, a predfrontalno smo najavili mogućnost pljuskova danas potkraj dana', kažu iz DHMZ-a.

'Vrijeme u Hrvatskoj i danas je glavninom pod utjecajem polja visokog tlaka zraka, frontalni se sustav još uvijek nalazi zapadnije od Alpa, no ispred njega se razvijaju snažni mezoskalni konvektivni sustavi (grmljavinska nevremena većih prostornih dimenzija), a jedan takav je tijekom noći iz alpskog područja stigao i do nas', nadalje pojašnjavaju.

'Takvi sustavi u povoljnim uvjetima mogu dugo živjeti, 'hrane' se raspoloživom konvektivnom energijom (eng. CAPE) koja im se nalazi na putu njihova kretanja, a smicanje vjetra (promjena smjera i brzine vjetra po visini) u dubljem sloju atmosfere (od tla pa do 6 km visine) pomaže organizaciji ćelija. Po visini je prisutno zapadno strujanje s kojim je ovaj dugoživući sustav srećom u oslabljenom obliku stigao do nas. **Rezultati prognostičkih modela nisu ukazivali na takvo što, te je za ovakve situacije potreban, kao i za druge oblike konvekcije, 'nowcasting' (prognoza neposrednog razvoja vremena)**', kažu meteorolozi.

'Operativno se prati ponašanje i kretanje konvektivnih sustava te se po potrebi ažuriraju prognoze i upozorenja. Atmosfera i procesi u njoj vrlo su složeni, a osobito konvektivne oluje, no ipak preciznost i pouzdanost prognoza u današnje vrijeme u pravilu je jako velika. No, i iz ovog jutrošnjeg slučaja vidimo da još uvijek ima prostora za napredak i poboljšanje i to nam je velik izazov', zaključuju prognostičari DHMZ-a.

Štete po Jutarnjem listu:

Nevrijeme u Zagrebu srušilo je u srijedu ujutro 15-ak stabala u pojedinim dijelovima grada, doznaje se u zagrebačkoj Javnoj vatrogasnoj postaji, a zbog jakog vjetra i polomljenih grana drveća poremećen je tramvajski promet na nekim linijama.

Kiša praćena jakim vjetrom polomila je niz stabala na području Medveščaka. Maksimira, Gornjeg grada, Centra, Peščenice, Novog Zagreba i Medvednice.

Javna vatrogasna postaja Grada Zagreba bila je pozvana na 15-tak intervencija za uklanjanje palih stabala i grana. Jak vjetar odnio je limeni krov na objektu na području Kustošije, doznaje se od vatrogasaca čije su ekipe na terenu.

Zbog jakog vjetra u pojedinim dijelovima grada i polomljenih grana drveća poremećen je i tramvajski promet na nekim linijama.

Zbog pada grana na naponsku mrežu u Ulici grada Gospića, linije 2, 3 i 13 skraćene su do Heinzelove, a putnike od Heinzelove do Savišća prevoze autobusi, izvijestio je Zagrebački električni tramvaj (ZET).

U prekidu je i autobusna linija 140 zbog pada stabla na Sljemenskoj cesti,

Ponovno je uspostavljen tramvajski promet na relaciji Dubrava - Kvaternikov trg, koji je bio u prekidu zbog pada grane na naponsku mrežu na Maksimirskoj cesti, a linije 11 i 12 ponovno prometuju Jurišićevom.

Na terenu su dežurne ekipe i vatrogasci te se intenzivno radi na uklanjanju prepreka i uspostavi prometa, izvijestio je ZET.

<https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/ovo-se-stvorilo-preko-noci-meteorolog-dhmz-a-pokusao-objasniti-zasto-su-promasili-prognozu-15354580>

<https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/oluja-koja-je-jutros-iznenadila-zapadnu-hrvatsku-sto-se-zapravo-dogodilo-15354617>

Slike oštećenja automobila i palog drveća prikazani su gornjim linkovima.

No, ipak treba naglasiti da i jedan „krivo“ prognozirani dan, može ponekad imati zabilježenu štetu od oluje na području RH, veću od štete koja se zabilježi tijekom cijele godine na cijelom području RH.

Pogledajmo što kaže prognoza DHMZ-a za građanstvo:

Većinom sunčano te vruće i vrlo vruće, ali ne i posve stabilno. Poslijepodne mogući pljuskovi ili koja kap kiše na sjeveru zemlje, a prema večeri te u noći na četvrtak vjerojatni su i na sjeveru i sjeverozapadu zemlje. Najviša dnevna temperatura od 32 do 37 °C.

Zadnja izmjena 12.07.2023. u 02 h

Većinom sunčano te vruće i vrlo vruće, ali ne i posve stabilno. Ujutro će lokalno izraženih pljuskova praćenih grmljavinom biti ponajprije u **Istri i Gorskom kotaru**, a prema večeri te u noći na četvrtak vjerojatni su i na sjeveru i sjeverozapadu zemlje. Vjetar mjestimice umjeren jugozapadni, uglavnom u višim predjelima i jak, a na Jadranu jugo. Najviša dnevna temperatura od 32 do 37 °C.

Zadnja izmjena 12.07.2023. u 05 h

Većinom sunčano te vruće i vrlo vruće, ali ne i posve stabilno. Ujutro će lokalno izraženih pljuskova praćenih grmljavinom biti ponajprije u **Istri, Gorskom kotaru i sjeverozapadu zemlje**, a prema večeri te u noći na četvrtak vjerojatni su i na sjeveru. Vjetar mjestimice

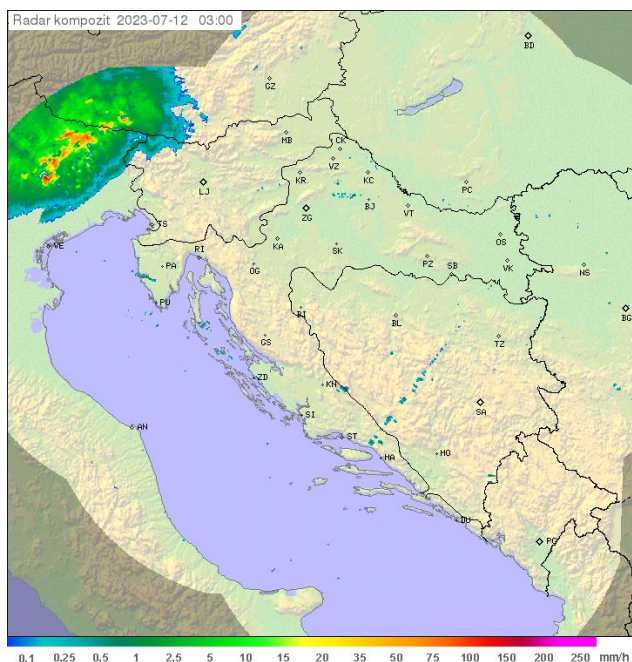
umjeren jugozapadni, uglavnom u višim predjelima i jak, a na Jadranu jugo. Najviša dnevna temperatura od 32 do 37 °C.

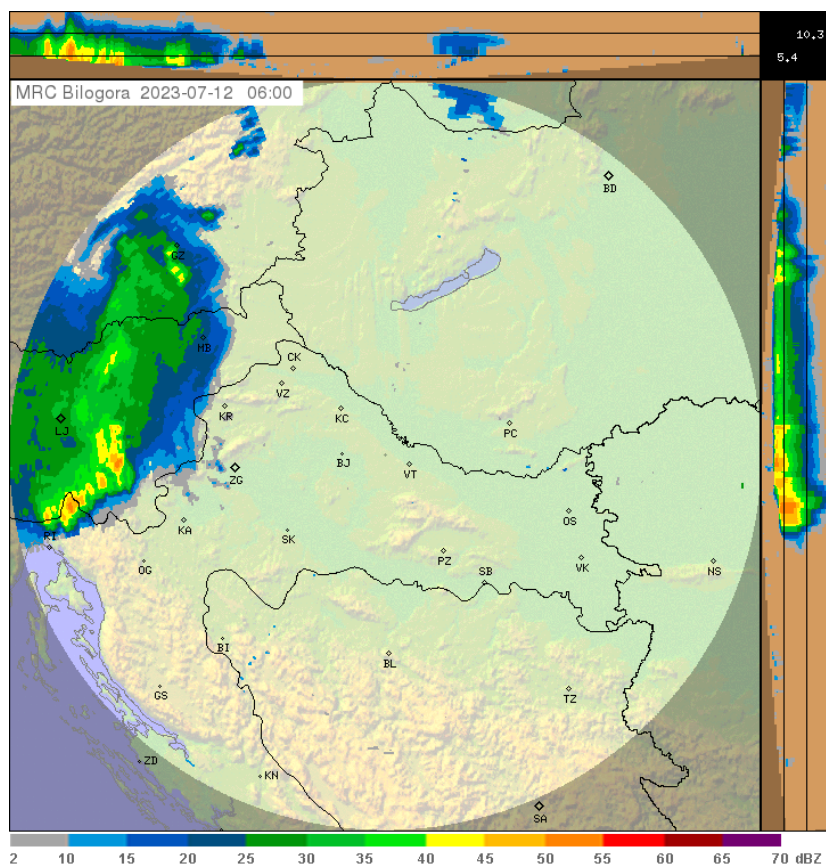
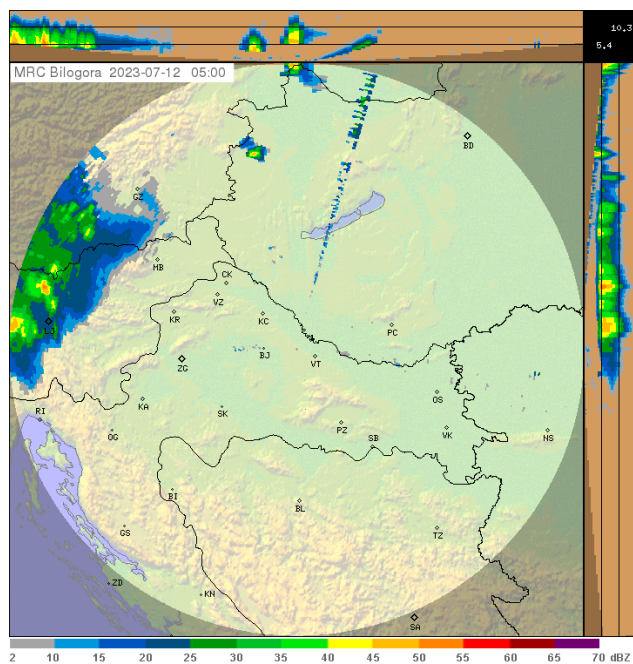
Zadnja izmjena 12.07.2023. u 06 h (izmjena nastaje dolaskom dežurnog prognostičara na posao) kada je oluja već bila blizu nas.

Većinom sunčano te vruće i vrlo vruće, ali ne i posve stabilno. Ujutro će lokalno izraženih pljuskova praćenih grmljavinom biti ponajprije u Istri, Gorske kotaru i na sjeverozapadu zemlje, a prema večeri te u noći na četvrtak vjerojatni su i na sjeveru. Vjetar mjestimice umjeren jugozapadni, uglavnom u višim predjelima i jak, a na Jadranu jugo. Najviša dnevna temperatura od 32 do 37 °C.

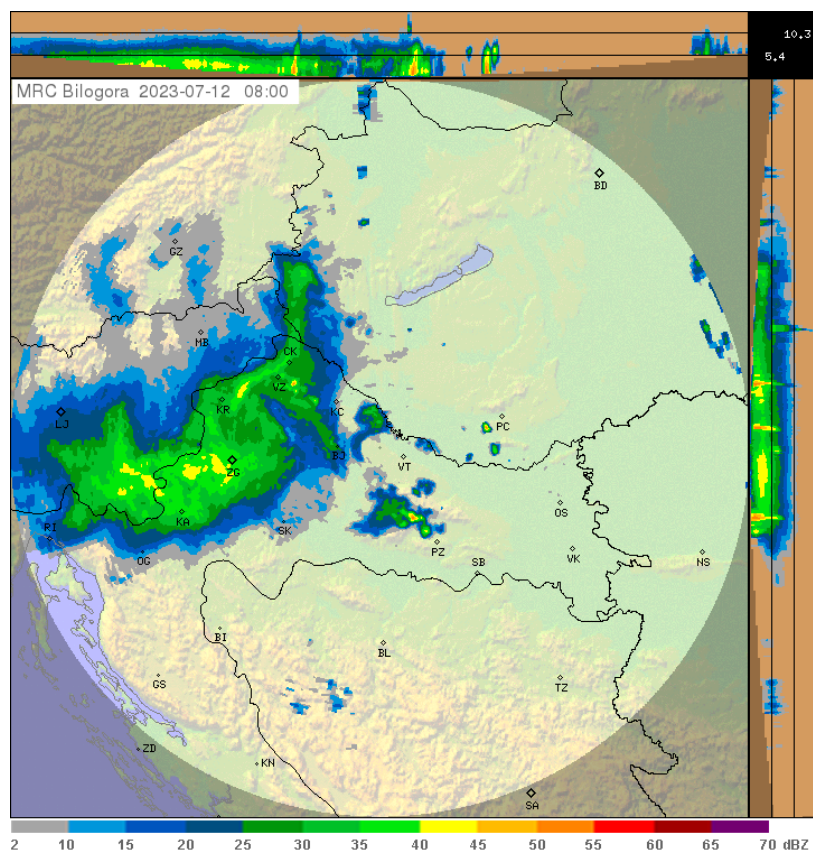
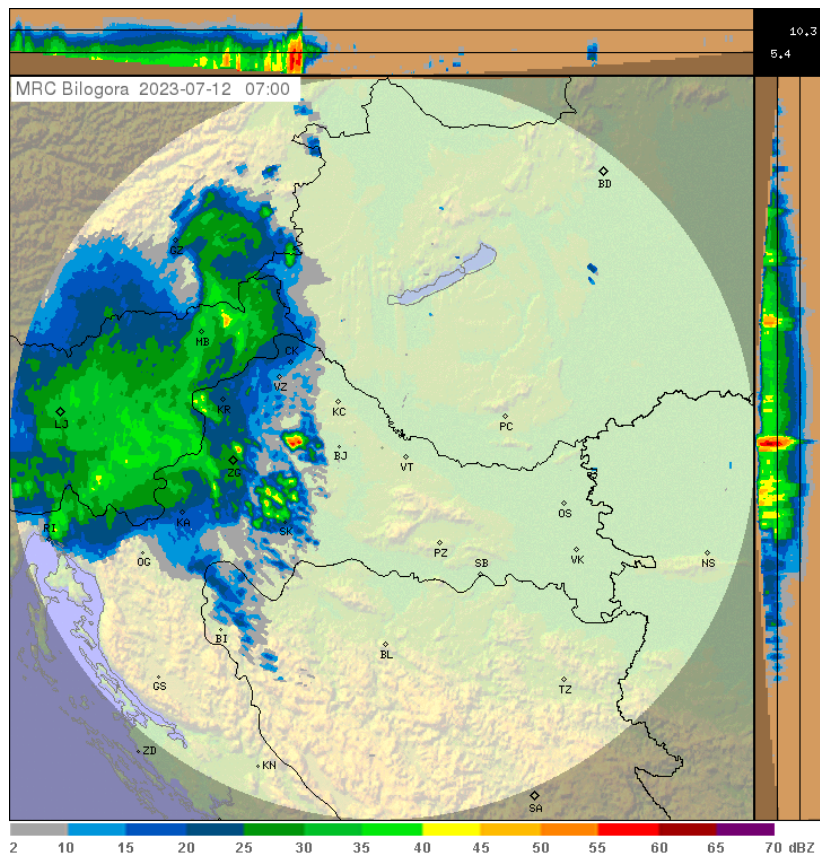
Zadnja izmjena 12.07.2023. u 07 h

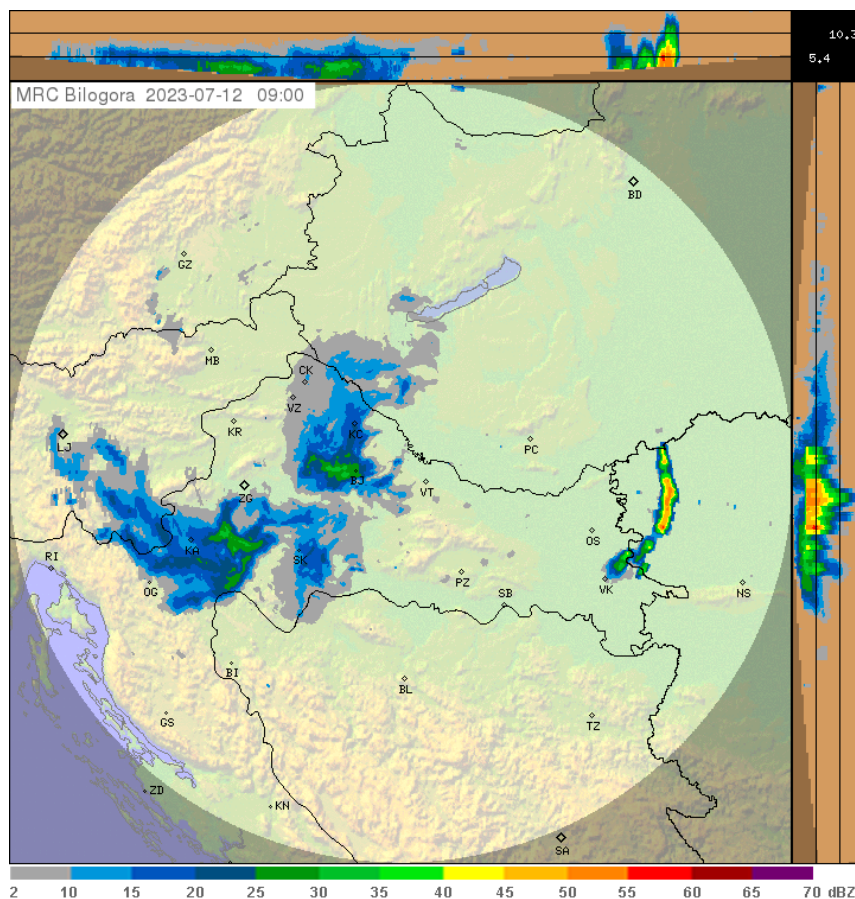
A što pokazuje radarska slika novih radara (prva je kompozit, a druge su sa RC-Bilogora). U 3 sata ujutro kada oluja ulazi u Sloveniju nema u prognostičkom odjelu nikoga





U 6 aati oblačni sustav ulazi na zapadno branjeno područje (Puntijarka i Varaždin)





Nisu sve slike prikazane, ali prvi odrazi u dometu kompozita se javljaju na području Alpa poslije ponoći. Oblačni konvektivni sustav se kreće veoma brzo (50 do 70 km /h) tako da oko 6 sati (istina dosta oslabljen bez tučonosnih stanica, ali uz jaki vjetar) ulazi na područje RH. Poslije 9 sati se raspada.

Tko je to pratio iz prognostičke službe ? (kako sam već ranije u tekstovima spomenuo da oni nemaju 24 – satno dežurstvo). Valjda ja koji ne može spavati, ali i OT (obrana od tuče) ga ima, no istina reducirano prema prognozi vremena i famoznom DA/NE obrascu koji producira ista ta prognostička služba.

Znači ta služba određuje kako će OT raditi. Prognoza od 20 sati 11.7 do 8 sati ujutro 12.7. 2023. godine, bila je za sve centre NE. To znači nitko do 8 sati ujutro ne radi (ekipe na radarskim centrima i dežurni meteorolog za OT), jer je ravnateljstvo DHMZ-a, već ionako devastiranu OT, odlučilo da ne plaća djelatnicima u takvim situacijama noćni rad, pa čak i prekovremene sate, budući da dva djelatnika uz pomoć jednog umirovljenika moraju pokriti 30 dana u mjesecu (krši se kolektivni ugovor i Zakon o radu).

U Sloveniji je taj sustav imao jače konvektivne stanice do 55 dbz reflektivnosti, pa je bilo potrebno uključiti prizemne generatora na zapadnim centrima najkasnije u 5 sati, no iz navedenih razloga to nije učinjeno, jer se tu noć ne radi.

Prognoza izdana: 11. srpnja 2023. 13:22:11

Prognoza za potrebe obrane od tuče za danas od 20 h do sutra u 8 h

Opis sinoptičke situacije: Po visini stražnja strana grebena, prizemno anticiklona.

Vremenska prognoza: Malo do umjereno oblačno, još u prvom dijelu noći uz malu vjerojatnost za poneki lokalni pljusak ili malo kiše, uglavnom na sjeverozapadu. Vjetar većinom slab.

Vjerojatnost grmljavine/tuče: mala za grmljavinu/ nema

Početak konvektivnih procesa: nastavak popodnevni

Radarski centar Konvektivni procesi

Puntijarka	NE
Varaždin	NE
Trema	NE
Stružec	NE
Bilogora	NE
Gorice	NE
Osijek	NE
Gradište	NE

Izgledi vremena za iduća 3 dana

Sutra će prevladavati sunčano, no mjestimice popodne i navečer može pasti poneki pljusak ili malo kiše, ponajprije na sjeverozapadu zemlje. U četvrtak promjenjivo, u drugom dijelu dana uz pljuskove i grmljavinu, lokalno i izraženije, a prema kraju dana i u noći na petak moguće je i grmljavinsko nevrijeme. U petak postupno stabilnije i sunčanije.

Prognoza izdana: 12. srpnja 2023. 06:23:31

Prognoza za potrebe obrane od tuče za danas od 8 h do 20 h

Opis sinoptičke situacije: U polju smo izjednačenog i malo povišenog tlaka zraka, os grebena ide istočnije a sa sjeverozapada stiže vlaga kao dio raspadajuće hladne fronte. Uvjeti za nestabilnosti postoje osobito na zapadu, već rano jutro gdje sustav prelazi iz Italije preko Slovenije, sredinom dana slabog razvoja može biti izolirano i na krajnjem istoku a krajem razdoblja i navečer opet raste vjerojatnost za nestabilnosti na sjeveru i manjim dijelom zapadu.

Vremenska prognoza: Većinom sunčano i vrlo vruće, ali ne i posve stabilno. Ujutro će lokalno izraženih pljuskova praćenih grmljavinom na zapadu, navečer su mogući i na sjeveru.

Vjerojatnost grmljavine/tuče: Grmljavina: velika Tuča: mala i umjerena

Početak konvektivnih procesa: ujutro pa opet navečer

Radarski centar Konvektivni procesi

Puntijarka	DA
Varaždin	DA
Trema	DA
Stružec	NE
Bilogora	NE
Gorice	NE
Osijek	DA
Gradište	DA

Nakon sat vremena ova jutarnja prognoza se mijenja i svi radarski centri dobivaju DA (kada više nije bilo ničega tučoopasnog i sustav se raspadao, a i poslijepodne, baš nešto i nema konvekcije, radarski je vedro). I to je bolje, kada je nešto prognozirano, a ne desi se, nego obratno kako je bilo.

Prognoza izdana: 12. srpnja 2023. 07:25:25 (sat kasnije izdana još jedna ista prognoza)

Prognoza za potrebe obrane od tuče za danas od 8 h do 20 h

Opis sinoptičke situacije: U polju smo izjednačenog i malo povišenog tlaka zraka, os grebena ide istočnije a sa sjeverozapada stiže vlaga kao dio raspadajuće hladne fronte. Uvjeti za nestabilnosti postoje osobito na zapadu već rano jutro gdje sustav prelazi iz Italije preko Slovenije, sredinom dana slabog razboja može biti izolirano i na krajnjem istoku a krajem razdoblja i navečer opet raste vjerojatnost za nestabilnosti na sjeveru i manjim dijelom zapadu.

Vremenska prognoza: Većinom sunčano i vrlo vruće, ali ne i posve stabilno. Ujutro će lokalno izraženih pljuskova praćenih grmljavinom na zapadu, navečer su mogući i na sjeveru.

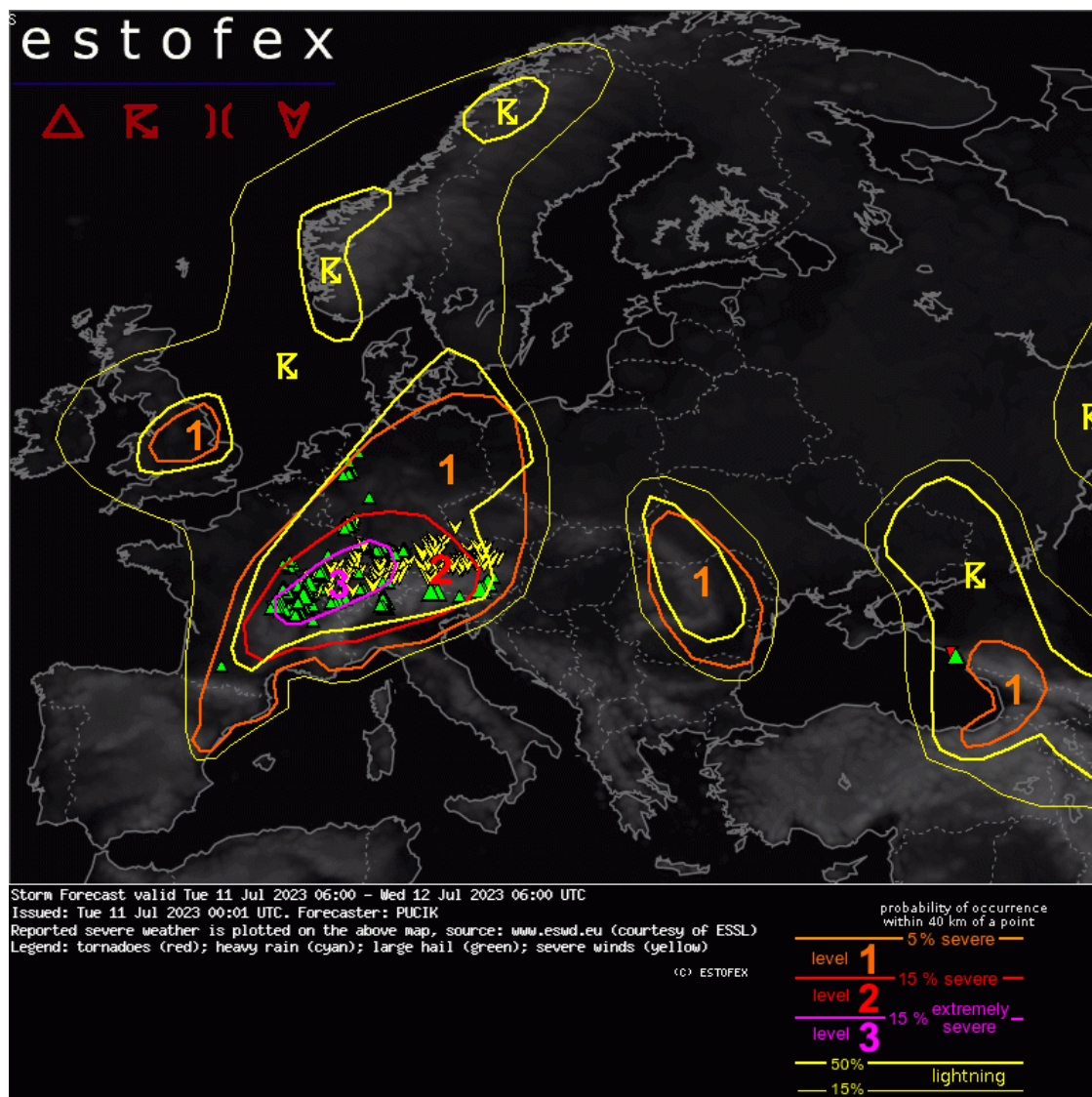
Vjerojatnost grmljavine/tuče: Grmljavina: velika Tuča: mala i umjerena

Početak konvektivnih procesa: ujutro pa opet navečer

Radarski centar Konvektivni procesi

Puntijarka	DA
Varaždin	DA
Trema	DA
Stručec	DA
Bilogora	DA
Gorice	DA
Osijek	DA
Gradište	DA

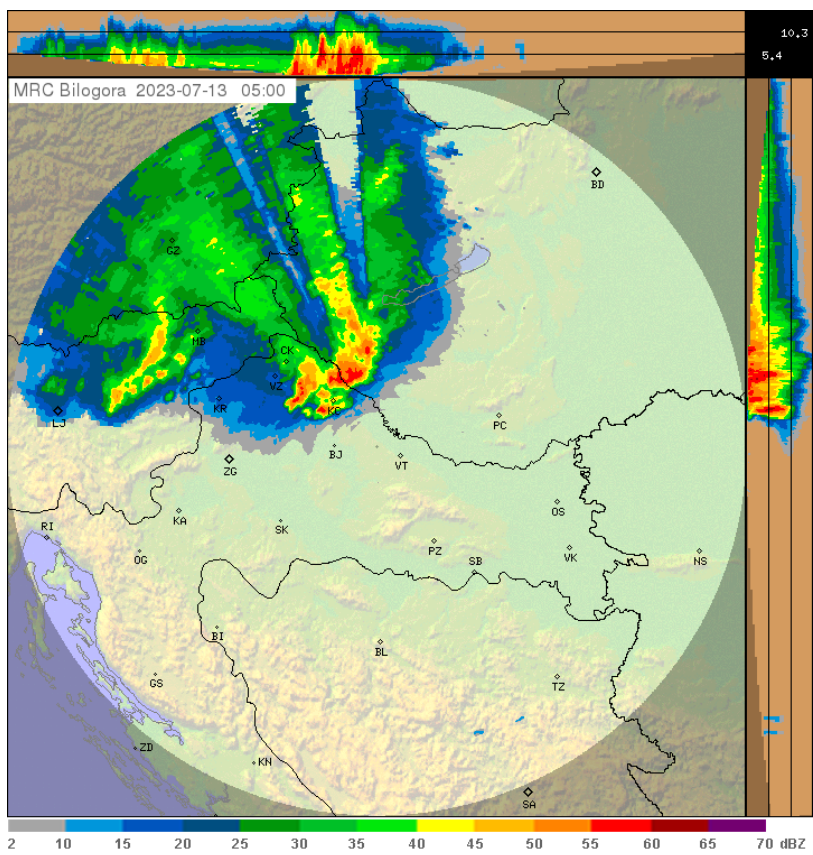
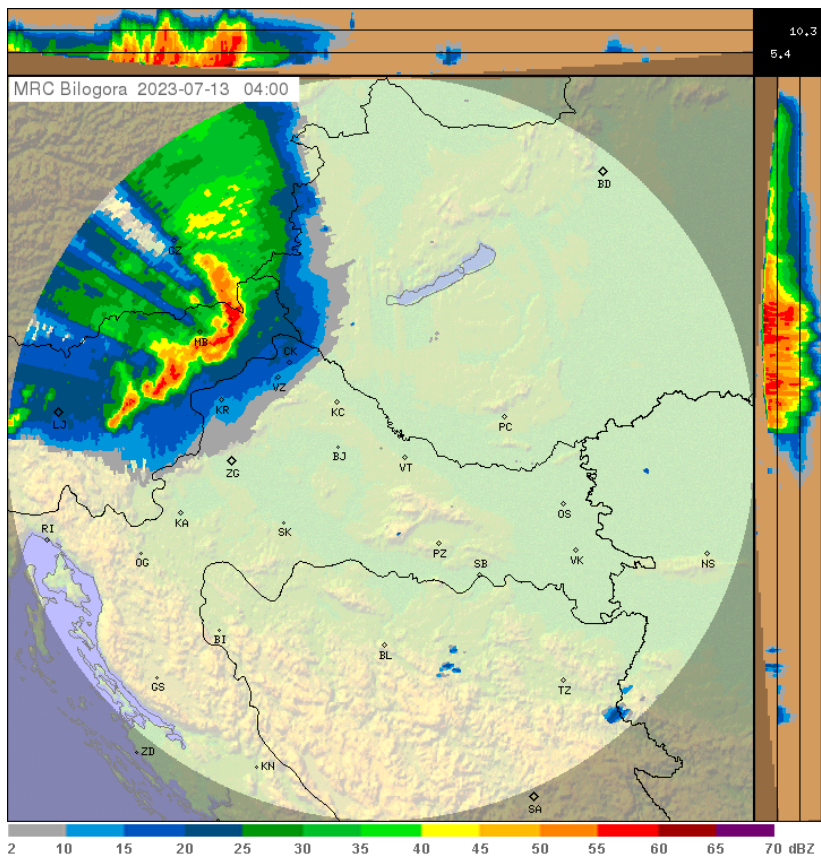
To je samo dokaz da se ne možemo držati prognostičkih modela, jer priroda je u nekim situacijama nepredvidiva (pogotove Alpe već godinama kao veća orografska prepreka, predstavljaju problem prognostičkoj službi), a operater u takvim situacijama za radarom, 24 sata je nezamjenjiv. **I što da je ovo jutro pala tuča, a mreža generatora nije uključivana samo radi jednog velikog NE, zato što se baš nekome tako htjelo !!** Vjerojatno ništa ne bi bilo. Sve više se borim protiv vjetrenjača, sada su to vjetroturbine, ali i one se kvare. Na primjer meteogram model za 12.7.2023. za Maksimir u 11 sati daje temperaturu od 31 stupanj, a Maksimir u tom terminu mjeri 23 stupnja (ECMWF ili ALADIN). Evo jedne slike pojava od toga datuma u zapadnoj Europi. Sve ovo što vidite zeleno (trokuti i krugovi su pojave tuče i jake oborine), a žuto (slično slovu V) su pojave olujnog vjetra. Vidi se da ova žuta rubna linija za pojavu grmljavine zahvata dio zapadnog područja RH.



To je samo jedan od modela za prognozu potencijalnih oluja.

A možda se uzaludno mučimo, ako geoinženjering ne priznaje sve do sada korištene modele, nego radi po svome (njihovom) !!

Inače i ove noći 13.7.2023. se ponavlja isti scenario, ali sa premještanjem nešto sjevernije od prethodnog dana. Poslije ponoći kreće novi paket konvekcije i tijekom ranog jutra zahvata Sloveniju, te rubno Međimurje i Varaždin, glavninom u Austriji i Mađarskoj. Oblaci su puno jači nego jučer (i do 65 dbz jačine).



Na kraju da li ima razlike između gore navedenog starog naslova (koji je postao već mantra) i ovog novog niže napisanog?

„Postojeća prognostička služba je neučinkovita, neisplativa i potencijalno štetna i opasna za okoliš, imovinu i ljude“

Gdje su ta često spominjana „rana upozorenja“ i spomenuti „nowcasting“ (prognoza neposrednog razvoja vremena) ?!

Izvor. meteo.hr

<https://www.estofex.org/>

<https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/oluja-je-jutros-sve-iznenadila-meteorolozi-isticu-za-ovakve-situacije-potreban-je-nowcasting-foto-20230712>

EVO ZADNJI PRIMJER „RANOG“ UPOZORENJA GRAĐANIMA: DUBROVČANI, DA LI STE DOBILI 11.12.2024.GODINE RANO UPOZORENJE TIJEKOM PRIJEPODNEVA, DA ĆE VAS ZASUTI TUČA, PONEGDJE I VISINE DO 30 CM? JA NEZNAM, ALI MISLIM DA NISTE. NIJE BILO UMJETNE INTELIGENCIJE DA POMOGNE!?



Dubrovnik 11.12.2024.

A i prognostičarima bi preporučio da češće gledaju radarske slike, pa bi manje davali pogrešne prognoze i rana upozorenja!!

DRUŽE IVANE, DA LI NEKAD POGLEDAŠ U IŠARANO NEBO SA KEMIJSKIM TRAGOVIMA KOJI SE RAZVLAČE U SLOJ BOJE MLIJEKA. HOĆEŠ MENJATI ATLAS NOVIH OBLAKA? A ŠTO ĆEMO

SA ZAGAĐENJEM ZRAKA, JER ZAGREB JE NA LISTI MEĐU PRVIMA U SVIJETU? PA I VLADA I SABORSKI NOJEVI ZABIJAJU GLAVE U PIJESAK KAO DA SE IZNAD NEBA HRVATSKE NIŠTA NE DOGAĐA, TE PRAVIŠ LJUDE BUDALAMA.

LJUDI MORATE RAZLIKOVATI TROVANJE OD KEMIJSKIH TRAGOVA I ZASIJAVANJE OBLAKA U OBRANI OD TUČE KOJE SE PROVODI VIŠE OD 50 GODINA U RH, JER TO NIJE ISTO.

NAJNOVIJI „IZUM“ SU CERADE ZA ZAŠTITU AUTOMOBILA OD TUČE!?

Twitter zavodski (21.5.2023.) kaže: **“Ulazimo u doba godine kada raste vjerojatnost pojave tuče u kontinentalnoj Hrvatskoj, pa je dobro češće pratiti upozorenja, prognoze i radarska mjerenja”**

I to Vam je po njima obrana od tuče. Ne treba otopina, ne trebaju rakete, samo pratite radasku sliku, ako imate na čemu, ali i ako imate mobitel, nema čak ni čovjeka koji će vas upozoriti i protumačiti radarsku sliku i oluju koja dolazi!!?

TREBA MAKNUTI ZASIJANE HEKTARE SA PUTA OLUJE, AKO SE OLUJA NE PREDOMISLI I SKRENE BAŠ NA TE SPOMENUTE HEKTARE!? ŠALIM SE, ALI ONIMA KOJIMA TUČA UNIŠTI SVE, NIJE DO SMIJEHA.

Pratili ljudi u dolini Neretve 9.6.2023. godine meteo situaciju i zabilježili milijunske štete od tuče, a nedaleko od njih na lokaciji Uljenje (kod Stona) montiran je novi radar i što je on pomogao pri ranom upozorenju na oluju koja dolazi, što je on pomogao u sprečavanju padanja takve jake tuče? Možda je to novi oblik geoinjženjeringa, da se odaslanim elektromagnetskim valovima uništava promatrani oblak (da, zvuči kao teorija zavjere), ali mi za to još ne znamo, ali tuča je unatoč praćenju vremenske situacije najmodernijim radarom načinila velike štete, a mi izdvajamo pomalo kasno za ovu „polusezonu“ samo oko 1,3 milijardu eura. Ove štete su po prvoj procijeni daleko veće. Toliko o novoj metodologiji DHMZ-a o obrani od tuče, koja se na isti način nastavlja i slijedećih godina.

Gdje su nam generatori sa srebrnim jodidom ? U Dalmaciji ih nema, ali zato imamo milijunske štete

Piše Stanislav Soldo

10. lipnja 2023. - 08:00

Obrana od tuče koja je regulirana Zakonom o sustavu obrane od tuče te Pravilnikom o operativnom djelovanju obrane od tuče ne primjenjuje se u Dalmaciji. Tako svake godine imamo milijunske štete od krupe u vrtovima, voćnjacima, vinogradima od Neretve preko Pelješca pa do Konavala. Prošlog vikenda je krupa stukla šire područje grada Metkovića. Sjećamo se da su i pelješki vinogradari zbrajali štete od krupe na Dingaču, bilo je godina kada nisu imali što ubrati. Krupa je pričinjavala velike štete i na mandarinama nedaleko od Ušća Neretve. Sve na to govori da se treba ozbiljnije pristupiti sustavima obrane od krupe, koja ne zaobilazi ove krajeve. S obzirom na klimatske promjene za očekivati je da će grad i češći pratitelj ljetnih oluja.



Štete od nedavne tuče u Dubrovačko–neretvanskoj županiji mjere se stotinama tisuća EUR-a

Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) provodi operativnu obranu od tuče sukladno navedenom Zakonu, dok nadzor nad provođenjem Zakona obavlja Ministarstvo poljoprivrede.- odgovorili su na naše pitanje na koji način funkcionira protugradna obrana u RH. Kazali su da se operativna obrana od tuče provodi se na teritoriju 13 županija: Bjelovarsko-bilogorske, Brodsko-posavske, Koprivničko-križevačke, Krapinsko-zagorske, Međimurske, Osječko-baranjske, Požeško-slavonske, Sisačko-moslavačke, Varaždinske, Virovitičko-podravske, Vukovarsko-srijemske, Zagrebačke županije i Grada Zagreba. Nije navedena Dubrovačko-neretvanska županija kao ni doline Neretve, Pelješac i Konavle gdje je prisutna poljoprivredna proizvodnja, povrtlarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo.

Pojasnili su nam način financiranja obrane od tuče za koji se sredstva osiguravaju iz tri izvora: Državnog proračuna RH i proračuna županija s branjenog područja u kojima se nalaze branjena područja. Međutim, tijekom posljednjih nekoliko godina sustav obrane od tuče suočava se s kontinuiranim smanjenjem visine ukupnih prihoda osobito iz proračuna županija s branjenog područja koje uplaćuju sve manje ili njihova financijska potpora u

potpunosti izostaje. To je bio jedan od razloga zašto je DHMZ 2020. zatražio i dobio suglasnost Ministarstva poljoprivrede da se operativna obrana od tuče obavlja samo prizemnim generatorima koji, kao i rakete, u tučonosne oblake unose srebrni jodid.

Zbog klimatskih promjena krupa će češće padati (baš su ih utješili – moj komentar)

Stav DHMZ-a, kao stručne nacionalne meteorološke i hidrološke organizacije, o postojećem sustavu obrane od tuče u Hrvatskoj argumentirano je obrazložen u Analizi sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj koju smo izradili na zahtjev Ministarstva poljoprivrede 2018. i koja čini temelj odluke za donošenje Zakona o prestanku važenja Zakona o sustavu obrane od tuče.

U znanstvenoj zajednici i Svjetskoj meteorološkoj organizaciji postoji jasan i jedinstven stav o neučinkovitosti sustava obrane od tuče kakav provodi Hrvatska koja je neobična i po tome što obranu od tuče provodi nacionalna meteorološka i hidrološka organizacija. To, naime, nije slučajni u jednoj zemlji Europske unije.

DHMZ provodi niz aktivnosti vezanih za prognoziranje tuče kako bi se smanjila šteta koju ona može uzrokovati. Jedna od tih aktivnosti je izgradnja mreže suvremenih meteoroloških radara kojom smo po prvi put u povijesti radarskim mjerenjima obuhvatili cijelu Hrvatsku. To će unaprijediti sustave ranog upozorenja na ekstremne vremenske i klimatske pojave, a to je najvažnija nadležnost i zadaća DHMZ-a. Ranim prognozama i upozorenjima na pojavu tuče, mraza, suše, poplava, olujnog vjetrova, **DHMZ može najbolje pomoći u smanjenju šteta koje ove nepogode mogu nanijeti lokalnim zajednicama.** Također, pomoću agrometeoroloških analiza može pomoći poljoprivrednicima u prilagodbi njihove proizvodnje klimatskim promjenama i sve učestalijim i intenzivnijim ekstremima, pojasnila je Kornelija Špoler Čanić voditeljica Službe za informiranje, odnose s javnošću i korisnike Državnog hidrometeorološkog zavoda.



Dakle, ponavljam ukratko poljoprivrednici i građani pratite prognoze, upozorenja, gledajte “često” radarsku sliku, ako imate na čemu (jer sada imamo nove radare koji “sprečavaju” padanje tuče), naravno šalim se ili oni misle da odaslani elektromagnetski valovi

uništavaju oluju (novi geoinženjering) i osigurajte usjeve, te molite Boga da tuča ne padne. To je ta novo "normalna" metodologija OT predložena od strane DHMZ-a.

A i prognostičarima bi preporučio da češće gledaju dostupne radarske slike, kad već imamo na raspolaganju nove radare, pa bi manje davali pogrešne prognoze !!

Sada bih se još malo osvrnuo na pojave suše i poplava, jer mislim da su usko povezane. To se u posljednje vrijeme zove prilagodba klimatskim promjenama. Tragično je da mi imamo pojavu suše u kontinentalnom poljoprivrednom području koje je smješteno između rijeka Save, Drave i Dunava uz niz manjih pritoka i kanala, koje i uz najsušnije periode imaju dovoljan protok vode (zemlja se raspucala od suše, a nekoliko kilometara od nje obilje tekuće vode). Dugo sam živio kraj Dunava i u tom periodu, on nikada nije presušio. Zar se ta blagodat ne može iskoristiti za navodnjavanje poljoprivrednih površina? Znam od malena još od šesdesetih godina (išao sam u osnovnu školu) pričalo se o kanalu Dunav - Sava, ali to nikad nije saživilo zbog razno raznih zapreka i izgovora (pitanje zemljišta, Spačvanska šuma kroz koju taj kanal uopće ne bi išao, već bi je obišao i na Savu izašao kod Slavenskog Šamca kao i razni drugi izgovori).

Pa najbolji su Vam primjer zemlje kao što je Izrael koji je sistemom navodnjavanja otrgnuo velik komad pustinje i načinio od nje plodno tlo, ili kontra primjer Nizozemske koja je velik dio mora pretvorila u plodno tlo (koje je ispod nivoa mora) i postala među najvećim svjetskim izvoznicima hrane.

A za poplave prilagodit ćemo se tako da gradimo bolje nasipe (na području Banovine ima dijelova koji nisu zakrpani još od jakog zemljotresa) uz više kanala i retenzija za odvođenje viška vode, te redovito čišćenje postojećih kanala i gradske odvodnje, za požare pojačati protupožarne mjere i zaštitu na nepristupačnim predjelima, pretežno u Dalmaciji (npr, pravljenje prosjeka između pojedinih šumskih područja i područja sa niskim raslinjem, postrožiti protupotresnu izgradnju novih objekata i izbjegavati kritična klizišta za njihovu izgradnju).

I još malo o štetama i izgubljenim ljudskim životima uslijed navedenih vremenskih pojava.

Vremenske nepogode uzrokuju goleme materijalne štete, ali rana upozorenja spašavaju živote

Otvoren Svjetski meteorološki kongres

DHMZ, 22. 5. 2023. - Jutros je otvoren Svjetski meteorološki kongres, nakon čega je uslijedila rasprava na visokoj razini o inicijativi ***Rana upozorenja za sve***, na kojoj sudjeluje i dr. sc. Ivan Güttler, zamjenik glavne ravnateljice DHMZ-a.

Prema novim brojkama Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u razdoblju od 1970. do 2021., ekstremne vremenske, klimatske i hidrološke prilike uzrokovale su 11 778 prijavljenih nepogoda, u kojima je živote izgubilo nešto više od dva milijuna ljudi, a gospodarske štete iznosile su 4,3 bilijuna američkih dolara.

Gospodarske štete vrtoglavo su porasle. Međutim, broj ljudskih žrtava smanjen je u proteklih pola stoljeća zahvaljujući boljim ranim upozorenjima i koordiniranom upravljanju nepogodama. Više od 90 % prijavljenih smrtnih slučajeva u svijetu dogodilo se u zemljama u razvoju. Samo je SAD pretrpio gospodarske štete u iznosu od 1,7 bilijuna američkih dolara, što čini 39 % ukupnih gospodarskih šteta nastalih u svijetu tijekom posljednje 51 godine.

Međutim, najslabije razvijene zemlje i male otočne zemlje u razvoju pretrpjele su nerazmjerno velike štete u odnosu na veličinu svojih gospodarstava.

WMO je nove brojke objavio uoči Svjetskog meteorološkog kongresa, koji se održava svake četiri godine. Ovogodišnji kongres koji je započeo danas 22. svibnja raspravom na visokoj razini o ubrzavanju i proširenju djelovanja čiji je cilj osigurati da se do kraja 2027. cjelokupno stanovništvo Zemlje obuhvati uslugama ranog upozorenja.

Inicijativa Ujedinjenih naroda pod nazivom Rana upozorenja za sve jedan je od glavnih strateških prioriteta koje će podržati Svjetski meteorološki kongres kao najviše tijelo WMO-a za donošenje odluka. Raspravu na visokoj razini otvorio je švicarski predsjednik Alain Berset, a na njoj su se okupili vodeći predstavnici UN-ovih agencija, razvojnih banaka, vlada i nacionalnih meteoroloških i hidroloških službi koji su odgovorni za izdavanje ranih upozorenja. Iz Hrvatske sudjeluje dr. sc. Ivan Güttler, zamjenik glavne ravnateljice DHMZ-a.

Najranjivije zajednice nažalost snose najrazornije posljedice vremenskih, klimatskih i hidroloških opasnosti, izjavio je glavni tajnik WMO-a, prof. Petteri Taalas.

Primjer toga je iznimno razorna ciklonska oluja pod nazivom Mocha koja je prouzročila razaranja velikih razmjera u Mjanmaru i Bangladešu, pogodivši najsiriromašnije od najsiriromašnijih. U prošlosti su u Mjanmaru i Bangladešu izgubljeni deseci tisuća ili čak stotine tisuća ljudskih života. Zahvaljujući ranim upozorenjima i upravljanju nepogodama te su katastrofalne stope smrtnosti srećom danas iza nas. Rana upozorenja spašavaju živote.

Podaci o broju smrtnih slučajeva zabilježenih tijekom 2020. i 2021. (ukupno 22 608) ukazuju na daljnje smanjenje smrtnosti u odnosu na godišnji prosjek prethodnog desetljeća.

Gospodarske štete su se povećale, a većina ih se pripisuje kategoriji oluja. (Zato mi imamo nove radare –Moj komentar)

Kajkavske Kronike broj 97. (15.3.2025.) pišu:

Visina potpore za kupnju materijala i elemenata za postavljanje sustava za zaštitu od tuče iznosi do 50 posto prihvatljivih aktivnosti, a najviše do 3000 eura.

Isplata dodijeljene potpore na temelju Odluke o dodjeli sredstava bit će isplaćena tako da se 50 posto dodijeljene potpore isplati u roku od 30 dana od potpisivanja ugovora s korisnikom, a ostatak potpore bit će isplaćen nakon dostave i prihvaćanja izvješća s popratnom dokumentacijom od strane davatelja potpore.

Više detalja dostupno je na službenim stranicama Krapinsko-zagorske Županije. (kk)

OZBILJNI ZIMSKI PRODOR „GRDOSIJA“ SA SJEVERA (NE ZNAM ZA TAJ POJAM U METEOROLOGIJI)

Stiže ledena fronta sa sjevera, temperature padaju debelo ispod prosjeka, meteorolog za početak travnja najavio snijeg!

<https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/dhmz-je-zbog-mogucnosti-poplava-izdao-posebno-priopcenje-15568145>

DHMZ izdao novo izvanredno upozorenje: 'Ništa nije najavljivalo da će se ovo dogoditi. Budite na oprezu' (bez komentara)

<https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/stize-ledena-fronta-sa-sjevera-temperature-padaju-debelo-prosjeka-meteorolog-za-pocetak-travnja-najavio-snijeg-15568368>

Vakula objavio dugoročnu prognozu: Upozoravam, to ništa ne mora značiti... (i sad se ti misli što je pisac htio reći) 02.04.2025 10:48

<https://6yka.com/region/vakula-objavio-dugorocnu-prognozu-upozoravam-to-nista-ne-mora-znaciti/>

I na kraju ukratko o prošloj zimi

A da ne spominjem **polarni vrtlog** koji mediji i meteorolozi najavljuju od prošle jeseni, a zima nikad toplija (šalim se, bilo je i ranije toplih, ali i hladnih zima)

Podaci DHMZ-a kažu:

Prema raspodjeli percentila, u **prosincu 2024.** su prevladale normalne temperaturne prilike. U dijelu kontinentalne unutrašnjosti (Slavonski Brod, Bilogora, Križevci) te na području Dubrovnika prosinac je bio u klasi toplog mjeseca.

Prema raspodjeli percentila **siječanj 2025.** je bio vrlo topao mjesec na najvećem dijelu Jadrana te u dijelu središnje Hrvatske (Križevci, Bjelovar i Sisak). U ostalim područjima Hrvatske ocijenjen je kao topao mjesec.

Prema raspodjeli percentila u većini Hrvatske prevladale su normalne temperaturne prilike. U dijelovima srednje i južne Dalmacije (Zadar, Split-Marjan, Hvar, Komiža, Lastovo, Dubrovnik) **veljača 2025.** je bila u kategoriji toplog mjeseca.

Prema raspodjeli percentila, u istočnoj Hrvatskoj i na zadarskom području zabilježene su vrlo tople prilike, dok je u ostatku zemlje **ožujak 2025.** bio topao.

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje¶m=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=3&Godina=2025

Hvala na strpljenju i čitanju Gerber Zorislav