

BOSNA I HERCEGOVINA  
FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE  
FEDERALNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

OPSERVATORIJA BJELAŠNICA



2019  
2019

**BILTEN**

povodom 23.marta  
Svjetskog dana meteorologije  
i 22.marta Svjetskog dan voda



# SUNCE, ZEMLJA I VRIJEME

23. mart 2019.

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK: Bijedić Almir

REDAKCIJSKI KOLEGIJ: Kupusović Esena  
Hodžić Sabina  
Hadžismailović Ibrahim  
Zulum Dženan  
Voljevica Nedžad  
Krajinović Bakir  
Omerčić Enis  
Brlek Ivan  
Karlović-Hanić Suzana

NASLOVNA STRANA: Garibija Mufid

DTP: Karlović-Hanić Suzana

ZA ŠTAMPU: Garibija Mufid



## UVODNA RIJEČ DIREKTORA



Ovogodišnji Svjetski dan meteorologije obilježavamo pod sloganom **“Sunce, Zemlja i Vrijeme”**.

Sunce je izvor života i pokretač svih procesa na Zemlji. Kroz vjekove čovjek je prikazivao i slavio energiju, svjetlost, život, godišnja doba i povezivao ih sa Suncem.

Sva novija istraživanja jasno pokazuju da aktivnost Sunca ima utjecaj na klimatske varijacije tokom vremena, te da je Sunce važan faktor u kontroli naše klime.

Međutim, mjerenja u proteklih 30 godina pokazuju da se količina Sunčeve energije nije povećala, odnosno da se globalno zagrijavanje ne može pripisati Sunčevoj aktivnosti, već aktivnostima čovjeka koji su rezultirali porastom koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi.

Klimatske promjene, uzrokovane globalnim zagrijavanjem, uzrokuju sve ekstremnije

vremenske događaje, što će u konačnici rezultirati nedostatkom pitke vode i hrane.

Nekoliko vikenda ranije, u samo tri dana, bili smo svjedoci olujnom vjetru, ekstremnim padavinama i poplavama.

S druge strane, sve izraženije zagađenje okoliša, klimatske promjene i rast cijena fosilnih goriva, doveli su do potrebe za korištenjem obnovljivih izvora energije. Korištenje Sunčeve energije značajno može pomoći u rješavanju rastućih potreba za energijom, ali i očuvanju životne sredine.

Sunčeva svjetlost također ima vrlo važnu ulogu za ljudsko zdravlje i opšte blagostanje. Međutim moramo biti veoma oprezni jer prekomjerno izlaganje sunčevoj svjetlosti štetno djeluje na zdravlje ljudi.

Federalni hidrometeorološki zavod u okviru svoje nadležnosti, obezbjeđivanjem velikog broja podataka informacija i usluga, daje značajan doprinos i podršku istraživanju i iskorištavanju obnovljivih izvora energije čime se smanjuju emisije stakleničkih plinova u atmosferi, a samim tim i efekti globalnog zatopljenja koji imaju ključni uticaj na klimatske promjene.

*Zato koristimo sunčevu energiju, utičimo na klimu i klimatske promjene, sačuvajmo našu planetu Zemlju za našu djecu i napravimo je ugodnim mjestom za život.*

## PORUKA GENERALNOG SEKRETARA WMO



Svjetski meteorološki dan 2019. posvećen je temi „**Sunce, Zemlja i vrijeme**”.

Sunce obezbjeđuje energiju koja pokreće sav život na Zemlji. Ono upravlja vremenom, okeanskim strujama i hidrološkim ciklusom. Oblikuje naše raspoloženje i svakodnevne aktivnosti. Vječita je inspiracija za muziku, fotografiju i umjetnost.

Udaljeno gotovo 150 miliona kilometara od Zemlje, Sunce je srce našeg Sunčevog sistema i održava našu planetu dovoljno toplom za opstanak živih bića. Više od 4,5 milijardi godina ova užarena kugla, plamene svjetlosti bila je pokretačka sila, koja stoji iza klime, vremena i života na Zemlji.

Satelitska mjerenja provedena u proteklih 30 godina pokazuju da se Sunčeva energija

nije povećala i da se nedavno zagrijavanje na Zemlji ne može pripisati promjenama u Sunčevoj aktivnosti.

Porast temperatura - koje tope led i zagrijavaju okeane – posljedica je porasta koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi. Koncentracije ugljičnog dioksida dosegle su 405,5 milionitih dijelova u 2017. i nastavljaju rasti.

Kao posljedica toga, počev od 1990. godine, dugotrajni staklenički plinovi povećali su ukupni utjecaj zračenja - učinak zagrijavanja na klimu - za 41%. CO<sub>2</sub> čini oko 82% porasta zračenja u posljednjem desetljeću.

Ako se nastavi trenutni trend koncentracije stakleničkih plinova do kraja stoljeća, može se vidjeti povećanje temperature od 3°C do 5°C. To je znatno iznad cilja Pariškog sporazuma Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime, koji ima za cilj zadržati globalno prosječno povećanje temperature ispod 2°C i što bliže 1,5°C.

Klimatske promjene dovele su do povećanja učestalosti toplinskih ekstrema i novih temperaturnih rekorda – kako nana lokalnoj i dnevnoj razini, tako i na nacionalnoj, regionalnoj i globalnoj razini. Toplinski valovi počinju ranije i završavaju se kasnije tijekom godine i postaju sve češći i intenzivniji zbog klimatskih promjena.



Projekcije klimatskih modela ukazuju na povećanje srednjih temperatura u većini kopnenih i okeanskih područja, pojavu ekstremnih vrućina u većini naseljenih područja, velike količine padavina u nekoliko regija i vjerovatnost pojave suše i deficita padavina u nekim regijama. Sa globalnim zagrijavanjem predviđa se porast rizika vezanih za zdravlje, sigurnost hrane, opskrbu vodom, sigurnost ljudi i gospodarski rast povezani s klimom.

Sunce predstavlja alternativni izvor energije, koji se može iskoristiti i kada je oblačno vrijeme. Solarna energija se koristi širom

Petteri Taalas  
Generalni sekretar  
Svjetska meteorološka organizacija

svijeta i sve je popularnija za proizvodnju električne energije ili grijanje i desalinizaciju vode.

Stoga je razumijevanje uticaja Sunca na vremenske i klimatske pojave ključno za temeljnu misiju WMO-a u jačanju otpornosti društva.

Integrirani pristup Zemaljskog sistema zajednici WMO-a pružit će najbolje moguće znanstvene i operativne usluge za potporu zemljama za vrijeme, klimu, hidrologiju, okeane i okoliš.



WMO potvrdio:

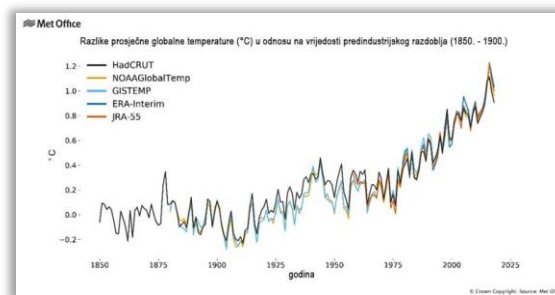
## 2018. ČETVRTA NAJTOPLIJA GODINA U HISTORIJU MJERENJA



Svjetska meteorološka organizacija (WMO) je potvrdila da su 2015., 2016., 2017. i 2018. bile četiri najtoplije godine u historiji mjerenja, što je jasan znak kontinuiranih dugoročnih klimatskih promjena koje su vezane sa rekordnim koncentracijama stakleničkih gasova u atmosferi. Prosječna globalna temperatura zraka 2018. bila je za oko 1,0 °C viša od prosječne vrijednosti pred industrijskog perioda (1850. – 1900.), što je čini četvrtom najtoplijom godinom od početka mjerenja. Prosječna globalna temperatura zraka u 2018. godini bila je za oko 0,38 °C ( $\pm 0,13$  °C) viša od dugoročnog prosjeka za period 1981. – 2010. Dalje se navodi da je 20 najtoplijih godina zabilježeno u posljednje 22 godine.

Ostali znaci klimatskih promjena, uključujući porast nivoa mora, toplota i zakiseljavanje okeana te otapanje leda i ledenjaka, nastavljaju da se dešavaju, dok ekstremni vremenski uvjeti ostavljaju tragove pustošenja na svim kontinentima, uz razorne posljedice na privredu i ekosisteme.

U posebnom izvještaju Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (IPCC) o globalnom zagrijavanju od 1.5 °C rečeno je da je prosječna globalna temperatura za deceniju 2006. – 2015. bila 0,86 °C iznad prosječne vrijednosti pred industrijskog perioda. Prosječno povećanje u odnosu na prosječnu vrijednost za posljednju deceniju 2009. – 2018. bilo je oko 0,93 °C, a za posljednjih pet godina, 2014. – 2018., bilo je 1,04 °C u odnosu na predindustrijski period



<https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-past-4-years-were-warmest-record>





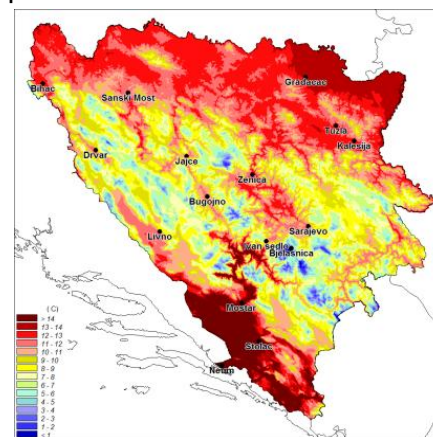
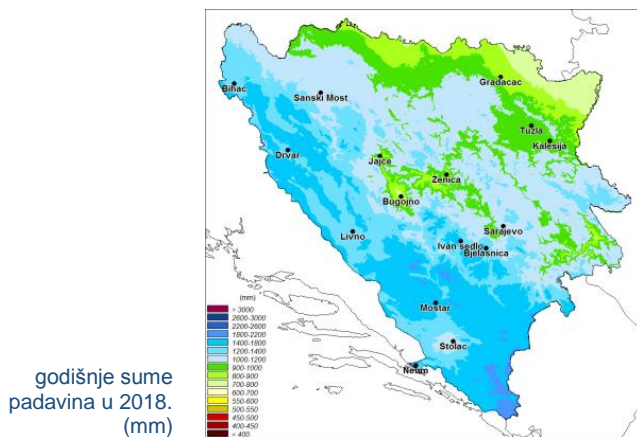
## OCJENA KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA U 2018. GODINU U FBiH

Prema vrijednostima srednje godišnje temperature, 2018. godina svrstava se u kategoriju ekstremno toplih na čitavom prostoru Bosne i Hercegovine. U Tuzli, 2018.godina uz 2014. je bila najtoplija od početka službenih mjerenja, u Sarajevu i Mostaru druga, u Bihaću treća najtoplija. Temperaturne anomalije u odnosu na višegodišnji prosjek 1961.-1990. godina kretale su se između 1,4°C na Bjelašnici i 2,5°C u Gradačcu. Najniža minimalna temperatura (bez planinskih područja) od -19,5°C izmjerena je u Livnu 27. februara, a najveća maksimalna temperatura od 38,2°C izmjerena je u Mostaru. Apsolutni maksimumi nadmašeni su u aprilu mjesecu na meteorološkim stanicama u Bugojno i Livno. U Bugojnu je izmjereno 28,7 °C (28.04.), a u Livnu 26,0°C (29.04). Ekstremno topli mjeseci sa vrijednostima

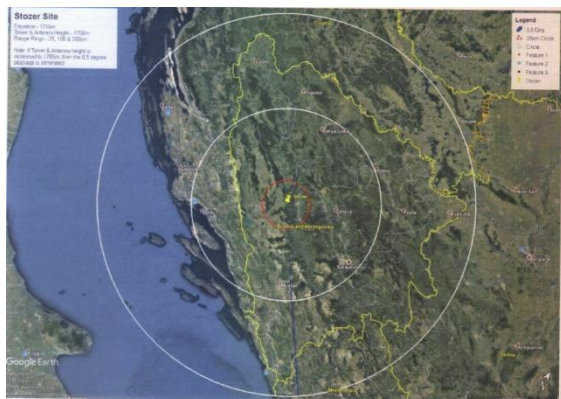
percentima > 98 % bili su: januar, april, maj, juni, august i oktobar.

Godišnje sume padavina u 2018. godini na prostoru Bosne i Hercegovine prema raspodjeli percentila svrstavane su na najvećem dijelu teritorije u kategoriju normalno i kišno u centralnom predplaninskom i planinskom dijelu zemlje. Suma padavina izražena u procentima pokazuje da su prosječna odstupanja u odnosu na period 1961-1990 iznosila od 89 % u Stocu do 125,8 na Bjelašnici.

Tokom sezone ljeta (juni, juli, august) zabilježen je rekordan broj dana sa padavinama  $\geq$  od 0,1 mm i 1,0 mm. U Sarajevu je zabilježen 41 dan sa padavinama većim od 0,1 mm, što je znatno više u odnosu na 27 dana koliko je prosjek za period 1961-1990.



## FEDERALNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD PLANIRA USPOSTAVLJANJE SISTEMA METEOROLOŠKIH RADARA U FBiH



Vlada Federacije Bosne i Hercegovine dala je saglasnost Federalnom hidrometeorološkom zavodu za izradu projektnog zadatka za uspostavljanje sistema meteoroloških radara u Federaciji Bosne i Hercegovine čija je izrada u toku.

Planirana su dva meteorološka radara dualne polarizacije koji će pokriti cijelu teritoriju Federacije BiH.

Meteorološki radari su nezaobilazan “alat” u savremenoj meteorologiji i imaju veoma široku primjenu u detektiranju meteoroloških pojava, područja, vrste i intenziteta padavina, strukture i kretanja oblaka, brzini i smjeru vjetra u slojevima atmosfere itd

Takođe, radari su neophodni u izradi kratoročnih prognoza (Nowcasting) i

prognoza opasnih meteoroloških pojava i prognoza bujičnih poplava čime se može preventivno djelovati i spriječiti nastanak većih materijalnih šteta i gubitak ljudskih života.

Pored davanja neophodnih i tačnih informacija javnosti i službama za zaštitu i spašavanje, ovi podaci su jako korisni i našli su primjenu u poljoprivredi, vazdušnom i cestovnom saobraćaju, elektroprivredi, upravljanju vodama i poplavama, zaštiti od požara itd...

Nakon uspostave sistema meteoroloških radara cilj nam je postati dio “europske platforme operativnih meteoroloških radara i razmjene radarskih podataka - OPERA”.

Procjenjena vrijednost uspostave mreže meteoroloških radara je cca 5 miliona KM.





## NMMB MODEL

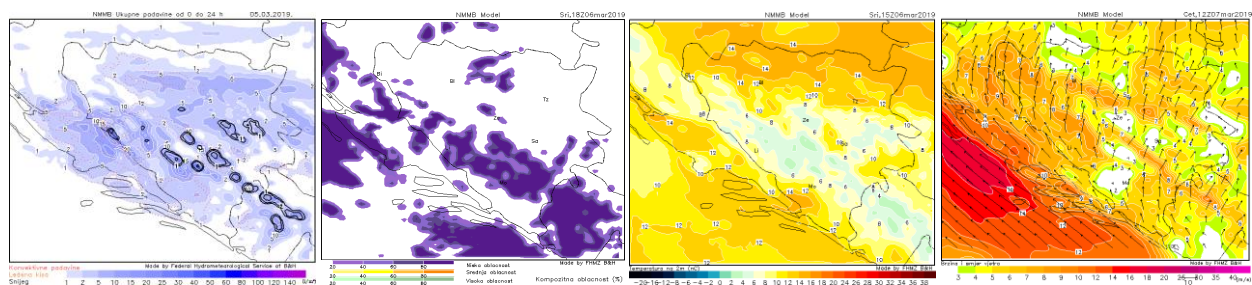
Posljednjih godina smo svjedoci sve češćih ekstremnih vremenskih pojava koje nestaju kao rezultat klimatskih promjena i njihov učinak je primjetan u svim dijelovima svijeta. One se javljaju u vidu obilnih kiša, toplotnih valova, suše. Očekuje se da će u narednim desetljećima učinak biti još intenzivniji.

U korak s ranije navedenim u Federalnom hidrometeorološkom zavodu se u zadnje dvije godine aktivno testira numerički model visoke rezolucije NMMB. U 2018 je u konačnici pokrenut NMMB 1.0, u odnosu na testnu beta verziju i koristi se za operativnu prognozu vremena. Ideja o upotrebi istog je nastala u okviru SEECOP konzorcija (South-East European Consortium for Operational weather Prediction), u čijem se sastavu nalaze Albanije, Bosna i

Hercegovina (oba entiteta), Sjeverna Makedonija, Crna Gora, Srbija i Ukrajina.

Pored NMMB modela, aktivno se koriste WRF-NMM (model je instaliran i pokreće se u Zavodu) i ICON model i zajedno čine ansambl modela koji se istovremeno koriste u procesu kreiranja prognoze vremena. U novije vrijeme ansambl više različitih modela ima sve veću primjenu i pokazao se kao vrlo koristan alat u prognozi i analizi vremena.

Svi ovi modeli su našli svoju širu primjenu i u drugim sektorima, kao što je hidrologija, agrometeorologija, kvalitet zraka. Produkti istih se koriste u prognoziranju poplava (po riječnim slivovima), bujica, bio i agro prognoze, prognoze kvalitete zraka.

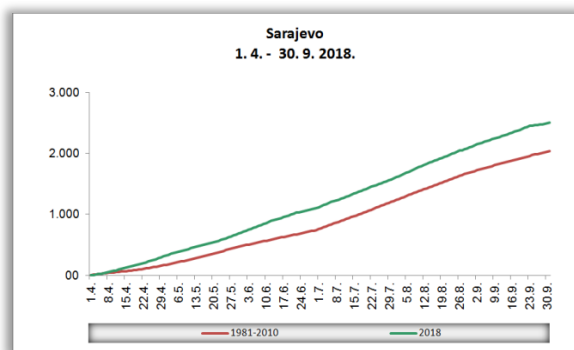


## VEGETACIJSKA SEZONA U 2018. GODINI

### TEMPERATURNI EKSTREMNA UZ SUFICIT PADAVINA

Vegetacioni period u 2018. godini (1.april – 30.septembar) bio je još jedan u nizu iznadprosječno toplih. Obilježen je toplijim i vlažnijim vremenskim uvjetima u odnosu na prosječne za period 1961-1990., te brojnim ekstremima u pogledu temperatura zraka i količine padavina.

Anomalije srednjih temperatura zraka kretale su se od 2,7°C u Mostaru do 1,7°C na Ivan-sedlu. Iznad prosječne temperature zraka naročito tokom aprila, koji je bio jedan od najtoplijih u historiji i povoljna vlažnost tla osiguravali su intenzivan rast i razvoj svih poljoprivrednih kultura. Sume efektivnih temperatura većih od 5°C zabilježene tokom vegetacionog perioda bile su iznad normalnih vrijednosti za period 1981-2010. (Grafikon1).



Grafikon1. - Sume efektivnih temperatura  $\geq 5^{\circ}\text{C}$

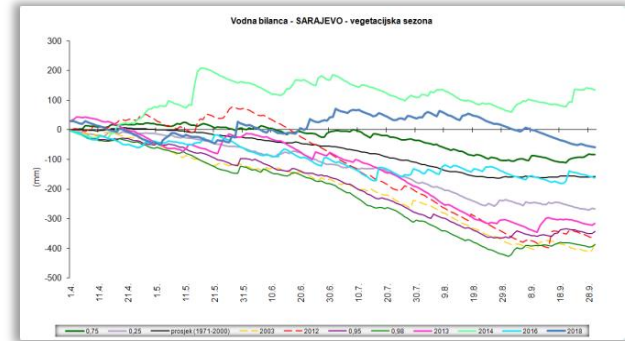
Visoke temperature zraka tokom proljeća, dovele su do ubrzanog proticanja fenofaza ozimih žita pa je žetva ozimog ječma i pšenice obavljena ranije od uobičajene. Nepovoljni uvjeti vlažnosti tokom juna mjeseca, uz česte pljuskovite padavine i mjestimično grmljavinsko nevrijeme, otežavali su žetvu, što je uticalo na pad prinosa i kvalitet zrna žita. Toplotni uvjeti tokom jula i augusta, uz povoljnu vlažnost zraka i tla pogodovali su poljoprivrednim kulturama, osobito kukuruzu koji je ove godine ostvario odlične prinose.

Količine padavina u 2018. godini bile su vrlo neujednačene i prostorno i količinski. Sume padavina zabilježene tokom vegetacionog perioda su se kretale od 371 mm u Bugojnu do 632 mm na Bjelašnici. Izraženo u procentima od višegodišnjeg prosjeka 1961-1990, prispjele padavine tokom vegetacionog perioda su se kretale u rasponu od 66 % u Sanskom Mostu do 129 % u Sarajevu.





Analiza vodnog bilansa ukazuje da je od kraja maja do početka septembra mjeseca postojao suficit padavina (Grafikon 2). Prema Standardizovanom indeksu padavina (SPI-6), u tom periodu u najvećem dijelu zemlje preovladavali su normalni uvjeti vlažnosti izuzev Livna, Mostara i Sarajeva gdje je bilo umjereno do ekstremno vlažno (tabela u prilogu) .



Grafikon 2 - Vodni bilans - Sarajevo

## OCJENA VLAŽNOSTI PREMA STANDARDIZIRANOM INDEKSU PADAVINA (SPI) U 2018. GODINI

31.8.2018	aug	aug-juli	aug-jun	aug-maj	aug-mar			
	SPI 1	SPI 2	SPI 3	SPI 4	SPI 6	SPI 12		
<b>Livno</b>	MV	MV	N	MV	UV	MV	<b>IS</b>	Izuzetna Suša
<b>Sarajevo</b>	MV	UV	UV	EV	EV	EV	<b>JS</b>	Jaka Suša
<b>Sanski Most</b>	S	S	MV	N	MV	EV	<b>US</b>	Umjerena Suša
<b>Zenica</b>	MV	EV	EV	EV	JV	EV	<b>S</b>	Sušno
<b>Ivan Sedlo</b>	N	N	N	N	MV	UV	<b>N</b>	Normalno
<b>Mostar</b>	N	MV	MV	UV	UV	JV	<b>MV</b>	Malo Vlažno
<b>Tuzla</b>	N	H	N	MV	N	JV	<b>UV</b>	Umjereno Vlažno
<b>Gradačac</b>	S	S	N	N	N	MV	<b>JV</b>	Jako Vlažno
<b>Bugojno</b>	N	N	N	N	N	MV	<b>EV</b>	Ekstremno Vlažno
<b>Bihać</b>	S	S	N	N	N	EV	<b>IV</b>	Izuzetno Vlažno

## USPOSTAVLJANJE MREŽE AUTOMATSKIH AGROMETEOROLOŠKIH STANICA

Klimatske promjene i ekstremne vremenske prilike koje su posljednjih godina sve učestalije, učinile su da su sistemi automatskih meteoroloških stanica postali opravdana potreba u smislu davanja kvalitetne, brze i tačne informacije građanstvu i javnim službama o trenutnim vremenskim prilikama. Također, projektirani klimatski scenariji u budućnosti predviđaju porast određenih tipova ekstremnih vremenskih događaja, sa negativnim posljedicama na poljoprivrednu proizvodnju i upravljanje vodnim resursima.

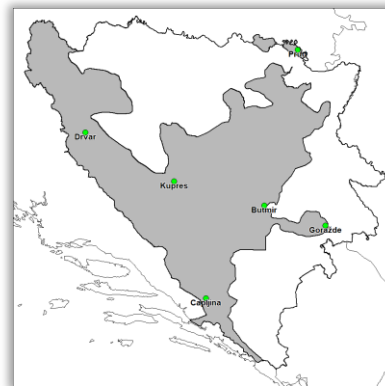
Rastuća potreba za meteorološkim podacima u aktuelnom vremenu (real time), nametnula je potrebu uspostavljanja mreže automatskih meteoroloških stanica radi pružanja podrške različitim sektorima, poput okoliša, poljoprivrede, prometa, vodnih resursa, obrazovanja, rekreacije itd..

Federalni hidrometeorološki zavod je posljednjih godina kroz različite regionalne i međunarodne projekte, uložio značajne napore na modernizaciji i automatizaciji meteoroloških stanica.

U 2018. godini u okviru projekta WB DRMP „Tehnička pomoć u upravljanju slivom Drine“, pored padavinskih, meteoroloških i hidroloških stanica, u Goraždu je postavljena automatska agrometeorološka stanica.

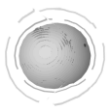
Kroz projekat Grant pomoć Vlade Japana u 2019. godini planira se postavljanje 6 automatskih agrometeoroloških stanica, na područjima reprezentativnim za poljoprivrednu proizvodnju u FBiH, sa ciljem pružanja pravovremene informacije o mjenjenim meteorološkim elementima, te prognozama i upozorenjima koja se temelje na tim podacima, što će omogućiti krajnjim korisnicima poduzimanje određenih mjera u vanrednim meteorološkim okolnostima.

U narednom periodu uz podršku UNDP-a planira se automatizacija glavnih meteoroloških stanica, čime bi se u potpunosti uspostavio automatski meteorološki monitoring.



Mreža planiranih automatskih agrometeoroloških stanica, 2019.



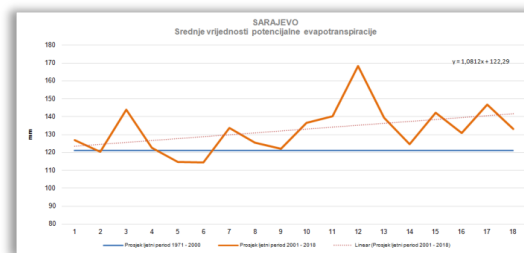


## PORAST VRIJEDNOSTI POTENCIJALNE EVAPOTRANSPIRACIJE, JEDNA OD MOGUĆIH POSLJEDICA KLIMATSKIH PROMJENA

Sektor poljoprivrede u Bosni i Hercegovini posljednjih decenija suočava se sa posljedicama sve ekstremnije klime pri čemu pokazuje značajnu osjetljivost na klimatske varijacije. Nedostatak padavina naročito izražen tokom ljetnih mjeseci, porast temperature zraka i tla i veća evapotranspiracija, faktori su koji dovode do povećanja gubitaka zaliha vlage u tlu, što uvjetuje smanjenje plodnosti, smanjenje prinosa kultura, degradaciju tla te indirektno i opasnosti od šumskih požara.

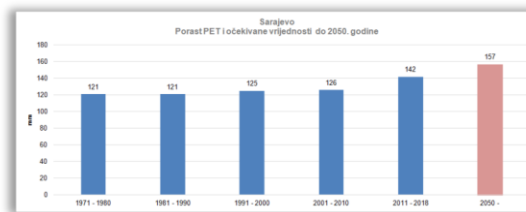
U ovom mileniju, rekordne vrijednosti potencijalne evapotranspiracije (PET-a) zabilježene su za klimatološko ljeto 2012. godine kada je prosječna vrijednost od 168 mm za 40% bila veća od uobičajenih 120 mm za referentni period 1971 – 2000. godina. Tokom jula mjeseca 2012. registrovano je 10 dana sa maksimalnim dnevnim temperaturama većim od 35 °C. Sa svega 37 mm padavina u ovom mjesecu, ovo je u najvećoj mjeri uticalo na visoke, rekordne vrijednosti PET.

Gotovo svako klimatološko ljeto u periodu od 2001 do 2018. godine, u pogledu prosječnih PET je iznad prosječnih vrijednosti za period 1971 – 2000. godina. Nakon 2006. su ove vrijednosti za klimatološko ljeto konstantno veće u odnosu na referentni niz, sa tendencijom porasta.



**Grafikon 3.** Srednje vrijednosti PET u periodu 2001 – 2018. godina u odnosu na prosječne ljetne vrijednosti referentnog perioda 1971 – 2000. godina

Ukoliko se ovakav trend porasta vrijednosti potencijalne evapotranspiracije nastavi, do 2050. godine može se očekivati da će vrijednosti PET porasti za više od 30%.



**Grafikon 4.** Postepeni rast prosječnih vrijednosti PET u ljetnom periodu i očekivane vrijednosti 2050. godine

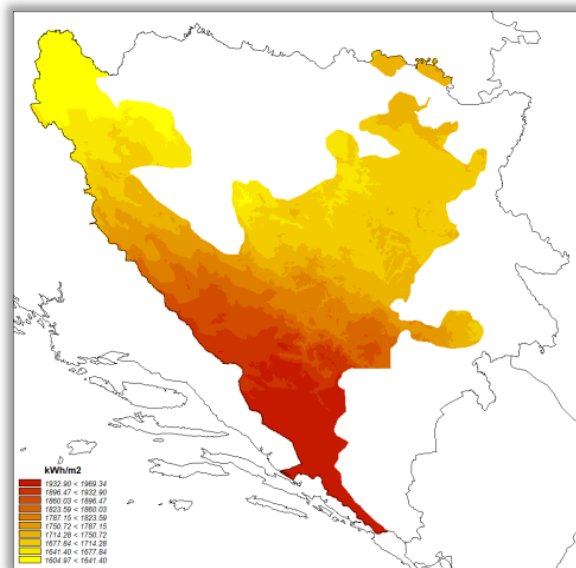
Očekivani porast temperatura zraka i evapotranspiracije u budućnosti uvjetovaće smanjenje površinskog oticanja i smanjenje infiltracije efektivnih padavina a samim tim i osiguranja vodnih rezervi što će imati nesagledive posljedice na sektor poljoprivrede.

## PODRŠKA OBNOVLJIVIM IZVORIMA I RACIONALNOJ UPOTREBI ENERGIJE

Sunčevo zračenje je glavni izvor i pokretač klimatskog sistema na Zemlji. U posljednjih 30-tak godina zahvaljujući operativnom radu satelita, moguće je tačno mjeriti količinu ukupnoga Sunčeva zračenja (TSI) iznad atmosfere. Ta mjerenja su pokazala da TSI varira samo 0.1 % tokom Sunčevih ciklusa što samo po sebi nije dovoljno da objasni značajniji uticaj na klimu. Uprkos tome, mnoga opažanja ukazuju na značajne klimatske promjene uzrokovane Sunčevom aktivnošću. Male varijacije u količini ukupnog sunčevog zračenja dugoročno utiču na okeane koji posjeduju veliki toplotni kapacitet i u mogućnosti su dugoročno skladištiti toplotu. To utiče na površinsku temperaturu okeana, a ona može uz određene unutrašnje klimatske oscilacije npr. ENSO imati značajan klimatski uticaj.

Meteorološki podaci su vrlo važni za potrebe energetskog sektora. Stoga, prilikom ocjene energetskog potencijala obnovljivih izvora energije (voda, vjetar i Sunce) veliki značaj ima poznavanje prostorne raspodjele meteoroloških elemenata: broj sati sijanja Sunca (insolacija), globalno zračenje, brzina i pravac vjetra itd. Kako bi odgovorili sve većim zahtjevima našeg društva, Federalni hidrometeorološki zavod svakodnevno unapređuje mrežu mjernih stanica sa

senzorima za mjerenje svih aspekata Sunčeve energije.



Srednja godišnja dozračena sunčeva energija KWsat/m<sup>2</sup>

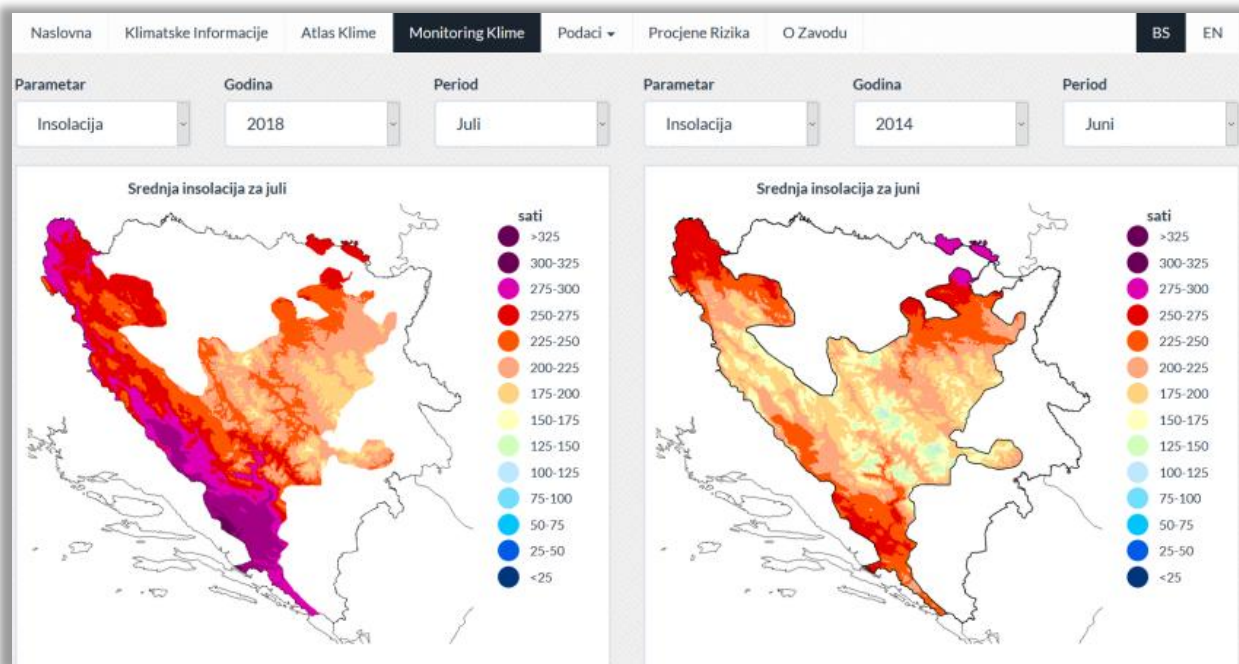
Pored toga, specijalizovanim prognozama sunčeve energije, za potrebe sektora obnovljivih izvora, obezbjeđujemo podatke i produkte radi boljeg planiranja i iskorištavanja ovog resursa.





Za potrebe projekta "Regionalni program energetske efikasnosti za zapadni Balkan" (REEP PLUS) Zavod je pripremio bazu klimatskih podataka za proračun energetskih karakteristika zgrada, te na taj način obezbjedio podršku obnovljivim izvorima i racionalnoj upotrebi energije.

Razvojna Agencija u BiH (UNDP) u 2018. godini pokrenula je projekat "Povećanje ulaganja u javne objekte sa niskom stopom ugljika u BiH, a jedan od korisnika projekta je i FHMZ.



Monitoring insolacije za atlas klime Federacije Bosne i Hercegovine  
<http://atasklime.fhmzbih.gov.ba/bs/climate/monitoring>

## JAČANJE KAPACITETA ZA HIDROLOŠKO PROGNOZIRANJE

Sektor hidrologije je nastavio sa aktivnim učešćem u statusu korisnika u više projekata na nivou Bosne i Hercegovine i na regionalnom nivou, u skladu sa Akcionim planom za zaštitu od poplava i upravljanje rijekama u BiH 2014-2021.



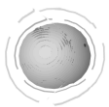
Krajem godine završen je WBIF Projekat uspostavljanja sistema za prognozu i upozorenje na poplave u slivu rijeke Save – Sava FFWS, a operativno je u upotrebi platforma koja je razvijena u okviru projekta za potrebe hidroloških prognoza u slivu rijeke Save. Platforma sadrži sve postojeće prognozne modele zemalja članica Savske komisije, a platforma će u budućnosti podržati i druge modele koji su trenutno u različitim fazama razvoja kroz više tekućih projekata.

Za potrebe uspostavljanja serverskih platformi, kao i klijentskog korištenja sistema, od strane američke vlade je donirana IT oprema (serveri i laptopi) koja je isporučena

po institucijama u svakoj od država korisnika, uključujući i Federalni hidrometeorološki zavod.

U toku je više projekata kroz koje se vrši nabavka opreme i razvijaju hidrološki prognozni modeli: UNDP projekat za sliv rijeke Vrbas, projekat IPA 2014 za sliv rijeke Bosne i GEF SCCF Projekat za sliv rijeke Drine. U projektu za sliv Vrbasa, nakon što je 2016. nabavljeno 11 automatskih padavinskih stanica, u 2018. godini se pristupilo razvijanju hidrološkog prognoznog modela na satnoj bazi. Kroz projekat za sliv rijeke Drine za Federalni hidrometeorološki zavod nabavljeno je 7 automatskih stanica, padavinske, meteorološke i jedna agrometeorološka, te ADCP instrument za mjerenje proticaja.

U projektu za sliv rijeke Bosne, koji vodi Delegacija EU u Bosni i Hercegovini, potpisani su svi planirani ugovori, od kojih se četiri odnose na nabavku opreme kroz četiri Lot-a, te izabran konsultant za usluge u trajanju od dvije godine, u okviru kojih je planirano i razvijanje sistema prognoza poplava za sliv rijeke Bosne. Kroz navedeni projekat doći će do jačanja mreže automatskih hidroloških i meteoroloških stanica Federalnog hidrometeorološkog zavoda, biće nabavljena oprema za terenska hidrološka mjerenja, razvijen model za prognozu poplava, a biće uspostavljen i sistem za upravljanje hidrološkim podacima.



Kroz nabavku odgovarajućeg generatora, biće obezbijeđeni tehnički uslovi za energetska neovisnost prognosnog sistema Federalnog hidrometeorološkog zavoda. Trenutno je realizirana nabavka IT opreme kroz Lot 1 i Lot 2 (hardware, software) vrijedne oko 200 000 KM, oprema za terenska mjerenja kroz Lot vrijednosti oko 140 000 KM.

Sa realizacijom projekata jačaju se kapaciteti Sektora hidrologije na obezbjeđenju informacija o vodnim resursima. Ostvareni su benefiti za službu, kroz jačanje mreže automatskih stanica, kroz razvijanje hidroloških prognosnih modela, uspostavljanje platformi za razmjenu podataka i prognoza, kroz stručne edukaciju i treninge, te nabavku opreme za mjerenja i IT opreme.

Potrebno je istaći da se u Sektoru uspješno koristi platforma Evropskog sistema za

upozorenje na poplave /EFAS/, na osnovu ugovora o partnerstvu. Platforma je zasnovana na boljim prognozama padavina, uz pomoć meteoroloških modela i mreža radara. Za razmjenu podataka sa EFAS-om, sa Agencijama za vodna područja u FBiH odabrane su ukupno 22 stanice, među kojim su stanice u vlasništvu Federalnog hidrometeorološkog zavoda, kao i stanice u vlasništvu Agencija. Federalni hidrometeorološki zavod dodatnim mjerenjima i obradama obezbjeđuje podloge za uspješnije korištenje alata koje nudi EFAS. Takođe se kontinuirano radi sa MIKE 11 hidrološkim prognosnim modelom na satnoj bazi za sliv rijeke Une i vodotok Save. Aktivan je i model za identifikovanje povećanog rizika pojave bujica



Montaža agregata za energetska neovisnost – donacija Eurpske unije

## PROJEKAT „POMOĆ BOSNI I HERCEGOVINI U POBOLJŠANJU KVALITETA ZRAKA I UPRAVLJANJU KVALITETOM ZRAKA“



Početakom 2019. godine započinje realizacija projekta „Pomoć Bosni i Hercegovini u poboljšanju kvaliteta zraka i upravljanju kvalitetom zraka“ koji je pokrenut od strane Ambasade Kraljevine Švedske u saradnji sa Švedskom agencijom za zaštitu okoliša (SEPA) i hidrometeorološkim zavodom (SHMI). Projekat će implementirati navedene agencije i niz institucija u našoj zemlji među kojima su Federalni hidrometeorološki zavod i Hidrometeorološki zavod Republik Srpske preoznati kao nosioci projekta. Cilj projekta je da ojača institucije koje se bave monitoringom, kontrolom i upravljanjem kvaliteta zraka našoj zemlji.

Projektne aktivnosti će trajati naredne četiri godine i podrazumijevaju prijenos iskustava i znanja vezanih za prikupljanje, obradu i predstavljanje podataka o kvalitetu zraka,

izradu katastarsa emisiji u 6 gradova naše zemlje, izradu studija disperzije zagađujućih materija, studiju učešća pojedinih vrsta izvora emisije u ukupnom zagađenju zraka, obuku inspekcijskih tijela, kampanju podizanja svijesti i pomoć u mjernoj opremi.



Radionica Švedske ambasade u Sarajevu  
„Pričajmo o zraku“



## ADAPTACIJA PROSTORA LABORATORIJE

U cilju određivanja očešća pojedinih izvora zagađenja zraka u 2018. godini prostor laboratorija Sektora životne sredine je adaptiran i obezbjeđeni su preduslovi za vršenje složenih Analiza sadržaja lebdećih čestica. Prijemna kancelarija, vagaona i prostor za analizu su u potpunosti renovirani i namješteni vlastitim i sredstvima Federalnog fonda za zaštitu okoliša. Zavisno od popune upražnjenih radnih mjesta će se početi i vršiti složene analize hemijskog sastava lebdećih čestica PM10.



Prostor je adaptiran na način da se obezbjede i preduslovi za rad u skladu sa važećim standardima te je još jedan korak naprijed prema postupnom ulasku laboratorija u akreditaciju. Obzirom da je većina gradova u Federaciji Bosne i Hercegovine smješteno u prostorima koje karakteriše nepovoljan kvalitet zraka, osobito izražen u zimskom periodu tokom pojave temperaturnih inverzija, ispitivanje hemijskog sastava lebdećih čestica u zraku je neophodno.



## INDEKS KVALITETA ZRAKA

Obzirom da se ocjenom kvaliteta zraka bavi niz nevladinih organizacija za pojedine djelove Federacije Bosne i Hercegovine po neujednačenoj metodologiji, javila se potreba za izradom Indeksa kvaliteta zraka za područje cijele Federacije Bosne i Hercegovine.

Federalni hidrometeorološki zavod je napravio metodologiju za izvještavanje o stanju kvaliteta zraka putem specifičnog indeksa kvaliteta zraka. Prilikom izbora metodologije morali smo uvažiti lokalne specifičnosti obzirom da danas u Svijetu postoji širok spektar načina računanja i izražavanja indeksa. Zbog razčitosti u metodologiji izrade često je nemoguće porediti dobijene vrijednosti indeksa različitih institucija i organizacija međusobno.

Standardne mjerne jedinice ostaju najispravniji način vrednovanja stanja kvaliteta zraka i jedine koje mogu poslužiti za stručna istraživanja ove problematike, a indeks kvaliteta zraka građanima može pružiti jednostavnu informaciju.

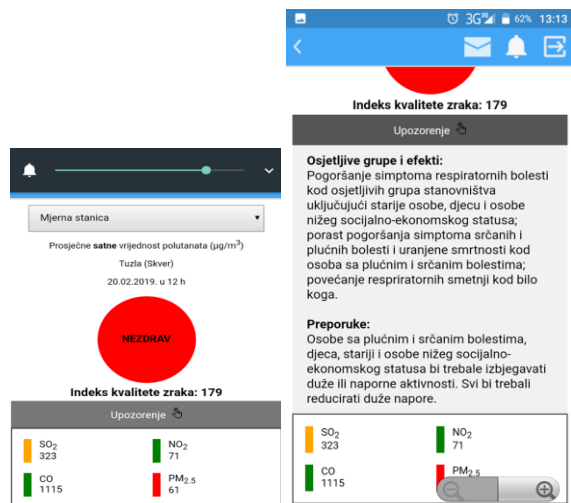
Indeks je izražen u šest različitih kategorija, u ovisnosti od stanja kvaliteta zraka i to:

- **Dobar,**
- **Umjeren,**
- **Nezdrav za osjetljive grupe,**
- **Nezdrav,**

- **Vrlo nezdrav i**
- **Opasan,**

a izražava se i brojčanom vrijednošću te će sadržavati preporuke za ponašanje i informaciju za osjetljive grupe stanovništva.

Indeks kvaliteta zraka je trenutno dostupan internet stranici Zavoda i može se preuzeti na mobilnoj aplikaciji Federalnog hidrometeorološkog zavoda prilagođenoj android operativnom sistemu na linku: [www.appcreator24.com/app131556](http://www.appcreator24.com/app131556)



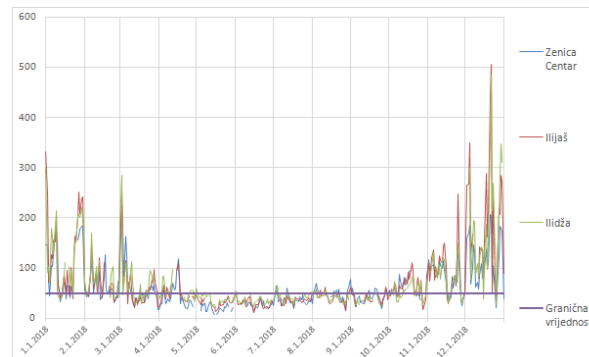


## STANJE KVALITETA ZRAKA U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE- NEPROMIJENJENO

Federalni hidrometeorološki zavod je u sklopu svojih redovnih aktivnosti vršio monitoring kvaliteta zraka na pet mjernih stanica i nastavio prikupljati podatke drugih operatera u Federaciji Bosne i Hercegovine te prezentirati javno dobijene podatke. U toku 2018. godine sa radom su počele dvije nove mjerne stanice – „Zenica Vranduk“ kojom upravlja Metalurški institut „K.Kapetanović“ Zenica i stanica za praćenje koncentracije PM2.5 lebdećih čestica u Ambasadi Sjedinjenih Američkih Država u Sarajevu. Sa ovim, mreža u Federaciji Bosne i Hercegovine ukupno broji dvadeset automatskih stanica za praćenje kvaliteta zraka.

Rezultati mjerenja u prošloj godini nisu pokazali nikakve značajnije promjene u odnosu na prethodne godine – na skoro svim mjernim mjestima prekoračeni su dozvoljeni pragovi broja prekoračenja koncentracija lebdećih čestica u zraku, a u Tuzli, Živinicama, Zenici i Kaknju i pragovi koji se odnose na koncentracije sumpordioksida u zraku.

Lebdeće čestice („prašina“) se mogu smatrati univerzalnim problemom stanja kvaliteta zraka u Bosni i Hercegovini, jer osim što su prekoračene godišnje statističke norme rezultati mjerenja pokazuju da je zagađenje ovim polutantom na mnogim mjernim mjestima prisutno gotovo cijele godine, ne samo tokom grijne sezone.



Pregled srednjih dnevnih koncentracija lebdećih čestica PM10 na mjernim mjestima Zenica Centar, Sarajevo Ilidža i Ilijaš tokom 2018. godine. Granična vrijednosti iznosi 50 ug/m<sup>3</sup>, a dozvoljeno je 35 prekoračenja u toku kalendarske godine.

## SEIZMIČKA AKTIVNOST U FBIH TOKOM 2018.

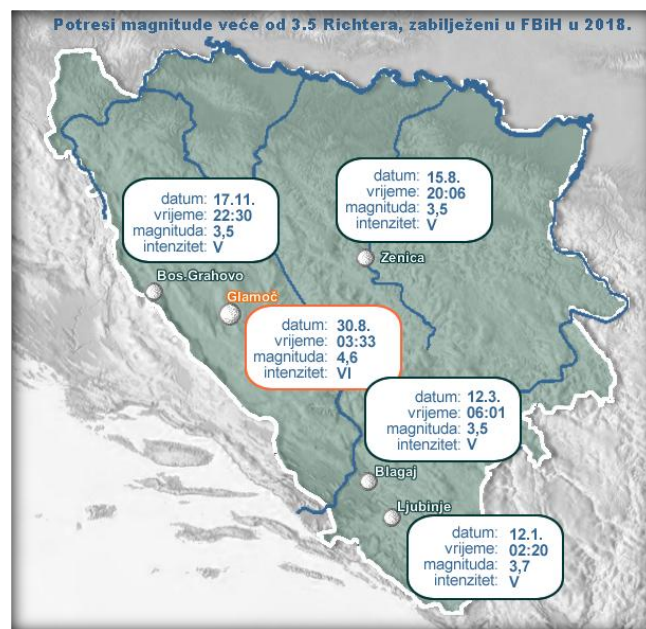
Bosna i Hercegovina je, gledano sa seizmotektonskog aspekta, dio mediteranske seizmičke zone i alpsko-himalajskog seizmičkog pojasa. Povećana seizmička aktivnost na južnom dijelu teritorije je uslovljena uglavnom zbog kolizije između Jadranske platforme i Dinarskog gorja dok je sjeverna oblast Panonskog bazena okarakterisana rjeđim pojavljivanjem snažnijih zemljotresa.

U 2018. posebno je bila izražena seizmička aktivnost na području Hercegovine, gdje je registrovan najveći broj zemljotresa, kao i zemljotres sa najjačom magnitudom od 4,6 Richtera na području Glamoča.

Datum			Vrijeme		Seizmički parametri			Epicentar
Dan	Mj.	God.	h	m	M	h	Io	
12	1	2018	02	20	3,7	3	V	Ljubinje
12	3	2018	06	01	3,5	2	V	Blagaj
15	8	2018	20	06	3,5	10	V	Zenica
30	8	2018	03	33	4,6	10	VI	Glamoč
17	11	2018	22	30	3,5	4	V	Bosansko. Grahovo

U tabeli je dat hronološki pregled zemljotresa magnitude veće od 3,5 Richtera, odnosno intenziteta većeg od IV stepena

Merkalijeve skale sa osnovnim podacima (datum i vrijeme pojave zemljotresa, geografske koordinate epicentra, magnituda, dubina u hipocentru, intenzitet u epicentru i najbliže naseljeno mjesto).





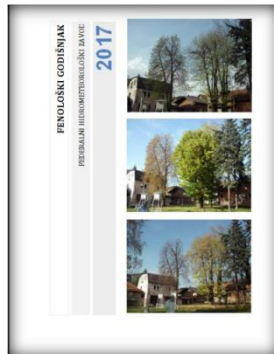
## PUBLIKACIJE FEDERALNOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA

### PRIMJENJENA METEOROLOGIJA

Meteorološki godišnjak 2017.

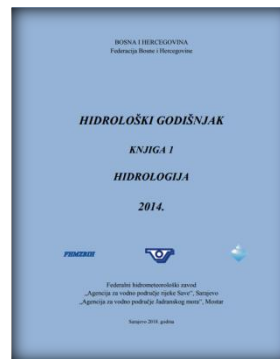


Fenološki godišnjak 2017.

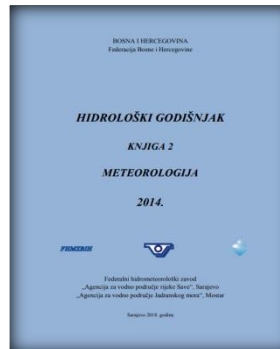


### HIDROLOGIJA

Hidrološki godišnjak 2014.  
- hidrologija



Hidrološki godišnjak 2014.  
- meteorologija



### ŽIVOTNA SREDINA

Proračun emisije zagađujućih  
tvari iz motornih izvora  
saobraćaja u Federaciji BiH



Godišnji izvještaj o kvalitetu  
zraka u Federaciji BiH za 2017.



## SADRŽAJ

Uvodna riječ direktora .....	5
Poruka generalnog sekretara WMO .....	6
2018. četvrta najtoplija godina u historiji mjerenja .....	8
Ocjena klimatskih karakteristika u 2018. godinu u FBiH.....	9
Federalni hidrometeorološki zavod planira uspostavljanje sistema meteoroloških radara u FBiH .....	10
NMMB model .....	11
Vegetacijska sezona u 2018. godini .....	12
Temperaturno ekstremna uz suficit padavina .....	12
Ocjena vlažnosti prema standardiziranom indeksu padavina (SPI) u 2018. ....	13
Uspostavljanje mreže automatskih agrometeoroloških stanica .....	14
Porast vrijednosti potencijalne evapotranspiracije, jedna od mogućih posljedica klimatskih promjena.....	15
Podrška obnovljivim izvorima i racionalnoj upotrebi energije .....	16
Jačanje kapaciteta za hidrološko prognoziranje.....	18
Projekat: Pomoć Bosni i Hercegovini u poboljšanju kvaliteta zraka i upravljanju kvalitetom zraka .....	20
Adaptacija prostora laboratorije.....	21
Indeks kvaliteta zraka.....	22
Stanje kvaliteta zraka u Federaciji Bosne i Hercegovine - nepromijenjeno .....	23
Seizmička aktivnost u FBiH tokom 2018. ....	24
Publikacije Federalnog hidrometeorološkog zavoda .....	25



THE WEATHER  
VRIJEME  
THE SUN  
SUNCE  
ZEMLJA  
THE EARTH



WMO

