

# UNAPREĐENJE POLJOPRIVREDE, ŠUMARSTVA I VODOPRIVREDE U SKLADU SA KLIMATSKIM PROMJENAMA U BOSNI I HERCEGOVINI

**Željko Majstorovic**

Udruženje meteorologa u BiH  
e-mail: zmajstor.majstor@gmail.com

## Sažetak

Razmatranje tema u oblastima života i ekonomije koje ovise od vremenskih uvjeta u današnje vrijeme je nemoguće bez argumenata koji su vezani za klimatske promjene i prilagodbu na njih, jer one sve više utječu na promjenu uvjeta u kojima se ove djelatnosti odvijaju. Trendovi globalnog zagrijavanja dosežu cifru od jednog stupnja za 100 godina, što praktično znači pomjeranje izoterma za više od 150 metara u visinu, što u uvjetima brdsko-planinskog područja nije zanemarljivo. To znači i pomjeranje datuma vegetacionih perioda i područja vegetacije i biodiverziteta. Istovremeno, ekstremi meteoroloških parametara svih vrsta, prije svega poplave i suše, otežavaju uvjete za rast i razvoj biljaka i smanjuju zalihe vode u podzemlju, te otežavaju vodosnabdijevanje. Tu je, svakako, važna i uloga meteorologije kao struke u praćenju i prognozi vremenskih i klimatskih uvjeta, ali i naučne i stručne elaboracije u različitim oblastima primijenjene meteorologije, te pisanja odgovarajućih studija. Nažalost, stalno smanjivanje kadrovske osnove (broja ljudi) uvjetovalo je da se znanja i vještine u ovoj oblasti u odnosu na stanje od prije 1991. godine postepeno zaboravljaju, pa je neophodna kadrovska obnova. Tu posebno komplicira situaciju činjenica da se u našoj zemlji i na Univerzitetu, ni u srednjoj školi ne obrazuju kadrovi ovog profila. Slična situacija je i u svim oblastima geofizičkih znanosti.

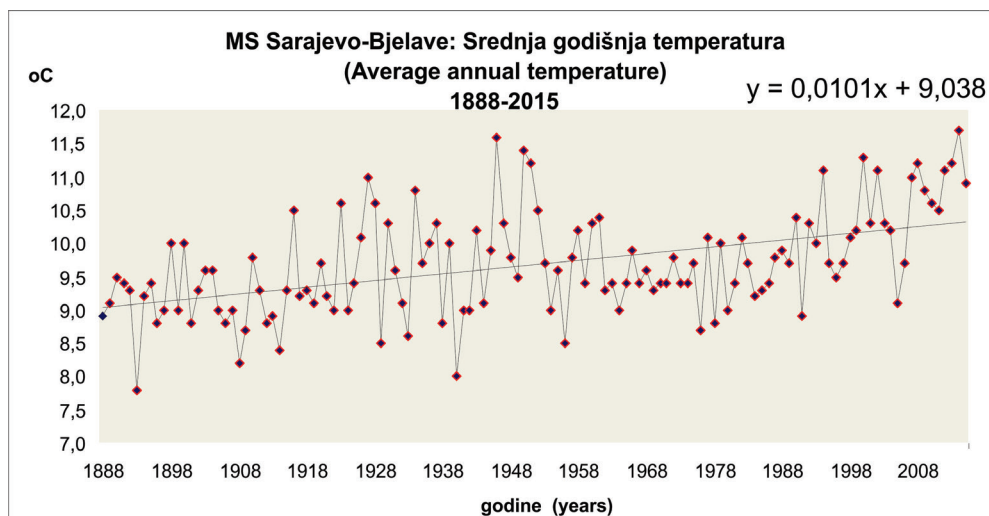
**Ključne riječi:** klimatske promjene, temperature, padavine, ekstremi

## Klimatske promjene na području BiH

Utjecaj efekta staklenika i globalnog zagrijavanja na klimu naše zemlje je vidljiv. Trend povećanja temperature je u skladu sa globalnim procesima i ubrza se. Zaključno sa 2015. godinom Sarajevski niz (sl. 1.) pokazuje trend od 1°C za zadnjih sto godina. Napomenimo da je početkom ovog mile-

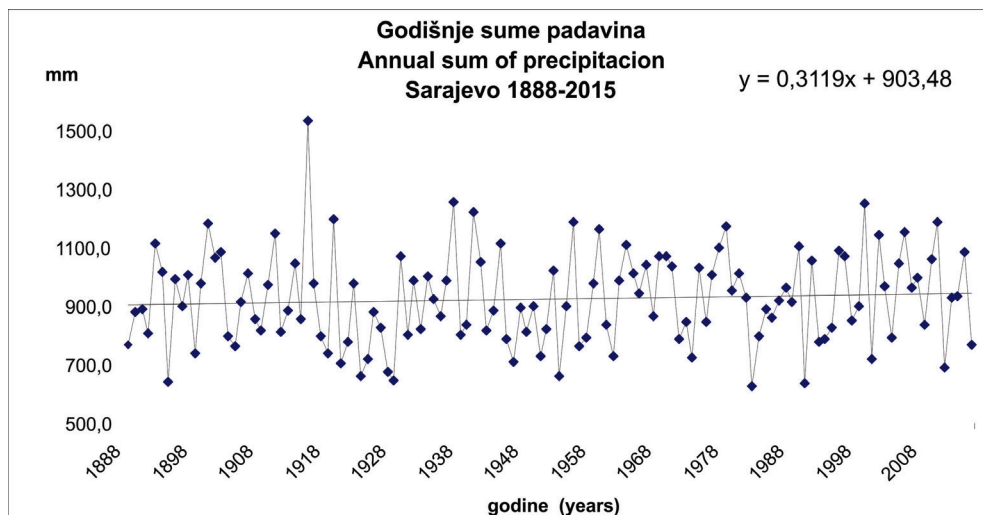
nija taj trend iznosio 0,6°C, a oko 2010. 0,8°C. Takođe i trendovi globalnog zagrijavanja dosežu cifru od jednog stupnja za 100 godina, što praktično znači pomjeranje izoterma za više od 150 metara u visinu, što u uvjetima brdsko-planinskog područja nije zanemarljivo. Sume oborina i dalje blago rastu ili stagniraju. (sl. 2.) Međutim, režim padavina se sve brže mijenja. S jedne strane imamo sve duže sušne periode, a s druge velike intenzitete oborina u kratkim vremenskim intervalima, što uzrokuje poplave. U uvjetima brdsko-planinskog zemljišta, oborine većeg intenziteta se brzo odlivaju po površini zemlje, a suše iza toga povećavaju deficit vode. Osim toga, sve su učestaliji i drugi vremenski ekstremi i rekordi u pogledu svih klimatoloških parametara. Ovo ima nesagledive posljedice na različite oblasti života u Bosni i Hercegovini, što direktno utječe na uvjete za razvoj poljoprivredne proizvodnje, rast biljaka i biodiverzitet, kao i na vodne bilanse, što se osjeća u otežanom vodosnabdijevanju.

Količina oborina, ovisno od kraja u BiH, pokazuje minimalne promjene u prethodnih 100 godina od najviše +/-5%, (slike 3.3. i 3.4), s tim što je u središnjem planinskom pojasu prisutan trend povećanja količina kišnih oborina, dok je u jugozapadnom i sjevernom i sjeveroistočnom dijelu zemlje prisutan trend smanjenja, ali postoji različit trend po sezonama. Sarajevski stogodišnji niz (Slika 2.) pokazuje povećanje od 31 mm za sto godina (u odnosu na prosjek od 932 mm (1961.-1990.)). To pretstavlja povećanje od oko 4%.



Slika 1. Srednje godišnje temperature u Sarajevu u periodu 1888-2014. g.

Figure 1. Average annual temperature in Sarajevo 1888-2014



Slika 2. Godišnje sume padavina 1888.-2015. godina  
Figure 2. Annual sum of precipitation 1888-2015

Najveći dio BiH pokazuje negativan trend tokom proljeća i ljeta, dok je zabilježen porast kišnih oborina tokom jeseni i zime (Majstorović, 2014). Poseban problem predstavlja i trend opadanja snježnog pokrivača u zimskom periodu, što smanjuje akumulaciju vode u planinskom dijelu zemlje. Osim toga, postoji sadašnji godišnji deficit kišnih oborina u jugoistočnom dijelu FBiH (Mostar -9,1%) i suficit u centralnom planinskom dijelu (Sarajevo 6,5%, Tuzla 8,2%;. Ovi faktori ukazuju na ozbiljan deficit vode u proljetnim i ljetnim sezonama, što se već osjeti (ekspertna grupa 2009.)

Uočena je sve veća promjenljivost vremena u svim sezonama i ona uključuje brze izmjene kraćih perioda (pet do deset dana) ekstremno hladnih i toplih vremenskih uvjeta, tzv. toplih i hladnih valova i perioda sa ekstremno velikim kišnim oborinama, kao i sušama. Te izmjene su često praćene i jakim vjetrovima, premda se mora napomenuti da su vrijednosti brzina vjetra još uvijek manje nego u drugim dijelovima svijeta, kao i štete koje izazivaju. Ovako povećane oscilacije temperature i kišne oborine dovode do povećanja intenziteta i učestalosti vremenskih nepogoda praćenih pljuskom kiše, nerijetko i gradom. Uočena je izuzetna promjenljivost vremena u kratkim vremenskim intervalima i na malom prostoru, te pogoršanje biometeoroloških prilika<sup>1</sup>, kao i evidentne posljedice na poljoprivredu, vodoprivredu, elektroprivredu i ljudsko zdravlje.

<sup>1</sup> Ovi uslovi su u vezi sa bilansom vlage u tlu i općim bilansom vode, kao i intenzivnijim količinama kišnih padavina na površini (naročito u brdovito-planinskim oblastima), dok duže suše povećavaju isušivanje tla.

Zbog pomenutih faktora, očekuje se da će se trajanje suhih perioda, učestalost poplava od bujica i intenzitet erozije tla povećati tokom sljedećeg stoljeća. Osim toga, povećanje se očekuje u pojavi grada, oluja, munja i maksimalne brzine vjetera, koji mogu predstavljati prijetnje svim oblicima ljudske aktivnosti (IPCC).

Takodje, porast srednje temperature utječe na porast potencijalne evapotranspiracije (tj. isparavanja), što i pored izjesnog povećanja sume padavina pojačava efekat suše. (Majstorović, Hodžić i ostali, 2013). To pokazuje pravu suštinu trenda oborina i temperature. Naime, porast srednje temperature utječe na porast potencijalne evapotranspiracije (tj. isparavanja), što i pored izjesnog povećanja sume oborina pojačava efekat suše (Ž. Majstorovic, 2014).

Stručnjaci u svijetu su odavno svjesni ovih problema, pa je od 1990. godine održano više velikih konferencija. To je 1990. godine rezultiralo Konvencijom ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, 1996. godine Kjoto protokolom, a ove godine je potpisan i Pariški sporazum.

### **Pariški sporazum**

Osnovni cilj Konvencije UN je da se smanje antropogene emisije gasova sa efektom staklene bašte (ugljendioksid, azotsuboksid, metan, freoni, troposferski ozon), kako bi se zaustavilo dalje zagrijavanje atmosfere sa posljedicama globalnih promjena klime i podizanja nivoa mora. Najodgovorniji za ovakvo stanje u dosadašnjem periodu industrijalizacije su najrazvijenije zemlje svijeta, zatim zemlje kao što su tzv. BRIC zemlje, te zemlje u tranziciji Centralne i Istočne Evrope. Ove zemlje su prihvatile odgovornost za dosadašnje globalno zasićenje atmosfere plinovima koji izazivaju efekat staklenika (75% ukupnih globalnih emisija dolazi iz ovih zemalja, a samo 25% iz preko 100 zemalja u razvoju), kao i obavezu postepenog smanjivanja svojih nacionalnih emisija kako bi, prema odredbama Kyoto protokola, u periodu od 2008. do 2012. godine smanjile svoje emisije u prosjeku za 5.2% u odnosu na nivo iz 1990. godine. Industrijske zemlje su, takođe, prihvatile obavezu da osiguraju dodatna sredstva za fond formiran u okviru Konvencije i Kjoto protokola za pružanje podrške zemljama u razvoju za aktivnosti na implementaciji Konvencije. Ostaje obaveza da po stupanju Pariskog sporazuma ispuni sve što se od BiH očekuje, naravno uz podršku EU i drugih razvijenih zemalja svijeta. Na pariškoj Konferenciji (decembar 2015) fokus aktivnosti je bio na donošenju pravno obavezujućeg Sporazuma koji je UNFCCC dobio kao zadatak na skupu u Durbanu (COP17) kroz ADP Ad-hoc Durban Platformu, koja je bila i podloga za pregovore u prethodnim godinama kao i na samom COP21, a rezultirala je u obliku konačnog teksta Pariškog sporazuma. Ovaj sporazum

je u samoj najavi predstavljen kao pravno obavezujući za sve zemlje svijeta, ali u isto vrijeme treba biti i primjenjiv za sve zemlje svijeta.

Pored sporazuma, strane su usvojile još 34 odluke, 23 koje se odnose na COP21, a 12 koje se odnose na još uvijek važeći Kjoto protokol (CMP11). Pored Pariskog sporazuma, između ostalih, usvojene su odluke o: (i) osnaživanju razvoja tehnologija i transfera kroz tehnološki mehanizam, (ii) procesu ocjene napretka u priocesu definiranja i implementacije nacionalnih adaptacionih planova (NAP-a), (iii) produžnju mandata ekspertskej grupi najnerazvijenijih zemalja, (iv) metodološka pitanja koja uključuju ispunjenje obaveza iz Doha amandmana, (v) osiguranje metodološkog vodiča za smanjenje emisija zbog deforestacije (sječe šuma) i šumske degradacije u zemljama u razvoju, održivo upravljanje šumama, i jačanje stokiranja CO<sub>2</sub> u šumama (REDD+), vodič za CDM, te Joint implementation, kao i osiguranje budžeta za dvogodišnji period 2016-2017. godinu.

Glavni elementi novog Sporazuma iz Pariza:

- **dugoročni cilj:** vlade su postigle dogovor da će porast prosječne svjetske temperature zadržati na razini znatno manjoj od 2°C u usporedbi s predindustrijskim razinama te da će ulagati napore da se taj porast ograniči na 1,5°C.
- **doprinosi:** prije pariške konferencije i za vrijeme njezina trajanja zemlje su podnijele sveobuhvatne nacionalne planove klimatskog djelovanja za smanjivanja emisija.
- **ambicija:** vlade su se složile da će svakih pet godina obavještavati o svojim doprinosima za postavljanje ambicioznijih ciljeva.
- **transparentnost:** također su prihvatile da će se izvještavati međusobno, kao i javnost, o tome kako napreduju u provedbi svojih ciljeva kako bi se osigurala transparentnost i nadzor.
- **solidarnost:** EU i ostale razvijene zemlje i dalje će financirati borbu protiv klimatskih promjena kako bi zemljama u razvoju pomogle da smanje emisije i izgrade otpornost na učinke klimatskih promjena.

## **Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu – oktobar 2013.**

Klimatološki prognostički modeli predviđaju povećanje prosječnih godišnjih temperatura za 2-4°C do kraja ovog stoljeća sa porastom ljetnih temperatura i do 4,8°C. Ovakva situacija će zahtijevati fundamentalne promjene u poljoprivredi, šumarstvu i pristupima u obradi i upravljanju zemljištem. Predviđeno smanjenje godišnjih oborina za 30% i smanjenje ljetnih oborina u

području Posavine i na jugu Bosne i Hercegovine do 50%, imat će negativne implikacije za poljoprivredu i šumarstvo.

Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu usvojena je od strane Vijeća ministara BiH 8. oktobra 2013. godine.

### *Poljoprivreda*

Poljoprivreda, zbog svoje izloženosti prirodnim promjenama i osjetljivosti na prirodne promjene, predstavlja sektor koji je najosjetljiviji na promjene klime: od ukupne površine Bosne i Hercegovine, 46% je poljoprivredno zemljište. Klima predstavlja primarnu determinantu/odrednicu poljoprivredne produktivnosti zemlje. Predviđa se da će utjecaj budućih klimatskih promjena na poljoprivredni sektor biti znatno – ali ne i u potpunosti – negativan.

Usprkos izobilju vodnih resursa zemlje, infrastruktura navodnjavanja je veoma ograničena. Na primjer, navodnjava se samo 0,65% obradivog zemljišta (i prije rata taj procenat je bio nizak, samo 1,0%, ali je izrazito smanjen zbog šteta nastalih tokom rata, miniranog zemljišta i nedovoljnog održavanja). Veći broj vrelih dana, smanjene količine oborina i suhoća/bezvodnost povećat će vjerovatnoću pojave suša. Zbog trenutno postojećih infrastrukturnih ograničenja, ovi problemi ne mogu biti riješeni samo uz pomoć pouzdanog sistema navodnjavanja. Rizici s kojim se suočava sektor poljoprivrede – primarno zbog kombinacije sve veće vjerovatnoće pojave suša i manjka opcija za navodnjavanje – nisu uniformni: Mostar, Bijeljina, Bosanski Brod i Tuzla spadaju u područja koja su najviše pogođena nestašicom vode u zemljištu. Ostali rizici obuhvaćaju povećan rizik od požara na žitnim poljima uslijed nedostatka vlage; dokazanu sve češću pojavu sve intenzivnijih gradonosnih oluja, sa posljedicama za usjeve; problem uočene povećane brzine vjetra i oluja koji može imati štetne utjecaje na usjeve. Domaće životinje su, također, pogođene sve višim vršnim i prosječnim temperaturama koje potencijalno vode do pregrijavanja i do širenja prijenosnika bolesti.

Postoje i utjecaji klimatskih promjena koji pružaju određene dodatne mogućnosti: povećanje minimalne temperature, na primjer omogućuje uzgoj kasnih usjeva, kao što je ozima pšenica, čime se osiguravaju veći prinosi, koje je lakše skladištiti (iako, međutim, postoji i mogućnost uništenja usjeva uslijed djelovanja mraza).

Ukratko, prognozirani rast temperature u kombinaciji sa promjenama u količini oborina i stopama isparavanja, vjerovatno će značajno negativno utjecati na poljoprivredne sisteme u Bosni i Hercegovini, naročito u mediteranskim predjelima i na sjeveru zemlje. Pristupi prilagođavanju na klimatske promjene trebat će da se fokusiraju na poboljšano upravljanje vodnim resursi-

ma i sistemima navodnjavanja, nove poljoprivredne sisteme koji su prikladni za toplije i sušnije sredine, kao i na razna poboljšanja sorti lokalnih usjeva s ciljem maksimiziranja poljoprivredne proizvodnje u sušnijim uvjetima.

### *Voda*

Prognozirane promjene u količinama padavina i temperaturi zraka će negativno utjecati na sadašnji sistem upravljanja vodnim resursima u Bosni i Hercegovini. Iako za riječne tokove postoje dostupne informacije o vodostajima, i te se informacije koriste za određivanja ukupne raspoloživosti vode, dostupni podaci o hidrološkim resursima su veoma ograničeni. U skladu s tim, nije bilo ni procjene utjecaja klimatskih promjena na ove sisteme na državnom nivou.

Očekuje se da će vodni sistemi biti izloženi utjecajima koji su povezani sa klimatskim promjenama. Smanjene količine padavina tokom proljeća i ljeta, koje su povezane sa regionalnim smanjenjem godišnjih nivoa padavina i povećanjem temperature zraka, doprinijet će povećanoj učestalosti pojave suša. Suprotno tome, u periodima jeseni i zime očekuje se povećana učestalost pojave poplava. Očekuje se da će se ovakvi ekstremniji vremenski uvjeti pojavljivati u prosjeku svakih 5 do 10 godina. Također, očekivano je produženje suhih, bezvodnih perioda, kao rezultat smanjenih količina oborina tokom ljeta u kombinaciji sa povećanim stopama isparavanja. Nivo vode u riječnim tokovima će opasti, naročito u toku ljeta i rane jeseni, što će utjecati na kvalitet vode. Nizak vodostaj i suše će se dešavati tokom ljetnih mjeseci, što će utjecati na snabdijevanje pitkom vodom (posebno u ruralnim zajednicama) i na turizam.

Ukratko, prognozirane promjene u obimu padavina i njihovoj distribuciji (prostornoj i sezonskoj), u kombinaciji sa povećanjima temperature i stopa isparavanja, vjerovatno će uzrokovati pojavu ekstremnijih događaja (poplava i suša), a dovest će i do manjka vode koja je raspoloživa tokom ljetnih mjeseci, naročito u mediteranskom području i Hercegovini (najteža situacija će biti u krečnjačkim krškim predjelima). Pristupi prilagođavanju na klimatske promjene trenutno su ograničeni zbog nedostatka pouzdanih podataka, što je situacija koja se mora hitno rješavati. Neophodna su infrastrukturna poboljšanja (zaštita od poplava i infrastruktura za skladištenje vode), kao i mehanizmi za bolje upravljanje vodosnabdijevanjem i distribucijom.

### *Šumarstvo*

Klimatske promjene mogu bitno utjecati na šume u Bosni i Hercegovini tako što će vremenom transformirati šumske ekosisteme i izmijeniti sastav i distribuciju šuma. Neke od šumskih vrsta su otpornije na klimatske promjene,

iako i dalje postoje potencijalni negativni utjecaji. Šume bukve, koje su prilično otporne, mogle bi biti napadnute različitim patogenima i oboljenjima, a i vatra/požari bi mogli biti sve veći rizik. Nizinske bukove šume izložene su posebnom riziku, naročito u područjima s malim količinama padavina, na sjeveroistoku zemlje. Isto tako, rizicima su izložene i nizinske šume hrasta i visoke planinske šume. Četinari su na visokim temperaturama naročito podložni napadima štetočina (buba, insekata), a postoji i rizik od izbijanja požara. Simulacije povećanja prosječne temperature za 20C predviđaju značajne negativne posljedice za distribuciju tamnih četinarskih šuma. Drvo jele je također izloženo riziku od porasta temperature. Druge vrste se postepeno šire i na više nadmorske visine. Veliki broj vrsta drveća, a naročito širokolisnog drveća, pogođen je stresom zbog suše, što bi moglo imati značajan utjecaj na veliki broj šumskih vrsta. Poseban utjecaj koji se može pojaviti kao posljedica klimatskih promjena je 'višestruki stres', kod kojeg dolazi do promjena u vlažnosti tla, promjena u količini padavina, temperaturi i patogenima, što sve skupa doprinosi nastajanju netrpeljivog staništa i visoke stope mortaliteta drveća. Vrste drveća koje se nalaze u centru svog areala bit će tolerantnije u odnosu na klimatske promjene od vrsta koje se nalaze na periferiji.

Ostali faktori koji će vjerovatno utjecati na šumske ekosisteme uključuju: promjene u strukturi tla, oštre temperaturne i klimatske uvjete koji uzrokuju pojavu mraza i vrućina, kao i promjene u količini i distribuciji oborina (snijeg-kiša, suša-poplava). Druga značajna prijetnja za šume je povećana učestalost šumskih požara: u nekim dijelovima zemlje povišene temperature i promjene u količinama oborina povećavaju rizik od pojave požara.

Klimatske promjene mogu imati i neke pozitivne utjecaje na šume i šumarstvo: produktivnost drveća može se povećati u područjima sa dovoljnim količinama vode, što će rezultirati bržim stopama rasta, a time i mogućnošću nastajanja novih vrsta.

Ukratko, može da se kaže da će, uslijed višestrukog stresa, kojem su izložena šumska staništa i drveće, klimatske promjene vjerovatno utjecati na neke osjetljivije ekosisteme. Spomenuti stres obuhvata suše, napade štetočina i oboljenja, povećan rizik od nastanka požara i promjene u tlu. Ekološki i ekonomski značaj šuma u Bosni i Hercegovini znači da bi ovi utjecaji mogli prouzrokovati ozbiljne posljedice za cijelu zemlju. Pristupi prilagođavanju na klimatske promjene će zahtijevati bolju informiranost u procesu upravljanja šumama, s ciljem osiguravanja podrške u prilagođavanju na promjene kod već zasađenih vrsta, i upravljačkih intervencija čiji je cilj sprečavanje izbijanja požara i širenja bolesti.



**Posebnu pažnju treba posvetiti sadnji novog drveća i obnavljanju šuma.** Samo na području Hercegovine je dosada izgorilo oko 12 000 hektara šuma. S obzirom na veličinu područja. Pored profesionalnih institucija bi trebalo **podržati i širiti goranske pokrete**, koji pored sadnje imaju i važnu edukativnu ulogu.

## **Edukacija**

U našoj zemlji je nizak stepen znanja i svijesti o klimatskim promjenama. Tu je, svakako, važna i uloga meteorologije kao struke u praćenju i prognozi vremenskih i klimatskih uvjeta, ali i načne i stručne elaboracije u različitim oblastima primijenjene meteorologije, te pisanja odgovarajućih studija. Nažalost, stalno smanjivanje kadrovske osnove (broja ljudi) uvjetovalo je da više od polovine znanja i vještine u ovoj oblasti u odnosu na stanje od prije 1991. godine zaboravljeno, pa je neophodna obnova. Tu posebno komplicira situaciju činjenica da se u našoj zemlji i na Univerzitetu, ni u srednjoj školi ne obrazuju kadrovi ovog profila. Slična situacija je i u svim oblastima geofizičkih znanosti. U ovoj situaciji je teško očekivati da je moguće dovesti stručnjake sa strane. Takodje je riskantno slati mlade ljude na školovanje u strane zemlje, jer postoji velika vjerovatnoća da oni tamo i ostanu. Jedino pravo rješenje je školovanje mladih ljudi ovdje, tj. osnivanje studija iz oblasti geofizičkih nauka i to što prije. Bez obzira na obećanja za finansijsku podršku od strane razvijenih zemalja, potrebno je puno znanja i diplomatije da bi se ta pomoć i realizirala.

## **Zaključak**

Klimatske promjene traju i procesi se ubrzavaju. U svijetu već dugo postoji svijest o tome i preduzimaju se mjere adaptacije i mitigacije, tj. prilagodjavanje klimatskim promjenama i ublažavanja njihovih posljedica. Pariški sporazum je dosada potpisan od strane 170 zemalja svijeta. i stupiće na snagu 2020. godine. Usljed toga je važnost Kjoto protokola produžena do 2020. godine. Pariški sporazum sadrži i neke nove odredbe, tako da bi neke dijelove strategije iz oktobra 2016. godine trebalo dopuniti. Što se tiče ublažavanja posljedica, naša zemlja ima obaveze, ali one nisu tako velike, jer je i naše učešće u emisijama stakleničkih plinova relativno malo. Najveću pažnju treba obratiti na mjere prilagođavanja klimatskim promjenama i pristup odgovarajućim fondovima, jer to znači i veliku šansu za razvoj. U tom smislu treba jačati kapacitete koji bi obezbijedili kvalitetne projekte, kao odgovarajuću realizaciju istih. U tom smislu je najvažnije pitanje kadrova, prije svega mladih, stručnih i sposobnih ljudi. Zbog toga zabrinjava činjenica da u našim univerzitetima

nema studija meteorologije, kao ni ostalih geofizičkih nauka što je u startu veliki hendikep sa stanovišta prije svega dobijanja odgovarajućih projekata, a i realizacije istih. Zbog toga bi što hitnije trebalo dati inicijativu Univerzitetu za pokretanje odgovarajućih studija, prije svega u Sarajevu.

## Literatura

- B.Krajinović, Ž.Majstorović (2012) Varijabilnost vremena i vjetar u dekadi 2001-2010 u BiH, Balwois, Ohrid.
- FHMZBiH, RHMZRS, (2011, 2012, 2013,2014,2015.) Mjesečne, Sezonske i Godišnje klimatološke analize.
- Grupa eksperata (2009): Prvi nacionalni izvještaj BiH u skladu sa okvirnom konvencijom UN o klimatskim promjenama.
- Majstorović, Ž. (2001): Klimatološke promjene u svjetlu izvještaja za Sarajevo za period od 100 godina {Climatological changes in light of Sarajevo's 100-years record}, Okrugli sto: Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (UN FCCC) i Kjoto protokol, Zbornik radova, Banja Luka, februar 2001.
- Majstorovic, Ž. (2007): Odraz globalnih klimatskih promjena na teritoriji Bosne i Hercegovine {Reflection of global climatic changes on teritory of Bosnia and Herzegovina}, Konferencija Međunarodne unije za geodeziju i geofiziku (IUGG), Peruća 2007.
- Majstorović, Ž. (2015) Promjena režima padavina u Bosni i Hercegovini i uticaj na različite oblasti života i ekonomiju u našoj zemlji Simpozij ANUBiH o poplavama.
- Majstorović, Ž. i dr (2008b): Ekstremni događaji i varijabilnost vremenskih prilika u Bosni i Hercegovini u posljednjih deset godina sa posebnim pregledom 2007. godine {Extreme events and weather variability in Bosnia and Herzegovinawithin last ten years with special overview on 2007}, Uticaji i izazovi klimatskih promjena na životnu sredinu, Sofija, maj 2008.
- Majstorović, Ž. i dr. (2007): Korelacija između zagađenja zraka i inverzije temperature u sarajevskoj dolini (1975-2005) {The correlation between air pollution and temperature inversion in Sarajevo valley (Row 1975-2005)}, ICAM 2007, Chambery, Francuska.
- Majstorović, Ž. i dr. (2008a): Agrometeorološki i biometeorološki uslovi u Bosni i Hercegovini u posljednjih deset godina {Agrometeorological and biometeorological conditions in Bosnia and Herzegovina in last ten years, Novi Sad, 2008.
- Pariški sporazum o klimatskim promjenama, april 2016.
- Sabina Hodžić, Željko Majstorović i dr. (2013): Globalne klimatske promjene ne teritoriji BiH i njihov uticaj na agrikulturu (Global climate changes on the teritory of Bosnia and Herzegovina and their impact on agriculture).
- Spasova, D., Trbić, G.,Ž.Majstorović i dr. (2007): Studija procjene uticaja klimatskih promjena na poljoprivredu i razvoj strategije adaptacije u Bosni i Hercegovini {Study for Climate change impact assesement on agriculture and adaptions strategy development in Bosnia and Herzegovina}, Vlada Republike Srpske, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju, Regionalni centar za životnu sredinu, Banja Luka.
- Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu usvojena od strane Vijeća ministara Bosne i Hercegovine 08. oktobra 2013. godine. (Climate Change Adaptation and Low-Emission Development Strategy for Bosnia and Herzegovina adopted by the Council of Ministers of Bosnia and Herzegovina on 08 October 2013.)

## IMPROVEMENT OF AGRICULTURE, FORESTRY AND WATER MENAGEMENT IN LINE WITH CLIMATE CHANGE IN BOSNIA AND HERCEGOVINA

### Summary

Consideration of issues in the life and economy that depend on weather conditions at the present time is impossible without arguments that are related to climate change and adaptation, as they increasingly affect the change in conditions in which these activities follow global warming reaching the figure of one degree for 100 years. It means shifting isotherms for more than 150 meters in height, which in terms of mountainous areas is not negligible. This means changing the dates of the growing period and areas of vegetation and biodiversity. At the same time, extremes of meteorological parameters of all kinds, especially floods and droughts, hamper conditions for plant growth and development, and reduce water supplies in underground and makes water supply difficult. There is, of course, the role of meteorology as a profession in the monitoring and forecasting of weather and climatic conditions, but also professional elaboration in various fields of applied meteorology, and writing relevant studies. Unfortunately, the constant reduction of appropriate human resources (number of people) caused the lack of knowledge and skills in this area compared to the situation before 1991. Personnel renewal is necessary. Here especially complicates the situation the fact that in our country, at the University and in high schools the staff of this profile is not educated. The situation is similar in all areas of geophysical sciences.

**Key words:** climate change, temperature, precipitation, extremes

