

## UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA ZAŠTITU I OČUVANJE BIODIVERZITETA KAO PREDUSLOVA EKOLOŠKE BEZBEDNOSTI U SRBIJI

### THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON PROTECTION AND CONSERVATION OF BIODIVERSITY AS A PRECONDITION OF ENVIRONMENTAL SECURITY IN SERBIA

Mr Marina Filipović, Doc. dr Vladimir M. Cvetković, Prof. dr Vladimir Jakovljević,  
Fakultet bezbednosti, Univerzitet u Beogradu

**Apstrakt:** Uticaj klimatskih promena na biološku raznovrsnost, kao osnovnog preduslova ekološke bezbednosti, predmet je sve većeg broja naučnih i stručnih analiza širom sveta. Usled nedostatka informacija o pratećim uticajima promena klime i neposrednih empirijskih dokaza, može doći do zanemarivanja primene adekvatnih mera za ublažavanje potencijalno štetnog uticaja klime na održavanje, rast, razmnožavanje i rasprostranjenost pojedinih vrsta što može uticati na stvaranje neželjenih implikacija po ekološku bezbednost. Imajući u vidu značajan broj endemičnih biljnih i životinjskih vrsta na području Republike Srbije, ne može se osporiti njena osobena odgovornost u pogledu očuvanja biodiverziteta. U radu je izvršena sekundarna analiza ključnih dokumenta i izveštaja koje Srbija, kao država članica Okvirne konvencije Ujedinjenih Nacija o promeni klime (UNFCCC) i Kjoto protokola, i zemlja potpisnica Sporazuma iz Pariza (od 2017. godine), ima obavezu da kontinualno podnosi Sekretarijatu UNFCCC-a. Prema Prvoj nacionalnoj komunikaciji Republike Srbije uočeni su efekti klimatskih promena na biodiverzitet i prirodne ekosisteme koji ukazuju da može doći do: fenoloških, morfoloških i fizioloških promena, promena u ponašanju vrsta, gubitka staništa, pojave novih staništa, kao i promena u broju, distribuciji vrsta što može pogoršati stanje ekološke bezbednosti. Sekundarna analiza izveštaja o merama mitigacije i adaptacije na klimatske promene izvršena je sa posebnim osvrtom na stanje, ugroženost i perspektive biodiverziteta na području Republike Srbije.

**Ključne reči:** ekološka bezbednost, klimatske promene, biodiverzitet, Srbija.

**Abstract:** The influence of climate change on biodiversity as a precondition of environmental security is the subject of an increasing number of scientific and expert analyzes around the world. Due to the lack of information on the related effects of climate change and immediate empirical evidences, there may be neglect of the application of adequate measures to mitigate the potentially adverse impact of climate on the maintenance, growth, reproduction and distribution of certain species which can affect the creation of unwanted implication regarding to environmental security. Bearing in mind the significant number of endemic plant and animal species in the territory of the Republic of Serbia, its unique responsibility with regard to the preservation of biodiversity can not be denied. The paper performed a secondary analysis of the key documents and reports that Serbia, as a member state of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the Kyoto Protocol, and the signatory country to the Paris Agreement, is obliged to continuously submit to the UNFCCC Secretariat. According to the First National Communication of the Republic of Serbia, the effects of climate change on biodiversity and natural ecosystems are observed that indicate phenological changes, changes in morphology, physiology and species behavior, habitat loss, as well as the emergence of new habitats, changes in the number and distribution of species etc. Secondary analysis of the report on measures of mitigation and adaptation to climate change was carried out with a special focus on the situation, vulnerability and perspectives of biodiversity on the territory of the Republic of Serbia.

**Key words:** environmental security, climate change, biodiversity, Serbia.

## UVOD

Stvaranjem negativnih posledica usled klimatskih promena po raspoloživost resursa neophodnih za sveobuhvatno i održivo funkcionisanje života, ekološka bezbednost se najčešće razmatra kroz prizmu međusobnog uticaja četiri dinamička elementa među kojima se spominje i očuvanje ljudskih, životinjskih i bioloških vrsta (Pirages & Cousinas, 2005). S tim u vezi, povećanje uticaja promena klime na biodiverzitet pokazuju brojna naučna istraživanja u kojima se predviđa dramatičan uticaj na integritet ekosistema i biološku raznovrsnost širom sveta stvarajući ozbiljne ekološke posledice (Bellard et al., 2012; Leadley, 2010; Pereira et al., 2010; Worm et al., 2006). Naučne predikcije imaju ključnu ulogu u upozoravanju donosilaca odluka o mogućim budućim rizicima, kao i određivanju pravaca razvoja proaktivnih strategija za ublažavanje mogućeg štetnog uticaja promena klime na biodiverzitet. Pored toga, uticaj klimatskih promena jasno ilustruju procesi ugrožavanja koralnih grebena, sušenje šuma, topljenja glečera na gotovo svim kontinentima, porast temperature troposfere, smanjene poljoprivredne proizvodnje, oskudica resursa itd. Samim tim, teško da se može osporiti činjenica da je klima jako bitan faktor koji određuje gde se vrste mogu razvijati, rasti, nastaniti se, hraniti i razmnožavati. Pojedina naučna istraživanja pokazuju da usled inteziviranja migracija, klimatske promene mogu smanjiti genetičku raznolikost populacija, što dalje može uticati na funkcionisanje i otpornost ekosistema (Botkin et al., 2007). Međutim, treba imati u vidu da je znatno teže vršiti predikcije kada je reč o regionalnim i lokalnim uticajima i načinima prilagođavanja njihovih ekosistema promenama.

## ODGOVOR MEĐUNARODNE ZAJEDNICE NA KLIMATSKE PROMENE I GUBITAK BIODIVERZITETA

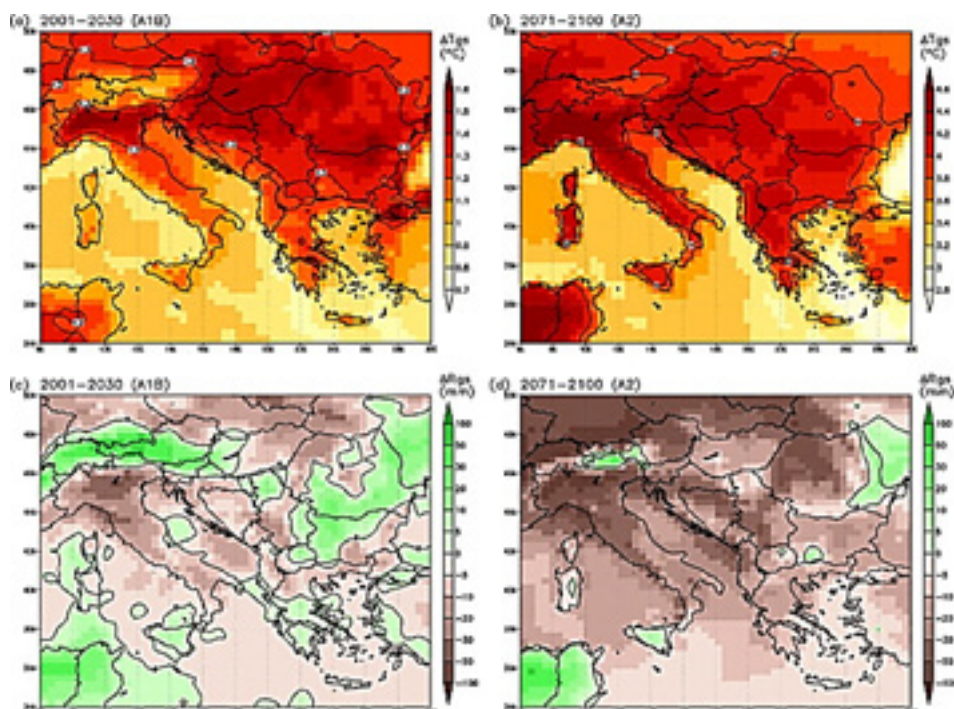
Jedan od prvih dokumenata na osnovu kojeg su započete globalne inicijative za smanjenje emisija gasova staklene bašte jeste Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (UNFCCC- United Nations Framework Convention on Climate Change). Usvojena na Konferenciji Ujedinjenih nacija o životnoj sredini i razvoju u Rio de Ženeiru 1992. godine, pre svega sa ciljem stabilizacije koncentracije gasova staklene bašte na nivo koji bi sprečio negativne antropogene uticaje na klimatski sistem. Pored toga, UNFCCC je imala za cilj da se takav nivo postige u vremenskom okviru dovoljnom da se omogući prirodno prilagođavanje ekosistema na klimatske promene, bez ugrožavanja proizvodnja hrane, i uz omogućavanje održivog razvoja. Tom prilikom, usvojena je i njena „sestra“ (sister) konvencija, Konvencija o biološkoj raznovrsnosti (CBD- Convention on Biological Diversity) (UNFCCC, 1992), prema kojoj je biodiverzitet određen kao sveobuhvatna raznolikost, različitost i raznovrsnost živih organizama, uključujući kopnene, morske i ostale vodene ekosisteme i ekološke komplekse čiji su deo. Dakle, ovde se podrazumeva diverzitet u okviru vrsta, između vrsta i između ekosistema (CBD, 1992). Obaveze država potpisnica CBD podrazumevaju preduzimanje svih potrebnih mera kako bi očuvale biološku raznovrsnost na sopstvenoj teritoriji, pre svega, proaktivnim delovanjem u cilju suzbijanja uzroka koji vode smanjenju ili gubitku biodiverziteta, uz razvoj naučnih, tehničkih i institucionalnih kapaciteta, kao i unapređenje fonda naučnih saznanja o biološkoj raznovrsnosti. Na Desetoj konferenciji država članica Konvencije o biološkoj raznovrsnosti, održanoj u Nagoji 2010. godine, usvojena je Rezolucija 65/161, kojom je period od 2011. do 2020. proglašen za UN dekadu biodiverziteta. Akt o UN dekadi biodiverziteta podrazumeva uporište za sprovođenje Strateškog plana Konvencije o biološkoj raznovrsnosti za period od 2011. do 2020. godine, poznatijeg pod nazivom „Aiči ciljevi“. Naime, tom prilikom države članice su pozvane da u odnosu na sopstvene nacionalne potrebe i prioritete, definišu strateške ciljeve radi smanjenja stepena gubitka prirodnih staništa, zaštite kopnenih i vodenih staništa, zaustavljanje nestanka vrsta za koje se zna da su ugrožene, kao i sveobuhvatnog poboljšanja njihovog statusa zaštite. Aiči ciljevi su postavljeni u okviru pet strateških oblasti: (A) smanjenje uzroka gubitka biodiverziteta kroz uključivanje biodiverziteta u aktivnosti vlade i društva, (B) smanjenje direktnih pritiska na biodiverzitet kroz promociju održivog korišćenje (C) poboljšanje statusa biodiverziteta kroz očuvanje raznovrsnosti na svim nivoima (ekosistemskom, specijskom i genetičkom), (D)

povećanje dobiti koje obezbeđuju biodiverzitet i usluge ekosistema, (E) poboljšanje sprovođenja kroz participativno planiranje, upravljanje znanjem i izgradnju kapaciteta (CBD, 2017). Godinu dana kasnije, na međunarodnoj konferenciji UN o klimatskim promenama u Durbanu, u Južnoj Africi, postignut je dogovor o produženju pravosnažnosti protokola iz Kjota i pripremi novog sporazuma, koji bi obavezao sve zemlje članice UNFCCC poznata pod nazivom „Durbanska platforma“, koja treba da stupi na snagu 2020. godine. Pojedini naučnici platformu u Durbanu smatraju za „najambiciozniji politički izvodljiv“ sporazum (Bodansky, 2012:11). Međutim, tri godine kasnije, između 30. novembra i 12. decembra 2015. godine, prilikom 21. redovnog zasedanja zemalja članica UNFCCC-a usvojen je „Pariski klimatski sporazum“, koji ima do sada najambiciozniji cilj, a to je ograničavanja porasta temperature na manje od 2 °C do 2100. godine, sa posebnim naglaskom da se u odnosu na klimatske uslove u periodu pre industrijske revolucije globalni porast temperature ograniči na 1,5 °C. Upoređujući sporazum iz Pariza i Protokol iz Kjota iz 1997, Bodanski zaključuje da je u slučaju ovog drugog reč o „prvom globalnom sporazumu za borbu protiv klimatskih promena“, jer ne obavezuje samo razvijene zemlje na smanjenje emisija (Bodansky, 2016). Imajući u vidu procene istraživača Međuvladinog panela o klimatskim promenama (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) prema kojima će porast srednje globalne temperature najverovatnije biti veći od 1,5 °C, ne treba posebno obrazlagati potrebu i značaj usvajanja i ratifikovanja međunarodnih konvencija. U Petom izveštaju IPCC-a (AR5) stoji da se, sa verovatnoćom većom od 66%, može očekivati da će rast temperature do kraja ovog veka biti veći za 2 °C (IPCC, 2014). Pored toga, naučna istraživanja pokazuju da su proteklih decenija katastrofe, koje su bile povezane sa vremenskim prilikama, bile uzrok čak 90% prirodnih katastrofa, 60 % smrtnih slučajeva i bile odgovorne za 98% slučajeva za opadanje kvaliteta života stanovništva naseljenog u toj oblasti (Cvetković, 2014). U proteklom periodu, nije evidentan samo rastući trend broja klimatskih katastrofa, već i prisutno povećanje njegove destruktivnosti (Cvetković et al., 2013; 2014; Cvetković et al., 2015). Stoga radi, ukoliko se na vremene ne preduzmu ozbiljne i neophodne mere, akcije i organizacija svih država potpisnica UNFCCC-a, ka implementaciji preuzetih obaveza, kada efekti klimatskih promena postanu dovoljno značajni u sadašnjosti, za ozbiljne promene će biti isuviše kasno.

#### **KLIMATSKE PROMENE U REPUBLICI SRBIJI**

Prema podacima Četvrtog izveštaja (AR4) IPCC-a područje Evrope je izdvojeno kao posebno osetljivo na klimatske promene. U poređenju sa globalnim prosekom, na nivou Evrope uočen je značajniji porast srednje godišnje temperature. Pri tome, u AR4 se navodi da je srednji porast temperature na godišnjem nivou 1,4 °C, pri čemu je zabeležen značajniji porast za vreme zimskog u odnosu na letnji period. Tom prilikom, u izveštaju su predviđeni i negativni uticaji koji uključuju povećani rizik od poplava u unutrašnjosti i češće poplave priobalja i povećana erozija na području Evrope (zbog bujnosti i porasta nivoa mora). Planinska područja će se prema projekcijama AR4 suočiti sa glečerskim povlačenjem, topljenjem snežnog pokrivača i smanjivanjem zimskog turizma, i nestankom vrsta (u nekim područjima i do 60% u scenarijama visokih emisija do 2080. godine). Prema daljim projekcijama na području južne Evrope, klimatske promene će dovesti da pogoršavanja klimatskih uslova, prouzrokujući visoke temperature i sušu, što će dalje dovesti do povećanja zdravstvenih rizika usled toplotnih talasa i učestalosti požara. Pored toga, data su predviđanja za naredni vek, gde stoji da će godišnji porast temperature biti u intervalu od 2,1 °C do 4,4 °C, pri čemu se značajniji porast temperature očekuje u letnjem periodu, dok se u južnoj Evropi očekuje porast temperature i do 6 °C (IPCC, 2007). Za potrebe izrade Prvog izveštaja Srbije prema UNFCCC-u izvršena je procena promene klime na teritoriji Republike Srbije. Procena je urađena na osnovu analiza osnovnih klimatskih parametara, dok su osnovni podaci prikupljeni iz mreže meteoroloških stanica RHMZ-a Srbije. Uočeno je da je u periodu od 1960. do 2012. godine na teritoriji Republike Srbije došlo do značajnog porasta srednje, maksimalne i minimalne dnevne temperature, sa prosečnim trendom 0,3 °C po dekadi na godišnjem nivou. Rezultati analiza pokazuju da je na području cele teritorije Srbije uočeno znatno povećanje temperatura od

sredine prošlog veka, a posebno za vreme letnjeg i prolećnog perioda. Najizraženiji pozitivni trendovi uočeni su za vreme letnjeg perioda. Takođe, veći trendovi za srednju dnevnu i maksimalnu dnevnu temperaturu uočeni su za nadmorske visine iznad 1000m, u odnosu na manje nadmorske visine. S druge strane, kada je reč o analizama trendova količine padavina, rezultati pokazuju da je došlo do povećanja epizoda sa jakim padavinama, dok su promene u ukupnim količinama padavina bile male. Popović i saradnici prilikom odgovora na pitanje da li smo ušli u novu klimatsku budućnost daju objašnjenje, zasnovano na analizama meteoroloških podataka iz perioda od 1951. do 2000. godine, da godišnja temperatura zadržava kontinuirani rast, dok su kod padavina prisutne oscilacije sa češćom pojavom deficita (Popović, Radulović, & Jovanović, 2005). Rezultati istraživanja Rimila i saradnika (Grafikon 1.) pokazuju promene srednjih godišnjih temperatura i srednjih godišnjih količina padavina za dva vremenska perioda, od 2001-2030. godine (SRES A1B scenario (a i c)) i za period do 2071-2100. godine (SRES A2 scenario (b and d)). Projektovano je povećanje srednje godišnje temperature od 1,2 do 1.6 °C do 2030. godine prema scenariju SRES A1B (Slika 3a) i od 4 do 4.4 °C do 2100 prema scenariju SRES A2 (Slika 3b). Prema scenariju SRES A1B srednja godišnja količina padavina se povećava do 10 mm u sjevnom i istočnom delu Srbije, dok se u centralnom i zapadnom delu Srbije smanjuje za istu tu količinu (Slika 3c). Do kraja veka prema scenariju SRES A2 godišnja količina padavina će se smanjivati u opsegu od 5-50 mm na celoj teritoriji Srbije (Slika 3d) (Rumil et al., 2012).



**Grafikon 1.** Promena srednjih godišnjih temperatura i srednjih godišnjih količina padavina za dva vremenska perioda, od 2001. do 2030. godine (SRES A1B scenario (a i c)) i za period do 2071. do 2100. godine (SRES A2 scenario (b and d)). Izvor: Rumil et al., 2012.

Postavlja se pitanje da li će predviđene promene klimatskih uslova na našim prostorima ostaviti dovoljno vremena i prostora pojedinim vrstama da se prilagode promenam i migriraju, ili će s druge strane menjanje klime drastično uticati na očuvanje i održivost biološke raznovrsnosti u Srbiji.

#### UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA BIODIVERZITET U SRBIJI

Područje Republike Srbije odlikuje izuzetna genetička, specijska i ekosistemska raznovrsnost. Visokoplaninska i planinska oblast Republike Srbije, kao deo Balkanskog poluostrva, predstavlja



jedan od ukupno šest centara evropskog biodiverziteta (Stevanović, Vasić, 1996; Radović, 2011). Iako sa 88.361 km<sup>2</sup> Srbija čini samo 2,1% kopna Evrope, biološka raznovrsnost različitih grupa živih organizama je visoka, sa 39% vaskularne flore Evrope, 51% faune riba Evrope, 49% faune gmizavaca i vodozemaca Evrope, 74% faune ptica Evrope, 67% faune sisara Evrope (Strategija biološke raznovrsnosti za period 2011-2018). Nažalost, naučna istraživanja u Srbiji pokazuju da dolazi do nestanka značajnog broja biljnih i životinjskih vrsta na području Srbije (Stevanović, 2000; Radović, 2011). Radović ističe da bi biodiverzitet trebalo da bude u centru interesovanja ne samo biologa i naučnika iz primenjenih bioloških disciplina, koji na različite načine pristupaju zaštiti i uravnoteženom korišćenju bioloških resursa, nego i onih istraživača koji se bave kulturnim i duhovnim vrednostima raznovrsnosti lokalnih i regionalnih ljudskih populacija i njihovim odnosom prema prirodi (Radović, 2011:38).

Srbija kao država članica UNFCCC-a od 10. juna 2001. godine i Kjoto protokola od 17. januara 2008. godine, i zemlja potpisnica Sporazuma iz Pariza, odnosno globalnog sporazuma za borbu protiv klimatskih promena, od 29. maja 2017. godine, ima obavezu kontinuiranog podnošenja izveštaja Sekretarijatu UNFCCC-a. Priprema izveštaja zahteva kontinuirano prikupljanje i obradu podataka i informacija od značaja za klimatske promene, kao i postojanje odgovarajućeg institucionalnog i zakonodavnog okvira. Prvi izveštaj Srbije dostavljen je UNFCCC-u 2010. godine, dok je Prvi dvogodišnji ažurirani izveštaj poslat 2016. godine. Drugi izveštaj Srbije je u fazi priprema.

Sekundarna analiza podataka iz Prvog izveštaja Srbije prema UNFCCC-u izvršena je s obzirom na uticaj klimatskih promena na biodiverzitet. Naime, iako nije vršeno sistematsko prikupljanje podataka i analiza u vezi uticaja klimatskih promena na biodiverzitet, u izveštaju se navodi se da su „vidljivi efekti klimatskih promena na biodiverzitet i prirodne ekosisteme koji ukazuju da može doći do: fenoloških, morfoloških i fizioloških promena, promena u ponašanju vrsta, gubitka staništa, pojave novih staništa, kao i promena u broju, distribuciji vrsta itd“ (Prvi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji UN o promeni klime, 2010). Za potrebe pripreme drugog izveštaja prema UNFCCC-u Agencija za zaštitu životne sredine izradila je inventare gasova sa efektom staklene bašte (GHG) za period 2000 – 2014. godine. Tom prilikom primenjen je Softver Međuvladinog panela za promene klime za inventar (Inventory Software, IPCC), Tir 1 metoda iz IPCC Smernica za nacionalne inventare GHG iz 2006. godine i standardni emisijni faktori za sve kategorije izvora i odstranjenih količina. Na osnovu GHG inventara procenjeno je da su u 2014. godini, ukupne emisije Republike Srbije bez odstranjenih količina iznosile 67.148,23 Gg CO<sub>2</sub>eq. Od 2000. godine, ukupne emisije GHG bez odstranjenih količina porasle su za 7.8%. Ukupne emisije GHG sa ponorima 2014. godine iznosile su 49.299,24 Gg CO<sub>2</sub>eq, što je porast od 2,4% u odnosu na 2000. godinu. Najveći udeo u 2014. godini, 80,0% ukupnih emisija GHG, potiče iz sektora energetike, dok je udeo ovog sektora u ukupnim emisijama 2000. godine 79,2% (Predlog Drugog nacionalnog izveštaja Republike Srbije prema UNFCCC-u, 2017). U predlogu Drugog izveštaja nisu uneti podaci o uticaju promena klime na biološku raznovrsnost Srbije.

Prilikom izrade Strategije biološke raznovrsnosti Srbije za period 2011-2018. godine razvijen je konceptualni model radi utvrđivanja najznačajnijih direktnih i indirektnih faktora ugrožavanja biološke raznovrsnosti na nacionalnom ili regionalnom nivou. Prema pomenutom modelu klimatske promene su klasifikovane u kategoriju “pritisci biodiverziteta”, i kao takvi ne podrazumevaju direktne ili indirektno faktore ugrožavanja, već određeni “simptom” koji je nastao usled direktnog delovanja faktora (Strategija biološke raznovrsnosti, 2011-2018). Tom prilikom, kao glavne pretnje ekosistemima u južnoj Evropi navedene su smanjenje padavina i nestašica vodnih resursa. Naime, usled promena u količini i raspodeli padavina, kao jednog od najvažnijih klimatskih elemenata, očekuju se velike promene na pašnjacima, staništima rečnih obala i šumskim ekosistemima. Naglašena je ugroženost ekosistema na velikim visinama jer je vrstama koje ih naseljavaju smanjen prostor za migraciju. Imajući u vidu da dve trećine teritorije Republike Srbije predstavljaju planinski predeli, za određene vrste čija je populacija ograničena na planinske vrhove, a ne postoje prirodni

koridori za njihovu migraciju. Prema pomenutoj Strategiji predviđanja su da će ove vrste biti među onima koje će klimatske promene najviše pogoditi, jer su već ranjive zbog male populacije i izolovanosti. Pored toga, navodi se da većina vrsta na vrhovima planina spada u endemite ili stenoendemite i ukoliko se njihova ugroženost poveća, ili one iščeznu to će dovesti do osiromašjenja biodiverziteta uključujući i smanjenje genetičkog diverziteta (Strategija biološke raznovrsnosti, 2011). U Strategiji se navode očekivanja velikih promena na pašnjacima, staništima rečnim obalama i šumskim ekosistemima usled promena u količini i raspodeli padavina po godišnjim dobima. Među najosetljivijim ekosistemima izdvojena su i vlažna i stepska staništa. S druge strane, kad je reč o šumskim ekosistemima, predviđanja su da bi rastuće temperature mogle povećati učestalost i intenzitet izbijanja požara i pojave štetočina, što zauzvrat može smanjiti raznovrsnost i opseg šuma. Prema podacima koji su izneti u Predlogu Drugog izveštaja Srbije UNFCCC-u u periodu od 2000. Do 2009. godine, ukupna šteta od požara iznosila oko 34 miliona dinara. Najveća površina pod požarom zabeležena je tokom veoma sušne 2007. godine. Sa druge strane, posle takođe veoma sušne 2003. godine, naredne tri godine zabeleženi su napadi insekata i bolesti. U pomenutom Predlogu se navodi da je u 2013. godini došlo do pojave nekoliko većih požara, nakon duge suše. Nakon toga je konstatovano da će predviđeni porast temperature i češći i duži sušni periodi doprineti bržem širenju i povećanju šumskih površina koje će biti pogođene vatrenim stihijama (Predlog Drugog nacionalnog izveštaja Republike Srbije prema UFCCC-u, 2017). Prema Strategiji biološke raznovrsnosti za period od 2011. do 2018. godine projekcije su da će predviđeno pomeranje klimatskih zona biti brže od migracije nekih vrsta i tipova šume, pa će samim tim posledice biti izraženije. Šumski ekosistemi će doživeti promene u strukturi, sastavu i procesima distribucije, dok će pojedine vrste uspeti da migriraju, drugima preči izumiranje i nestanak. Nažalost, s druge strane, porast temperature može uzrokovati povećanje učestalosti i intenzitet nastanka šumskih požara, kao i pojavu štetočina (Strategija biološke raznovrsnosti, 2011). Uočen je nedostatak informacija o potencijalnim posledicama klimatskih promena na osetljive, retke i ugrožene vrste. Nažalost u Srbiji još uvek ne postoji kompletan pregled ugroženosti biljnih i životinjskih vrsta na nacionalnom nivou u skladu uspostavljenim kriterijumima Crvene liste Međunarodne unije za zaštitu prirode (IUCN). Naime, tu posebno treba imati u vidu da IUCN crvena lista nije samo spisak vrsta i pridruženih kategorija ugroženosti, već predstavlja iscrpnu bazu podataka o ugrožavajućim faktorima sa kojima se vrste suočavaju, o njihovim ekološkim potrebama, staništima i o neophodnim merama zaštite za smanjenje ili sprečavanje stepena njihovog izumiranja.

## ZAKLJUČAK

Ekološka bezbednost u uslovima ubrzanog industrijskog razvoja koji prouzrokuje sve ozbiljnije klimatske promene uslovljava ozbiljnije legislativne i institucionalne promene i podršku na nacionalnom i globalnom nivou. Upravo zato, priprema nacionalnih izveštaja Srbije prema UNFCCC-u zahteva kontinuirano prikupljanje i obradu podataka i informacija od značaja za klimatske promene, kao i postojanje odgovarajućeg institucionalnog i zakonodavnog okvira. Prema rezultatima sekundarne analize podataka utvrđeno je da postoji nedostatak sistematskog i kontinuiranog praćenja, prikupljanja i analize podataka koji su od važnosti za procenu negativnog uticaja klimatskih promena na biološku raznovrsnost u Srbiji. Iako naučne studije pokazuju da se klima na području Srbije menja, i da su klimatske promene kao takve direktno prouzrokovale promene u rastu i razmnožavanju, kao i u rasprostranjenosti pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, izostaje kolektivna akcija i integracija zaštite i očuvanja biodiverziteta u sve relevantne sektore. Stoga je potrebno izvršiti procenu ranjivosti biodiverziteta na uticaje klimatskih promena, kao i razvoj adekvatnih indikatora za praćenje uticaja promene klime na biodiverzitet. Tom prilikom, vrlo je važno odrediti prioritete i akcenat zaštite staviti na zaštićena područja, osetljive, retke i ugrožene ekosisteme, kao i ekosisteme na velikim visinama za koje se smatra da su naročito ranjivi, jer je vrstama koje ih naseljavaju smanjen okvir za migraciju. Preko su potrebne i akcije podizanja svesti i edukovanja o značaju biodiverziteta, klimatskim promenama

i njihovim štetnim posledicama, kako bi se dospelo do javnosti, donosilaca odluka i relevantnih sektora u cilju inkorporiranja zaštite biološke raznovrsnosti u strateške i planske dokumente u skladu sa međunarodnim standardima zaštite.

## **LITERATURA**

- 108.** Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology letters*, 15(4), 365-377.
- 109.** Bodansky, D. (2012). The Durban Platform: Issues and options for a 2015 agreement. Center for Climate and Energy Solutions. Dostupno na: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2270336](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2270336), pristupljeno 23.10.2017. godine.
- 110.** Bodansky, D. (2016). The Paris climate change agreement: a new hope?. *American Journal of International Law*, 110(2), 288-319.
- 111.** Botkin, D. B., Saxe, H., Araujo, M. B., Betts, R., Bradshaw, R.H.W., Cedhagen, T. et al. (2007). Forecasting the effects of global warming on biodiversity. *Bioscience*, 57, 227-236.
- 112.** CBD (1992). Convention on Biological Diversity. Dostupno na: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>, pristupljeno 18.10.2017. godine.
- 113.** CBD (2017). Aichi Biodiversity Targets. Dostupno na: <https://www.cbd.int/sp/targets/>, pristupljeno 18.10.2017. godine.
- 114.** Cvetković, V. (2014). Analiza geoprostorne i vremenske distribucije klimatskih katastrofa Tranzicija i ekonomski kriminal II (pp. 163-183). Belgrade: Kriminalističko-policijska akademija.
- 115.** Cvetković, V. (2014). The impacts of climate changes on the risk of natural disasters. In T. Batkovski (Ed.), *International yearbook of the Faculty of security* (pp. 51-62). Skopje: Faculty of security.
- 116.** Cvetković, V., Milojković, B., & Mladan, D. (2013). Climate Change as a Modern Security Threat. International conference climate change impacts on water resources. Belgrade: Jaroslav Černi institute for the development of water resources.
- 117.** Cvetković, V., Vučić, S., & Gačić, J. (2015). Klimatske promene i nacionalna odbrana. *Vojno delo*, 67(5), 181-203.
- 118.** IPCC (2007). Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Dostupno na: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_full_report.pdf), pristupljeno 22.10.2017. godine
- 119.** IPCC (2014). Climate Change 2014 Synthesis Report. the Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Dostupno na: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf), pristupljeno 22.10.2017. godine.
- 120.** Leadley, P. (2010). Biodiversity scenarios: projections of 21st century change in biodiversity, and associated ecosystem services: a technical report for the global biodiversity outlook 3 (No. 50). UNEP. Earthprint.
- 121.** Pirages, D., & Cousins, K. (Eds.). (2005). From resource scarcity to ecological security: exploring new limits to growth. MIT Press.
- 122.** Pereira, H.M., Leadley, P.W., Proenca, V., Alkemade, R., Scharlemann, J.P.W., Fernandez-Manjarres, J.F. (2010). Scenarios for global biodiversity in the 21st century. *Science*, 330, 1496-1501.
- 123.** Popović, T., Radulović, E., & Jovanović, M. (2005). Koliko nam se menja klima, kakva će biti naša buduća klima. Paper presented at the Konferencija životne sredine ka Evropi, Beograd.
- 124.** Predlog Drugog nacionalnog izveštaja Republike Srbije prema UFCCC-u, 2017. Dostupno na: [http://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2017/04/SNC\\_na-misljenje.pdf](http://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2017/04/SNC_na-misljenje.pdf), pristupljeno 22.10.2017. godine.
- 125.** Prvi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji UN o promeni klime (2010). Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja. Dostupno na: [https://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2017/04/Prvi-izvestaj\\_srp\\_web1.pdf](https://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2017/04/Prvi-izvestaj_srp_web1.pdf), pristupljeno 20.10.2017.godine.

- 126.** Radović, I. (2011). Međunarodna dekada biodiverziteta UN 2011-2020 I održivi razvoj. Univerzitet i održivi razvoj. Beograd: Fakultet političkih nauka
- 127.** RHMZ (2017). Republički hidrometeorološki zavod. Padavinski režim u Srbiji. Dostupno na: [http://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija\\_padav\\_rezim.php](http://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_padav_rezim.php), pristupljeno 19.10.2017. godine
- 128.** Ruml, M., Vuković, A., Vujadinović, M., Djurdjević, V., Ranković-Vasić, Z., Atanacković, Z., & Petrović, N. (2012). On the use of regional climate models: implications of climate change for viticulture in Serbia. *Agricultural and forest meteorology*, 158, 53-62.
- 129.** Stevanović, V., Vasić, V. (1995). Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Beograd: Biološki fakultet i Ecolibri.
- 130.** Strategija biološke raznovrsnosti Republike Srbije za period 2011– 2018. (2011, I. Radović, M. Kozomara, ur.), Beograd: Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Republika Srbija
- 131.** UNFCCC (1992). United nations framework convention on climate change, dostupno na: [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/items/6036.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php) pristupljeno 17.10.2017. godine.
- 132.** Worm, B., Barbier, E. B., Beaumont, N., Duffy, J. E., Folke, C., Halpern, B. S., & Sala, E. (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314(5800), 787-790.