

---

**Prof. dr. Mersudin Avdibegović**  
**Prof. dr. Sabina Delić**  
**Doc. dr. Dženan Bećirović**  
**Bruno Marić, viši tehnički saradnik / Senior Tech. Associate**  
**Amila Brajić, asistentica / Assistant**  
**Doc. dr. Emira Hukić**  
**Prof. dr. Faruk Bogunić**  
**Prof. dr. Sead Vojniković**  
**Prof. dr. Dalibor Ballian**  
**Prof. dr. Velid Halilović**  
**Doc. dr. Alma Hajrudinović-Bogunić**  
**Doc. dr. Admir Avdagić**  
**Prof. dr. Ahmet Lojo**  
**Prof. dr. Mirza Dautbašić**  
**Univerzitet u Sarajevu / University of Sarajevo**  
**Šumarski fakultet / Faculty of Forestry**  
[m.avdibegovic@sfsa.unsa.ba](mailto:m.avdibegovic@sfsa.unsa.ba)

**UDK 378+630\*9(497.6)**

**Izvorni naučni rad**

**OBRAZOVANJE, ISTRAŽIVANJE I ODRŽIVO UPRAVLJANJE  
ŠUMSKIM RESURSIMA KAO FAKTOR ODRŽIVOG RAZVOJA  
U BOSNI I HERCEGOVINI**

**EDUCATION, RESEARCH AND SUSTAINABLE FOREST  
MANAGEMENT AS A FACTOR OF SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT IN BOSNIA AND HERZEGOVINA**

***Sažetak***

*U konceptu održivog upravljanja šumskim resursima sadržana je suština paradigme održivog razvoja – zadovoljenje trenutnih potreba društva bez ugrožavanja potreba budućih generacija. Strateško opredjeljenje Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu je usmjereno ka obrazovanju kvalitetnih šumarskih stručnjaka, inovativnom naučno-istraživačkom radu i što intenzivnijoj saradnji s privredom. Metodološki pristup u ovom radu je zasnovan na kritičkoj analizi dometa obrazovno-istraživačkog procesa na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, te potencijalima održivog upravljanja šumskim resursima u Bosni i Hercegovini (BiH), s ciljem da se utvrdi u kojoj mjeri visoko obrazovanje i istraživanje ekoloških, socioloških i ekonomskih aspekata upravljanja šumskim resursima, može uticati na pozitivne promjene u bosanskohercegovačkom društvu. Pored identificiranja koristi od šumskih ekosistema u kontekstu doprinosa održivom razvoju, provedeno je i istraživanje*

---

*stavova nastavnog osoblja po pitanju doprinosa obrazovno-istraživačkog procesa općim ciljevima održivog razvoja iz Agende 2030. Rezultati ovog rada pokazuju da koncept održivog upravljanja šumskim resursima, na način kako se on realizira kroz obrazovno-istraživačke aktivnosti na Šumarskom fakultetu, ima značajan potencijal da doprinese održivom razvoju u BiH. Taj doprinos se ogleda u očuvanju biodiverziteta, ublažavanju efekata klimatskih promjena i skladištenju karbona, sprečavanju prirodnih nepogoda, uticaju na stabilnost režima vode i zemljišta, osiguranju energije iz obnovljivih izvora, kontinuiranom ekonomskom rastu, društveno odgovornoj proizvodnji i potrošnji, osiguranju radnih mjesta, razvoju ruralnih i urbanih područja, te održavanju i unapređenju psihofizičkog zdravlja stanovništva. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da održivo upravljanje šumskim resursima, zasnovano na naučnim postulatima, razumijevanju polivalentnih funkcija šume i dinamike u zahtjevima društva prema šumi, te multidisciplinarnoj i međusektorskoj saradnji, može predstavljati važan faktor održivog razvoja u BiH.*

**Ključne riječi:** Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, održivi razvoj, upravljanje šumskim resursima, obrazovanje, istraživanje.

### **Summary**

*The sustainable forest management concept contains the essence of the sustainable development paradigm - meeting the current needs of society without compromising the needs of future generations. The strategic commitment of the Faculty of Forestry University of Sarajevo is aimed at quality education of forestry experts, conducting innovative research and the most intensive cooperation with the economy. The methodological approach in this paper is based on a critical analysis of the scope of the educational-research process at the Faculty of Forestry University of Sarajevo, and the potentials of sustainable forest management in BiH, to determine to what extent higher education and research on environmental, sociological and economic aspects of forest management can affect positive changes in BiH society. Apart from identifying the benefits of forest ecosystems in the context of contributing to sustainable development, the research on the attitudes of teaching staff related to the contribution of the educational-research process to general goals of sustainable development from the 2030 Agenda was conducted. The results of this paper show that the concept of sustainable forest management, as it is realized in educational-research process at the Faculty of Forestry University of Sarajevo, has significant potential to contribute to sustainable development in BiH. This contribution is reflected in biodiversity conservation, mitigation of climate change, carbon storage, prevention of natural disasters, impact on the stability of water and soil, energy supply from renewable sources, continuous economic growth, socially responsible production and consumption, job security, development of rural and urban areas as well as maintaining and improving the psychophysical health of the population. Based on the obtained results, it can be concluded that sustainable forest management, grounded on scientific postulates, understanding of diversity of forest ecosystem services and dynamics in society's requirements towards forests,*

---

*multidisciplinary and cross-sectoral cooperation, can be an important factor of sustainable development in BiH.*

**Keywords:** *University of Sarajevo Faculty of Forestry, sustainable development, forest management, education, research.*

## Uvod

Veza između čovjeka i šume stara je koliko i historija ljudskog roda. Ta neraskidiva povezanost i međusobna uslovljenost se na najbolji način ogledaju u stavovima italijanskog filozofa Vika (Giambattista Vico), koji je u svom djelu *Scienza Nuova* iz 1725. godine tvrdio da su u "poretku razvoja ljudskih institucija prvo bile šume, zatim kolibe, sela, gradovi i na kraju akademije" (Harrison, 1992). Šuma je oduvijek fascinirala čovjeka, kako u sferi racionalnog tako i u sferi njegovog emocionalnog postojanja i djelovanja. Za Darvina (Charles Darwin), "ni jedan prizor svojom uzvišenošću ne nadmašuje iskonske šume, niko ne može tako nepomično stajati u svojoj samoći i ne osjećati da u čovjeku postoji više od samog daha njegova tijela". Američki prirodnjak Muir (John Muir), poznat i kao "otac nacionalnih parkova" govorio je da "u šumu odlazi da izgubi razum i pronađe svoju dušu", dok je za Hesea (Hermann Hesse) "drveće predstavljalo utočište, od kojeg se može naučiti istina, ako se ono zna slušati i ako mu se zna govoriti" (Quoteambition, 2022). Struktura i dinamika šume, te usklađenost složenih odnosa između biljnih i životinjskih vrsta koje žive u šumskim ekosistemima, čine šumu prirodnim fenomenom prikladnim za uspostavljanje analogije s individualnim i kolektivnim životom čovjeka. Upravo na tim osnovama razvijalo se i evoluiralo šumarstvo kao specifična naučna, privredna i biotehnička disciplina. Kao u malo kojoj drugoj ljudskoj djelatnosti, u konceptu održivog upravljanja i gospodarenja šumskim resursima, koji podrazumijeva istovremeno i uravnoteženo zadovoljenje dinamičnih ekoloških, sociološko-kulturoloških i ekonomskih zahtjeva društva prema šumi, uz uvažavanje dugoročnosti proizvodnog ciklusa koji obično traje preko 100 godina, sadržana je suština koncepta održivog razvoja na način kako je to definirano u tzv. "Brundtland" izvještaju<sup>1</sup> – zadovoljenje sadašnjih potreba društva bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da i one zadovolje svoje potrebe.

---

<sup>1</sup> Brundtland izvještaj, poznat i kao "Naša zajednička budućnost" (Our Common Future) objavljen je 1987. godine od strane Svjetske komisije za okoliš i razvoj Ujedinjenih nacija (United Nations World Commission on Environment and Development). U ovom dokumentu je prvi put predstavljen koncept održivog razvoja, kao strateško-politička platforma koja prepoznaje uzajamnu vezu između društvene jednakosti, ekonomskog rasta i

Od objavljivanja knjige *The Silent Spring* autorice Rachele Carson iz 1962. godine, u kojoj su definirani temelji savremenog pristupa zaštiti okoliša, održivi razvoj je kao integralni koncept postao prihvaćen od strane većine vlada, poslovnih subjekata, nevladinih organizacija i civilnog društva. Kao takav, ovaj koncept istovremeno predstavlja i vodeći princip za ocjenu napretka različitih ekonomskih, ekoloških, etičkih, socioloških, pravnih i političkih aspekata društva. Pojam održivosti objedinjuje napore za premošćivanje jaza između imperativa ekonomskog razvoja i neophodnosti zaštite okoliša. Problematika dostupnosti i raspoloživosti prirodnih resursa, u uslovima stalnog rasta populacije i energetske nesigurnosti, neminovno vodi ka pitanju koje je veoma važno za kvalitet života i opstanak ljudske vrste. Koliko šume možemo/smijemo posjeći za potrebe drvne i hemijske industrije, a da ne dovedemo u pitanje njen kontinuiran prirast i stabilnost šumskih ekosistema? Mogući odgovori na ovo i slična pitanja su dodatno zakomplicirani činjenicom da nijedan ekosistem nije održiv sam po sebi, već su svi oni u stalnoj međusobnoj interakciji i zapravo predstavljaju dijelove jednog univerzalnog i sveobuhvatnog sistema koji zovemo priroda. Pored toga, paradigmu održivosti treba posmatrati i kroz prizmu vremena – to što se održivost može relativno lako postići u kratkom vremenskom roku, ne znači da je time nužno osigurana i njena dugoročna, potrajna dimenzija (Rogers et al. 2006). Iz prikaza historijskog razvoja koncepta održivosti u šumarstvu (Marić, 2021) može se vidjeti da je ovaj pojam prvi put upotrijebio von Karlovic (Hans Carl von Carlowitz) još davne 1713. godine u svom djelu *Sylvicultura Oeconomica*, razmatrajući problem smanjenja površina pod šumom i rasta cijena drveta uslijed povećane potražnje, rasta populacije, nekontrolisanog pašarenja i odsustva adekvatnih mjera za obnovu šume. Von Karlovic je upozorio da bi ljudi u oskudici drveta mogli "*trpjeti velike poteškoće*" i pozvao na očuvanje šuma bez njihovog prekomjernog iskorištavanja. Suština njegove doktrine je u tome da se može posjeći samo onoliko drveta koliko šume se može ponovo uzgojiti, te da je cilj gospodarenja šumama najveća moguća sječa, ali na održiv način, dosljedno i kontinuirano tokom vremena. U duhu današnje definicije održivog razvoja, Moser (Wilhelm Gottfried Moser) je u svojoj knjizi *Grundsätze der Forst-Oeconomie*, objavljenoj 1757. godine, tvrdio da "*održiva ekonomija mora biti razumna, pravedna i mudra, te da čovjek ne smije živjeti samo za sebe, nego i za druge i potomstvo*". Nedovoljno je poznato da se i njemački humanista von Humbolt (Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt) interesovao za probleme pretjerane sječe šuma i degradacije okoliša. On je 1792. godine

---

ekoloških pitanja, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

definirao pojam kontinuiranog prinosa kao "*stabilno i sigurno gospodarenje u cilju postizanja ravnoteže između podmlatka i godišnje potrošnje*". Njemački termin "*Nachhaltigkeit*" (održivost) se već 300 godina koristi da se njime objasne principi i fundamentalni ciljevi održivog gospodarenja šumskim resursima (Schmithüsen i Rojas-Briales, 2012). Pojam je vremenom evoluirao, tako da su ciljevi i strategije za postizanje održivog gospodarenja šumskim resursima prilagođavani promjenjivim ekološkim i sociološko-ekonomskim realitetima. U tom smislu, šumarstvo je trasiralo put i za druge sektore koji se bave upravljanjem i gospodarenjem prirodnim resursima (Schmithüsen, 2013). Multifunkcionalno i održivo gospodarenje šumama nastoji fleksibilno reagirati na različite društvene interese i prilagoditi gospodarenje šumama društvenim i okolišnim uslovima, na način da pruži više opcija za odgovor na tržišne zahtjeve, trendove i promjenjive potrebe društva, pri tome ne isključujući mogućnosti korištenja za buduće generacije (Marić, 2021 *Ibid*). Prema definiciji Ministarske konferencije o zaštiti šuma u Evropi, održivo gospodarenje podrazumijeva korištenje šuma i šumskih zemljišta na način i intenzitetom koji odražavaju njihov biodiverzitet, produktivnost, sposobnost regeneracije, vitalnost i njihov potencijal za ispunjavanje sadašnjih i budućih relevantnih ekoloških, ekonomskih i socioloških funkcija na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou, pri čemu to ne nanosi štetu drugim ekosistemima.<sup>2</sup> Na sličan način je formulisana i FAO (*Food and Agriculture Organisation of the United Nations*) definicija održivog gospodarenja šumama kao "*dinamičan i evoluirajući koncept koji ima za cilj održati i poboljšati ekonomske, sociološke i ekološke vrijednosti svih tipova šuma za dobrobit sadašnjih i budućih generacija*" (FAO, 2022). Iz naprijed navedenog je jasno da se koncept održivog gospodarenja šumama stalno razvija, te da je njegova osnovna svrha dugoročno održavanje svih vrijednosti šumskih ekosistema.

Zahvaljujući spletu društveno-političkih okolnosti i oslanjajući se na tekovine srednjoevropske šumarske nauke i struke, prve savremene obrazovne institucije u Bosni i Hercegovini (u daljem tekstu: BiH) bile su upravo iz oblasti šumarstva. Godine 1889. je osnovana Srednja tehnička škola u Sarajevu sa šumarskim odsjekom, dok je Poljoprivredno-šumarski fakultet u Sarajevu osnovan 1940. godine kao zaseban fakultet Univerziteta u Beogradu, da bi 1948. godine počeo s radom novoosnovani Poljoprivredno-šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu (Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2022a). Od tog perioda pa do danas,

---

<sup>2</sup> Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 16-17 June 1993, Helsinki, Resolution H1: [https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2022/01/MC\\_helsinki\\_resolutionH1.pdf](https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2022/01/MC_helsinki_resolutionH1.pdf)

Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu etablirao se kao vodeća nacionalna visokoškolska institucija opredijeljena ka obrazovanju kvalitetnih kadrova šumarske struke, inovativnom naučno-istraživačkom radu u svim šumarskim disciplinama i tijesnoj saradnji s privredom i najširoom društveno-političkom zajednicom u cilju transfera naučnih i stručnih dostignuća u praksu. U formalnu misiju Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu ugrađen je imperativ održivog gospodarenja prirodnim resursima, posebno šumskim i urbanim ekosistemima (Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2022b), što se i reflektuje u nazivu studijskog programa Održivo upravljanje šumskim ekosistemima. Svaki kredibilni sistem visokog obrazovanja trebao bi, na bazi inovativnih i konkurentnih naučno-istraživačkih aktivnosti, obezbijediti kvalitetnu edukaciju, te stvoriti pretpostavke za transfer rezultata naučnih i stručnih dostignuća u različite aspekte društva (socijalne, ekonomske, političke, ekološke itd). Polazeći od toga, u ovom radu će biti prikazani dometi obrazovno-istraživačkog procesa na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, te efekti i potencijali održivog upravljanja i gospodarenja šumskim resursima kao faktora održivog razvoja u BiH.

### **Metodologija istraživanja**

U središtu Agende za održivi razvoj 2030, kao partnerske platforme budućeg razvoja država članica Ujedinjenih nacija, nalazi se 17 ciljeva održivog razvoja (*Sustainable Development Goals – SDGs*) (slika 1). Uz uvažavanje razlika u prioritetima pojedinih država, ciljevi održivog razvoja pružaju jasne, zajedničke i globalne smjernice u pravcu okončanja siromaštva, suzbijanja gladi, unapređenja zdravlja i obrazovanja, smanjenja nejednakosti, osiguranja mira i blagostanja, kontinuiranog gospodarskog rasta, smanjenja energetske neizvjesnosti, borbe protiv klimatskih promjena, očuvanja svih vrsta ekosistema na planeti i zaštite biodiverziteta u njima.



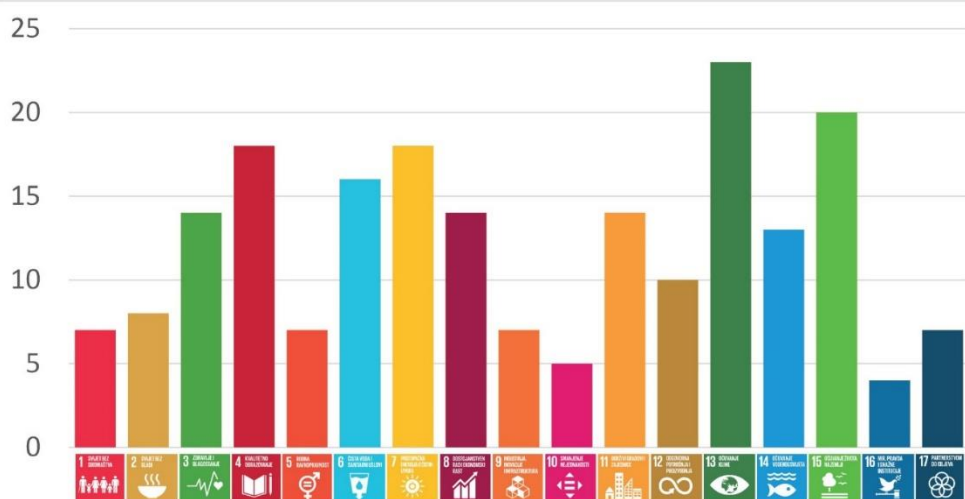
Slika 1. Ciljevi održivog razvoja (Izvor: UNDP Bosna i Hercegovina, 2022)

Cilj istraživanja i analiza provedenih u ovom radu je da se utvrdi u kojoj mjeri obrazovno-istraživačke djelatnosti na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu predstavljaju faktor održivog razvoja, i kao takve mogu uticati na pozitivne promjene u političkim, ekonomskim, društvenim i ekološkim realitetima bosanskohercegovačkog društva, a samim tim i na unapređenje kvaliteta života građana. U tu svrhu, razvijen je odgovarajući konceptualno-metodološki pristup, kojim su identificirane i prikazane relevantne istraživačke aktivnosti (projekti), rezultati (naučni i stručni članci i publikacije) i nastavni sadržaji, zasnovani na konceptu održivog upravljanja šumskim resursima, koji se mogu staviti u kontekst doprinosa ostvarenju pojedinih ciljeva održivog razvoja. Pored toga, provedeno je i istraživanje stavova nastavnog osoblja na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu po pitanju doprinosa obrazovno-istraživačkog procesa općim ciljevima održivog razvoja iz Agende 2030.

Istraživanjem koje je provedeno u januaru 2022. godine, obuhvaćeno je 71% nastavnog osoblja u stalnom radnom odnosu (17 nastavnika i 6 asistenata), a ispitanici su mogli navesti više ciljeva održivog razvoja (višestruki odgovori), čijem ostvarenju, po njihovom mišljenju, najviše doprinosi obrazovno-istraživački proces. Težište u radu je bilo na analizi rezultata onih naučno-istraživačkih aktivnosti, koje se mogu dovesti u direktnu vezu s ciljevima održivog razvoja. U tom kontekstu, rezultati do kojih se došlo u ovom radu prikazuju samo dio obrazovnih i naučno-istraživačkih aktivnosti i postignuća koje realizira Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.

## Rezultati i diskusija

Brojnim studijskim programima, koje je od svog osnivanja do danas realizirao Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, zajedničko je jedno – nastojanje da se osigura što kvalitetniji transfer znanja studentima kao budućim kadrovima u oblastima šumarstva, hortikulture i srodnim djelatnostima. Rezultati istraživanja stavova nastavnog osoblja obuhvaćenog istraživanjem pokazuju da ispitanici smatraju da obrazovno-istraživački proces doprinosi manje ili više svim ciljevima održivog razvoja, što jasno ukazuje na multidisciplinarni karakter studija šumarstva. Procenat ispitanika koji su za doprinos obrazovno-istraživačkog procesa pojedinim ciljevima održivog razvoja dali najveću ocjenu se kreće 5–23%, pri čemu je potrebno imati na umu da su ispitanici imali mogućnost davanja višestrukih odgovora.



*Grafikon 1. Stavovi nastavnog osoblja Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu po pitanju doprinosa obrazovno-istraživačkog procesa općim ciljevima održivog razvoja*

Klimatske promjene, uzrokovane pretjeranom emisijom gasova i efektom staklene bašte, predstavljaju jedan od najozbiljnijih globalnih ekoloških problema. Prema podacima studije koju je publiciralo Vijeće za regionalnu saradnju, u državama zapadnog Balkana bi se do 2035. godine mogao očekivati porast temperature za 1,2 °C, a do kraja vijeka čak za 1,7-4,0 °C, ovisno o efektima globalnih nastojanja da se smanji emisija stakleničkih gasova (Vuković



i Vujadinović–Mandić, 2018). Posljedice klimatskih promjena se najviše održavaju na sektore poljoprivrede (smanjenje proizvodnje hrane i gubitak plodnog zemljišta), šumarstva (degradacija šuma i nestanak pojedinih vrsta) i vodoprivrede (poremećaji u vodnom režimu). Klimatske promjene se smatraju jednim od najvažnijih generatora različitih prirodnih katastrofa, koje se sve intenzivnije manifestuju i u BiH. Prema podacima nadležnih statističkih institucija, u BiH je u periodu 2016–2020. godine, prizemnim i visokim požarima bilo zahvaćeno preko 90.000 hektara šuma (Federalni zavod za statistiku, 2021; Republički zavod za statistiku RS, 2021). Imajući u vidu ozbiljnost i posljedice fenomena klimatskih promjena, kao i činjenicu da se mnogi kursevi u nastavnom planu i programu Šumarskog fakulteta (Meteorologija s klimatologijom, Ekološke osnove uzgajanja šuma, Dendrologija, Pedologija, Nauka o šumskoj vegetaciji, Uređivanje bujica, Zaštita šuma, Uzgajanje šuma, itd), na direktan ili indirektan način odnose na uticaj meteorološko-klimatskih faktora na šumske ekosisteme, ne iznenađuje što skoro jedna četvrtina ispitanika, smatra da obrazovno-istraživački proces na Šumarskom fakultetu najviše (pored ostalih ciljeva održivog razvoja), doprinosi ostvarenju SDG 13 (Očuvanje klime). Svjesni značaja interakcije između klimatskih promjena i šumskih ekosistema, istraživači sa Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu realiziraju različite naučno-istraživačke aktivnosti na ovu temu. Rezultati tih aktivnosti se, između ostalog, ogledaju u opisu mogućih scenarija klimatskih promjena za područje zapadnog Balkana, što podrazumijeva projekcije areala za neke tipične vrste drveća u BiH, uslovljene klimatskim promjenama. Rezultat ovog modeliranja je karta areala vrsta drveća za pojedine države (Slovenija, Hrvatska i BiH) s mogućim projekcijama areala u 2080. godini (Vukelić et al. 2010). Istraživanja mogućnosti *In situ* i *Ex situ* zaštite genetičkih resursa, u kontekstu uticaja klimatskih promjena na šumske ekosisteme jugoistočne Evrope su također u fokusu istraživača sa Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, pri čemu se naglašava imperativ očuvanja specifične genetske strukture šumskih vrsta za buduće procese obnove šumskih ekosistema (Cvjetković et al. 2019; Daničić et al. 2019). Značajan broj naučnih radova na temu uticaja klimatskih promjena na šumske ekosisteme i planiranje gospodarenja je objavljen u okviru COST projekta CLIMO (*CLimate Smart Forestry in MOUNTAIN Regions*). Rezultati se odnose na metodologiju procjene i praćenja kvantitativnih indikatora CSF koncepta (*Climate-Smart Forestry*), kao specifičnog procesa adaptivnog učenja, koji podrazumijeva kombinaciju naučno utemeljenih znanja i učesničkog pristupa u istraživanjima koja se provode na mreži trajnih eksperimentalnih ploha u mješovitim šumama bukve, jele i smrče (del Río et al. 2022). Otpornost sastojina najvažnijih vrsta drveća na klimatske promjene je analizirana kroz istraživanje obrazaca rasta i produktivnosti, kao indikatora ovisnosti pojedinih vrsta od

varijabiliteta stanišnih uslova u prethodnom periodu. Utvrđeno je da mješovitim šumama bukve, jele i smrče treba dati prednost u odnosu na monokulture, kada je riječ o ublažavanju uticaja klimatskih promjena u planinskim područjima (del Rio et al. 2021). U kontekstu višestoljetnog uticaja promjenjivih ekoloških prilika na rast stabala u planinskim šumama Evrope u prethodnih 300 godina, provedene su specifične analize na trajnim oglednim plohama. Posmatrano u prostorno-vremenskom kontekstu, uočene su značajne promjene u dinamici rasta pojedinih vrsta, i analizirani potencijalni uzroci (uključujući i klimatske promjene), posljedice i moguće implikacije na mjere gospodarenja (Pretzsch et al. 2020). Pored toga, navedenim istraživanjima su se nastojale dodatno rasvijetliti zakonitosti dinamike i obrasci rasta stabala i sastojina u šumama širom Evrope, u kontekstu globalnih klimatskih promjena (Pretzsch et al. 2022). U tu svrhu je kreiran konzorcij naučno-istraživačkih institucija i mreža oglednih ploha ESFONET (*European Smart Forest Network*), u čijem radu istraživači sa Šumarskog fakulteta imaju zapaženu ulogu. Pored navedenog, u pojedinim istraživanjima su analizirani uticaji klimatskih promjena na recentno stanje šumske vegetacije na lokalnom nivou (Vojniković et al. 2015) i pojava određenih štetnika na biljkama kao indikatora globalnog zagrijavanja (Roques et al. 2015).

Razumijevanje uloge šumskih ekosistema kao važnih "karbonskih ponora" u ublažavanju i sprečavanju klimatskih promjena, predstavlja važno istraživačko pitanje. U okviru projekta GAPSOC (*Soil Organic Carbon Response to Gap Formation in Mountain Forests*), istraživači sa Šumarskog fakulteta su testirali model Landscape DNDC, koji se koristi za izračunavanje vrijednosti respiracije i zaliha ugljika tla i šumskih ekosistema, što su glavni pokazatelji potencijala šumskih ekosistema za skladištenje ugljika. Ovaj model je pored ostalog korišten za staništa u kojima su se desile prirodne katastrofe koje dovode do naglih emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu. Političko-legislativni, ekonomski i institucionalni aspekti klimatskih promjena u sektoru šumarstva i zaštite prirode su također analizirani u pojedinim naučnim radovima, pri čemu je naglašena potreba međusektorskog djelovanja, regionalne saradnje i aktivnog uključivanja svih interesnih grupa i aktera šumarske i ekološke politike u razumijevanje i rješavanje problema klimatskih promjena (Nedeljković et al. 2019; Selmanagić Bajrović i Avdibegović, 2010). Analiza mogućih opcija za sprečavanje i ublažavanje klimatskih poremećaja ukazuje na neophodnost promjena u šumarskoj politici, u pravcu poštivanja principa koncepta "*Forest governance*" i orijentacije ka projektima "zelene ekonomije" i dekarbonizacije kao strateškoj viziji (Avdibegović et al. 2018).

Kao kopneno biće, čovjek je orijentiran na zemlju na kojoj živi i od koje dobija najveći dio hrane, energenata i ostalih sredstava za život. SDG 15 (Očuvanje života na zemlji) podrazumijeva održivo upravljanje šumama, sprječavanje širenja pustinja i degradacije zemljišta i suzbijanje daljeg gubitka biodiverziteta. Uprkos naporima i inicijativama na različitim nivoima, globalni gubitak plodnog zemljišta se i dalje nastavlja, ogromne površine pod šumama konstantno nestaju, a 8% poznatih životinjskih vrsta je već izumrlo, dok je 22% u opasnosti od izumiranja (Podrška pripremi za implementaciju Ciljeva održivog razvoja i angažiranje privatnog sektora, 2022). Preko 60% teritorije BiH otpada na šume i šumska zemljišta, koje pored obezbjeđivanja važnih ekonomskih, ekoloških i socioloških koristi za bosanskohercegovačko društvo, kao prirodni ekosistemi predstavljaju staništa velikog broja živih organizama. Dvadeset procenata nastavnog osoblja smatra da obrazovno-istraživački proces na Šumarskom fakultetu najviše (pored ostalih ciljeva) doprinosi ostvarenju SDG 15. Istraživanje biodiverziteta i mjera za njegovo očuvanje predstavlja jedan od glavnih pravaca obrazovno-istraživačkog procesa na Šumarskom fakultetu. Pored niza kurseva u okviru ekološkog kvantuma znanja (Botanika, Sistematska botanika, Dendrologija, Šumarska entomologija, Patologija šumskog drveća, Šumarska genetika, Zoologija u šumarstvu, Nauka o šumskoj vegetaciji, Gljive u šumskim ekosistemima, Lovstvo, itd), koji u značajnoj mjeri obuhvataju različite aspekte biodiverziteta u šumskim ekosistemima, u nastavnom planu i programu su zastupljeni i kursevi koji se isključivo bave poznavanjem i zaštitom biodiverziteta na različitim nivoima (Prašume i zaštitne šume, Rijetka i ugrožena flora BiH, Očuvanje genetske raznolikosti šumskog drveća, Biodiverzitet šumskih ekosistema, itd.). Bogatstvo biodiverziteta šuma u BiH prikazano je u formi dvojezičnog kartografskog atlasa, koji između ostalog sadrži vegetacijske karte, karte šumske vegetacije, karte šumskih biljnih zajednica i dendrološke karte (karte areala drvenastih vrsta), te kao takav predstavlja jedinstven način prikaza historijskih i fitogeografskih podataka u ovom dijelu Evrope (Vojniković et al. 2017). Vrijedi svakako spomenuti i dvije fotomonografije o šumama (Beus et al. 2014) i prašumama (Beus et al. 2019) u BiH, čije uređivanje je koordinirao tim istraživača sa Šumarskog fakulteta i koje svojom grafičkom opremljenošću i ljepotom fotografija, otkrivaju bogatstvo šumskih ekosistema široj čitalačkoj publici. Posebno se intenzivno istražuju prirodni procesi i biodiverzitet prašumskih ekosistema po kojima je BiH poznata u regionu. Istraživanjima je dokazano da su zrele mješovite sastojine bukve i jele, kojima se aktivno gospodari, pokazale tendenciju veće raznolikosti biljnih vrsta, kako u pogledu bogatstva vrsta tako i distribucije brojnosti, nego netaknute prašumske sastojine. Ovi rezultati su

posebno važni s aspekta ocjene uticaja načina gospodarenja na raznolikost biljnih vrsta, strukturu vegetacije i interakciju između tla i vegetacije (Sebastia et al. 2005). Fokus istraživanja je također bio usmjeren i na razumijevanje prirodnih procesa, bogatstvo biodiverziteta, strukturne karakteristike, podmlađivanje i udio "mrtvog drveta" u pojedinim prašumskim sastojinama (Višnjić et al. 2013; Višnjić et al. 2015). U kontekstu očuvanja i izdvajanja šuma visoke zaštitne vrijednosti kao važnih šumskih ekosistema (šume posebne namjene i zaštitne šume), realizirano je nekoliko projekata (Avdibegović et al. 2013) i metodoloških publikacija (Avdibegović et al. 2017). Kroz ove aktivnosti je dat doprinos sektora šumarstva inicijativama za izdvajanja zaštićenih područja, te stvorene pretpostavke za provedbu procesa certificiranja gospodarenja šumskim resursima, kao važnog elementa koncepta multifunkcionalnog šumarstva. Brojna su morfološka i molekularna istraživanja koja ukazuju na izuzetan genetski potencijal šumskog drveća u prirodnim šumama BiH (Ballian i Halilović, 2016; Ballian i Memišević-Hodžić, 2016; Ballian i Božić, 2018), iz čega proizlazi već spomenuta potreba i obaveza očuvanja genetske strukture šumskih vrsta. Ipak i pored velikog broja izdvojenih sjemenskih sastojina, kao specifičnih genetskih rezervi koje trebaju poslužiti za obnovu šuma (Lefevre et al. 2013), ne uvažavaju se principi koji su sadržani u evropskoj legislativi koja tretira problematiku šumskog sjemena. Utvrđeno je da trenutno izdvojene sjemenske sastojine ne mogu zadovoljiti potrebe, zbog njihove nedovoljne disperziranosti, velikog periodiciteta u urodu sjemena i činjenice da postojećim sjemenskim objektima nisu obuhvaćeni svi ekološko-vegetacijski rejoni. Rezultati molekularno-genetičkih istraživanja sugerišu potrebu povećanja broja sjemenskih sastojina u cilju očuvanja genetske raznolikosti (Ballian et al. 2012; Ballian et al. 2013). U radovima i publikacijama koje se odnose na proizvodnju i potražnju sadnog materijala šumskih vrsta, te analizu stepena iskorištenosti potencijala već izdvojenih sjemenskih sastojina, ukazano je na nove smjernice za razvoj šumarstva i očuvanje stabilnosti šumskih ekosistema BiH (Ballian et al. 2019). Na Šumarskom fakultetu se također realiziraju i istraživanja veličine genoma različitih biljnih vrsta, kao važnog elementa za razumijevanje i procjenu biodiverziteta (Šiljak–Yakovlev et al. 2010; Pustahija et al. 2013). Važan doprinos izučavanju biodiverziteta drvenastih vrsta u BiH i regionu, odnosi se na istraživanja roda *Sorbus* i procesa koji doprinose raznolikosti drveća kroz interakciju poliploidizacije, hibridizacije i apomiksije (Hajrudinović et al. 2015a). Utvrđeno je da navedeni procesi, u koegzistenciji heteroploidnih vrsta s različitim načinom reprodukcije, kontinuirano generiraju nove oblike biljne raznolikosti, što dovodi do formiranja tzv. "hot spots" biodiverziteta unutar evropskog kontinenta. Prethodno su identificirana tri evropska "hot spots"

raznolikosti roda *Sorbus*, a istraživači sa Šumarskog fakulteta utvrdili su prisustvo četvrtog na prostoru Balkanskog poluotoka na temelju identifikacije novih taksona i različitih citotipova (Hajrudinović et al. 2015b). Prisustvo novih oblika raznolikosti je prepoznato uvrštavanjem vrste *Sorbus bosniaca* na listu ugroženih vrsta na Evropskoj crvenoj listi drveća (Rivers et al. 2019). Novi i nepoznati oblici raznolikosti zahtijevaju njihovo pravilno dokumentiranje, dalje istraživanje njihovog genetičkog diverziteta i prirodnog potencijala korištenja, te zaštitu i monitoring stanja populacija. O jedinstvenosti šumskih ekosistema u BiH govore i podaci međunarodnih istraživanja u kojima je utvrđeno da čiste sastojine bukve u BiH imaju najveći nivo genetičkog biodiverziteta u cijeloj Evropi (Höhn et al. 2021). Istraživači sa Šumarskog fakulteta učestvuju i u istraživanjima koja se odnose na stanje populacije i zaštitu biodiverziteta faune, a rezultati istih su objavljeni u eminentnim svjetskim naučnim časopisima (Chapron et al. 2014).

Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu ima dugu i bogatu tradiciju visokoškolskog obrazovanja. Iako je tokom rata u BiH bio u potpunosti uništen, on danas predstavlja respektabilnu akademsku instituciju, prepoznatljivu po kvalitetnom obrazovanju i promovisanju mogućnosti cjeloživotnog učenja. O tome najbolje svjedoče generacije studenata, koje bez većih poteškoća pronalaze svoje mjesto na domaćem i stranom tržištu rada u sektoru šumarstva, ali i van njega. Posebnu specifičnost obrazovnog procesa predstavlja uska saradnja sa šumarskom privredom i zastupljenost terenske nastave. Osamnaest procenata nastavnog osoblja smatra da obrazovno-istraživački proces na Šumarskom fakultetu najviše (pored ostalih ciljeva) doprinosi ostvarenju SDG 4 (Kvalitetno obrazovanje). Pored realizacije sva tri nastavna ciklusa na dva odsjeka (Šumarstvo i Hortikultura), kroz koje se nudi više od 200 kurseva iz širokog dijapazona općih, bioloških, tehničkih i sociološko-ekonomskih disciplina, važno je istaći međunarodne i regionalne programe obrazovanja koji su realizirani na Šumarskom fakultetu. Jedan od najrazvijenijih regionalnih projekata saradnje u oblasti visokog obrazovanja bio je Master program iz oblasti šumarske politike i ekonomike, koji je realiziran u periodu 2007–2012. godine. Šumarski fakulteti i naučno-istraživački instituti iz Hrvatske, Srbije, Crne Gore, Sjeverne Makedonije, Albanije i BiH su kroz zajednički program obrazovanja, koji se u cijelosti realizirao na engleskom jeziku od strane najeminentnijih predavača iz cijelog svijeta i regiona, i koji je nudio niz inovativnih pristupa u izvođenju nastavnog procesa (blok sistem izvođenja nastave, "twinning" i "soft tutoring" koncept, rad u malim grupama, uključivanje studenata u naučno-istraživačke projekte, stručne ekskurzije, stručna praksa, itd), nudili studentima jedinstvena stručna

i naučna iskustva uz primjenu najsavremenijih didaktičkih pristupa (Mekić et al. 2008; Shannon et al. 2010). Važno je istaći da se radilo o jednom od prvih master studija na Univerzitetu u Sarajevu, koji je realiziran u skladu s bolonjskim procesom obrazovanja. Ekspertna znanja stečena tokom ovog studija, omogućila su studentima visok stepen kompetentnosti i konkurentnosti za obavljanje široke lepeze poslova vezanih za održivo upravljanje i gospodarenje šumama i ostalim prirodnim resursima u eminentnim institucijama u BiH i inostranstvu. Kao rezultat ovog projekta, partnerske institucije su pokrenule zajednički naučni časopis SEEFOR (*South-East European Forestry*), koji se redovno objavljuje na engleskom jeziku. Različiti međunarodni nastavno-obrazovni projekti implementirani na Šumarskom fakultetu doprinijeli su realizaciji SDG 11 (Održivi gradovi i zajednice). Kroz tri međunarodna projekta u periodu 2015–2017. godine (*Recovering Trebević Mountain, Alternative Futures for Sarajevo Polje* i *The Power of Open Space - An Emerging Campus for the University of Sarajevo*) su razvijane vještine i kompetencije o dizajniranju i planiranju otvorenih zelenih prostora Sarajeva. Trenutno je u realizaciji regionalni nastavno-obrazovni projekat SETOF (*Soil Erosion and Torrential Flood Prevention: Curriculum Development at the Universities of Western Balkan Countries*), koji se realizuje u okviru programa Erasmus+ i po svom sadržaju doprinosi realizaciji SDG 6 (Čista voda i sanitarni uslovi). Razvijanjem stručnih i naučnih kompetencija naučno-nastavnog osoblja u oblasti održivog upravljanja bujičnim vodotocima, daje se doprinos u prevenciji od poplava i zaštiti zemljišta od erozije. Kroz ovaj projekat se implementira i specijalistički studijski program, dizajniran da osposobi šumarske stručnjake u kadrovski deficitarnoj oblasti prevencije bujičnih poplava i zaštite zemljišta od erozije. Kroz sve navedene projekte, kao i ostale programe regionalne i međunarodne saradnje i razmjene studenata i nastavnog osoblja, kontinuirano se unaprjeđuje redovni nastavno-obrazovni proces i kadrovski kapaciteti Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.

U uslovima stalnog povećanja populacije, globalnog ekonomskog rasta, te orijentiranosti na fosilna goriva, energija postaje važno političko, ekonomsko i ekološko pitanje. Konflikti širom svijeta i prekidi u lancima snabdijevanja, dodatno komplikuju trenutnu situaciju i dovode do problema energetske nesigurnosti, dostupnosti i održivosti. Korištenje alternativnih tzv. "čistih" energenata i obnovljivih izvora energije je prihvaćeno kao najefikasniji odgovor na navedene probleme, a korištenje šumske biomase za energiju, pogotovo u državama kao što je BiH, ima veliki potencijal. Imajući to u vidu, 18% nastavnog osoblja smatra da obrazovno-istraživački proces na

Šumarskom fakultetu najviše (pored ostalih ciljeva) doprinosi ostvarenju SDG 7 (Pristupačna energija iz čistih izvora). Istraživanja pokazuju da se povećanjem učešća bioloških goriva značajno smanjuje emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu, odnosno da je količina CO<sub>2</sub> emitovanog u atmosferu tokom izgaranja jednaka ili manja od količine apsorbiranog CO<sub>2</sub> za vrijeme rasta biljke čija se biomasa sagorijeva. Zato se šumska biomasa za energiju (ostaci iza sječe, otpadak iz drvne ili poljoprivredne industrije i sl) smatra "karbon neutralnom" i ima veliki potencijal kao obnovljivi izvor energije, pri čemu su posebno važne izdanačke šume, zasadi energetske plantaže (Halilović et al. 2021; Halilović et al. 2019; Halilović et al. 2018) i šume u privatnom vlasništvu (Posavec et al. 2015). Istraživanja su takođe bila fokusirana na problematiku pouzdanosti lanca snabdijevanja šumskom biomasom za energiju (Vasković et al. 2015) i korištenje različitih tehnologija u procesu iskorištavanja šuma, kako bi se što bolje iskoristili potencijali šumskih staništa s aspekta korištenja drveta za energetske potrebe (Halilović, 2012). Korištenjem WISDOM (*Wood fuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping*) metodologije utvrđeno je da znatno veći procenat domaćinstava u Federaciji BiH koristi drvo kao energent (uglavnom ogrjevno drvo), u odnosu na zvanične statističke podatke (Čomić et al. 2021). Stručnjaci sa Šumarskog fakulteta učestvovali su u realizaciji više projekata i studija koje su za cilj imale utvrđivanje potencijala za korištenje šumske biomase za energiju, kao i tehnoloških, ekoloških, zakonskih i političko-legislativnih pretpostavki za mobilizaciju šumske biomase. Jedna od tih studija rezultirala je metodološkim pristupom za sistemsko prikupljanje, praćenje, obradu, ažuriranje i prezentaciju podataka potrebnih za procjenu potencijala biomase u BiH. Ovi podaci su dostupni u elektronskoj bazi podataka, a njihova vizualizacija, na različitim prostornim nivoima, je omogućena kroz interaktivni online atlas (Pfeiffer et al. 2019).

Kada je u pitanju ocjena doprinosa obrazovno-istraživačkog procesa ciljevima održivog razvoja, na osnovu stavova nastavnog osoblja Šumarskog fakulteta, mogu se još izdvojiti SDG 6 (Čista voda i sanitarni uslovi), SDG 3 (Zdravlje i blagostanje), SDG 8 (Dostojanstven rad i ekonomski rast), SDG 11 (Održivi gradovi i zajednice), SDG 14 (Očuvanje vodenog svijeta) i SDG 12 (Odgovorna potrošnja i proizvodnja). Općekorisna uloga šumskih ekosistema u osiguranju pitke vode je izuzetno važna. Degradacija i nestanak šuma po pravilu prethode eroziji zemljišta i nestanku izvorišta pitke vode, što se dodatno komplikuje sve izraženijim klimatskim pojavama. Po nekim projekcijama bi do 2050. godine svaka četvrta osoba na planeti mogla biti pogođena stalnom nestašicom vode (Podrška pripremi za implementaciju

Ciljeva održivog razvoja i angažiranje privatnog sektora, 2022 *Ibid*). Snažna interakcija između šumskih ekosistema i stabilnosti vodnog režima je razlog što 16% nastavnog osoblja smatra da obrazovno-istraživački proces na Šumarskom fakultetu najviše doprinosi ostvarenju SDG 6 (Čista voda i sanitarni uslovi).

O mogućnostima obrazovanja u oblasti održivog upravljanja bujičnim vodotocima, prevenciji od poplava i zaštiti zemljišta od erozije u okviru projekta SETOF je već bilo govora. Pored toga, realiziraju se istraživanja i publikuju radovi koji se odnose na modalitete plaćanja doprinosa šumskih ekosistema za osiguranje pitke vode u zemljama regiona (Vuletić et al. 2020). Boravak u prirodi a pogotovo u šumi, povoljno utiče na olakšanje tegoba kod većine bolesti modernog čovjeka, koje su najčešće povezane sa stilom života u urbanim sredinama (kardiovaskularne bolesti, gojaznost, bolesti disajnih organa, stres, itd.). Pored toga što prečišćavaju zrak, šume predstavljaju idealnu destinaciju za odmor i očuvanje psiho-fizičkog zdravlja, koja je uz to lako dostupna i besplatna. Najnovija istraživanja o obrascima ponašanja posjetilaca urbanim i periurbanim šumama u Kantonu Sarajevo tokom prvih mjeseci pandemije Covid-19, pokazuju znatno povećanje učestalosti boravka ljudi u šumi, što govori u prilog neophodnosti prepoznavanja i vrednovanja multifunkcionalnih efekata šume na društvo (Avdibegović et al. 2022). Prema podacima nadležnih statističkih agencija (Federalni zavod za statistiku, 2021 *Ibid*; Republički zavod za statistiku RS, 2021 *Ibid*), u sektoru šumarstva BiH je u 2020. godini bilo preko 10.000 uposlenika (5.224 u Federaciji BiH i 4.849 u RS).

Na šumarstvo se, po logici ekonomske povezanosti, naslanja razvijena i izvozno orijentirana domaća drvoprerađivačka industrija, tako da se sa sigurnošću može tvrditi da ove dvije grane privrede zapošljavaju minimalno 25–30 hiljada ljudi (3–3,5% ukupno zaposlenih u BiH). Navedeni pokazatelji dobijaju još više na važnosti, ako se zna da se ova radna mjesta nalaze uglavnom u ruralnim područjima, u kojim šumarstvo, skupa s drvnom industrijom, poljoprivredom i rudarstvom, predstavlja osnovni izvor egzistencije lokalnog stanovništva. Mogućnost diverzifikacije u sektoru šumarstva (korištenje gljiva, ljekobilja i šumskih plodova, razvoj lovne privrede i ekoturizma, proizvodnja energije iz šumske biomase itd.), pored već postojećih radnih mjesta, predstavljaju solidnu pretpostavku za dostojanstven rad i ekonomski rast (SDG 8). Već navedeni projekti koji su se odnosili na hortikulturno uređenje i planiranje urbanih i periurbanih zelenih površina, skupa s aktivnostima koje se realiziraju u okviru nastave iz studijskih programa hortikultura i pejzažna arhitektura, značajno doprinose realizaciji



SDG 11 (Održivi gradovi i zajednice). Pored toga, u nekoliko radova istraživača sa Šumarskog fakulteta analizirane su mogućnosti primjene koncepta "*circular cities*" na bazi pristupa "*nature-based solutions*" u urbanoj tranziciji (Katsou et al. 2020), te potencijali formiranja modelnih šuma, kao participatornog načina upravljanja prirodnim resursima (Mutabdžija Bećirović et al. 2014). Primjer doprinosa obrazovno-istraživačkog procesa realizaciji SDG 12 (Odgovorna potrošnja i proizvodnja), predstavlja certificiranje gospodarenja šumskim resursima. Realizacijom niza projekata u BiH i inostranstvu, te publikovanjem naučnih i stručnih radova, Šumarski fakultet se afirmisao kao regionalni centar izvrsnosti po pitanju razvoja teoretskih osnova i praktične primjene koncepta certificiranja gospodarenja šumskim resursima. Fakultetski eksperti su koordinirali projekte koji su doveli do toga da je BiH prva država u regionu koja je formirala državnu FSC (*Forest Stewardship Council*) grupu i usvojila vlastite standarde održivog gospodarenja šumskim resursima. Kao rezultat transfera tih znanja u realni sektor, certificirano je skoro 2 miliona hektara državnih šuma, a skoro sva preduzeća šumarstva posjeduju FSC certifikat o održivom gospodarenju. Višegodišnja iskustva po pitanju teoretskih i praktičnih aspekata certificiranja gospodarenja u šumarstvu BiH, objedinjena su u odgovarajuću publikaciju (Avdibegović et al. 2021).

Iako ovdje nije detaljno prikazano, evidentno je da obrazovno-istraživački proces na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, prije svega zbog svoje multidisciplinarnosti, na direktan ili indirektan način doprinosi realizaciji i ostalih ciljeva održivog razvoja, kao što su borba protiv siromaštva u ruralnim područjima, rodna ravnopravnost, razvoj infrastrukture i industrijskih inovacija i partnersko ostvarenje zajedničkih ciljeva u upravljanju i gospodarenju prirodnim resursima. Važno je takođe naglasiti da istraživači i istraživanja koja se realiziraju na Šumarskom fakultetu zauzimaju visoko mjesto u ukupnim postignućima akademske zajednice u BiH. Iako se radi o, po broju nastavnog osoblja, jednoj od najmanjih organizacionih jedinica u sastavu Univerziteta u Sarajevu, doprinos Šumarskog fakulteta ukupnom naučno-istraživačkom opusu je značajan. Sa samo 2% od ukupnog broja nastavnog i naučno-istraživačkog osoblja na Univerzitetu u Sarajevu, Šumarski fakultet je u 2020. godini imao 8 nagrađenih istraživača u 100 najbolje rangiranih na Univerzitetu u Sarajevu (Služba za naučnoistraživački rad UNSA, 2022). Izvjesno je da bi u slučaju uzimanja u obzir broja i kvaliteta realiziranih domaćih i međunarodnih projekata, efekata saradnje s privredom i općeg doprinosa održivom razvoju bosanskohercegovačkog društva, Šumarski fakultet bio još bolje rangiran.

## **Zaključak**

Ideja održivog razvoja predstavlja kompleksan koncept, a postizanje izbalansiranog odnosa njegovih pojedinih komponenti ovisi o specifičnom ekonomsko-sociološkom kontekstu pojedinih država. Šumski resursi su od izuzetnog značaja za BiH, zbog čega održivo upravljanje i gospodarenje šumskim resursima treba imati prvorazredno mjesto u nacionalnoj političko-ekonomskoj agendi. Ovaj koncept podrazumijeva uravnoteženo zadovoljenje trenutnih ekoloških, sociološko-kulturoloških i ekonomskih zahtjeva društva prema šumi, i kao takav predstavlja primjer teoretske i praktične primjene paradigme održivog razvoja. Obrazovno-istraživačke aktivnosti koje se provode na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, te efekti koje one imaju u šumarskoj privredi, doprinose ostvarenju mnogobrojnih ciljeva održivog razvoja (očuvanje života na zemlji i zaštita šumskih ekosistema, sprečavanje i ublažavanje klimatskih promjena, osiguranje čiste vode, kvalitetno obrazovanje, proizvodnja energije iz obnovljivih izvora i smanjenje energetske nesigurnosti, stabilan privredni i industrijski razvoj na principima "zelene" ekonomije, društveno odgovorna proizvodnja i potrošnja, itd.), te na taj način podstiču pozitivne promjene u političkim, ekonomskim i socijalnim realitetima bosanskohercegovačkog društva. Održivo upravljanje šumskim resursima, zasnovano na multidisciplinarnim naučnim principima, sveobuhvatnom razumijevanju polivalentnih funkcija šume i međusektorskom dijalogu, može predstavljati važan faktor održivog razvoja kompletnog bosanskohercegovačkog društva. Ideja održivosti u šumarstvu se stalno razvija i unaprjeđuje u skladu s promjenjivim zahtjevima društva prema šumi.

U tom kontekstu je neophodno da akademska zajednica i institucije javne šumarske administracije, u skladu s pan-evropskim procesima šumarske politike, razviju sistem kriterija i indikatora održivog upravljanja i gospodarenja šumskim resursima u BiH, kao svojevrsan instrument za monitoring, evaluaciju i izvještavanje o napretka u postizanju održivog upravljanja i gospodarenja šumskim resursima.

---

## Literatura

1. Avdibegović, M. et al., 2013. *Razvoj regulatornih instrumenata šumarske politike: Izdvajanje šuma visoke zaštitne vrijednosti na području ŠPP Igmansko*. Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
2. Avdibegović, M. et al., 2017. *Šume visoke zaštitne vrijednosti u Bosni i Hercegovini: vodič za izdvajanje, gospodarenje i monitoring*. Zagreb: WWF Adria.
3. Avdibegović, M. et al., 2018. Forestry and climate change in Bosnia and Herzegovina: challenges for environmental, socio-cultural and economic sustainability. U: Komatina, M. et al. (Eds.) *Zbornik sažetaka s Humboldt-kollege Sustainable Development and Climate Change: Connecting Research, Education, Policy and Practice*, Beograd: Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, 116.
4. Avdibegović, M., et al., 2021, *Teoretski i praktični aspekti certificiranja u šumarstvu Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
5. Avdibegović, M., Adrović, A., Pezdevšek Malovrh, Š., 2022. The impact of the COVID-19 pandemic on the use and behavioural patterns of visitors to peri-urban forests: Case study of Sarajevo Canton. U: Oskay, F. et. al (Eds) *Book of abstracts from the 1<sup>st</sup> meeting of Cost Action CA20132 (Urban Tree Guard - Safeguarding European Urban Trees and Forests Through Improved Biosecurity)*, Pamukkale, 5, ISBN: 978-605-70965-4-8
6. Ballian D. et al., 2012: The genetic population study of Balkan Silver Fir (*Abies alba* Mill.). *Periodicum Biologorum*, 114(1): 55–65.
7. Ballian D., et al., 2013. Genetic differentiation in seed stands of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in part of Bosnia and Herzegovina. *Genetika*, 45(3): 895–906.
8. Ballian D., Halilović V., 2016. *Varijabilnost obične jele (Abies alba Mill.) u Bosni i Hercegovini*. Sarajevo: Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine i Silva Slovenica.
9. Ballian D., Memišević-Hodžić M., 2016. *Varijabilnost hrasta lužnjaka (Quercus robur L.) u Bosni i Hercegovini*. Sarajevo: Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine i Silva Slovenica.
10. Ballian D., Božić G., 2018. *Biokemijska varijabilnost smreke (Picea abies Karst.) u Bosni i Hercegovini*. Sarajevo: Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine i Silva Slovenica.
11. Ballian D., Westergren M., Kraigher H., 2019. *Varijabilnost obične bukve (Fagus sylvatica L.) u Bosni i Hercegovini*. Sarajevo: Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine i Silva Slovenica.
12. Beus, V. et al., 2014. *Šume Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine.
13. Beus, V. et al., 2019. *Prašume Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine.

14. Chapron, G., et al., 2014. Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science*, 346(6214):1517–1519.
15. Cvjetković, B., et al., 2019. In Situ Conservation: Case Study Bosnia and Herzegovina. U: Šijačić-Nikolić, M., et al. (Eds.) *Forests of Southeast Europe Under a Changing Climate - Conservation of Genetic Resources*. Springer, 187–194.
16. Čomić, D., et al., 2021. Comparative Analysis of Wood Fuels Consumption in Households in the Federation of Bosnia and Herzegovina. *South-east European Forestry*, 12(1):43–56.
17. Daničić, V., et al., 2019. Ex Situ Conservation – Case Study in Bosnia and Herzegovina. U: Šijačić-Nikolić, M., et al. (Eds.) *Forests of Southeast Europe Under a Changing Climate - Conservation of Genetic Resources*. Springer, 251–258.
18. del Río, M., et al., 2021. Effects of elevation-dependent climate warming on intra- and inter-specific growth synchrony in mixed mountain forests. *Forest Ecology and Management*, 479.
19. del Río, M., et al., 2022. Assessment of Indicators for Climate Smart Management in Mountain Forests. In: Tognetti, R., et al. (Eds.) *Climate-Smart Forestry in Mountain Regions*. Managing Forest Ecosystems, Vol 40. Springer.
20. FAO, 2022. *Sustainable forest management*. Dostupno na: <https://www.fao.org/forestry/sfm/en/> (09.05.2022.).
21. Federalni zavod za statistiku, 2021. *Statistički bilten Šumarstvo 2020, Štete u šumama po tipovima šuma i uzrocima šteta*. Dostupno na: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://fzs.ba/wp-content/uploads/2021/11/Sumarstvo-2020.pdf> (09.05.2022.).
22. Hajrudinović A., et al. 2015a. When sexual meets apomict – genome size, ploidy level and variation of reproductive mode in *Sorbus aria* s.l. and *S. austriaca* (*Rosaceae*) in Bosnia and Herzegovina. *Annals of Botany*. 116: 301–312.
23. Hajrudinović A., et al., 2015b. Towards a better understanding of polyploid *Sorbus* (*Rosaceae*) from Bosnia and Herzegovina (Balkan Peninsula), including description of a novel, tetraploid apomictic species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 178: 670–685.
24. Halilović V., 2012. *Komparacija metoda dobivanja šumske biomase kao obnovljivog izvora energije iz hrastovih sastojina* (doktorska disertacija). Sarajevo. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
25. Halilović, V., et al., 2018. Postrojenja za proizvodnju sekundarnih energenata od drvnog otpada – kapaciteti i mogućnosti na području Zeničko—dobojskog kantona, *Zbornik radova sa 4. Međunarodne naučne konferencije COMETA2018*, Jahorina: Mašinski fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu, 552–564.
26. Halilović, V., et al., 2019. Šumska drvena biomasa i drvni otpad u funkciji proizvodnje energenta na području Tuzlanskog kantona - potencijali i

- mogućnosti. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 29: 29–43.
27. Halilović, V., Vasković, S., Ballian, D., 2021. *Šumska biomasa za energiju*. Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
28. Harrison, R.P., 1992. *Forests: the Shadow of Civilization*. Chicago: the University of Chicago Press.
29. Höhn, M., et al., 2021. Local characteristics of the standing genetic diversity of European beech with high within-region differentiation at the eastern part of the range. *Canadian Journal of Forest Research*, 51(12): 1791–1798.
30. Katsou, E., et al., 2020. Transformation tools enabling the implementation of nature-based solutions for creating a resourceful circular city. *Blue-Green Systems*, 2(1): 188–213.
31. Lefevre F. et al., 2013. Conservation of forest genetic resources at a continental scale: lessons from a pan-European network across 33 countries. *Conservation Biology*, 27(2): 373–386.
32. Marić, B., 2021. *Kvalitativni indikatori pan-evropskih kriterija održivog gospodarenja šumama: primjena u šumarstvu Federacije Bosne i Hercegovine* (doktorska disertacija). Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
33. Mekić, F., Avdibegović, M., Treštić, T., 2008. Međunarodni Master studij iz oblasti šumarske politike i ekonomike na Šumarskom fakultetu u Sarajevu – iskustva i izazovi, *Zbornik radova sa I savjetovanja o reformi visokog obrazovanja i primjeni bolonjskog procesa na Univerzitetu u Sarajevu*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu. 503–516.
34. Mutabdžija Bećirović, S., et al. 2014. Attitudes toward implementation of model forest concept - case study of Tešanj municipality. *Agriculture & Forestry*, 60(4):43–50.
35. Nedeljković, J. et al., 2019. Climate change governance in forestry and nature conservation: Institutional framework in selected SEE countries. *Šumarski list*, 143(9):445–459.
36. Pfeiffer, A., et al., 2019. *Izveštaj o praćenju potencijala biomase u Bosni i Hercegovini*. Sarajevo: Njemačko društvo za međunarodnu saradnju (GIZ)/Razvojni program Ujedinjenih nacija u BiH (UNDP BiH).
37. Podrška pripremi za implementaciju Ciljeva održivog razvoja i angažiranje privatnog sektora, 2022. Dostupno na: <https://zamisli2030.ba/bs/ocuvanje-zivota-na-zemlji/> (09.05.2022.).
38. Podrška pripreme za implementaciju Ciljeva održivog razvoja i angažiranje privatnog sektora, 2022. Dostupno na: <https://zamisli2030.ba/bs/cista-voda-i-sanitarni-uslovi/> (09.05.2022.).
39. Posavec, S., et al., 2015. Private forest owners' willingness to supply woody biomass in selected South-Eastern European countries. *Biomass and Bioenergy*, 81:144–153.

40. Pretzsch, H., et al. 2020. Evidence of elevation-specific growth changes of spruce, fir, and beech in European mixed mountain forests during the last three centuries. *Canadian Journal of Forest Research*, 50(7): 689–703.
41. Pretzsch, H., et al., 2022. Efficacy of Trans-geographic Observational Network Design for Revelation of Growth Pattern in Mountain Forests Across Europe. In: Tognetti, R., et al. (Eds.) *Climate-Smart Forestry in Mountain Regions*. Managing Forest Ecosystems, Vol 40. Springer.
42. Pustahija, F., et al., 2013. Small genomes dominate in plants growing on serpentine soils in West Balkans, an exhaustive study of 8 habitats covering 308 taxa. *Plant and soil*, 373(1):427-453.
43. Quoteambition. *220 Forest Quotes to Discover Peace & Beauty in the Woods by Amy Finn*. Dostupno na: <https://www.quoteambition.com/forest-quotes/> (09.05.2022.).
44. Republički zavod za statistiku Republike Srpske, 2021. *Statistički bilten Šumarstvo 2021, Štete od požara*. Dostupno na: [https://www.rzs.rs.ba/static/uploads/bilteni/sumarstvo/Bilten\\_Sumarstva\\_2021\\_WEB.pdf](https://www.rzs.rs.ba/static/uploads/bilteni/sumarstvo/Bilten_Sumarstva_2021_WEB.pdf) (09.05.2022.).
45. Rivers M., et al., 2019. *European Red List of Trees*. Cambridge: IUCN.
46. Rogers, P. R., Jalal, K. F., Boyd, J. A., 2006. *An Introduction to Sustainable Development*. Harvard University and Glen Educational Foundation.
47. Roques, A. et al., 2015. *Climate Warming and Past and Present Distribution of the Processionary Moths (Thaumetopoea spp.) in Europe, Asia Minor and North Africa*, Springer.
48. Schmithüsen, F., Rojas-Briales, E., 2012. *From sustainable wood production to multifunctional forest management - 300 years of applied sustainability in forestry*. Working Papers 12(1)/1. Zurich: Forest Policy and Forest Economics, Institute for Environmental Decisions, Department of Environmental Sciences, ETH.
49. Schmithüsen, F., 2013. *Three hundred years of applied sustainability in forestry*. *Unasylva* 240, Vol. 64.
50. Sebastia, M. et al., 2005. Plant diversity and soil properties in pristine and managed stand from Bosnian mixed forests. *Forestry*, 78(3): 297 –303.
51. Selmanagić Bajrović, A., Avdibegović, M., 2010. Advocacy coallitions as agents of change in climate change policy making – a case study of Bosnia-Herzegovina. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 40(2): 101–123.
52. Shannon, M., Avdibegović, M., Petrović, N., 2010. *Integrated Forest Policy and Economics: International Masters Program in Southeast Europe. Zbornik sažetaka sa 8. konferencije o univerzitetskom obrazovanju o prirodnim resursima*. Blacksburg: Virginia Tech. 45.
53. Služba za naučnoistraživački rad Univerziteta u Sarajevu, 2022, *Preliminarna lista bodovanja radova autora za nagrade za 2020. godinu*. Dostupno na:

- 
- [https://www.unsa.ba/sites/default/files/dodatak/2021-12/Preliminarna%20lista\\_Pravilnik%20o%20nagradijivanu\\_Bodovanje%20-%20Radovi\\_Autori%20UNSA%202020\\_WoS\\_30\\_11\\_2021.pdf](https://www.unsa.ba/sites/default/files/dodatak/2021-12/Preliminarna%20lista_Pravilnik%20o%20nagradijivanu_Bodovanje%20-%20Radovi_Autori%20UNSA%202020_WoS_30_11_2021.pdf)  
(09.05.2022.)
54. Šiljak-Yakovlev, S., et al., 2010. Towards a genome size and chromosome number database of Balkan flora: C-values in 343 taxa with novel values for 242. *Advanced Science Letters*, 3(2):190-213.
  55. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2022a. *Istorijat fakulteta*. Dostupno na: <https://www.sfsa.unsa.ba/web/istorijat-fakulteta/>  
(09.05.2022.).
  56. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2022b. *Misija, vizija i ciljevi*. Dostupno na: <https://www.sfsa.unsa.ba/web/misija-vizija-ciljevi/>  
(09.05.2022.).
  57. UNDP Bosna i Hercegovina, 2022. *Ciljevi održivog razvoja*. Dostupno na: [https://www.ba.undp.org/content/bosnia\\_and\\_herzegovina/bs/home/sustainable-development-goals.html](https://www.ba.undp.org/content/bosnia_and_herzegovina/bs/home/sustainable-development-goals.html) (09.05.2022.).
  58. Vasković, S., et al., 2015. Multi-Criteria Optimization Concept for the Selection of Optimal Solid Fuels Supply Chain from Wooden Biomass, *Croatian Journal of Forest Engineering*, 36(1):109-123.
  59. Višnjić, Č. et al., 2013. Comparison of structure, regeneration and dead wood in virgin forest remnant and managed forest on Grmeč Mountain in Western Bosnia. *Plant Biosystems*, 147(4):913-922.
  60. Višnjić, Č. et al., 2015. Structural characteristics, dynamics and texture development of virgin forest Ravna vala on Bjelašnica, *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 45(2):100-112.
  61. Vojniković, S., et al., 2015. Utjecaj klimatskih promjena na recentno stanje šumske vegetacije u Kantonu Sarajevo. *Naše šume*, 40-41: 3–22.
  62. Vojniković, S., Bašić, N., Beus, V., 2017. *Atlas šumske vegetacije i dendroflore Bosne i Hercegovine i susjednih područja*. Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu i ANUBiH.
  63. Vukelić J., et al., 2010. The Influence of Climate Change on Tree Species Distribution in South-East Europe, U: Simard. S. (Eds.) *Climate Change and Variability*, InTech.
  64. Vuković, A., Vujadinović Mandić, M., 2018. *Study on Climate Change in the Western Balkans Region*. Sarajevo: Regional Cooperation Council Secretariat.
  65. Vuletić, D., et al., 2020. Water-related payment schemes for forest ecosystem services in selected Southeast European (SEE) countries. *Forests*, 11(6):1-27.