



Copyright: © 2022 by the authors.

Original scientific paper / Originalni naučni rad

DOI 10.7251/GSF22320035

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

UDK 502.131.1:631.147(497.6)

# PRITISCI NA PRIRODU U BOSNI I HERCEGOVINI: PROCJENA STATUSA I TRENDOVA PO GRUPAMA EKOSISTEMA

PRESSURES UPON NATURE IN BOSNIA AND HERZEGOVINA: ASSESSMENT OF THEIR STATUS AND TRENDS BY GROUPS OF ECOSYSTEMS

Vladimir Stupar<sup>1\*</sup>, Mersudin Avdibegović<sup>2</sup>, Senka Barudanović<sup>3</sup>, Josip Jurković<sup>4</sup>, Sandra Kobajica<sup>5</sup>, Milan Mataruga<sup>1</sup>, Dženan Bećirović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Bulevar vojvode S. Stepanovića 75A, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup> Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, Zagrebačka 20, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup> Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

<sup>4</sup> Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

<sup>5</sup> Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

\*e-mail: vladimir.stupar@sf.unibl.org

## Izvod

Rastući pritisci na prirodu globalni su trend koji rezultira povećanjem broja ugroženih vrsta i staništa, kao i smanjenjem kapaciteta ekosistema da ljudima pruže koristi od prirode. U radu su prikazani prostorni raspored, intenzitet, trendovi i pokretači pojedinih pritisaka na prirodu u Bosni i Hercegovini (BiH), kao i njihov kombinovani efekat. U cilju što preglednijeg predstavljanja pritisaka na prirodu u BiH, svi ekosistemi su kategorisani u 16 široko prepoznatljivih grupa ekosistema. U svrhu analize pojedinačnu grupu ekosistema. Dobijeni rezultati pokazuju da su u BiH pod najvećim pritiskom urbani ekosistemi, ekosistemi tekućih voda i poljoprivredni ekosistemi, dok su najmanji pritisci prepoznati u podzemnim i kanjonskim ekosistemima. Direktni pritisci su generalno ocijenjeni kao intenzivniji u odnosu na indirektno. Ova procjena bi trebalo da pruži donosiocima odluka i naučnoj zajednici naučno utemeljene argumente, te preciznija usmjerenja za donošenje odluka i provođenje budućih istraživanja u oblasti prirodnih resursa i njihovog održivog korišćenja.

**Ključne riječi:** Bosna i Hercegovina, grupe ekosistema, pritisci na prirodu, stanje i trendovi

## 1. UVOD / INTRODUCTION

U nastojanju da se razumije i interpretira međusobna povezanost ljudi sa prirodom i analiziraju njihovi međusobni uticaji, u stručnim i naučnim krugovima evoluirali su različiti konceptualni pristupi. Jedan od njih jeste i koncept ekosistemskih usluga, koje su definisane kao sve ekološke karakteristike, funkcije ili svi ekološki procesi koji

direktno ili indirektno doprinose održivoj dobrobiti ljudi (Costanza, 2020). U ovom kontekstu radi se o koristima koje ekosistemi pružaju ljudima i uključuju: a) usluge opskrbe (hrana, voda, drvo, itd.), b) usluge podrške (osnovni ekosistemski procesi, kao što su: formiranje zemljišta, obezbjeđivanje prirodnih staništa, kruženje

nutrijenata, itd.), c) regulišuće usluge (kontrola poplava, klime, štetočina, održavanje kvaliteta vazduha, polinacija, itd.), i d) kulturološke usluge (nematerijalne vrijednosti koje nastaju iz odnosa čovjeka i prirode, npr. rekreacija, kulturni identitet, estetske vrijednosti, itd.) (Costanza et al., 2017; Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005a). Kritike na račun ovog koncepta najčešće se svode na to da je njegova primjena ograničena na one ekosistemske usluge koje je moguće lakše kvantifikovati, i na taj način im se relativno lako može pridodati ekonomska vrijednost, pri čemu se često zanemaruju usluge nematerijalnog karaktera iz kategorije podržavajućih, regulišućih i kulturoloških usluga (Ellis et al., 2019).

Kao odgovor na ova ograničenja, Međuvladina platforma za biološku raznolikost i usluge ekosistema (IPBES) predložila je koncept „koristi od prirode” (eng. Nature’s Contributions to People – NCP), koji metodološki uključuje koncept ekosistemskih usluga i nadograđuje ga uključivanjem kulturoloških elemenata veze čovjeka i prirode, kao i davanjem važnosti tradicionalnom i lokalnom znanju u procesu razumijevanja kompleksnih odnosa čovjeka i prirode. Na taj način omogućava se sistematičan prikaz informacija o tome kako priroda i ekosistemi doprinose kvalitetu življenja, uzimajući u obzir doprinose regulišućeg, materijalnog i nematerijalnog karaktera (Costanza et al., 2017; Ellis et al., 2019; Pascual et al., 2017).

Evidentno je da je većina prirodnih ekosistema sve manje u mogućnosti adekvatno i učinkovito pružati bilo ekosistemske usluge, bilo koristi od prirode, i da će se ovaj negativan trend u budućnost nastaviti (Bellard et al., 2022; IPBES, 2019; MEA, 2005a; Tilman et al., 2017). Razlog za ovakav trend može se naći u postojanju izraženih pritisaka na prirodu, koji su brojni i vremenom se povećavaju, rezultirajući povećanjem broja ugroženih vrsta i staništa na globalnom nivou (Maxwell et al., 2016). Pritisци na prirodu predstavljaju sve promjene i poremećaje u funkcionisanju bioloških procesa i sistema, praćene narušavanjem strukture ekosistema i integracije živog svijeta (Barudanović et al., 2015). Budući da intenzitet djelovanja pritisaka nije jednak u

svim oblastima Zemlje, njihove oblike, kao i posljedice djelovanja, moguće je posmatrati na globalnom i lokalnom nivou, odnosno na različitim nivoima biološke raznolikosti. Prema načinu djelovanja, pritisци se uobičajeno dijele na dvije velike grupe – direktne i indirektnе pritiske. Kroz proces Milenijumske procjene ekosistema (MEA, 2005a) definisano je pet grupa direktnih pritisaka: konverzija (degradacija prirodnih) staništa, prekomjerno iskorišćavanje resursa, zagađenje, invazivne vrste i klimatske promjene. Indirektni pritisци na prirodu i koristi od prirode proizilaze iz procesa i pojava u društvu. Oni se smatraju osnovnim pokretačima ili uzrocima direktnih pritisaka. MEA (2005a) i konceptualni okvir IPBES-a (IPBES, 2018) definišu pet grupa indirektnih pritisaka na prirodu i koristi od prirode: institucionalne, ekonomske, demografske, kulturološke i religijske, te naučne i tehnološke.

U cilju restauracije prirodnih staništa i sprečavanja gubitka biološke raznolikosti, odnosno zaštite i osiguranja koristi od prirode, važno je prepoznati i razumjeti direktne i indirektnе pritiske na prirodu. S tim u vezi, u posljednje vrijeme su na globalnom i evropskom nivou primjetni napori da se procijene intenzitet i trendovi pritisaka na ekosisteme (Bellard et al., 2022; IPBES, 2019; Janssen et al., 2016; MEA, 2005a; Tilman et al., 2017).

Iste godine kada je objavljen izvještaj Globalne procjene biološke raznolikosti i ekosistemskih usluga (IPBES, 2019), u Bosni i Hercegovini (BiH) je počela implementacija projekta Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH (PSP BiH). Koristeći IPBES metodologiju, cilj ovog projekta jeste da na naučnom nivou utvrdi stanje i trendove biološke raznolikosti, stanje i trendove koristi od prirode kao i pritisaka na prirodu, uzročno-posljedičnu povezanost pritisaka na prirodu i koristi od prirode, te njihov uticaj na kvalitet života ljudi u BiH. Projekat bi u konačnici donosiocima odluka trebalo da stavi na raspolaganje naučno utemeljene argumente za donošenje odluka u pravcu održivog korištenja prirodnih resursa, a naučnoj zajednici bi trebalo da pruži precizna usmjerenja i podršku u provođenju sociopolitički relevantnih istraživanja u budućnosti.

U tom smislu, ciljevi ovog rada bili su da se: a) kroz karte rasprostranjenja grupa ekosistema BiH prostorno prikažu lokalizacija, intenzitet i trendovi pojedinih pritisaka na prirodu, kao i njihov kombinovani efekat i b) analiziraju pokretači ovih pritisaka u kontekstu društveno-ekonom-

skog razvoja u postdejtonskom periodu, obilježenom posljedicama ratnih dešavanja, velikim socijalnim, materijalnim i ekološkim štetama, promjenama u zahtjevima društva prema prirodnim resursima, kao i intenzivnim procesom društveno-ekonomske tranzicije.

## 2. MATERIJAL I METOD RADA / MATERIAL AND METHODS

### 2.1 Područje istraživanja / Study area

Bosna i Hercegovina je smještena je na zapadu Balkanskog poluostrva i, prema Ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji (Stefanović et al., 1983), podijeljena je na četiri oblasti (Slika 1): pripansku (umjerenokontinentalni, sjeverni dio BiH), oblast unutrašnjih Dinarida (planinski, centralni dio BiH), mediteransko-dinarsku (južni i jugozapadni dio BiH) i prelazno ilirsko-mezijsku (kontinentalna, istočna BiH). Sjeverna BiH obuhvata južni obod Panonske nizije i sjeverno podnožje Dinarida, i područje je pretežno niskih planina, brda i aluvijalnih ravnica rijeke Save i donjih tokova rijeka Une, Vrbasa, Bosne i Drine. Dominantnu šumsku vegetaciju predstavljaju mezoneutrofilne šume bukve (*Fagus sylvatica*), običnog graba (*Carpinus betulus*) i hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*). Najveći dio centralnog (dinarskog) regiona je planinski, sa visokim Dinarskim planinama, koje se prostiru u pravcu SZ–JI. Šumska vegetacija najvećim je dijelom predstavljena mezofilnim šumama bukve, jele (*Abies alba*) i smrče (*Picea abies*). Duboki krečnjački riječni kanjoni i doline, koje uglavnom imaju pravac sjever–jug, važna su karakteristika ovog planinskog regiona. Južni, mediteranski dio zemlje pod velikim je uticajem mediteranske klime i uglavnom pripada submediteranskoj zoni, dok eumediteranska zona zauzima samo uzak pojas duž kratke obale Jadranskog mora oko Neuma. Ovaj dio zemlje čine krečnjačke planine i brda ispresijecana brojnim kraškim poljima (Livanjsko polje, Duvanjsko polje, Posuško polje, Mostarsko blato, Popovo polje, Nevesinjsko polje, Gatačko polje, Dabarsko polje itd.) sa velikom aluvijalnom ravnicom Neretve na jugu. Zonalnu vegetaciju ovog regiona predstavljaju šume hrasta me-

dunca i bjelograbića (*Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*). Istočna, prelazno ilirsko-mezijska oblast obuhvata relativno uzak pojas duž rijeke Drine na granici sa Srbijom. To je biogeografski i klimatski prelaz između zapadne, vlažnije ilirske zone i istočnog, sušnijeg centralnog Balkana. Zonalna zajednica je centralnobalkanska šuma sladuna i cera (*Quercus frainetto*, *Q. cerris*).

U južnim i zapadnim dijelovima zemlje prevladuje karbonatna podloga (krečnjak i dolomit), dok su sjeverni i istočni dijelovi sastavljeni od karbonatnih, silikatnih i ultramafičnih stijena (Velić & Velić, 1983). Klima je takođe veoma raznolika, jer se ovdje preklapaju dvije velike klimatske zone: umjerenokontinentalna sa sjevera i mediteranska sa juga. Prelazna zona veoma je modifikovana uticajem planinskih masiva (Delijanić et al., 1964). Riječne doline i kanjoni, sa svojim pravcem jug–sjever, igraju značajnu ulogu u ovoj promjeni klime – preko njih mediteranska klima prodire duboko u centralne i sjeverne dijelove zemlje.

Ovaj dio Evrope bio je pod intenzivnim antropogenim uticajem još od ranog neolita, posebno submediteransko i panonsko područje, pa su veliki dijelovi zemlje izmijenjeni, uglavnom krčeni, prilično rano zbog širenja poljoprivrede (Horvat et al., 1974). Imajući u vidu ovako veliku raznolikost abiotičkih faktora u BiH, ne čudi velika raznolikost flore i faune, sa velikim brojem endema (Lubarda et al., 2014; Redžić et al., 2009; Stupar et al., 2021) i sa, posljedično, velikom raznolikošću stanišnih tipova (Barudanović et al., 2015; Milanović & Stupar, 2019; Preislerová et al., 2022).



Slika 1. Biogeografska podjela BiH prema Ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji (Stefanović et al., 1983)  
/ Figure 1. Biogeographical division of BiH (Stefanović et al., 1983)

## 2.2 Pristup grupisanju i kartografskom prikazu ekosistema u BiH / Approach to aggregation and cartographic presentation of ecosystems in BiH

Bilo koja klasifikacija ili kartografsko predstavljanje prirode zahtijeva određeni nivo apstrakcije i generalizacije, što zavisi od namjene klasifikacije i razmjere karte (Česnulevičius, 2021). Mnoge informacije moraju biti agregirane, pri čemu rjeđi ili površinom manji nivoi integracije često ne mogu biti prikazani. S tim u vezi, a u cilju predstavljanja najširoj javnosti ekosistemske

raznolikosti BiH, koristi od prirode i pritiska na nju, provedena je strukturisana i fokusirana ekspertska rasprava o grupisanju ekosistema, koja se rukovodila sljedećim principima:

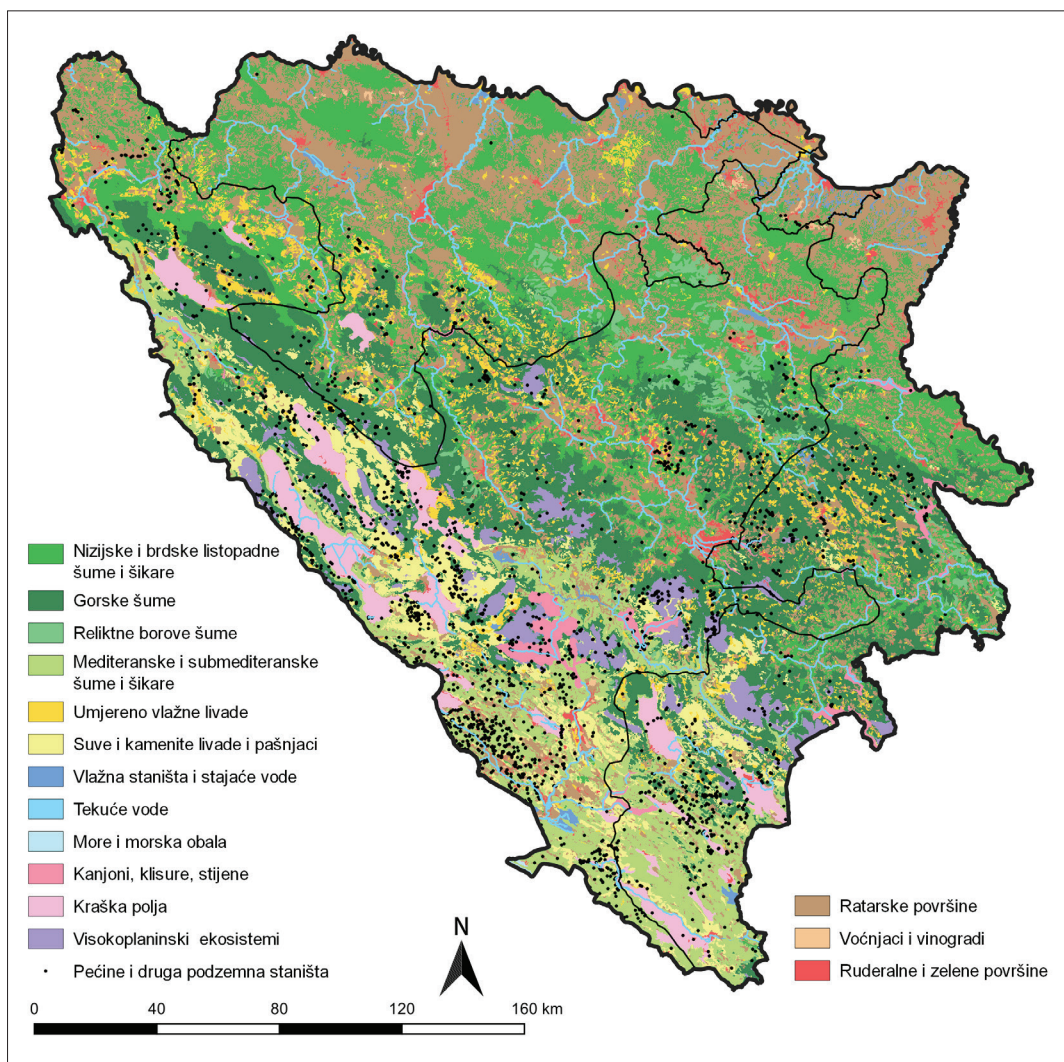
- Grupe ekosistema treba da budu uspostavljene, ali i imenovane na najjednostavniji način, da bi bile lako prepoznatljive široj javnosti;
- Broj grupa ekosistema treba da bude što manji, a da istovremeno pruža mogućnost prikazivanja ukupne ekosistemske raznolikosti Bosne i Hercegovine;



- Grupe ekosistema treba formirati uzimajući u obzir mogućnost njihovog kartografskog predstavljanja, kako bi korisnici imali što vjerniju sliku geografske distribucije velikih prirodnih cjelina, ali i predstavu o distribuciji različitih tipova koristi koje potiču od prirode i različitih vrsta pritisaka na prepoznatljive komponente prirode Bosne i Hercegovine.

Poštujući navedene principe, ekosistemi su grupisani u široko prepoznatljive prirodne cjeline, koje u nekim slučajevima predstavljaju cijele pej-

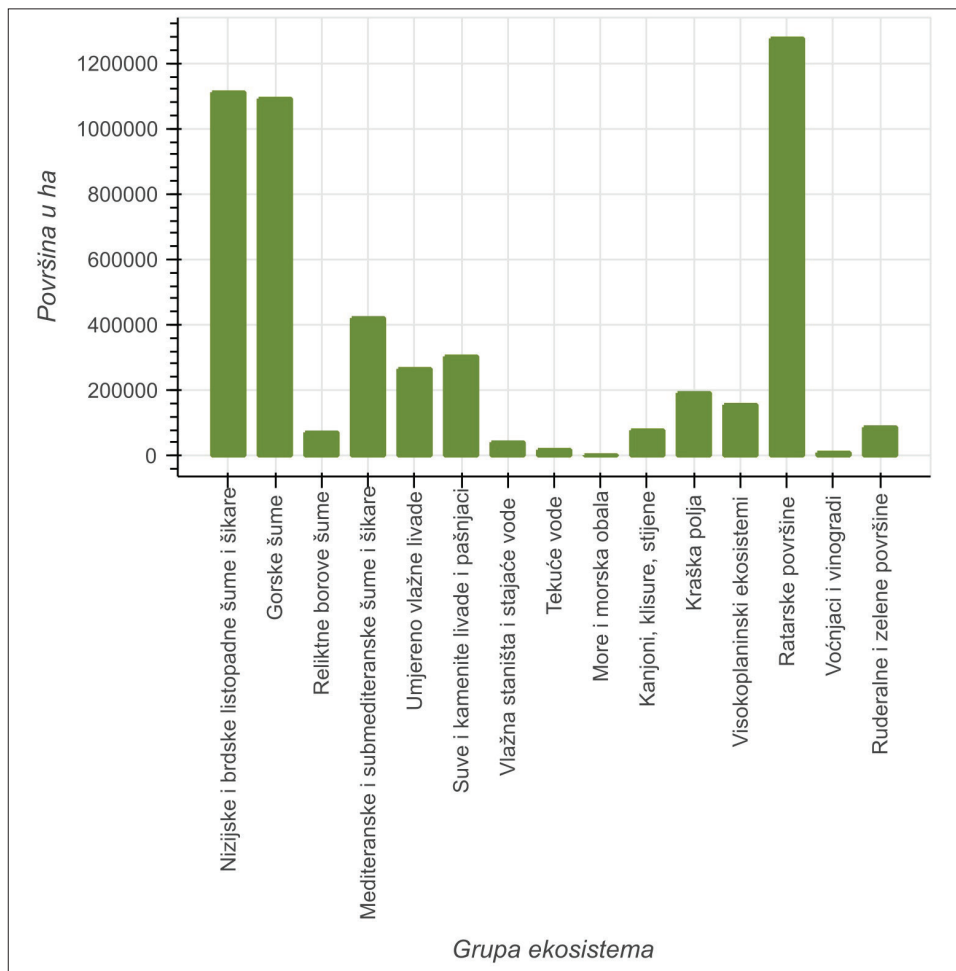
zaže (npr. visokoplaninski kompleksi), u drugim grupu ekosistema definiše dominantni kompleks ekoloških faktora (npr. suve i kamenite livade i pašnjaci), dominantni tip koristi (npr. poljoprivredne površine) ili dominantni tip pritisaka (npr. urbane površine). Tako su svi ekosistemi u Bosni i Hercegovini svrstani u 16 prepoznatljivih grupa ekosistema (Slika 2, Tabela 1), pri čemu površinom prednjače ratarske površine, nizijske i brdske listopadne šume i šikare, nizijske i brdske listopadne šume i šikare, kao i gorske šume (Slika 3).



**Slika 2.** Geografska distribucija grupa ekosistema u BiH / **Figure 2.** Geographical distribution of ecosystem groups in BiH

**Tabela 1.** Pregled grupa ekosistema u BiH / **Table 1.** Overview of ecosystem groups in BiH

Grupa ekosistema	Površina /ha/	Ključni ekosistemi ili njihova obilježja (opis)
<b>Nizijske i brdske listopadne šume i šikare</b>	1.111.378	Sve listopadne šume i šikare izvan mediteranskog uticaja (kontinentalno područje), ispod gorskog pojasa, a izvan uticaja podzemne i nadzemne vode: pripanonske bukove šume, šume pitomog kestena, šume kitnjaka i graba, sladuna i cera, čiste šume kitnjaka, čiste šume cera, šume lužnjaka i graba, sukcesivni stadijumi sa brezom i/ili trepetljikom, šume plemenitih lišćara. Sva „mikrostaništa“ vezana za šume ovog pojasa, koja se zbog relativno male površine ne mogu prikazati na karti, kao što su visoke zeleni, potoci i rječice i sl., su na karti ekosistema generalizovana u ovu kategoriju.
<b>Gorske šume</b>	1.091.917	Sve šume gorskog pojasa, od kojih najveći dio čine: čiste šume bukve; mješovite šume bukve i jele; bukve, jele i smrče; jele i smrče; čiste šume smrče. Manjim dijelom tu su šume sa bijelim borom, sukcesivni stadijumi sa brezom i/ili trepetljikom, šume plemenitih lišćara. Sva „mikrostaništa“ vezana za šume ovog pojasa, koja se zbog relativno male površine ne mogu prikazati na karti – kao što su visoke zeleni, potoci i rječice, tresetišta i sl. – su na karti ekosistema generalizovana u ovu kategoriju.
<b>Reliktne borove šume</b>	71.014	Šume crnog (i bijelog) bora na ultrabazitima, dolomitima i krečnjacima. Reliktne šume munike su na karti generalizovane u kompleks visokoplaninskih ekosistema.
<b>Mediteranske i submediteranske šume i šikare</b>	420.886	Zimzelene mediteranske i listopadne submediteranske šume i šikare, van uticaja podzemne i nadzemne vode.
<b>Umjereno vlažne livade</b>	265.427	Livade košanice većinom nizijskog i brdskog pojasa.
<b>Suve i kamenite livade i pašnjaci</b>	303.428	Termofilne i kserofilne livade i kamenjare od mediteranskog, submediteranskog, mediteransko-montanog do brdskog pojasa kontinentalnog područja na svim geološkim podlogama.
<b>Vlažna staništa i stajaće vode</b>	40.800	Jezera, hidroakumulacije, bare, močvare, tresetišta, vlažne livade, obalne šume vrba, topola i joha te šume tvrdih lišćara (lužnjak, vez, poljski jasen) pod uticajem podzemne vode.
<b>Tekuće vode</b>	17.871	Veće rijeke, kanali i rukavci.
<b>More i morska obala</b>	1.453	Svi tipovi morskih i obalnih staništa.
<b>Kanjoni, klisure, stijene</b>	77.536	Kompleks staništa koja čine funkcionalnu cjelinu: stjenovite litice i strme padine, sipari, kanjonske šume i šikare. Sa njima povezani stalni ili povremeni vodotoci su na karti generalizovani u ovu kategoriju.
<b>Pećine i druga podzemna staništa</b>	-	Speleološki objekti (pećine, jame i sl.). Ova kategorija nema površinu jer je predstavljena tačkama koje označavaju ulaz u speleološki objekat.
<b>Kraška polja</b>	191.762	Kompleks staništa koja čine funkcionalnu cjelinu: povremena jezera, bare i močvare, tresetišta, vlažne, mezofilne i termofilne livade, fragmenti vlažnih šuma lužnjaka, poljskog jasena, vraba i johe, kao i poljoprivredne površine. Sa njima povezani stalni ili povremeni vodotoci su na karti generalizovani u ovu kategoriju.
<b>Visokoplaninski ekosistemi</b>	155.527	Kompleks staništa iznad 1500 m koje je nemoguće pojedinačno iskartirati, a čine funkcionalnu cjelinu: stjenoviti grebeni i litice, sipari, planinska jezera, potoci i rječice, planinske (subalpijske) šume i šikare, šibljaci, vrištine i planinske rudine, visoke zeleni, snježanici.
<b>Ratarske površine</b>	1.276.010	Ratarske površine i umjetne livade.
<b>Voćnjaci i vinogradi</b>	9.362	Voćnjaci i vinogradi.
<b>Ruderalne i zelene površine</b>	86.901	Urbani ekosistemi.



Slika 3. Distribucija površina po grupama ekosistema / Figure 3. Ecosystem group by area

Kartiranje grupa ekosistema vršeno je u Google Earth Engine (GEE) platformi za naučnu analizu i vizualizaciju geoprostornih setova podataka (Gorelick et al., 2017). Modelovanje površina za svaku grupu ekosistema vršeno je pomoću raspoloživih rasterskih i vektorskih podataka: Corine Land Cover 2018 (EEA, 2019), DEM (digitalni model terena) BiH rezolucije 20 m, karte realne šumske vegetacije BiH i karte ekološko-vegetacijskih oblasti BiH razmjere 1:200.000 (Stefanović et al., 1983), agropedološke karte BiH razmjere 1:50.000, administrativne granice BiH, entiteta i Brčko Distrikta, vektorske karte tekućih i stajaćih voda u BiH nastale digitalizacijom vojnih topografskih karata razmjere 1:25.000. Digitalizacijom topografskih karata nastale su i karte

kraških polja kao i kanjonskih sistema, dok su speleološki objekti kartirani na osnovu registra speleoloških objekata u BiH (ustupljeno od strane Speleološkog društva „Ponir” iz Banje Luke). Konačan rezultat kartografskog prikaza 16 grupa ekosistema prikazan je na Slici 2.

### 2.3 Procjena intenziteta i trendova pojedinih pritisaka na grupe ekosistema / Assessment of pressures intensities and trends

U odsustvu jedinstvenog i prihvaćenog kvantitativnog metoda mjerenja stanja svih kategorija ekosistemskih usluga i/ili koristi od prirode, kao i pritisaka na nju, te zbog nedostatka odgovarajućih podataka koji bi omogućavali uvid u promjene

ovih aspekata kroz vrijeme, često se pribjegava alternativni u vidu ekspertne procjene (Burkhard et al., 2009; Campagne & Roche, 2018; Elliott et al., 2020; Janssen et al., 2016). Ekspertna procjena pomaže razumijevanju stanja pojedinih kategorija koje su predmet interesa i omogućava kreiranje preporuka za dalje postupanje po pitanju budućih istraživanja ili donošenja odluka. Za potrebe procjene intenziteta pojedinih kategorija pritiska (direktnih i indirektnih) i njihovih trendova po

ustanovljenim grupama ekosistema u BiH (Tabela 1), provedena je ekspertna procjena. Za takav postupak upotrijebljen je strukturisani istraživački instrument koji je omogućio analiziranje stavova eksperata kada su u pitanju intenzitet i trend pojedinih kategorija pritiska za svaku grupu ekosistema. Pored stavova po pitanju intenziteta i trenda pritiska, istraživačkim instrumentom obuhvaćene su i osnovne informacije o ekspertima koji su uzeli učešće u istraživanju (Tabela 2).

**Tabela 2.** Pregledna tabela osnovnih karakteristika eksperata koji su učestvovali u ekspertskoj procjeni / **Table 2.** Overview of the basic characteristics of the experts included in the assessment

Osnovne informacije	Broj validnih odgovora [N]	Kategorije odgovora	Distribucija odgovora [%]
Institucija zaposlenja	34	Instituti	5,9
		Fakulteti	88,3
		Javna preduzeća	2,9
		Ostalo	2,9
Nivo obrazovanja	34	Doktor nauka	76,5
		Magistar nauka/struke	8,8
		VII stepen obrazovanja	14,7
Uže područje naučnog interesa	33	Biološke nauke	21,3
		Poljoprivredne nauke	12,1
		Šumarske nauke	24,2
		Geografske nauke	3,0
		Građevinske nauke	9,1
		Društvene i ekonomske nauke	6,1
		Tehničke nauke	12,1
		Hemijske nauke	12,1
Godine radnog iskustva	33	1–5 godina	15,1
		6–10 godina	18,2
		11–20 godina	30,3
		Preko 20 godina	36,4

Eksperti su u kreiranoj matrici u MS Excel-u ocjenjivali intenzitet i trend pritiska za sve grupe ekosistema, odabirući odgovarajuće ocjene po unaprijed definisanoj „devetostepenoj intenzitet/trend” skali ili ljestvici, koja je nastala ukrštanjem tri nivoa intenziteta pritiska (mali, umjeren i veliki) i tri nivoa trendova (opadajući, stabilan i rastući): 1 – Mali/Opadajući, 2 – Mali/Stabilan, 3 – Mali/Rastući, 4 – Umjereni/Opadajući, 5 – Umjereni/Stabilan, 6 – Umjereni/Rastući, 7 – Veliki/Opadajući, 8 – Veliki/Stabilan i 9 – Veliki/Rastući (Tabela 3).

**Tabela 3.** Matrica nivoa intenziteta i trendova pritiska na prirodu sa vrijednostima koje su korištene pri analizi ekspertskih ocjena / **Table 3.** Matrix of the pressure trend and intensity values used in expert assessment

Rastući	3	6	9
Stabilan	2	5	8
Opadajući	1	4	7
Trend Intenzitet	Mali	Umjeren	Veliki

Pored toga, u matrici za ekspertsku ocjenu sadržane su i kategorije pritiska (10 unaprijed definisanih kategorija: konverzija staništa, prekomjerno iskorišćavanje resursa, zagađenje, invazivne vrste, klimatske promjene, institucionalni, ekonomski i demografski pritisci, kulturološki i religijski te naučni i tehnološki pritisci) po ustanovljenim tipovima ekosistema (Tabela 1). Konačna vrijednost za intenzitet i trend pojedine kategorije pritiska za svaku grupu ekosistema određena je kao najčešća vrijednost (mod) u skupu ekspertskih ocjena za datu kategoriju pritiska

i grupu ekosistema. Ovako dobijene konačne vrijednosti ocjena intenziteta i trenda pritiska poslužile su u kreiranju karata prostorne distribucije intenziteta i trenda pritiska po grupama ekosistema, grafikona intenziteta i trendova pritiska po grupama ekosistema, kao i grafikona površinskih udjela pojedinih kategorija pritiska u površini cijele BiH (Slike 4–15). U cilju identifikacije grupe(a) ekosistema sa najvećim intenzitetom ukupnih pritiska, izvršeno je sumiranje ocjena intenziteta svih pritiska po grupama ekosistema, a rezultat ovog koraka prikazan je na Slici 16.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Rezultati ovog istraživanja podijeljeni su i prikazani u tri međusobno povezane cjeline. U prvom dijelu prikazuju se rezultati istraživanja povezani sa intenzitetom pojedinih kategorija direktnih pritiska na sve grupe ekosistema u BiH. U drugom dijelu prikazani intenzitet je intenzitet indirektnih pritiska po grupama ekosistema, dok je u trećem dijelu dat sumarni prikaz intenziteta i trenda pritiska pojedinačno po definisanim grupama ekosistema.

#### 3.1 Direktni pritisci / Direct pressures

##### 3.1.1 Konverzija staništa / Habitat conversion

Konverzija (degradacija) staništa – koja se ogleda u prenamjeni zemljišta, izgradnji infrastruktura, hidroakumulacija itd. – predstavlja globalno najveći pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode (IPBES, 2019), što najviše pogađa šumske (naročito tropske), livadske i močvarne ekosisteme (MEA, 2005a).

Međutim, pritisci koji dolaze kroz konverziju staništa u BiH, prema stavovima eksperata, imaju umjeren intenzitet za većinu kategorija ekosistema (Slika 4). Od toga odstupaju jedino mora i morska obala, te ekosistemi koji pripadaju ruderalnim i zelenim površinama (veliki intenzitet), što se može pripisati prisutnim i primjetnim promjenama namjene i korištenja. S druge strane, ocijenjeno je da je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, ekosistemima kanjona, klisura i stijena, te ekosistemima mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara intenzitet priti-

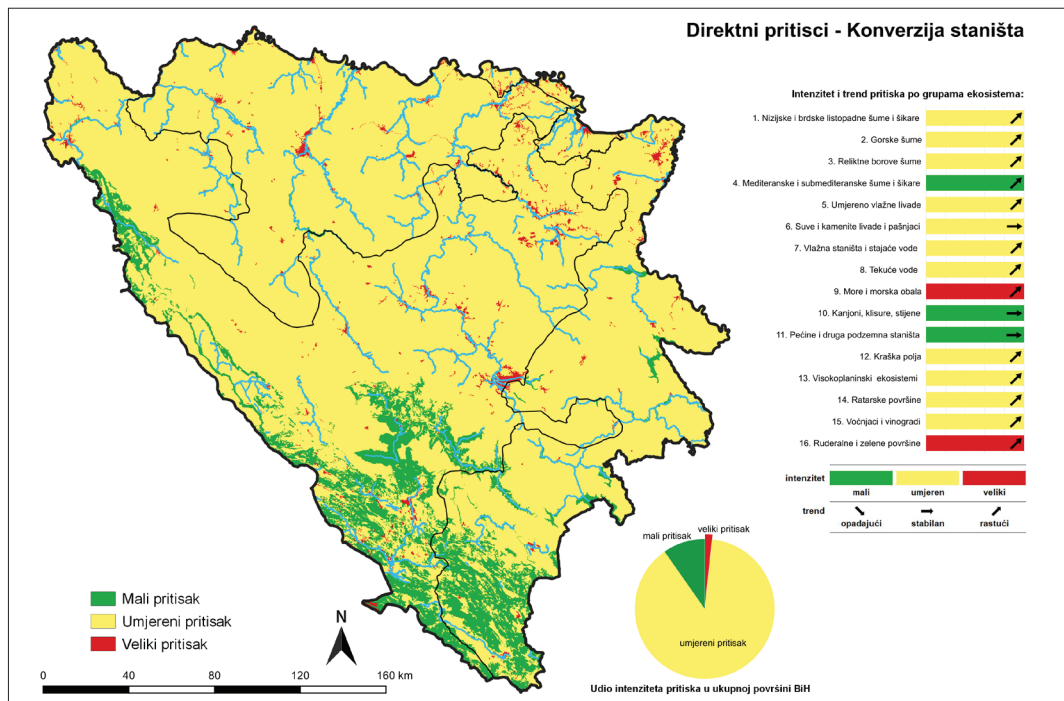
ska kroz konverziju staništa mali. Takođe, ocijenjeno je da u skoro svim ekosistemima ovaj tip pritiska ima rastući trend. Za period 2000–2018. jasno je vidljiv rastući trend konverzije staništa i na osnovu provedenih istraživanja od strane različitih autora (Čustović et al., 2008, 2014; Drašković et al., 2020; Ljuša & Čustović, 2018). Izuzetak su ekosistemi suvih i kamenitih livada, kanjona, klisura i stijena, te pećina i drugih podzemnih staništa u kojima je konstatovano da trend pritiska nema promjena.

##### 3.1.2 Prekomjerno iskorišćavanje resursa / Over-exploitation

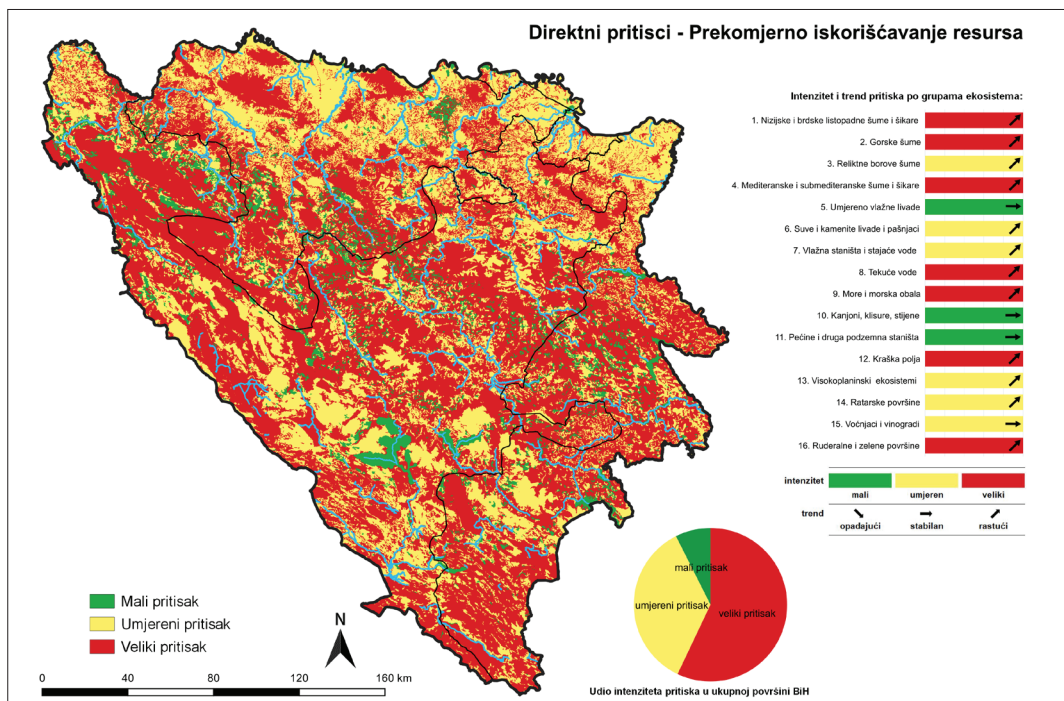
Nakon konverzije (i degradacije) staništa, prekomjerna eksploatacija životinja, biljaka i drugih organizama, uglavnom putem žetve, sječe, lova i ribolova, predstavlja relativno najveći negativni pritisak na koristi od prirode na globalnom nivou (IPBES, 2019). Najugroženiji su, pored urbanih i poljoprivrednih ekosistema i morski, obalni, te ekosistemi savana i tropskih prašuma (MEA, 2005a).

Prekomjerno iskorištavanje resursa preovlađuje u najproduktivnijim ekosistemima BiH, koji se nalaze u lako pristupačnim područjima. Prekomjernim iskorištavanjem pogođeni su sljedeći resursi i usluge: ekosistemi hrastovih šuma u kontinentalnim krajolicima, panonskih hrastovih šuma, gorskih bukovo-jelovih šuma, gorskih listopadnih šuma, obradivog zemljišta, slatkih voda, itd. Potreba za korištenjem prirodnih resursa u BiH pojačana je i zbog povećanja pritiska





Slika 4. Konverzija staništa kao direktan pritisak na koristi od prirode / Figure 4. Habitat conversion as direct pressure on NCPs



Slika 5. Prekomjerno iskorišćavanje resursa kao direktan pritisak na koristi od prirode / Figure 5. Overexploitation as direct pressure on NCPs

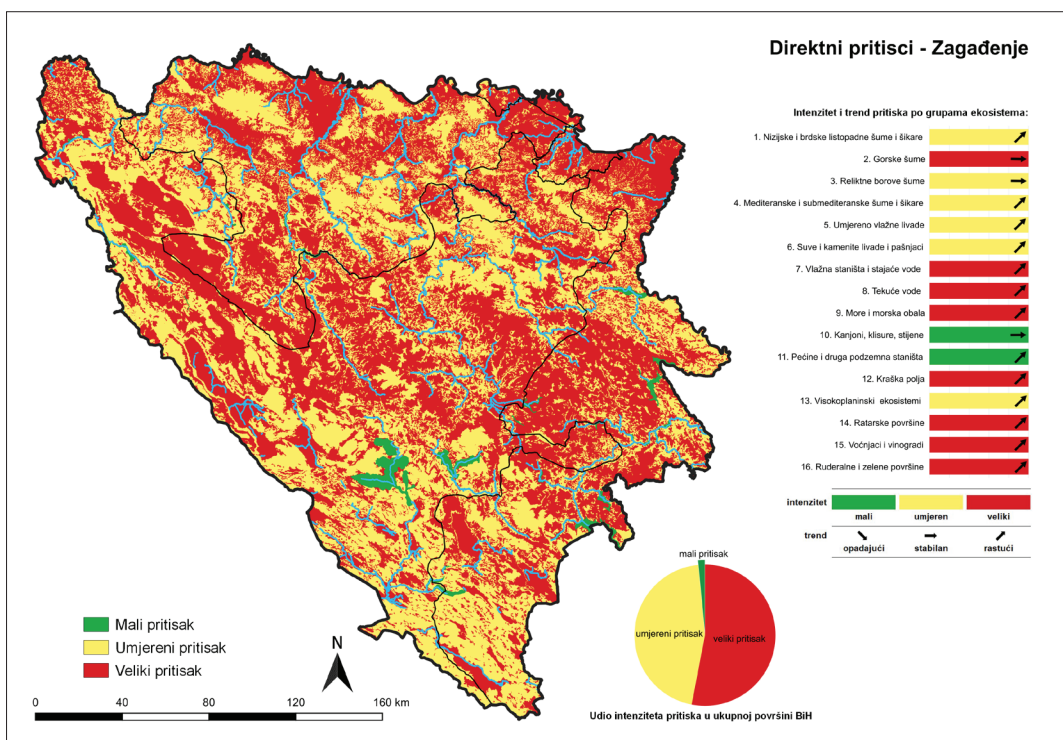
od urbanog proširivanja i degradacije prostora (Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, 2019).

U BiH, prema stavovima eksperata, veliki intenzitet pritiska rastućeg trenda kroz prekomjerno iskorišćavanje resursa identifikovan je u svim šumskim ekosistemima (osim reliktnih borovih šuma, u kojima je pritisak srednjeg intenziteta sa rastućim trendom), ekosistemima tekućih voda, mora i morskih obala, kraških polja i ruderalnih i zelenih površina, što je u skladu sa globalnim procjenama (MEA, 2005a) (Slika 5). Rastući trend iskorišćavanja šumskih resursa evidentan je i na osnovu nekih istraživanja: naime, obim sječa u bruto masi za period 1970–1975. godine u BiH iznosio je 5,02 miliona m<sup>3</sup> godišnje (Begović, 1980), dok nešto noviji podaci govore o desetogodišnjem prosjeku od 5,7 miliona m<sup>3</sup> (USAID, 2012). Mali intenzitet pritiska sa stabilnim trendom identifikovan je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, ekosistemima kanjona, klisura i stijena te ekosistemima umjereno vlažnih livada. U ostalim ekosistemi-

ma (suve i kamenite livade i pašnjaci, vlažna staništa i stajaće vode, visokoplaninski ekosistemi, ratarske površine, voćnjaci i vinogradi) identifikovan je pritisak srednjeg intenziteta, uglavnom rastućeg trenda.

### 3.1.3 Zagađenje / Pollution

Emisije gasova staklene bašte, urbani i ruralni otpad, zagađivači iz industrijskih, rudarskih i poljoprivrednih aktivnosti, izlivanje nafte i odlaganje toksičnih materija imaju jake negativne efekte na zemljište, slatku i morsku vodu, kao i na globalnu atmosferu (IPBES, 2019). Globalno su najugroženiji kopneni, akvatični i obalni ekosistemi, kao i livadski i šumski ekosistemi umjerenih područja (MEA, 2005a). Poljoprivredni ekosistemi su pod veoma izraženim negativnim uticajem đubriva i pesticida (FAO, IWMI, 2018; Sun et al., 2018), dok poseban problem predstavljaju urbani ekosistemi, u kojima dolazi do izražaja sinergija direktnih i indirektnih pritisaka, koji kao rezultat imaju zagađenu vodu i vazduh. Zagađenje je veoma prisutna vrsta pritiska u



Slika 6. Zagađenje kao direktan pritisak na koristi od prirode / Figure 6. Pollution as direct pressure on NCPs

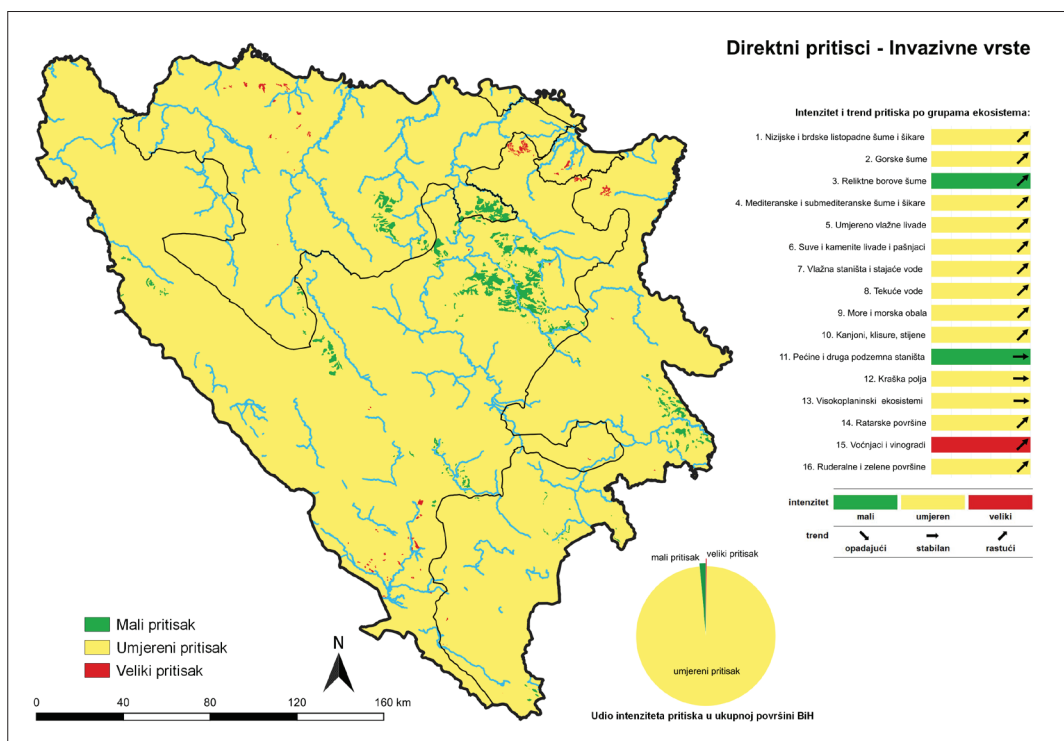
krajolicima i ekosistemima u blizini ljudskih naselja. U najvećoj mjeri pogođeni su: ekosistemi higrofilnih šuma sa johom, mezofilnih livada u kontinentalnim ravninama, higrofilnih livada u panonskim krajolicima, slankastih voda, submediteranskih stjenovitih tratina i kraških područja, pojasa morskog priobalja, slatkih voda, obalnih područja slatkih voda, ekosistemi u urbanim i ruralnim područjima i ekosistemi nitrifikovanih staništa (Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa, 2019).

U BiH zagađenje ima veliki intenzitet i rastući trend u poljoprivrednim i urbanim ekosistemima (ratarske površine, voćnjaci i vinogradi, ruderalne i zelene površine), kraškim poljima, ekosistemima tekućih voda, mora i morskih obala, vlažnih staništa i stajaćih voda, te u gorskim šumama (stabilan trend) (Slika 6). Pritisak slabog intenziteta konstatovan je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, kao i u ekosistemima kanjona, klisura i stijena, dok je u ostalim grupama ekosistema (nizijske i brdske

listopadne šume i šikare, reliktnе borove šume, mediteranske i submediteranske šume i šikare, umjereno vlažne livade, suve i kamenite livade i pašnjaci, visokoplaninski ekosistemi) konstatovan pritisak srednjeg intenziteta, uglavnom rastućeg trenda.

### 3.1.4 Invazivne vrste / Invasive species

Skoro jedna petina Zemljine površine u opasnosti je od invazivnih biljaka i životinja, koje negativno utiču na autohtone vrste, funkcionisanje ekosistema, kao i na ekonomiju, ljudsko zdravlje i uopšte koristi od prirode (IPBES, 2019). Stopa introdukcije novih invazivnih stranih vrsta veća je nego ikada i ne pokazuje znake usporavanja. Na globalnom nivou, invazivnim su vrstama, pored ostrvskih, najugroženiji kopneni, akvatični i obalni ekosistemi (MEA, 2005a), ali i urbana područja (Pyšek et al., 2020). Invazivne vrste napadaju sve tipove ekosistema koji se mogu dosegnuti, uz slatke vode i obližnja staništa kao trenutne početne tačke invazije.



Slika 7. Invazivne vrste kao direktan pritisak na koristi od prirode / Figure 7. Invasive species as direct pressure on NCPs

Pregledom svih publikovanih radova, može se zaključiti da je na području BiH do danas konstatovano ukupno 116 invazivnih vrsta biljaka i 31 invazivna vrsta životinja (Pašić, 2020). Međutim, prema stavovima eksperata, invazivne vrste su u BiH identifikovane kao pritisak koji ima veliki intenzitet samo u voćnjacima i vinogradima (Slika 7). Intenzitet pritiska je mali u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa i reliktnim borovim šumama, dok je u drugim grupama ekosistema pritisak srednjeg intenziteta i uglavnom rastućeg trenda.

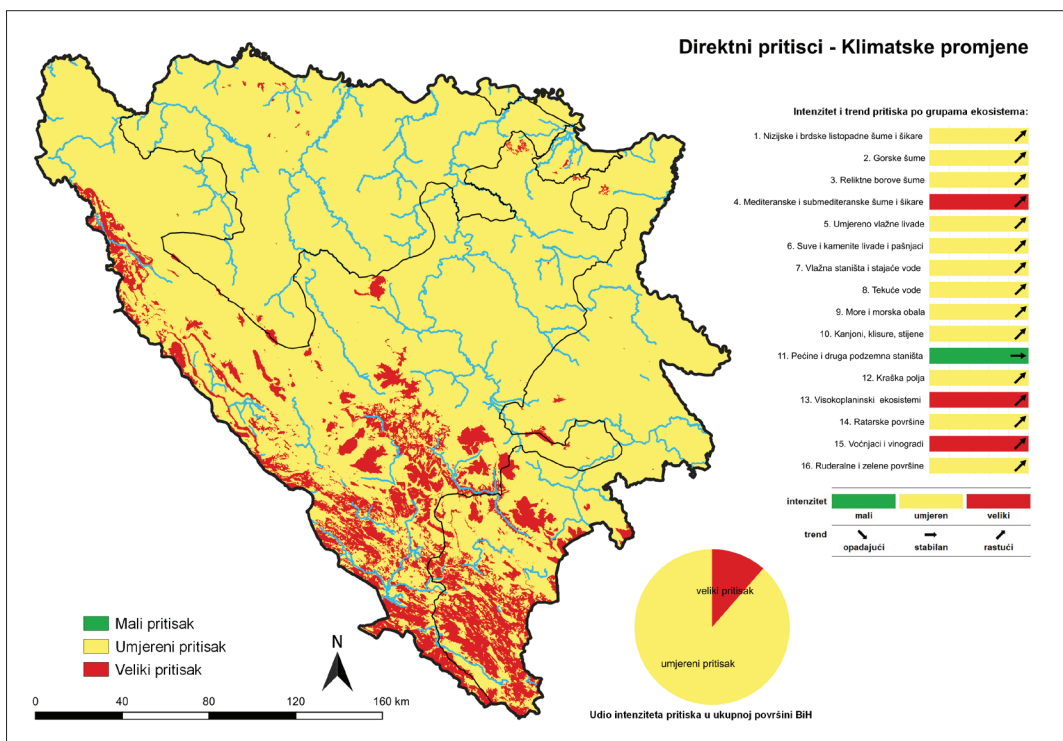
### 3.1.5 Klimatske promjene / Climate change

Klimatske promjene predstavljaju direktan pritisak na koristi od prirode, koji dodatno pojačava negativan efekat drugih pritisaka kao što su: konverzija (degradacija prirodnih) staništa, prekomjerno iskorišćavanje resursa, zagađenje i invazivne vrste (IPBES, 2019). Globalno su najugroženiji polarni, planinski, obalni i ekosistemi

sušnih područja (MEA, 2005a), ali i urbani ekosistemi (Pörtner et al., 2022).

Postoje snažne indikacije da je temperatura vazduha u BiH značajno porasla u posljednjih nekoliko decenija (Popov, 2020). Prostor BiH uglavnom prati svjetske trendove pojava ekstremnih događaja.

Prema ekspertskoj procjeni, klimatske promjene u BiH identifikovane su kao pritisak velikog intenziteta i rastućeg trenda u voćnjacima i vinogradima, visokoplaninskim ekosistemima i u mediteranskim i submediteranskim šumama i šikarama, pritisak malog intenziteta u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, dok je u ostalim grupama ekosistema identifikovan rastući pritisak srednjeg intenziteta (Slika 8). Globalne klimatske promjene i njihovi negativni uticaji očekuju se posvuda u nacionalnim razmjerama. Najviše pogođeni, ujedno i najosjetljiviji ekosistemi, mogli bi biti oni koji pripadaju skupini specifičnih za BiH (Barudanović et al., 2019).



**Slika 8.** Klimatske promjene kao direktan pritisak na koristi od prirode / **Figure 8.** Climate change as direct pressure on NCPs



## 3.2 Indirektni pritisci / Indirect pressures

### 3.2.1 Institucionalni indirektni pritisci / Institutional indirect pressures

Institucionalni indirektni pritisci obuhvataju faktore koji utiču na donošenje odluka i podrazumijevaju količinu učešća javnosti u odlučivanju, vrste interesnih grupa koje učestvuju u javnom odlučivanju, mehanizme rješavanja sporova, ulogu države u odnosu na privatni sektor, nivo obrazovanja, znanje itd. Ovi faktori zauzvrat utiču na institucionalne okvire upravljanja ekosistemima, što ima indirektan uticaj na koristi od prirode (MEA, 2005a). Pravni i institucionalni sistem kao uporište ovih indirektnih pritisaka neposredno oblikuje status i trendove svih kategorija direktnih pritisaka, a u određenoj mjeri utiče i na sve indirektno pritiske (IPBES, 2018).

Kompleksno političko-ustavno uređenje najizraženiji je faktor nefunkcionalnosti države BiH, a između ostalog i permanentne krize u razvoju njenog društva (Pejanović, 2017). Ova složenost sistema je preslikana i na sektor životne sredine, kojeg karakteriše nekonzistentan, nerazvijen i nefunkcionalan pravni i institucionalni sistem. Institucionalni indirektni pritisci na prirodu i koristi od prirode u BiH u normativnom smislu proizilaze iz pravnih praznina, koje se ogledaju u nepostojanju određenih zakonskih i podzakonskih propisa i njihovoj neusklađenosti na različitim nivoima vlasti unutar države, kao i sa međunarodnim pravnim standardima za zaštitu prirode (Kobajica, 2021). Zbog sporog procesa usvajanja strateških dokumenata na državnom, ali i na nižim upravnim nivoima, strategije i akcioni planovi sa mjerama zaštite i unapređenja biološke raznolikosti često nisu doneseni, ili su pak zastarjeli i/ili parcijalni, odnosno u nedovoljnoj mjeri implementirani. Sve nivo zakonodavne vlasti u BiH kontinuirano karakteriše nedovoljno demokratičan i transparentan sistem donošenja odluka o upotrebi prirodnih resursa i u njima sadržane biološke raznolikosti (Redžić et al., 2009).

Na nivou organizacije i funkcionisanja institucija indirektno pritiske proizvode neodgovarajuća primjena pravnih propisa, ograničena horizontalna i vertikalna međuinstitucionalna saradnja (podložne političkim gibanjima), neodgovara-

juća integracija pitanja biološke raznolikosti u sektorske i međusektorske politike i odsustvo međusektorske koordinacije i saradnje, nepostojanje stručnih institucija za zaštitu prirode, uključujući upravljanje zaštićenim područjima, kao i mehanizama koordinacije za efektivnu implementaciju međunarodnih sporazuma u oblasti zaštite prirode (USAID, 2020). Osim toga, kontinuiran nedostatak finansijskih sredstava, kao i nedovoljni ljudski i tehnički kapaciteti u institucijama na svim nivoima onemogućavaju djelotvornu implementaciju propisa, uključujući provođenje naučno-istraživačkih i stručnih aktivnosti za zaštitu i očuvanje prirode (Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, 2014, 2019; USAID, 2020).

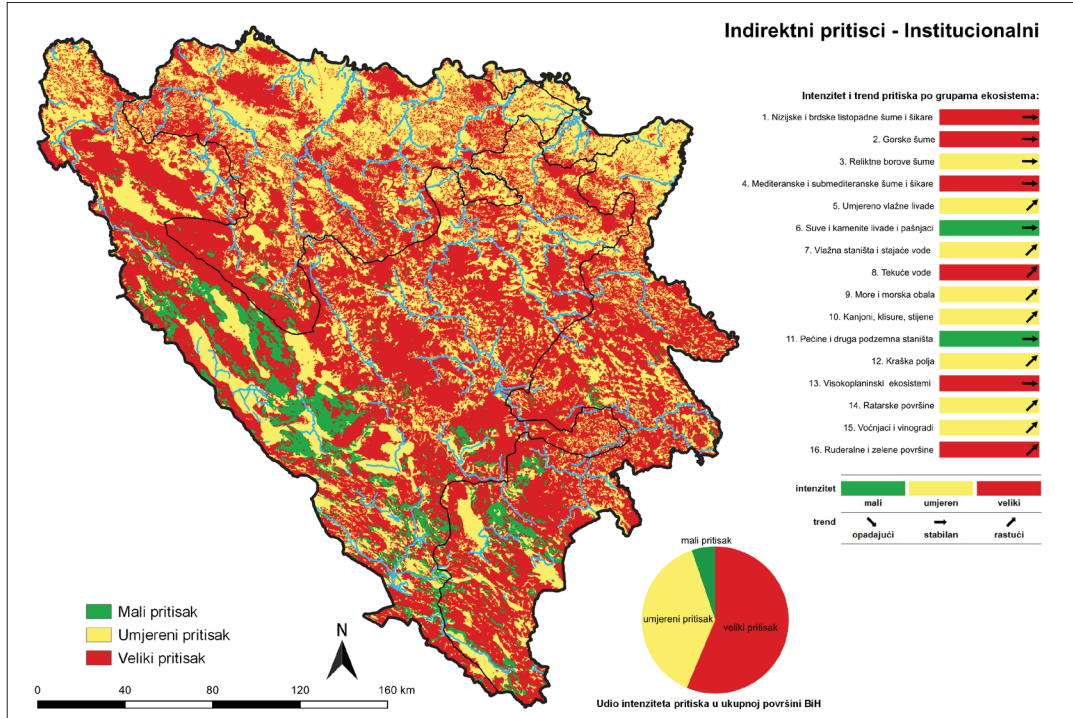
Prema ekspertskoj procjeni, institucionalni indirektni pritisci u BiH velikog su intenziteta i rastućeg trenda u urbanim ekosistemima (ruderalne i zelene površine) i ekosistemima tekućih voda, dok je veliki intenzitet stabilnog trenda identifikovan u visokoplaninskim i šumskim ekosistemima (osim reliktnih borovih šuma, u kojima su pritisci ove grupe srednjeg intenziteta sa stabilnim trendom). Pritisak malog intenziteta i stabilnog trenda zastupljen je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa te u ekosistemima suvih i kamenitih livada i pašnjaka (Slika 9). U ostalim ekosistemima (umjereno vlažne livade, vlažna staništa i stajaće vode, more i morska obala, kanjoni, klisure i stijene, kraška polja, ratarske površine, voćnjaci i vinogradi) identifikovan je srednje jak pritisak rastućeg trenda.

### 3.2.2 Ekonomski indirektni pritisci / Economic indirect drivers

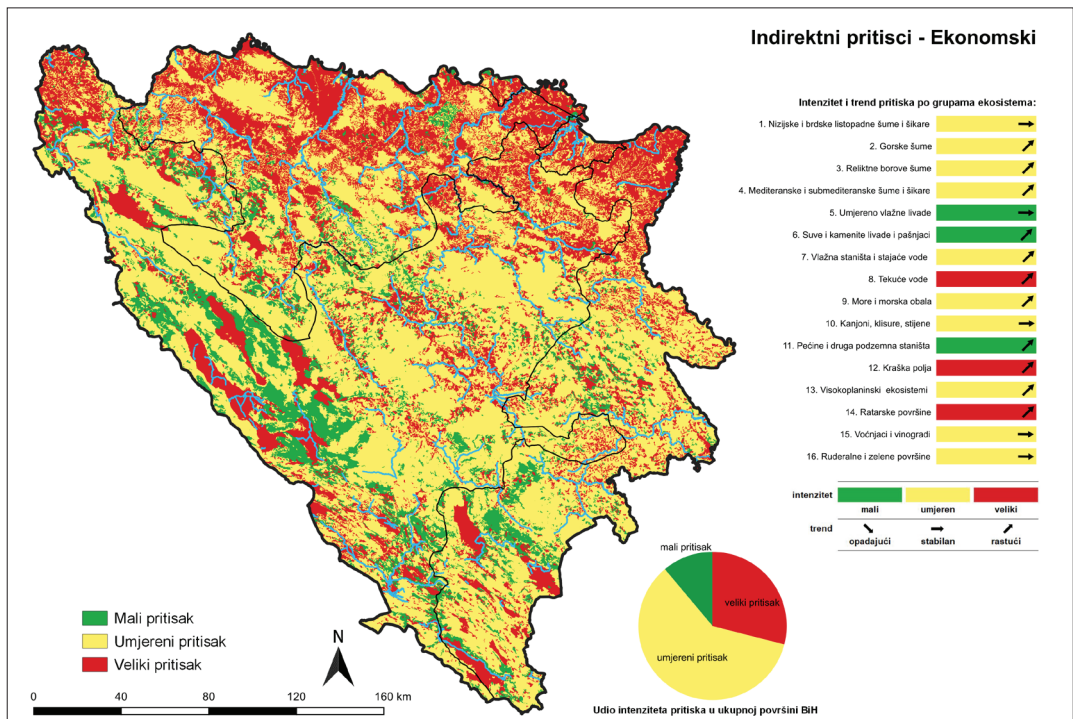
Globalna ekonomska aktivnost porasla je skoro sedmostruko između 1950. i 2000. godine. Sa porastom BDP-a, raste i potražnja za mnogim prirodnim resursima. Porezi i subvencije važni su indirektni pokretači promjene ekosistema, što je posebno izraženo u oblasti poljoprivredne proizvodnje i energetike (MEA, 2005a).

Specifični oblici industrijskog razvoja BiH u posljednjih 100 godina (površinska eksploatacija uglja, topionice, teška industrija, hemijska i procesna industrija, itd.) u izuzetno velikoj mjeri su promijenili sliku biološke raznolikosti. Razvoj





Slika 9. Institucionalni indirektni pritisci na koristi od prirode / Figure 9. Institutional indirect pressures on NCPs



Slika 10. Ekonomski indirektni pritisci na koristi od prirode / Figure 10. Economic indirect pressures on NCPs

energetskog sektora (hidroakumulacije i termoelektrane) doveo je do vidnog uništavanja i degradacije čitavih kompleksa različitih staništa, pri čemu su uništena i čitava područja od međunarodnog značaja (kao što su Buško blato i Popovo polje) (Redžić et al., 2009). Posljednjih 20 godina ekonomiju BiH karakteriše postratni i tranzicijski oporavak, dodatno opterećen složenom političkom situacijom, što se direktno odrazilo na ekonomske trendove. Tranzicioni procesi značajno su kasnili u institucionalnom smislu, a posebno se sporo odvijao razvoj institucija tržišta rada i kapitala (Čolaković & Bahtić, 2013). Imajući u vidu vrstu i intenzitet pritisaka na biološku raznolikost, BiH karakteriše visok stepen degradacije prirodnih ekosistema, koji potiče od slabo regulisanog odnosa prema prirodi u procesu prelaska društvenog u privatni kapital (Barudanović, 2012).

Ekonomski pritisci snažno su povezani sa institucionalnim pritiscima, koji regulišu proizvodnju kroz propise, poreze i subvencije utičući tako na cijene, na primjer, fosilnih goriva u odnosu na obnovljivu energiju (IPBES, 2018). Iako su principi održive proizvodnje i potrošnje prirodnih resursa integrisani u mnoge sektorske strategije i planove u BiH, privredna društva, pogotovo ona koja se bave proizvodnjom i koriste više vrsta prirodnih resursa, nisu dovoljno osviještena i ne prave planove kako bi se resursi koje koriste crpili na održiv način (Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, 2019). Generalno, efikasnost pri korišćenju resursa u industrijskim procesima u BiH nije zastupljena u dovoljnoj mjeri.

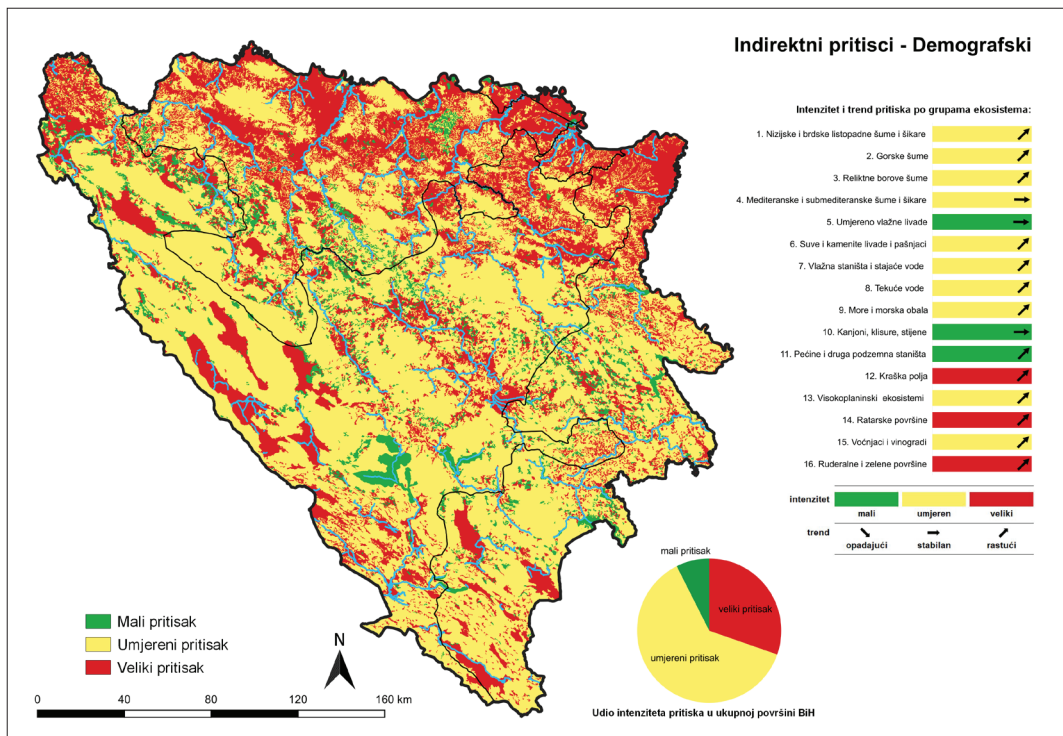
Zahvaljujući bogatstvu u prirodnim resursima, cjelokupna privreda BiH oslanja se na njihovo korištenje, koje je često neodrživo i pogubno po prirodne resurse. Takav razvoj privrede doprinio je degradaciji zemljišta, zagađenju vodenih resursa i zraka, degradaciji šuma i neodrživom rudarstvu (Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, 2017). U okviru ekonomskih indirektnih pritisaka u BiH, eksperti su identifikovali pritisak velikog intenziteta i rastućeg trenda na ratarskim površinama, u kraškim poljima i ekosistemima tekućih voda (Slika 10), što je ujedno u skladu i sa globalnim trendovima

(MEA, 2005a). Pritisak malog intenziteta identifikovan je u livadskim ekosistemima (umjereno vlažne livade, suve i kamenite livade i pašnjaci) i ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, dok je u svim ostalim ekosistemima identifikovan pritisak srednjeg intenziteta stabilnog ili rastućeg trenda.

### 3.2.3 Demografski indirektni pritisci / Demographic indirect pressures

Na globalnom nivou, populacija se udvostručila u posljednjih 50 godina (IPBES, 2019). Otprilike polovina ljudi na svijetu sada živi u urbanim sredinama (iako urbana područja pokrivaju manje od 3% kopnene površine), pri čemu zemlje sa visokim dohotkom obično imaju stanovništvo koje je 70–80% urbano. Neki regioni zemalja u razvoju, kao što su dijelovi Azije, i dalje su uglavnom ruralni, dok se Latinska Amerika, sa 75% urbanih područja, ne razlikuje od zemalja sa visokim dohotkom u ovom pogledu (MEA, 2005a). S druge strane, BiH se danas suočava sa padom broja stanovnika, fertilitetom koji je daleko ispod nivoa smjene generacija, nedovoljnom stopom nataliteta te ubrzanom emigracijom, pretežno mladih i obrazovanih ljudi (UNFPA & SeConS, 2020). Osim toga, veliki demografski značaj ima i neravnomjeran razvoj urbanih i ruralnih sredina usljed migracija stanovništva iz manje razvijenih u razvijenije dijelove države (Banja Luka, Tuzla, Zenica, Sarajevo, Mostar, Trebinje itd.). Evidentna prostorna i demografska polarizacija i nejednaka distribucija stanovništva onemogućavaju usklađen regionalni razvoj i funkcionalnu prostornu održivost (UNFPA & SeConS, 2020). Udio urbanog stanovništva u ukupnom stanovništvu iznosi 43% (Agencija za statistiku BiH, 2016), sa sve većim trendom pada gustine naseljenosti u ruralnim i planinskim područjima, što ima negativan uticaj na ekosisteme koji zavise od interakcije čovjeka i domaćih životinja. Zbog toga su danas velika područja nenaseljena, dok je istovremeno stvoren veliki pritisak u urbanim sredinama, što se posljedično odrazilo na daljnju urbanizaciju.

U okviru demografskih institucionalnih pritisaka u BiH, pritisak velikog intenziteta i rastućeg trenda identifikovan je u urbanim područjima



**Slika 11.** Demografski indirektni pritisci na koristi od prirode / **Figure 11.** Demographic indirect pressures on NCPs

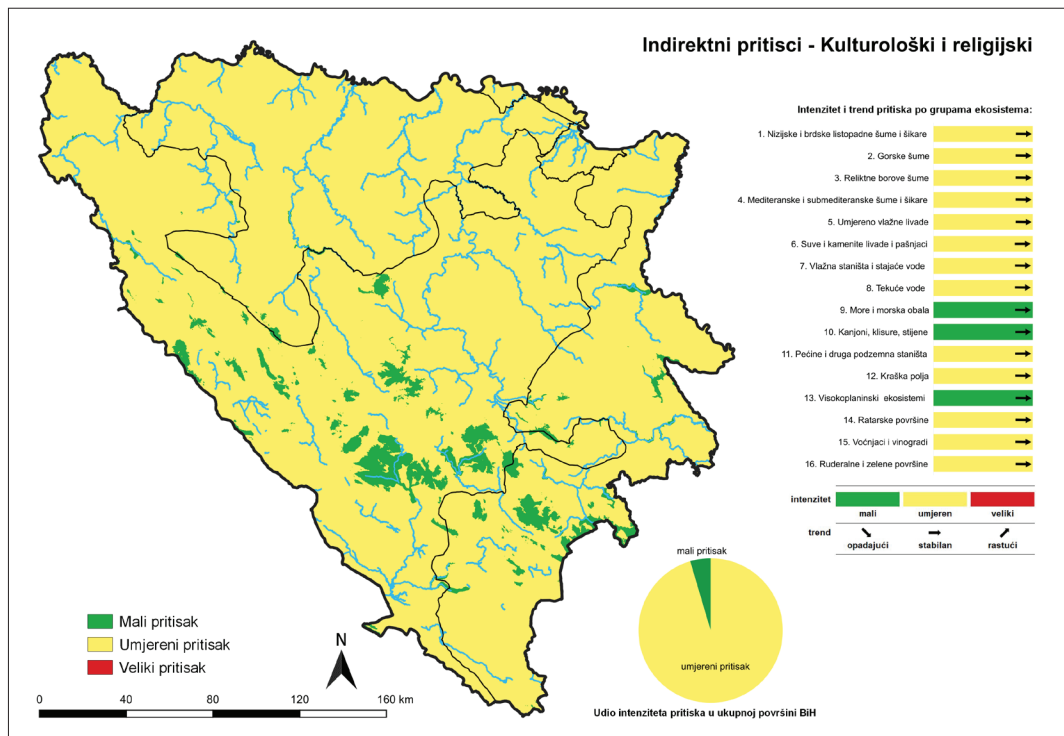
(ruderalne i zelene površine), na ratarskim površinama i u kraškim poljima (Slika 11). Pritisak malog intenziteta identifikovan je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, ekosistemima kanjona, klisura i stijena, te u ekosistemima umjereno vlažnih livada, dok je u ostalim grupama ekosistema identifikovan pritisak srednjeg intenziteta (stabilnog ili rastućeg trenda).

### 3.2.4 Kulturološki i religijski indirektni pritisci / *Cultural and religious indirect pressures*

Da bi se kultura stavila u kontekst indirektnih pritisaka na koristi od prirode, moguće je o njoj razmišljati kao o skupu vrijednosti, vjerovanja i normi koje dijeli grupa ljudi. U tom smislu, kultura uslovljava percepciju svijeta, i sljedstveno utiče na ono što ljudi smatraju važnim te sugerise koji su načini djelovanja prikladni, a koji nisu (MEA, 2005a). Izgrađena javna svijest, kao jedan od produkata kulture, ima presudnu ulogu u procesu donošenja odluka prihvatljivih u kontekstu prirode (MEA, 2005b).

U tom smislu, može se konstatovati da su kulturološki i religijski indirektni pritisci na prirodu i koristi od prirode u BiH posljedica nedovoljno razvijene javne svijesti o potrebi zaštite životne sredine uopšte, niskog stepena obrazovanosti, kao i socijalne isključenosti stanovništva (Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, 2012; UNEP, 2012; Variščić, 2012). Osim toga, tradicionalno ukorijenjen antropocentrizam u odnosu prema prirodi manifestuje se, između ostalog, i u nezainteresovanosti i neaktivnosti većeg dijela stanovništva u BiH za preuzimanje odgovornosti i uloge u zaštiti i očuvanju vrijednosti biološke raznolikosti, kao i održivom korišćenju i upravljanju prirodnim resursima (Kobajica, 2021).

Imajući ovo u vidu, eksperti su očekivano prepoznali da kulturološki i religijski indirektni pritisci u BiH imaju srednji intenzitet i stabilan trend u većini ekosistema (Slika 12). Iznenađuje jedino što je u visokoplaninskim ekosistemima, ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa te u ekosistemima mora i morske obale identifikovan mali intenzitet stabilnog trenda ovih pritisaka.



Slika 12. Kulturološki i religijski indirektni pritisci na koristi od prirode / Figure 12. Cultural and religious indirect pressures on NCPs

### 3.2.5 Naučni i tehnološki indirektni pritisci / Science and technology as indirect drivers

Razvoj i širenje naučnog znanja i tehnologija koje koriste to znanje ima duboke implikacije na koristi od prirode, što je najočiglednije u slučaju proizvodnje hrane, gdje najveći dio povećanja poljoprivredne proizvodnje u posljednjim decenijama potiče od povećanja prinosa po hektaru, a ne od proširenja obradivih površina (MEA, 2005a). Međutim, istovremeno, tehnološki napredak može dovesti do degradacije usluga ekosistema, što je najočiglednije na primjeru intenzifikacije korištenja prirodnih resursa (šume, poljoprivrednih površina, ribljevog fonda) zbog usavršavanja tehnologije iskorištavanja (mehanicizacije, hemijskih sredstava itd.).

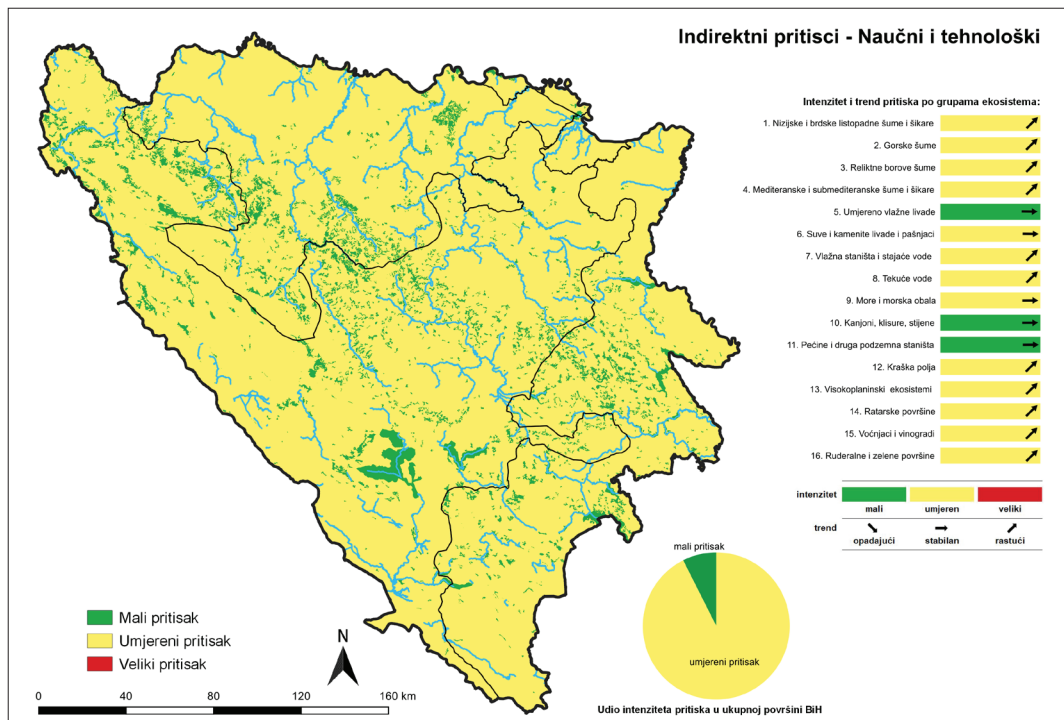
Ovo se očituje i u ekspertskoj procjeni pritiska ove vrste na ekosisteme u BiH, jer je pritisak srednjeg intenziteta i rastućeg trenda identifikovan u većini grupa ekosistema (Slika 13). Samo je za ekosisteme pećina i drugih podzemnih staništa, ekosisteme kanjona, klisura i stijena te

ekosisteme umjereni vlažnih livada procijenjeno da je naučni i tehnološki pritisak malog intenziteta i stabilnog trenda.

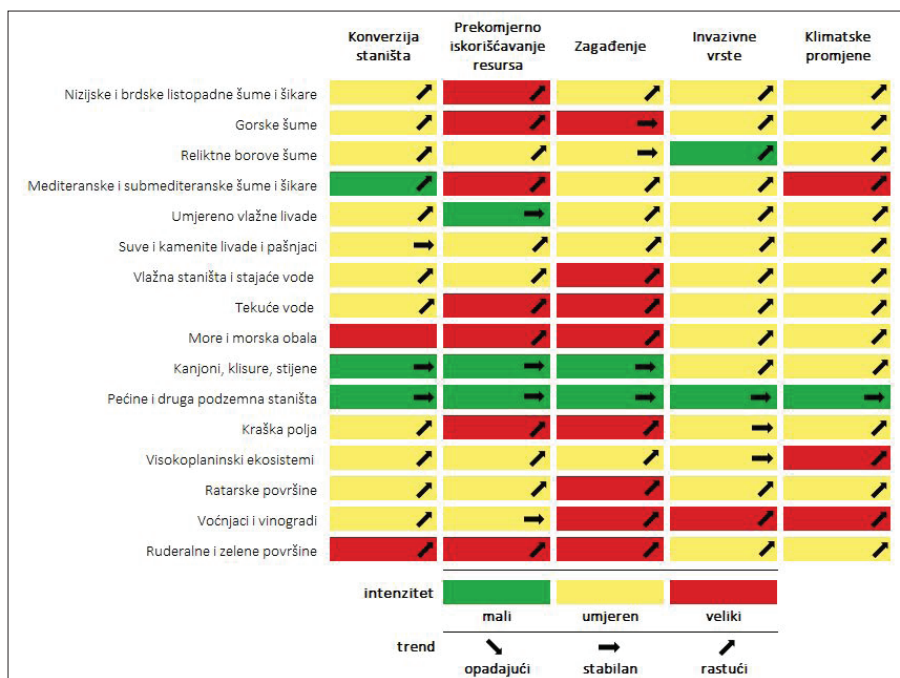
### 3.3 Sumarni pregled pritiska na koristi od prirode u BiH / Summary overview of pressures on NCPs in BiH

Direktni pritisci generalno su ocijenjeni kao intenzivniji od indirektnih (Slika 14 i Slika 15). U okviru direktnih pritiska, prekomjerno iskorištavanje i zagađenje prepoznati su kao najznačajniji, tj. sa velikim intenzitetom u najviše grupa ekosistema (Slika 14). Potrebno je istaći da je, u odnosu na ove, intenzitet konverzije staništa procijenjen kao znatno manji, što je u suprotnosti sa globalnim procjenama (IPBES, 2019; MEA, 2005a), gdje je konverzija staništa na prvom mjestu. Međutim, ne treba izgubiti iz vida da rangiranje pritiska na prirodu svakako zavisi od konteksta, kako geografskog tako i sistematskog (različite grupe organizama) (Bellard et al., 2022).



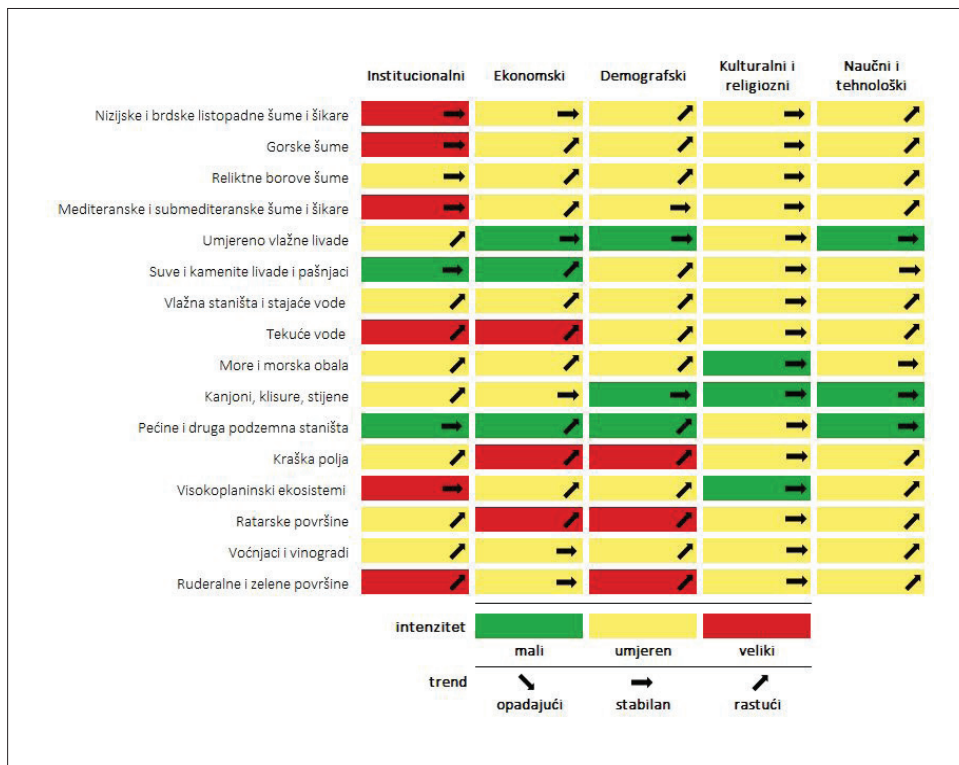


Slika 13. Naučni i tehnološki indirektni pritisci na koristi od prirode / Figure 13. Science and technology as indirect pressures on NCPs



Slika 14. Pregled intenziteta i trendova direktnih pritiska po grupama ekosistema u BiH / Figure 14. Overview of intensities and trends of direct pressures by ecosystem groups in BiH





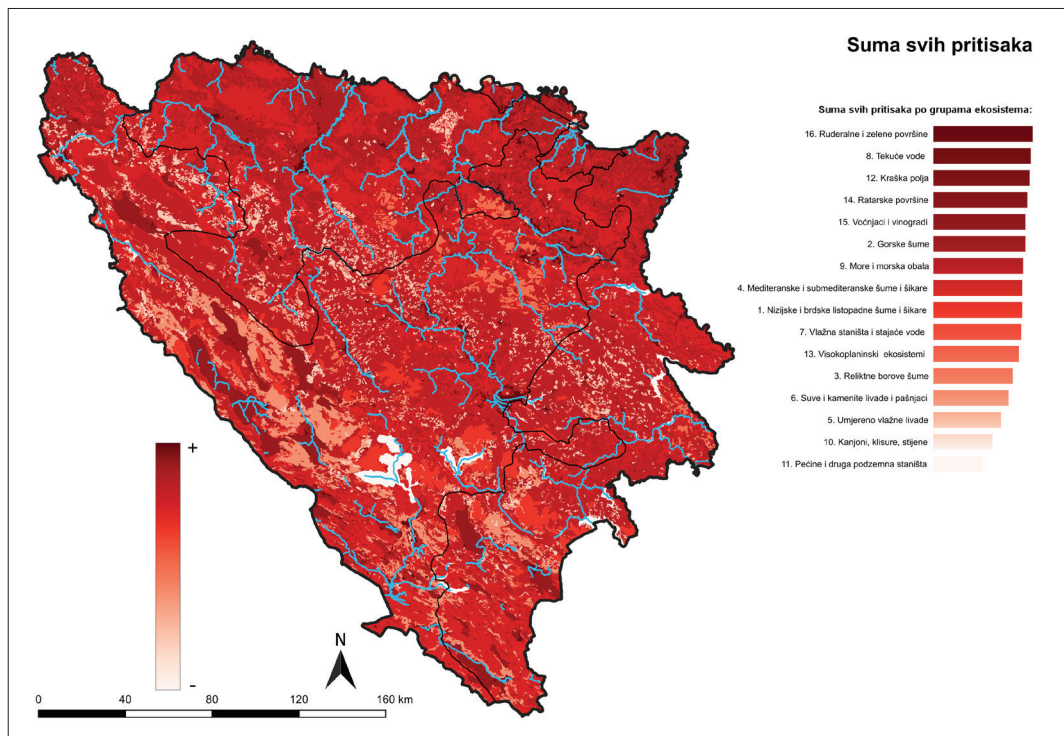
**Slika 15.** Pregled intenziteta i trendova indirektnih pritisaka po grupama ekosistema u BiH / **Figure 15.** Overview of intensities and trends of direct pressures by ecosystem groups in BiH

Suprotno direktnim, indirektni pritisci su većinom malog i umjerenog intenziteta, sa izuzetkom institucionalne grupe pritisaka, koja je po intenzitetu slična pritiscima od prekomjernog iskorišćavanja (Slika 15). Najveći pritisak je na šumskim ekosistemima, ekosistemima tekućih voda i urbanim ekosistemima, što se može pripisati dugotrajnom procesu tranzicije, koji je posebno pogodilo prirodne resurse u javnom vlasništvu.

Sumarno najveći intenzitet pritisaka identifikovan je u urbanim ekosistemima (ekosistemi ruderalnih i zelenih površina), ekosistemima tekućih voda, poljoprivrednim ekosistemima (ratarske površine te voćnjaci i vinogradi), kao i u ekosistemima kraških polja (Slika 16). Sumarno najmanji intenzitet pritisaka identifikovan je u ekosistemima reliktnih borovih šuma, livada, ekosistema kanjona, klisura i stijena, te ekosistema pećina i drugih podzemnih staništa, dok su na sredini sumarne skale

ekosistemi mora i morskih obala, mediteranske i submediteranske šume i šikare, nizijske i brdske listopadne šume i šikare, ekosistemi vlažnih staništa i stajaćih voda, kao i visokoplaninski ekosistemi. Treba naglasiti da je kod ekosistema pećina i drugih podzemnih staništa za sve direktne i većinu indirektnih pritisaka identifikovan pritisak malog intenziteta i stabilnog trenda, što bi se moglo pripisati nedovoljnom poznavanju ove grupe ekosistema od strane eksperata. Sličnu situaciju, sa nešto više pritisaka umjerenog intenziteta, nalazimo i kod ekosistema kanjona, klisura i stijena (Slika 14 i Slika 15).

Što se tiče dinamike, primjetno je da su za većinu direktnih pritisaka eksperti procijenili rastući trend, dok je kod indirektnih pritisaka podjednak odnos stabilnog i rastućeg trenda. Interesantno je napomenuti da eksperti ni za jedan pritisak na koristi od prirode nisu identifikovali opadajući trend (Slika 14 i Slika 15).



**Slika 16.** Sumarni pregled svih pritisaka na koristi od prirode u BiH / **Figure 16.** Summary overview of all pressures on NCPs in BiH

#### 4. ZAKLJUČCI I PREPORUKE / CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Pritisaci predstavljaju prirodne ili antropogene faktore koji direktno ili indirektno izazivaju promjene u ekosistemu. U ovom radu analizirani su antropogeni pritisci, tačnije, različite aktivnosti ljudi koje dovode do ugrožavanja i/ili promjena trenutnog stanja prirode i prirodnih resursa u BiH. Vodeći se konceptualnim sistemom pritiska predloženih u Milenijumskoj procjeni ekosistema (MEA, 2005a), koji su metodologijom i konceptualnim okvirom IPBES-a (IPBES, 2019) naknadno razloženi, u radu su razmatrane dvije velike grupe pritisaka: direktni i indirektni. U grupi direktnih pritisaka prikazani su intenzitet i trendovi konverzije, tj. degradacije prirodnih staništa, prekomjernog iskorišćavanja resursa, zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Svi oni nedvosmisleno utiču na procese unutar ekosistema. S druge strane, analizirani su i društveni pritisci (institucionalni, ekonomski, demografski, kulturološki i religijski, te naučni i

tehnološki), koji indirektno utiču na stanje i trendove prirode, prirodnih resursa i koristi od prirode u BiH. Ova grupa pritisaka djeluje difuzno, mijenjajući jedan ili više direktnih pritisaka.

U najvećem broju analiziranih direktnih i indirektnih pritisaka na stanje prirode u BiH dokazuju se slično stanje i trendovi kao na globalnom nivou. Za razliku od globalne procjene, prema mišljenju eksperata koji su učestvovali u ovom istraživanju, kao najveći direktni pritisci na stanje prirode u BiH ocijenjeni su prekomjerno korišćenje i zagađenje, dok se među indirektnim pritiscima kao najveći izdvaja institucionalni pritisak. Budući da su po svojim karakteristikama institucionalni pritisci neodvojivi od države i njenih institucija, oni se u kontekstu BiH neminovno dovode u vezu sa društveno-političkim uređenjem i brojnim kritikama (ne)funkcionisanja institucija. Analiza je pokazala da najveće pritiske

trpe grupe ekosistema na manjim površinama: ruderalne i zelene površine, tekuće vode i kraška polja; dok najmanje pritiske trpe: pećine i druga podzemna staništa, kanjoni, klisure i stijene, te umjereno vlažne livade. Iako na sredini skale, grupe ekosistema sa značajnom površinom (npr. ratarske površine, nizijske i brdske listopadne šume i šikare i sl.) takođe su pod visokim pritiskom sa umjerenim ili rastućim trendom.

Rezultati različitih istraživanja ukazuju na to da je biološka raznolikost BiH na različitim nivoima ugrožena brojnim prijetnjama. Te prijetnje ili pritisci mijenjaju stanje pojedinačnih ekosistema, a samim tim i umanjuju njihove kapacitete da ljudima pruže koristi regulišućeg, materijalnog i nematerijalnog karaktera. Situaciju čini dodatno složenom činjenica da je svaka specifična promjena ekosistema podstaknuta kompleksnim i kombinovanim interakcijama između pojedinačnih pritisaka. Tačnije, međusobna kombinacija pritisaka pojačano negativno djeluje na biološku raznolikost i koristi od prirode. Navedeno ukazuje da bi, prije svega, stanje i trendovi pritisaka trebalo da budu naučno identifikovani, a zatim i regulisani odgovarajućim pravnim, institucionalnim i strateškim okvirima. Međutim, u BiH nije uspostavljen kontinuiran i cjelovit sistem monitoringa, kojim bi se omogućili procjena i praćenje stanja i promjena biološke raznoliko-

sti. Uspostava i efektivno funkcionisanje takvog sistema monitoringa svakako bi podrazumijevali razvijanje seta odgovarajućih kvantitativnih i kvalitativnih indikatora, koje je potrebno kontinuirano pratiti sa ciljem utvrđivanja promjena statusa i trendova pritisaka na prirodu. Na međunarodnom nivou postoje inicijative i procesi koji se bave razvojem i unapređivanjem indikatora za praćenje i procjenu stanja prirodnih resursa. Dobar primjer predstavlja Panevropski set kriterijuma i indikatora održivog gospodarenja šumskim resursima, razvijen od strane Ministarske konferencije za zaštitu šuma u Evropi (FOREST EUROPE), koji sadrži niz kvantitativnih indikatora koji mogu biti korišteni za sveobuhvatno praćenje usluga opskrbe i podrške, te regulišućih i kulturoloških usluga šumskih ekosistema. Iako nadležne BiH institucije učestvuju u različitim međunarodnim procesima, nerijetko izostaju sistemske i institucionalne aktivnosti koje bi za rezultat imale primjenu dobrih praksi međunarodnih inicijativa po pitanju zaštite prirode i održivog korišćenja prirodnih resursa. Uzimajući sve navedeno u obzir, rezultati ovog istraživanja donosiocima odluka i naučnoj zajednici trebalo bi da pruže naučno utemeljene argumente za usmjeravanje donošenja odluka i provođenje budućih multidisciplinarnih istraživanja u oblasti prirodnih resursa i njihovog održivog korišćenja.

## Literatura / References

- Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine. (2016). *Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Bosni i Hercegovini: Rezultati popisa*. [https://popis.gov.ba/popis2013/doc/RezultatiPopisa\\_BS.pdf](https://popis.gov.ba/popis2013/doc/RezultatiPopisa_BS.pdf)
- Barudanović, S. (2012). Dostignuća 2010 – Internacionalne godine biodiverziteta. *Zbornik radova Društva međunarodnog kolokvijuma „Biodiverzitet – teorijski i praktični aspekti”*, 333–347. <https://doi.org/10.5644/proc.bd-01.20>
- Barudanović, S., Macanović, A., Topalić-Trivunović, L., & Cero, M. (2015). *Ekosistemi Bosne i Hercegovine u funkciji održivog razvoja*. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet.
- Begović, B. (1980). Bosna i Hercegovina: Sadašnje stanje šumarstva i drvne industrije. In *Šumarska enciklopedija* (2nd ed., Vol. 1, pp. 172–174). Jugoslavenski leksikografski zavod.
- Bellard, C., Marino, C., & Courchamp, F. (2022). Ranking threats to biodiversity and why it doesn't matter. *Nature Communications*, 13(1), 2616. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-30339-y>
- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009). Landscapes' capacities to provide ecosystem services—A concept for land-cover based assessments. *Landscape Online*, 15, 1–22. <https://doi.org/10.3097/LO.200915>
- Campagne, C. S., & Roche, P. (2018). May the matrix be with you! Guidelines for the application of expert-based matrix approach for ecosystem services assessment and mapping. *One Ecosystem*, 3, e24134. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e24134>
- Costanza, R. (2020). Valuing natural capital and ecosystem services toward the goals of efficien-

- cy, fairness, and sustainability. *Ecosystem Services*, 43, 101096. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101096>
- Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S., & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 28, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Česnulevičius, A., Bautreñas, A., Bevanis, L., & Ovodas, D. (2021). Classical and modern remote mapping methods for vegetation cover. In E. C. Carmona, A. C. Ortiz, R. Q. Canas, & C. M. Musarella (Eds.), *Vegetation Index and Dynamics*. IntechOpen. <https://www.intechopen.com/state-item.id>
- Čolaković, N., & Bahtić, S. (2013). Tranzicija kao proces pluralizacije i demokratizacije društva i ekonomije. *Univerzitetska hronika – časopis Univerziteta u Travniku*, 5(2), 15–22.
- Delijanić, I., Radičević, D., Sokolović-Ilić, G., Ivanović, D., Milošević, S., & Seničar, E. (1964). Klimatska rejonizacija Jugoslavije i tabelarni prikaz temperaturnih i pluviometrijskih karakteristika klimatskih reona Jugoslavije. *Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar Beograd*, 121–138.
- Čustović, H., Ljuša, M., & Taletović, J. (2008). *B&H CLC 2006 Report*.
- Čustović, H., Ljuša, M., & Taletović, J. (2014). *B&H CLC 2012 Report*.
- Drašković, B. (2020). Trends of spatial development in Bosnia and Herzegovina in period 2000-2018. *Geographical Review*, 42, 57–67.
- EEA. (2019). *Corine Land Cover (CLC) 2018, Version 2020\_20u1*. European Environment Agency (EEA) under the framework of the Copernicus programme.
- Elliott, R. M., Motzny, A. E., Majd, S., Chavez, F. J. V., Laimer, D., Orlove, B. S., & Culligan, P. J. (2020). Identifying linkages between urban green infrastructure and ecosystem services using an expert opinion methodology. *Ambio*, 49(2), 569–583. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01223-9>
- Ellis, E. C., Pascual, U., & Mertz, O. (2019). Ecosystem services and nature's contribution to people: Negotiating diverse values and trade-offs in land systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 38, 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.05.001>
- FAO, IWMI. (2018). *More people, more food, worse water? A global review of water pollution from agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Rome, International Water Management Institute (IWMI).
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Horvat, I., Glavač, V., & Ellenberg, H. (1974). *Vegetation Südosteuropas*. Gustav Fischer Verlag.
- IPBES. (2018). *The regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia*. Secretariat of the IPBES. <https://ipbes.net/assessment-reports/eca>
- IPBES. (2019). *The Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services: Summary for Policymakers*. IPBES secretariat. <https://wfp.sharpoint.com/sites/LRCDissemination/Catalogue/Docs/ENGLISH/ELR%20792.pdf>
- Janssen, J. a. M., Rodwell, J. S., Garcia Criado, M., Gubbay, S., Haynes, T., Nieto, A., Sanders, N., Landucci, F., Loidi, J., Ssymank, A., Tahvanainen, T., Valderrabano, M., Acosta, A., Aronsson, M., Arts, G., Altorre, F., Bergmeier, E., Bijlsma, R.-J., Bioret, F., ... Valachovič, M. (2016). *European red list of habitats—Part 2. Terrestrial and freshwater habitats*. European Commission.
- Kobajica, S. (2021). *Kriminalološka obilježja ekološkog kriminaliteta u Bosni i Hercegovini* [Unpublished doctoral dissertation]. Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije.
- Lubarda, B., Stupar, V., Milanović, Đ., & Stevanović, V. (2014). Chorological characterization and distribution of the Balkan endemic vascular flora in Bosnia and Herzegovina. *Botanica Serbica*, 38(1), 167–184.
- Ljuša, M., & Čustović, H. (2018). Trendovi i karakteristike promjena načina korištenja poljoprivrednog zemljišta u BiH. *Radovi Poljoprivredno-Prehrambenog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 68(2), 35–60.
- Manojlović, M., & Singh, B. R. (2012). Trace elements in soils and food chains of the Balkan region. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 62(8), 673–695. <https://doi.org/10.1080/09064710.2012.690445>
- Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M., & Watson, J. E. M. (2016). Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536(7615), 143–145. <https://doi.org/10.1038/536143a>
- Milanović, Đ., & Stupar, V. (2019). Checklist of vegetation classes of Bosnia and Herzegovina: How



- much do we know? *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 49(2), 9–20. <https://doi.org/10.54652/rsf.2019.v49.i2.31>
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005a). *Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005b). *Ecosystems and Human Well-being: Scenarios (Volume 2)*. Island Press.
- Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH. (2012). *Izveštaj o stanju okoliša u Bosni i Hercegovini 2012*. <http://www.mvteo.gov.ba/Content/Read/vodni-resursi-zastita-okoline-izvestaji-publikacije>
- Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH. (2014). *Peti nacionalni izvještaj BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti*. [http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/Peti-nacionalni-izvjestaj-BiH\\_lokalna-verzija.pdf](http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/Peti-nacionalni-izvjestaj-BiH_lokalna-verzija.pdf)
- Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH. (2017). *Akcionni program za borbu protiv degradacije zemljišta i ublažavanja posljedica suše u Bosni i Hercegovini*. <http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/1-Akcionni-plan-BOS-r.pdf>
- Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH. (2019). *Šesti nacionalni izvještaj BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti*. [http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/VI-nacionalni-izvjestaj-BiH\\_BHS.pdf](http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/VI-nacionalni-izvjestaj-BiH_BHS.pdf)
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R. T., Bařak Dessane, E., Islar, M., Kelemen, E., Maris, V., Quaas, M., Subramanian, S. M., Wittmer, H., Adlan, A., Ahn, S., Al-Hafedh, Y. S., Amankwah, E., Asah, S. T., ... Yagi, N. (2017). Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26–27, 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>
- Pašić, S. (2020). *Istraženost invazivnih vrsta kao direktnih pritisaka na biodiverzitet BiH* [Unpublished master's thesis]. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet.
- Pejanović, M. (2017). BiH i geopolitičke promjene u Evropi i svijetu na početku XXI stoljeća. *TRANZICIJA/TRANSITION - Časopis za ekonomiju i politiku tranzicije*, 19(39), 1–13.
- Popov, T. (2020). *Uticaј savremenih klimatskih promjena na fitogeografska obilježja Republike Srpske*. Geografsko društvo Republike Srpske.
- Pörtner, H. O., Roberts, D. C., Adams, H., Adler, C., Aldunce, P., Ali, E., Begum, R. A., Betts, R., Kerr, R. B., Biesbroek, R., Birkmann, J., Bowen, K., Castellanos, E., Cissé, G., Constable, A., Cramer, W., Dodman, D., Eriksen, S. H., Fischlin, A., ... Ibrahim, Z. Z. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. *IPCC Sixth Assessment Report*, 3056.
- Preislerová, Z., Jiménez-Alfaro, B., Mucina, L., Berg, C., Bonari, G., Kuzemko, A., Landucci, F., Marcenò, C., Monteiro-Henriques, T., Novák, P., Vynokurov, D., Bergmeier, E., Dengler, J., Apostolova, I., Bioret, F., Biurrun, I., Campos, J. A., Capelo, J., Čarni, A., ... Chytrý, M. (2022). Distribution maps of vegetation alliances in Europe. *Applied Vegetation Science*, 25(1), e12642. <https://doi.org/10.1111/avsc.12642>
- Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L. C., Genovesi, P., Jeschke, J. M., Kühn, I., Liebhold, A. M., Mandrak, N. E., Meyerson, L. A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H. E., Seebens, H., ... Richardson, D. M. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95(6), 1511–1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- Redžić, S., Barudanović, S., & Radević, M. (Eds.). (2009). *Bosnia and Herzegovina—Land of diversity. First national Report of Bosnia and Herzegovina for the Convention on biological Diversity*. Federal Ministry of Environment and Tourism.
- Stefanović, V., Beus, V., Burlica, Č., Dizdarević, H., & Vukorep, I. (1983). Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. *Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebna izdanja*, 17, 1–49.
- Stupar, V., Milanović, Đ., & Brujić, J. (2021). *Vaskularna flora Republike Srpske*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Sun, S., Sidhu, V., Rong, Y., & Zheng, Y. (2018). Pesticide pollution in agricultural soils and sustainable remediation methods: A review. *Current Pollution Reports*, 4(3), 240–250. <https://doi.org/10.1007/s40726-018-0092-x>
- Tilman, D., Clark, M., Williams, D. R., Kimmel, K., Polasky, S., & Packer, C. (2017). Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. *Nature*, 546(7656), 73–81. <https://doi.org/10.1038/nature22900>
- UNEP. (2012). *Izveštaj Samostalne procjene nacionalnih kapaciteta u implementaciji sporazuma o životnoj sredini u Bosni i Hercegovini*. [https://www.thegef.org/sites/default/files/nscsa-documents/NCSA\\_BiH\\_Report\\_-\\_eng\\_2.pdf](https://www.thegef.org/sites/default/files/nscsa-documents/NCSA_BiH_Report_-_eng_2.pdf)
- UNFPA, & SeConS. (2020). *Analiza stanja stanovništva BiH*. <https://ba.unfpa.org/bs/publications/analiza-stanja-stanovni%C5%A1tva-u-bosni-i-hercegovini>



- USAID. (2012). *Mogućnosti korištenja niskovrijednih drvnih sortimenata i konverzija izdanačkih šuma u Bosni i Hercegovini*.
- USAID. (2020). *Bosnia and Herzegovina biodiversity analysis and addressing the biodiversity needs*. <http://measurebih.com/uimages/BiH20Biodiversity20Analysis2C20Final20Report.pdf>
- Variščić, A. (2012). *Zaštita prirode - Međunarodni standardi i stanje u Bosni i Hercegovini*. Udruženje za zaštitu okoline Zeleni Neretva.
- Velić, I., & Velić, J. (1983). Petrografska karta SFR Jugoslavije. In *Šumarska enciklopedija* (2nd ed., Vol. 2, p. 624). Jugoslavenski leksikografski zavod.

## Summary

Increasing drivers (i.e. pressures) on nature are present at the global scale, resulting in the upgrowth of the number of endangered species and habitats, as well as a decrease in the capacity of ecosystems to provide various benefits to the human population. Recent studies indicate that natural ecosystems are frequently unable to adequately and efficiently provide the flow of ecosystem services or nature's contribution to people (i.e. NCP), emphasising that this negative trend will continue in the future. These trends can be linked with the existence of drivers or pressures on nature, which are numerous and have an increasing trend over time. Pressures on nature are all changes and disturbances in the functioning of biological processes and systems, followed by disruption of the ecosystem structure and the integration of the living world. In order to prevent the loss of biodiversity and ensure NCP, it is important to recognize and understand direct and indirect pressures on nature. In this sense, this paper presents the spatial distribution, intensity, trends and drivers of individual categories of pressures on nature in Bosnia and Herzegovina, as well as their combined effect.

The presentation of pressures on nature is based on 16 broadly recognizable groups of ecosystems that include broad natural units (e.g. high mountain complexes), or a complex of ecological factors (e.g. dry and rocky meadows and pastures), the dominant type of use (e.g. agricultural areas) or the dominant type of pressures (e.g. urban areas) (Figures 2 and 3, Table 1). For the purposes of assessing the intensity of certain categories of pressures (direct and indirect) and their trends per ecosystem groups, an expert assessment procedure was carried out, using a structured research instrument, that enabled the analysis of experts' views when it comes to the intensity and trend of certain categories of pressures for each ecosystem group (Tables 2 and 3).

The results of this research indicate that the urban ecosystems, running water ecosystems and agricultural ecosystems are under the highest pressure, while the lowest pressures are associated with the underground and canyon ecosystems (Figures 4–13, 16). Direct pressures are generally rated as more intense than indirect pressures (Figures 14 and 15). For the majority of analysed direct and indirect pressures, similar effects and trends are confirmed as at the global level. According to the opinion of the experts, who participated in this research, overuse and pollution were assessed as the highest direct pressures on nature in Bosnia and Herzegovina, while institutional pressure was recognised as the highest indirect pressure. Keeping in mind that, according to their characteristics, institutional pressures are inseparable from the state authority and its institutions while, in the context of Bosnia and Herzegovina, they are inevitably linked to the socio-political organization and numerous criticisms of the (non)functioning of institutions. Groups of ecosystems with a significant share in total area (e.g. arable land, lowland and mountain deciduous forests and shrubs, etc.) are also characterized by high pressure with a moderate or increasing trend.

Although competent institutions in Bosnia and Herzegovina participated in various international processes, systemic and institutional activities that would result in the application of good practices of the international initiatives regarding nature protection and sustainable use of natural resources

are often missing. In that sense, the results of this research provide the decision-makers and the scientific community with scientifically based arguments and overall directions for the decision-making process and conducting future research in the field of natural resources and their sustainable use.

**Key words:** Bosnia and Herzegovina, groups of ecosystems, pressures on nature, status and trends