

Притисци на природне ресурсе у свијету и код нас

Милан Матаруга

Сажетак: Доминантан је утицај човјека на кључне процесе на Земљи а тиме и на промјене екосистема. Слиједећи међународно прихваћену методологију процјене стања природе, у раду се анализирају притисци (пријетње) на природне ресурсе, а тиме и користи од њих. Ови притисци се сагледавају кроз пет свјетски препознатих главних узрочника или директних пријетњи: (1) Прекомјерно коришћење природних ресурса; (2) Притисци и ефекти кроз промјену намјене коришћења земљишта; (3) Притисци и ефекти загађења; (4) Притисци и ефекти климатских промјена; и (5) Пријетње биодиверзитету инвазивним (страним) врстама. Кроз сваки од ових притисака такође се сагледавају индиректни притисци распоређени у пет група: (1) Институционални; (2) Демографски; (3) Научни и технолошки; (4) Економски и (5) Културни и религиозни. Преузетом методологијом о процјени стања природе (IPBES 2018), сагледавајући глобално стање и свјетске трендове, приказане су највеће пријетње природним ресурсима у Републици Српској.

Кроз текст у раду прекомјерно коришћење природних ресурса анализирано је кроз: риболов (чије штетне посљедице су далеко веће на

Цитирање: Матаруга (2023) Притисци на природне ресурсе у свијету и код нас. У: Матаруга М, Јањић В, Пржуљ Н (уредници) Природни ресурси у функцији развоја друштва XXI вијека. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LIII:175–246

Cite as: Mataruga (2023) Drivers of natural resources in the world and in our country. In: Mataruga M, Janjić V, Pržulj N (eds) Natural resources for the development of society in the 21st century. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph LIII:175–246

простору Европе него код нас); лов (као традиционалног и модерног (статусног) односа према природи); употребу воде (дјелимично у урбаним срединама и много више за потребе индустрије); те коришћење минералних и фосилних горива (фосилна горива, руде, грађевински минерали и индустријски минерали). Пријетње природним ресурсима кроз промјену намјене земљишта су описане кроз: промјену намјене пољопривредног земљишта; шума и шумског земљишта; заштићена подручја; и традиционалне навике у коришћењу природних ресурса. Ефекти загађења су присутни кроз: загађење храњивим састојцима; органска загађења; закисељавање; ксенохемијско и загађење тешким металима; те остала загађења.

Посебна пажња усмјерена је на пријетње природним ресурсима као посљедица климатских промјена и инвазивних врста. Константовано је да климатске промјене не утичу подједнако на распон врста и биодиверзитет у свим регионима или за све таксоне. За разлику од многобројних научних доказа на међународном нивоу, веома мали број спорадичних истраживања, која су системски постављена, праћена и објављена са циљем егзактних показатеља утицаја промјена климе на природу, код нас је објављено до данас.

У првом плану се истиче огромно природно богатство ових простора (пољопривредно земљиште, шуме, воде, генетички, специјски и пејзажни диверзитет, бројност врста дивљачи и др.) У највећем броју случајева констатују се слични трендови као и на просторима читаве Европе, тачније региону источне Европе (промјена намјена коришћења земљишта, демографски процеси, климатске промјене, инвазивне врсте и сл.). Међутим, у доста активности на превенцији, спречавању, ублажавању штета касни се у односу на окружење. Константује се недовољно знања, истраживања и објективних резултата о промјенама стања природе на просторима Републике Српске, спором усаглашавању домаћих институционалних и правних регулатива са свјетским и европским регулативама, недовољно финансијских средстава и посебно још увијек недовољно развијеној свијести о значају и потреби очувања природе Републике Српске.

У закључним разматрањима, изведен из детаљне анализе, даје се приједлог потребних активности у наредном периоду.

Кључне ријечи: Природни ресурси, стање и трендови, глобалне и локалне пријетње, приједлози даљих активности

4.1. Увод

Екосистеми представљају динамичне интерактивне заједнице животиња, биљака, гљива и микроорганизама, изнад и испод земље и водених површина. Ове заједнице организама у интеракцији реагују на низ фактора животне средине (клима, земљиште, вода, ваздух...) укључујући људске активности (директни притисци) који модификују готово све ове интеракције екосистема и фактора животне средине, као и основне друштвене (индиректне) притиске. Стога је важно разумјети статус и трендове директних и индиректних пријетњи које утичу на биодиверзитет, а тим и на користи од природе.

Аналитички је понекад тешко разликовати да ли неки елемент (процес, фактор, пријетња или притисак) припада природном или људском систему. Биогеофизички процеси и фактори, као што су вулканске ерупције, цунами, поплаве, суше или олује, природни су и утичу на све елементе живота на земљи. Ови „притисци или пријетње” у виду екстремних догађаја обично се не процјењују јер улазе у групаацију стохастичких појава. Обично се процјењују само притисци повезани са људским активностима, те се стога сматрају антропогеним или дјелимично антропогеним.

Међутим, раздвојити природну промјенљивост од антропогених притисака често је тешко. Људски утицаји сада погађају више од половине Земљине копнене површине без леда, а људи сада врше доминантан утицај на кључне процесе на Земљи и на промјене екосистема, укључујући и губитак биодиверзитета (Newbold et al. 2015; 2016; Steffen et al. 2007). То је довело до дефинисања нове геолошке епохе – „антропоцена”. У овом контексту, директни притисци резултат су људске интеракције са природним процесима који директно дјелују на биодиверзитет, мијењајући природне процесе, док су индиректни притисци (покретачи промјена структуре), процеси који управљају људским интеракцијама, утичући тако на директне притиске. Дакле, док бисмо утицај климе и станишта на ширење врста и динамику промјена сматрали природним процесима, антропогене климатске промјене, промјене намјене земљишта и инвазије страних врста одражавају људски утицај на климу, употребу земљишта и динамику биодиверзитета.

Разлика између „директних” и „индиректних” притисака популаризирана је Миленијумском проценом екосистема (МЕА 2005b) и још увијек се воде расправе о јасној подјели, категоризацији, те њиховом постанку и утицају. У овом раду промјене на природи као посљедица утицаја директних или индиректних фактора ће се дефинисати као пријетње или притисци (енг. *drivers*) природи (било глобално или локално). Иако постоје и позитивни

ефекти, овдје ће циљ бити указати на ефекте углавном негативног утицаја на природу, како на глобалном (углавном европском) тако и на локалном нивоу (углавном Република Српска).

4.2. Категоризација узрочника промјена

Сумирајући факторе који данас утичу на природне ресурсе, сви се могу дијелити (категорисати) у директне и индиректне притиске. Иако су једни „проткани“ кроз друге, међусобно повезани, утичу на друге, често је тешко јасно дефинисати да ли је директан или индиректан притисак, ипак се у наредном дијелу дефинише категоризација коришћена у процјени глобалног стања природе (IPBES 2018).

4.2.1. Директни притисци

Процјена миленијумских екосистема (МЕА 2005b) разликовала је пет главних група директних притисака промјена биодиверзитета: прекомјерно коришћење, промјена намјене станишта, загађење, климатске промјене и инвазивне врсте. Ова класификација најчешће се користи као преглед свих притисака (директних покретача промјена). У више „дипломатском жаргону“ данас се користи термин „коришћење/екстракција природних ресурса“ умјесто „прекомјерна експлоатација“, како би се избјегла оптерећеност и тенденциозност првог термина (Таб. 4.1). Подаци у табели односе се на глобалне притиске и свакако да се са одређеним специфичностима могу прилагодити стању код нас.

Коришћење природних ресурса: Глобално сагледавајући пријетње по природу, на првом мјесту су лов и риболов. Сигурно да ово у Републици Српској нису најзначајнији притисци на природу и да би у овој категорији у нашим условима коришћење и сјеча шума били више ранжирани као већи притисак. Међутим, према међународној подјели директних притисака, сјеча шуме је у групацији Промјене намјене земљишта јер се глобално огромне површине сијеку чистим сјечама, а земљиште претвара у другу намјену. Сакупљање биљака за људску употребу (нпр. дивље воће, љековито биље, печурке и сл.) од стране IUCN организације идентификовано је као пријетња биодиверзитету (Maxwell et al. 2016a), што се опет код нас није детаљније анализирано. На крају за наше услове може бити интересантно пратити динамику коришћења минералних и фосилних горива.

Таб. 4.1. Пет група главних узрочника промјена стања природе, а тиме и користи од природе (Извор: IPBES 2018)

Tab. 4.1. Five groups of the main drivers of changes in the state of nature, and thus the benefits of nature (Source: IPBES 2018)

Коришћење природних ресурса	Промијена намјене земљишта	Загађење	Климатске промијене	Инвазивне стране врсте
<ul style="list-style-type: none"> • Риболов • Лов • Употреба и десалинизација воде • Вађење минералних и фосилних горива 	<ul style="list-style-type: none"> • у пољопривреди • у шумарству • у заштићеним подручјима • у традиционалној употреби земљишта • у урбаном развоју 	<ul style="list-style-type: none"> • Загађење нутријентима • Органско загађење • Закисељавање • Ксенохемијско загађење и тешки метали 	<ul style="list-style-type: none"> • Промијена температуре • Промијена падавина • Промијена нивоа мора • Ледењаци и пермафрост • Екстремни догађаји • Морска циркулација и деоксигенација • Атмосферска концентрација CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Копнени • Слатководни • Морски (слани) екосистеми

Промијена намјене земљишта: Ове промијене анализирају се у пет главних категорија коришћења земљишта, и то: промијене у пољопривреди, шумарству, заштићеним подручјима, традиционална употреба земљишта и урбани развој.

Загађење: Претходне процјене фокусираше се на загађење азотом и фосфором (МЕА 2005а; 2005b). Данас се разликује пет главних категорија загађивача: загађење храњивим састојцима, органско загађење, закисељавање, загађење ксенохемијским и тешким металима и „остало“ загађење (укључујући загађење приземним озоном, свјетлошћу и пластиком).

Климатске промијене: Ова категорија промијена видно је проучавана у недавним извештајима IPCC-а, с обзиром на њене садашње и предвиђене будуће трендове, као и на очекиване утицаје на копнене и морске екосистеме (IPCC 2012; 2013a; 2013b; 2014). Овдје се на глобалном нивоу разликује седам главних поткатегија, и то: промијене падавина, температуре, атмосферске концентрације CO₂, степен глечера и пермафроста, ниво мора, екстремни догађаји и размјена морске океан-атмосфере.

Инвазивне (стране) врсте: страна врста (позната и као егзотична или унесена врста) је врста која се јавља на подручју изван свог историјски познатог

природног подручја као резултат намјерног или случајног ширења људским активностима (CBD 2011). Инвазивне стране врсте су стране врсте чији унос или ширење угрожавају биолошку разноликост или које имају друге негативне ефекте на екосистеме, економију или друштво (CBD 2011; Roy et al. 2014). Овдје се разликују три главне категорије инвазивних страних врста, и то: копнене, слатководне и морске.

4.2.2. Индиректни притисци

Идентификовано је пет категорија индиректних притисака (Таб. 4.2), надовезујући се на оквир (MEA 2005b). Неки научници индиректне притиске називају „основни притисци” – или пријетње, „основни узроци”, „основни друштвени процеси” или „кључне покретачке снаге” (Geist & Lambin 2002). Индиректни притисци не утичу директно на природу, али могу имати директан утицај на допринос природе људима. На примјер, нека законска ограничења могу смањити допринос природе одређеним групама људи.

Таб. 4.2. Категорије индиректних притисака који подупиру директне промјене у биодиверзитету и доприносу природе људима (Извор: (IPBES 2018)

Tab. 4.2. Categories of indirect drivers that support direct changes in biodiversity and the contribution of nature to humans (Source: IPBES 2018)

Институционални	Демографски	Научни и технолошки	Економски	Културни и религиозни
<ul style="list-style-type: none"> • Прописи • Институционални капацитет • Интеграција политике заштите животне средине • Политички / оружани сукоби 	<ul style="list-style-type: none"> • Раст и густина становништва • Урбанизација • Миграција 	<ul style="list-style-type: none"> • Нове технологије • Иновације 	<ul style="list-style-type: none"> • Материјални интензитет • БДП-а • Глобализација • Порези и субвенције • Фискална реформа • животне средине 	<ul style="list-style-type: none"> • Јавна свијест, знање • Вриједности, увјерења, друштвене норме • Животни стил, потрошња • Друштвени капитал • Културни капитал

(Geist & Lambin 2002) идентификују биофизичке покретаче, укључујући пожаре, суше, поплаве и олује, и социјалне покретаче, који укључују социјални поремећај, нагле економске и политичке промјене. Ови окидачи настају из индиректних покретача и могу имати драматичне ефекте. Из

перспективе политике, важно је разумјети и прихватити, „неизвјесност, бити спреман на промјене и изненађења и побољшати способност прилагођавања за рјешавање поремећаја” (Folke et al. 2005).

Индиректни притисци међусобно су повезани те у комбинацији утичу на директне. Интеракција између индиректних притисака је веома сложена, тј. тешко је пратити, а утицаји често реципрочни и нису једносмјерни. Индиректни притисци заједно утичу на директне, који заузврат такође дјелују према промјенама екосистема. На примјер, климатске промјене утичу на преживљавање инвазивних страних врста, а промјене намјене земљишта могу имати повратне ефекте на климу.

Институционални притисци: Прописи, укључујући законе и детаљне институционалне аранжмане, обликују све директне, а такође добрим дијелом и индиректне притиске. Прописи су резултат сврсисходне колективне политичке акције и одражавају равнотежу моћи између сукобљених интереса. Стога политички и економски сукоби утичу на институционалне притиске. Закони и прописи пружају институционалне аранжмане (формалне институције или правни оквир) за цјелокупно управљање природним ресурсима. Важни институционални притисци су они секторски прописи који утичу на биодиверзитет, као на примјер енергија, рударство, конвенционална пољопривреда и шумарство, туризам и сл.

Најзначајнија недавна промјена институционалних покретача заштите животне средине у Европи несумњиво је трансформација енергетског сектора у Европској унији. Овдје су нове политике и економски подстицаји катализирали технолошки напредак, што је резултирало нижим цијенама соларне и вјетроелектране. Ове ниже цијене су послјеруче постале економски покретачи смањеног загађења и емисије стакленичких гасова (Burer & Wustenhagen 2009). Међутим, значајни компромиси могу произаћи из недостатка интеграције или, као што каже наша народна пословица: „у једну руку добијаш, из друге губиш”. Тако се нпр. сценаријем за енергетске усјеве повећава количина енергије из обновљивих извора (Gutzler et al. 2015), али се очекује значајно смањење биодиверзитета (генетског, специјског и пејзажног) и повећана ерозија земљишта, те потреба за заштитом воде.

Економски притисци: Ови притисци су чврсто повезани са институционалним покретачима, који управљају производњом кроз прописе, порезе и субвенције, утичући тако на релативне цијене. Фискалне реформе заштите животне средине које је Програм Уједињених нација за заштиту животне средине тражио да би економија била ефикаснија морају се сагледавати у глобалном контексту. У основи, економски раст се у великој мјери објашњава

улагањима у реални капитал и постоји готово линеарна веза између улагања у физички капитал и употребе ресурса (руде, шљунак, пијесак и биомаса).

Све већи број литературе сугерише да је изазов раздвојити квалитет живота (благостање или просперитет) од пропадања животне средине и мање обраћати пажњу на бруто домаћи производ – БДП (*GDP*). Упркос неким доказима да се просперитет или добробит људи не повећавају послје достигнућа просјечног прага дохотка (неки аутори сугеришу праг од 7.000 \$ / годишње по особи – (Kubiszewski et al. 2013), владе у земљама са знатно вишим БДП-ом по глави становника настоје и даље да га повећавају.

Европска унија усвојила је неколико политика за промоцију ефикасности ресурса и одрживог раста. Један од циљева одрживог развоја дефинисан од стране Европске комисије захтијева од влада да: „настоје да одвоје економски раст од деградације животне средине” (European Commission 2017). Кроз ново законодавство у систему трговања емисијама угљеника смањени су економски притисци. Међутим, изазови захтијевају дубље промјене, посебно у дијелу пореске политике. Порески систем је од фундаменталне важности као институционални и економски фактор, јер модификује све тржишне цијене и самим тим мијења подстицаје за произвођаче и потрошаче.

Демографски притисци: Ова група укључује густину и раст популације становништва, урбанизацију и миграције, као и старење становништва (Kroll & Kabisch 2012). Раст људске популације (глобално) један је од најважнијих притисака на природу. Иако се предвиђа да ће становништво у региону бити стабилно до 2050. године, постоје значајне разлике унутар подрегија. Смањење броја становништва предвиђено за 2015–2050. у централној и источној Европи због ниског наталитета, заједно са емиграцијом и умјереним морталитетом због малог очекиваног животног вијека, без преседана је у новијој историји (Lutz 2010). Будући да се људска популација повећава у централној Азији и Турској, а смањује источној Европи, вјероватно то већ наговјештава миграторне токове до 2050. године (Lutz 2010).

Старосна расподјела становништва такође се мијења. Са побољшањима у здравственој заштити, очекивани животни вијек повећава се и популације старе, што значи и већи удио старијих старосних група (Lutz et al. 2008). То има неколико посљедица на природу и њен допринос људима:

- Прво, укупна потрошња може се временом повећавати како се потрошња енергије, хране, лијекова и других потреба код старијих људи повећава, чак и ако се популација смањује.

- Друго, старење у руралним подручјима довешће до смањења броја, капацитета и ефикасности руралне радне снаге, што ће на крају створити друштвено-економске услове за појачану употребу природних ресурса од стране великих корпорација, а не од приватних и малих пољопривредних произвођача.
- Треће, старосни профил такође снажно утиче на то гдје се људи одлучују да проведу добар дио живота, што утиче на обрасце урбаног раста.

Културни и вјерски притисци: Свијест јавности и знање о промјенама у животној средини основни су индиректни притисци како институционалних промјена тако и потражње потрошача. Стога повратне информације индиректним притисцима често почињу од културних притисака које називамо „свијест јавности”. Филтрирана вриједностима, вјеровањима и друштвеним нормама, свијест јавности врши притисак на доношење одлука о животној средини (Nelson et al. 2006).

Све регионалне културе све више постају дио глобалног културног процеса. Са повећањем приступа медијима, информацијама и размјени међу регионима, промјене које се дешавају чине дио општег тренда глобализације. Иако различите локалне културе са својим вјеровањима и специфичним односом према природи можда и истрајавају, све је већи притисак да то чине упоредо са глобалним трендовима у култури (Harari 2014).

Научни и технолошки притисци: Технологија је главни покретач економског раста, чинећи више од једне трећине раста БДП-а у САД 1929–1980 (МЕА 2005b), а слични ефекти се могу очекивати и у Европи. Технологија такође утиче на директне притиске у интензивнијем коришћењу земљишта (посебно у пољопривреди и шумарству). На први поглед, технолошке иновације саме по себи нису пријетња животној средини. Ипак, научне и технолошке иновације су мач са двије оштрице, који може имати позитивне или негативне ефекте на биодиверзитет (Westley et al. 2011). Технолошке иновације и развој могу повећати ефикасност ресурса, представљајући интегрисани дио трансформације у зелену економију. Међутим, технолошки развој који резултира ефикасношћу може смањити цијену природног ресурса, што заузврат може повећати потрошњу овог ресурса. У прилог томе може се коментарисати ток цијена природних ресурса на свјетском тржишту током посљедњих педесет до сто година, који је константно у паду. Истовремено, цијена рада драматично је порасла, увећана пореским системом (Eurostat 2017). Да би се ово спријечило, могуће је увести порез на

природне ресурсе, што захтијева подршку институционалних, економских и на крају културно-вјерских покретача (Polimeni et al. 2012).

У даљем тексту приказују се директни глобални притисци и њихов утицај на природу, уз њихову повезаност или међузависност са индиректним притисцима. Акцент је на глобалним трендовима и дешавањима који директно имају рефлексију и на природу код нас. У појединим случајевима, гдје се располаже конкретним подацима (или доказаним притисцима), приказује се стање у Републици Српској. У приказу директних притисака, њихов значај и редослијед преузети су на основу европског значаја, а не само подручја Републике Српске.

4.3. Прекомјерно коришћење природних ресурса

Глобално сагледавајући, под прекомјерним коришћењем ресурса процјењују се два биотска облика притиска: риболов и лов; и два абиотска: вађење минералних и фосилних горива, те употреба воде и десалинизација. Пољопривреда, шумарство (сјеча шуме) и традиционална употреба земљишта (сакупљање недрвних производа) процјењују се под промјеном намјене земљишта. Прекомјерно коришћење природних ресурса је, према синтези заснованој на подацима IUCN-ове Црвене листе, „далеко највећа пријетња губитку биодиверзитета” (Maxwell et al. 2016b). Према другим показатељима, вјероватно нама ближим, тај закључак важи само ако је укључена неодржива сјеча у шумским екосистемима.

4.3.1. Риболов

Иако код нас готово незначајна тема, у међународно дефинисаним притисцима ово се истиче као један од највећих проблема. Разлог је, између осталог, јер је површина вода којима управља Европска унија већа од саме њене површине. Залихе морске и копнене рибе у Европи су се јако смањиле током посљедњих деценија. Риболов данас пријети нестанку 1.118 врста од 8.688 процијењених са црвене листе (Maxwell et al. 2016b). Упркос прописима, половина рибљег фонда који експлоатише рибарска флота Европске уније и даље је прекомјерно искоришћена. Даље, уклањање главних грабежљиваца прекомјерним риболовом може пореметити еколошке односе, али и генетичку структуру бројних врста.

Раст људске популације, повезана потражња за рибарским производима и вишеструки ефекти загађења, деградације приобаља и климатских промјена

су други важни фактори у анализи трендова у рибарству (Garcia & Rosenberg 2010). Један од симптома интензивног прекомјерног риболова у унутрашњим водама има за посљедицу колапс појединих врста. Опоравак ових главних залиха свакако утиче на друге дијелове екосистема.

У складу са Законом о рибарству (Службени гласник РС бр. 72, 2012), према намјени, рибарска подручја и риболовне зоне могу бити за привредни, спортски и привредно-спортски риболов. Привредни риболов у Републици Српској може се обављати само на риболовној води ријеке Саве, која је истовремено и државна граница Босне и Херцеговине са Републиком Србијом и Републиком Хрватском. Спортски риболов је риболов уз употребу удичарских алата и опреме за риболов ради спорта или рекреације. Риболовне воде на територији Републике Српске подијељене су на 53 риболовне зоне које су уступљене путем уговора на коришћење организацијама спортских риболоваца и двије зоне које се налазе у склопу националних паркова којима управљају исти.

Четири риболовне воде (Рибник, Сана, Јањ и Плива) су дате на коришћење концесионару у складу са Законом о концесијама (Службени гласник Републике Српске, бр. 25/02, 91/06 и 92/09) и корисник плаћа накнаду у складу са њим. Закон о концесијама омогућава само привредним друштвима да буду концесионари, док је организацијама спортских риболоваца односно удружењима грађана ускраћена ова могућност, што их ставља у неравноправан положај.

Данас је веома мало података о рибљем фонду у РС, те се као најрелевантнији показатељи стања могу узети подаци добијени у склопу програма „Испитивање квалитета вода водотока у Републици Српској у 2019. години”. Као битан показатељ квалитета вода урађено је и узорковање риба. У исто вријеме, прикупљени подаци о улову рибе од стране риболоваца су непоуздани јер не воде ажурну евиденцију, што је и показатељ недостатка риболовачке етике и свијести о потенцијалима у рибарству, односно риболовном и рекреативном туризму.

Данас се може констатовати да највеће штете рибљем фонду причињава испуштање непречишћених индустријских, канализационих и других отпадних вода директно у ријеке и потоке, незаконита и прекомјерна експлоатација материјала из водотока и језера, бесправан улов рибе, преграђивање водотока изградњом хидроелектрана, мини хидроелектрана (МХЕ), објеката за узгој рибе и других објеката, испуштање вода из природних и вјештачких језера и других акумулација, сјеча шуме у близини изворишта и извлачење трупаца коритом потока и ријека, као и обављање других дјелатности на водном добру које угрожавају живот риба. Посебно је

изражен тренд изградње МХЕ, што доводи до промјене еколошког интегритета водених екосистема.

Кад је ријеч о чувању рибљег фонда у риболовним водама, законска обавеза је да сви корисници риболовних зона треба да имају организовану рибочуварску службу у циљу заштите рибљег фонда у риболовним водама. Мада, поједини корисници, они који имају мали број чланова, нису на прописан начин организовали рибочуварску службу, па имамо појаву криволова, прекомјерног излова појединих врста рибе, употребу недозвољене опреме, алата и мамаца за риболов и слично.

4.3.2. Лов

Култура лова заснива се на традицији која је дубоко укоријењена у Европи. Међутим, традиције које су настале из лова као основе преживљавања данас су оријентисане према статусном идентитету и животном стилу, гдје је лов изражен као спорт у циљу прикупљања трофеја са месом као бонусом. Истраживања показују да демографски притисци попут урбанизације не мијењају ове културне навике, те и даље постоји велики број ловаца по километру квадратном (Fischer et al. 2013).

Ловство и ловни туризам планским газдовањем фондом дивљачи, уређењем ловишта те регулисањем бројности незаштићених врста дивљачи, доприносе заштити човјекове животне средине, те успостављању одрживог коришћења дивљачи и сталног побољшања квалитета ловног фонда и других ловних ресурса, што је циљ планских мјера у ловству. Послови газдовања ловиштем и дивљачи имају еколошку функцију, односно функцију одржавања здраве животне средине, те економску и социјалну функцију, путем заштите биолошке равнотеже у природи, дивље флоре и фауне и других услова станишта дивљачи. Општи интерес остварује се у складу са принципима и критеријумима интегралне заштите, одрживог коришћења дивљачи и сталног побољшања квалитета ловног фонда и других ловних ресурса.

Под „управљачким ловом“ данас се подразумијева густина популације одређених врста дивљачи коју контролишу ловци са потенцијално позитивним утицајима на биодиверзитет и шумарство (Brainerd 2007). С друге стране, ове врсте дивљачи се понекад држе на великој густини за потребе рекреативног лова, што резултира прекомјерном испашом и штетама на шумским екосистемима од стране великих биљоједа, што доводи опет до редукције приземне вегетације или проблема у обнови шуме. Према томе, изузев директног утицаја смртности на животиње, управљачки лов

мијења динамику вегетације. Тренутно се велике густине копитара евидентирају у Њемачкој, Румунији, и неким земљама централне и источне Европе, гдје су главна пријетња биодиверзитету лишћарских шума (Schultze et al. 2014). Отуда се сектор лова и активности везане за управљање бројношћу дивљачи оцјењују као јак притисак на промјене у шумама.

Лов, заробљавање и криволов птица селица хронични је проблем очувања, посебно у медитеранским земљама. Зато је међу најзначајнијим директивама у Европској унији управо препозната – Директива о птицама (Директива 2009/147/ЕЗ Европског парламента и Савјета од 30. новембра 2009. године о конзервацији дивљих птица, те кодификована верзија Директиве 79/406/ЕЗ и њених измјена). Ова директива тренутно дозвољава лов на 82 врсте, од којих се 24 могу ловити у свим државама чланицама. Ипак, многе врсте које опадају алармантном брзином и даље се могу ловити у неколико европских земаља.

Лов је добро законски регулисан у већини земаља Европе, међутим, њихово провођење у пракси није најбоље у многим земљама. Ловачка удружења су моћне интересне групе у многим земљама и сада се тренд управљања покушава оријентисати према подстицању одрживог управљања осјетљивих врста умјесто наметања забрана лова. Доста активности усмјерено је у правцу постављања система на надгледање руралних подручја употребом беспилотних летјелица за посматрање и полицијским или војним интервенцијама (Verissimo & Campbell 2015).

Данас се у Републици Српској сусрећу сљедеће врсте дивљачи: срна обична, дивља свиња, зец, фазан и дивља патка, у мањем броју ловишта медвјед, дивокоза, велики тетријаб – пијевац, љештарка, пољска и јаребица камењарка, а од миграторних врста: препелица, дивљи голуб, дивља патка и дивља гуска.

Законом о ловству (Службени гласник Републике Српске, бр. 60/09 и 50/13) дефинише се дивљач као добро од општег интереса које ужива посебну бригу и заштиту Републике Српске. Овим законом уређује се управљање ловним ресурсима, газдовање ловиштем, власништво над дивљачи, систематска категоризација дивљачи и њена заштита, ловишта, планирање у ловству и катастар ловишта, лов и коришћење дивљачи, спречавање и накнада штете од дивљачи и на дивљачи, средства за унапређивање ловства и кадрови у ловству. Основна просторна јединица за одрживо управљање, газдовање и кориштење ловних ресурса је ловиште. Влада Републике Српске, Одлуком о установљавању ловишта, установила је укупно 99 ловишта, која обухватају укупну површину од 2.464.176 хектара. У односу на намјену, установљене су три врсте ловишта, и то 6 посебних ловишта, 15 привредних ловишта и 78

спортско-рекреационих ловишта. Истим законом јасно су дефинисане трајно заштићене врсте (забрањен лов током читаве године), те ловостајем заштићене врсте (забрањено ловити у одређеном периоду године).

Један од инфраструктурних објеката у ловиштима су изграђене саобраћајнице, које имају негативан ефекат на станишта дивљачи, јер су у одређеној мјери фрагментирана, што отежава комуникацију дивљачи између појединих подручја. Пuteви и пратећи објекти представљају препреке за кретање дивљачи, а њихова изградња у знатној мјери може измијенити њихово станиште и животне навике. У случају фрагментације станишта, може да дође до изолације појединих дијелова популације, а самим тим и до прекида протока гена, што је чини осјетљивом на промјене у станишту. Негативан утицај саобраћајница манифестује се и у виду: директног губитка станишта и популације, деградације квалитета станишта, непосредног страдања дивљачи при покушајима преласка пута, ризика од судара возила са дивљачи, губитака у квалитету популације због испресијецаности станишта, нарушавања мира у станишту и повећане емисије угљен-диоксида у ваздуху.

Општа оцјена стања у ловиштима јесте да се исто унапређује и поправља узимајући у обзир период оружаних сукоба на просторима БиХ (1992–1995), када је огроман број дивљачи уништен или мигрирао у друге крајеве.

4.3.3. Употреба воде

Управљање водама постало је једна од главних брига човјечанства, такође у областима у којима се вода до сада сматрала неограниченим ресурсом. Доступност слатководних ресурса у земљи одређена је геологијом, климом, употребом земљишта и спољним (прекограничним) воденим токовима. Вода се црпи из потока, ријека, језера и мочвара и користи се у кућама, за наводњавање у пољопривреди, хлађење за производњу енергије (електране), као расхладно средство или реагенс у разним индустријама и као средство за испирање у рударству. Слатководни екосистеми имају непропорционално велики број врста у односу на њихову површину, али њихов биодиверзитет опада брже него копнени или морски биодиверзитет (Dudgeon et al. 2006; Strayer & Dudgeon 2010). Прекомјерно искоришћавање подземних вода, често због наводњавања, резултира смањењем њиховог нивоа, што повећава ризик од дезертификације. Поред тога, хемијски састав подземних вода често је неоптималан за наводњавање због високог садржаја соли/минерала или метала, а наводњавање подземном водом често доводи до заслањивања или алкализација земљишта.

У глобалним размјерама повећава се десалинизација морске воде како би се задовољила потражња за водом услед тренутног недостатка воде, углавном у семиаридним и сушним обалним регионима. Око 63% десалинизоване воде широм свијета користи се за задовољавање урбаних потреба за водом за пиће, 26% за индустријску употребу и 6% у електранама за производњу електричне енергије (Ziolkowska & Ziolkowski 2016). Трошкови десалинизоване воде смањују се захваљујући технолошким побољшањима и побољшању ефикасности мембранских филтера.

У хидрографском смислу, површинске воде Републике Српске припадају сливовима Црног и Јадранског мора. Надлежне институције за управљање водним ресурсима су Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде (МПШВ) и Јавна установа „Воде Српске”, док су на општинском нивоу надлежна јавна комунална предузећа. У поређењу са европским земљама, располаже значајним количинама водних ресурса (9786 м³/ст/год) (AQUASTAT 2020).

Програм мониторинга (процјена еколошког статуса, хемијског статуса и укупног статуса) почео се постепено пратити на подручју Републике Српске од 2000. године. Иако је мониторинг проширен и на водна тијела мањих сливних површина, и даље се проводи на мање од 15% укупног броја водних тијела у обласним сливовима ријека Саве и Требишњице. Према првим резултатима из Плана управљања обласним ријечним сливом ријеке Саве у РС, за највећи проценат водних тијела (48%) оцијењено је да имају добар статус; висок статус има 1%; умјерен 17%; а чак 34% водних тијела има лош статус (према извјештају ЈУ Воде Републике Српске). Најчешћи узроци лоше оцијењеног статуса водних тијела су повишене вриједности биолошке и хемијске потрошње кисеоника, концентрације азотних једињења, укупног фосфора, концентрације суспендованих материја или вриједност биотичког индекса за макроинвертебрате. У исто вријеме, слив ријеке Босне је међу најнеповољнијим по више основа: има неповољан режим малих и великих вода; на њему је највећа концентрација становника; трпи највеће оптерећење од стране индустријских и комуналних отпадних вода.

Што се тиче ресурса подземних вода, најзначајније акумулације подземних вода налазе се у алувијалним наносима долинских подручја Посавине, Подриња, Семберије, и у долинским подручјима доњих токова Уне, Босне и Врбаса, као и на карстном подручју Херцеговине. Генерално се може констатовати да системски мониторинг подземних вода (квантитативни и квалитативни статус подземних вода) још увијек није у функцији, али су припреме за његову реализацију у току (извјештај Владе Републике Српске за 2015. годину). Најзначајнији квантитативни притисци на ресурсе подземних

вода везани су за захватање вода од стране јавних и индустријских система за водоснабдијевање. Однос између укупне количине воде која се користи за водоснабдијевање у РС и количине подземних резерви је задовољавајући и износи 1 : 4,5. Најзначајнији притисци на квалитет подземних вода везани су за испуштање нетретираних отпадних вода из насеља, индустријских постројења и са пољопривредних површина.

Као један од кључних проблема који доводе до загађења површинских вода истичу се процједне воде депонија које садрже велике количине загађујућих супстанци, прије свега органских материја, али и токсичних производа хемијских и биохемијских реакција које се одвијају у самој депонији. На територији која обухвата Обласни ријечни слив ријеке Саве постоји око 250 регистрованих локалних, несанитарних и дивљих депонија од којих се само 23% не налази у близини водотока.

Индустријска постројења такође представљају знатне потрошаче воде, која им је неопходна за различите технолошке процесе. Међу најзначајнијим потрошачима су термоелектране, које воду користе у рециркулационим системима за хлађење и за одлагање пепела и шљаке. У РС постоје три термоелектране: Гацко, Угљевик и Станари. Према подацима Републичког завода за статистику РС, предузећа су се у 2019. години снабдјела са укупно 13.476.806.000 м³ воде, од чега у подручју вађење руда и камена са 0,02%; у подручју прерађивачке индустрије са 0,07%; и у подручју производња и снабдијевање електричном енергијом, гасом, паром и климатизација са 99,91% (Republički zavod za statistiku Republike Srpske 2020a).

Индустријска постројења нису само потрошачи воде, већ су и њени загађивачи, будући да се отпадне воде, често без икаквог предtretмана, испуштају директно у водотоке. Водотоци су оптерећени отпадним водама тачкастих (привреда) и дифузних загађивача (пољопривреда), али и процједним водама са дивљих депонија које се често налазе уз саме ријеке. Присуство тешких метала утврђено је у водотоцима у сливовима ријека Босне, Врбаса, Уне, Дрине и у непосредном сливу ријеке Саве углавном на локалитетима гдје су смјештени индустријски погони (Republički zavod za statistiku Republike Srpske 2020a).

Највећи корисник водних ресурса у РС јесу хидроелектране којима се покрива 45–55% укупне потрошње електричне енергије. Највећи дио производње остварују три система хидроелектрана и то: систем ХЕ на Требишњици око 48%, ХЕ на Дрини око 40% и систем на Врбасу око 12% укупне електричне енергије произведене у хидроелектранама. Према Електроенергетском билансу Републике Српске за 2020. годину, планирано учешће малих хидроелектрана (МХЕ) (снаге до 10 MW) у производњи електричне енергије

износи 5,14%. Притом, МХЕ представљају и најзаступљенији облик кориштења обновљивих извора енергије (ОИЕ) у производњи електричне енергије која је обухваћена системом подстицаја са учешћем од 91,75%, а затим слиједе електране на биогас и биомасу са учешћем од 5% и мале соларне електране које су заступљене са 3,2% (Vlada Republike Srpske 2020).

Увођењем гарантованих подстицајних тарифа и гарантованог периода откупа електричне енергије из ОИЕ расте и интерес инвеститора за изградњу МХЕ. Према подацима Регулаторне комисије за концесије РС, у систему подстицаја у РС, закључно са новембром 2018. године, налазило се 28 МХЕ, а потписано је 138 уговора о концесији (Komisija za koncesije Republike Srpske 2020). Притом се често доводи у питање њихова економска исплативост, као и негативан утицај на животну средину: од нарушавања саме хидроморфологије ријека, постојећег биодиверзитета, до нарушавања екосистема у цјелини. У важећим стратешким документима који се односе на управљање водама наводи се обавеза осигуравања „еколошке стабилности водопривредних система” кроз обезбјеђивање еколошки прихватљивог протока (ЕПП), а који је динамичка категорија и прилагођава се развоју низводних биоценоза. Због изразитих притисака који МХЕ имају на екосистем, изражени су и притисци јавности и НВО, због чега је у Народној скупштини РС 17. фебруара 2021. године усвојена Декларација о заштити ријека. Наведеном декларацијом се, између осталог, захтијева да се обуставе сви даљњи радови и пројекти на ријекама у РС док се не изврши комплетна ревизија поступака доношења концесионих дозвола за изградњу МХЕ за период 2005–2020. године, као и укидање подстицаја за све нове пројекте у области ОИЕ, што подразумемијева и измјену законске регулативе.

4.3.4. Вађење минералних и фосилних горива

Индустрија минерала подијељена је у четири сектора: фосилна горива (нпр. угаљ и нафта), руде (нпр. гвожђе, бакар и цинк), грађевински минерали (нпр. природни камен, седименти и други агрегати, шљунак) и индустријски минерали (нпр. талк, силицијум и кречњак). У западној и централној Европи у великој мјери доминирају грађевински и индустријски минерали, а у мањој мјери фосилна горива.

Експлоатација и прерада минерала, укључујући лоше праксе управљања и економске притиске, доводи до различитих утицаја на животну средину, укључујући исцрпљивање необновљивих ресурса и посљедично нарушавање пејзажа, биодиверзитета, посебно у осјетљивим сушним и планинским територијама. Еколошки ефекти рударске индустрије укључују емисије

гасова, испуштање течних отпадних вода и стварање великих количина чврстог отпада, као и директно уништавање или нарушавање природних станишта. Велике водене површине и земљиште загађују се вађењем природних ресурса. Производња нафте у мору има директан утицај на функционисање екосистема загађењем.

Недавне промјене у индиректним притисцима укључују климатске и енергетске политике, опорезивање природних ресурса, субвенције за рециклирање и регулисање одговорности произвођача за отпад (Ekvall et al. 2016; Söderholm 2011). То је резултирало смањеном употребом фосилних горива за производњу енергије и побољшаном енергетском ефикасношћу, а тиме и мањим притисцима на природне ресурсе. Међутим, мањи обим домаће потрошње тек је почео да опада доста споро, а повећања пореза на животну средину само су ишла у корак са осталим порезима и БДП-ом, отуда и реформе пореза на животну средину, које траже Зелена економија (UNEP 2011) и Конвенција о биолошкој разноликости (Аичи циљеви биодиверзитета), нису напредовале од 2002.

Много детаљније о минералним ресурсима у Републици Српској писано је у поглављима 2 и 3 ове монографије.

4.3.5. Индиректни притисци у прекомјерном коришћењу природних ресурса

Обрасци потрошње су и даље веома високи према глобалним стандардима (ЕЕА 2014), што има за последицу веће притиске на природу. Међутим, формалне институције покрећу опорезивање природних ресурса, регулишу одговорност произвођача и утичу на степен рециклирања већег броја производа кроз прописе и економске подстицаје. Прописи о заштити животне средине обично ограничавају доступност природних ресурса, али у исто вријеме технолошке иновације могу повећавати и олакшати доступност њиховог коришћења. Укратко, економски, демографски и културни притисци и даље врше притисак на прекомјерно коришћење природних ресурса у Европи, док су институционални механизми коришћени да смање овај притисак.

4.4. Притисци и ефекти кроз промјену намјене коришћења земљишта

Један је од најважнијих притисака (пријетњи) на природу у Европи јесте промјена намјене коришћења земљишта (IPBES 2016). Ублажавање негативних ефеката промјене намјене земљишта пресудно је за заустављање губитка биодиверзитета и доприноса природе људима.

Ефикасност обнављања пејзажа и станишта. Успјех рестаурације зависи од способности да се обухвате важни еколошки механизми који подржавају функционисање екосистема. На примјер, важно је обновити генетску разноликост садржану унутар екосистема како би се осигурао еволутивни потенцијал и избјегли нежељени ефекти изазвани управљањем, нпр. „принцип оснивача популација”, гдје само неколико индивидуа учествује у креирању нове генерације и тиме доприноси њеној почетној генетичкој разноликости (Brudvig 2011; Mijangos et al. 2015; Wortley et al. 2013).

4.4.1. Употреба пољопривредног земљишта

4.4.1.1. Трендови у употреби пољопривредног земљишта

Широм региона постоје два главна тренда: (1) интензивирање конвенционалне пољопривреде; и (2) смањење интензитета употребе земљишта и напуштање конвенционалног пољопривредног земљишта.

Интензивирање пољопривредне производње. У западној Европи је конвенционална интензивна пољопривреда преовлађујући модел пољопривредне производње од 1950-их (ЕЕА 2015а). Овај модел карактеришу монокултуре великих размјера, специјализоване за неколико усјева, са великим приносима, наводњавањем и најсавременијом механизацијом. Слично је на просторима Русије, гдје послје реорганизације и приватизације пољопривредне производње у првој деценији XXI вијека 43 компаније обрађују укупно 10,4 милиона хектара (BEFL 2016). То је довело до значајне хомогенизације пејзажа. Почетком овог вијека, Русија је међу главним државама извозницама жита због повећања интензитета коришћења земљишта и дјелимичне рекултивације напуштених земљишта након 2000. године.

Смањење интензитета и напуштање пољопривредног земљишта у руралним предјелима. Напуштање пољопривредног земљишта је широко

распрострањено, посебно у случају планинских пашњака, гдје је највећи степен напуштености у источноевропским степама. Напуштање пољопривредног земљишта доводи до потпуног прекида пољопривредних активности и углавном природна сукцесија иде према шуми.

Република Српска располаже са 0,86 хектара пољопривредног земљишта по становнику, од чега је 0,69 хектара обрадивог пољопривредног земљишта (оранице, баште, воћњаци, виногради, ливаде). Ситуација на терену је да се од расположивог земљишта годинама уназад обрађује само око 0,2 хектара / по становнику. На основу података из стратешко-планског документа „Основа заштите, уређења и коришћења пољопривредног земљишта Републике Српске као компоненте процеса планирања коришћења земљишта, 2009” (МПШВРС, ЈУ ПИРС, 2009), у периоду 2002–2007. године дошло је до повећања непољопривредних површина за 180.802 хектара, односно за 8%. Од укупне површине под пашњацима, око 3,3% прешло је у категорију запуштених пашњака, а око 33.000 хектара прешло је у непољопривредно земљиште. Примјетно је значајно повећање непољопривредних површина и површина које се не обрађују, али најчешће се ту ради о жбунастој вегетацији, сукцесији, закоровљавању необрађеног земљишта, што се може сматрати деградацијом земљишта, јер није искоришћен његов природни производни потенцијал.

Процењује се да у Републици Српској има око 199,59 км² сумњивих минираних површина, што чини 0,8% њене укупне територије (Центар за уклањање мина у БиХ 2019).

У геоморфолошком смислу, Република Српска је угрожена од ерозије земљишта услед нагиба терена, гдје 23% територије има нагиб 10–20 степени, а скоро 5% територије лежи на падинама са нагибом већим од 50 степени. Водна ерозија земљишта један је од важних проблема деградације земљишта, како у сјеверном дијелу, гдје је најинтензивнија пољопривредна производња, тако и на подручју Херцеговине, гдје доминирају плитка кречњачко-доломитна, дјелимично обрасла земљишта, чији губитак има велике посљедице на биодиверзитет али и на квалитет живота руралног становништва. Чести пожари на овом подручју додатно интензивирају процесе ерозије ионако плитких земљишта, што у коначном доприноси стварању голети. Иако веома заступљени облици деградације земљишта, горе наведени процеси су реверзибилни и као такви нису дугорочно проблематични са становишта промјена у фонду пољопривредног земљишта Републике Српске.

Осим наведених промјена, земљиште се дијелом деградира у процесу намјене коришћења кроз процесе експлоатације минералних сировина

(рудници, термоелектране и сл.). Највећи проблем на који посебно треба указати заправо представља убрзана и агресивна урбанизација сјеверних дијелова Републике Српске, усљед унутрашњих миграција становника који се интензивно досељавају у веће градове, а напуштају села. Оваква кретања доводе до појаве претварања великих површина обрадивог пољопривредног земљишта у грађевинско, а оно што је нарочито значајно истаћи јесте да је процес претварања пољопривредног земљишта у грађевинско неповратан и коначан. Једино у том случају нема могућности да се одређеним мјерама земљиште рекултивише и врати у првобитну функцију.

Идентификована су три жаришта деградације земљишта, која траже хитне мјере дјеловања. То су подручја: 1. Семберије и 2. Лијевча поља на сјеверу Републике Српске и 3. Херцеговине на југу – „Програм достизања неутралности деградације земљишта у Републици Српској, 2018” (МПШВРС и МСТЕО БИХ 2018). Није случајно да су двије од три кључне тачке деградираних земљишта у Републици Српској идентификоване на сјеверу, чиме је потврђено да је сјевер Републике Српске најоптерећенији трајним губитком пољопривредног земљишта у непољопривредне сврхе.

4.4.1.2. Индиректни притисци у употреби пољопривредног земљишта

Промјене у пољопривреди вођене су вишеструко међусобно повезаним институционалним, економским, културним (демографским) и технолошким (индиректним) притисцима.

Институционални притисци. Од 1990-их, у средњој и источној Европи су се дешавале радикалне промјене у политичким, социјалним и економским системима, које су довеле до реституције приватног власништва и тржишта земљишта са посљедичним економским притисцима. Државна подршка се смањила, бивша извозна тржишта унутар социјалистичке сфере утицаја су нестала, цијене су либерализоване и пољопривредници су се изненада суочили са снажном конкуренцијом. Ови политичко-економски притисци подстакли су даље интензивирање пољопривреде у плодним регионима и напуштање мање плодног или мање приступачног земљишта. Током преласка са планске на тржишну економију пољопривредне задруге су растављене и већи дио њихове земље приватизован је новим власницима или је поново приватизован бившим власницима, што је довело до оснивања бројних малих фарми.

Мали власници нису имали интерес ни знање, а ни адекватна финансијска средства и опрему за профитабилну обраду пољопривредног земљишта и на тај начин су престали да се баве пољопривредом или су прибјегавали самосталној пољопривреди на малим парцелама земље раштрканим по пејзажу. Брза приватизација, несигурност власништва и недостатак интереса или знања за пољопривреду нових власника земљишта резултирали су великим напуштањем земљишта. Државе које су постале чланице ЕУ су кроз пољопривредне субвенције повећале економску одрживост пољопривредног земљишта, што је довело до пољопривредне експанзије и интензивирања. Међутим, пољопривредне субвенције такође су изазвале проблеме јер су појачале регионалну неједнакост искључивањем малих пољопривредника у удаљеним областима или наношењем штете подручјима која су од посебног интереса за очување биодиверзитета.

Почетком XXI вијека Европска унија почиње са реформом заједничке пољопривредне политике: Уредбом из 2003. године (Уредба Савјета (ЕЗ) бр. 1782/2003) ојачан је низ мјера које подстичу употребу земљишта и праксе компатибилне са заштитом ресурса животне средине. Агроеколошке шеме постале су обавезне за све државе чланице.

Међу институционалним притисцима на коришћење пољопривредног земљишта у Републици Српској један од тренутно најактуелнијих јест одлука Уставног суда БиХ у предмету бр. У-8/19 (Службени гласник БиХ, бр. 16/20), по којој суд БиХ сматра да је искључива надлежност институција БиХ у регулисању питања државне имовине (као што је и пољопривредно земљиште), а не ентитет. Ова одлука ће сигурно имати далекосежне посљедице на даљи начин управљања и коришћења пољопривредног земљишта у Републици Српској.

Економски притисци у коришћењу пољопривредног земљишта. Експанзија и интензивирање пољопривреде на плодном, продуктивном земљишту често се подудара са напуштањем на маргиналном земљишту. Ова два тренда су у великој мјери вођена глобалном трговином и тржиштем пољопривредних производа већ од 1950-их. Као резултат глобалне трговине, повећала се величина фарми и њихова специјализација. У неким земљама источне Европе, немогућност попуњавања буџетских празнина навела је владе да смање субвенције за пољопривредну производњу и потрошњу за 95%. Пољопривредни сектор, а посебно сточарство, одмах се суочио са неусклађеношћу између повећаних цијена улазних сировина и излазне производње. Поред тога, уклањање субвенција довело је до тога да домаћа говедина и млијеко постану неконкурентни у поређењу са субвенционисаном увозном робом. Недостатак новчаног тока за покривање

производних трошкова довео је до смањења броја стоке и истовременог смањења производње сточне хране, што је резултирало широко распрострањеним напуштањем пољопривредног земљишта.

Културни притисци у коришћењу пољопривредног земљишта.

Социокултурни атрибути појединачних пољопривредника имали су утицаја на обим интензивирања или промјене употребе земљишта, успоравајући ефекте специјализације и глобалне трговине. Иако избор усјева и пољопривредних система углавном дефинишу економски и правни фактори (тржиште и субвенције), ипак, локалне традиције још увек могу ублажити стопу промјена. Етички и културни трендови постепено су доносили промјене у исхрани и потрошњи хране, као и у слободним активностима. Све је већи број потрошача које посебно занима како и гдје се производи храна, а понекад и показују интерес да учествују у процесу производње. Поред тога, постоји и све веће интересовање за бављење рекреацијом и хоби производњом. Истовремено, у западној и централној Европи органски производи чине око 1% укупне продаје хране, али трендови се повећавају (FiBL 2015; више на ову тему у поглављу 8 ове монографије).

Демографски процеси. У централној и источној Европи од деведесетих година прошлог вијека многе сточарске фарме су пропале због укидања. То је резултирало великим кретањем људи са пољопривредним искуством у градове или иностранство, што је довело до широког напуштања пољопривредног земљишта (van Vliet et al. 2015). Генерално, студије потврђују да је напуштање пољопривредног земљишта чврсто повезано са смањењем густине руралног становништва, старењем становништва и нижим стопама наталитета (Ioffe et al. 2004).

Проблем миграције становништва и из руралних подручја и уопште веома је изражен, са трендом даљег пораста у Републици Српској, како се наводи у „Програму достизања неутралности деградације земљишта у Републици Српској, 2018” (МПШВРС и МСТЕО БИХ 2018). Ова појава је такође један од разлога ниског степена коришћења овог природног ресурса, са тенденцијом даљег смањења. Рурална подручја заузимају велики дио Републике Српске, али усљед интензивног процеса расељавања становништва у протеклих 30 година дошло је до запуштања великих површина пољопривредног земљишта, које је због необрађивања обрастало жбунастом и дрвенастом вегетацијом, чиме је повећана површина под шумама и шумским земљиштем. Република Српска од 2001. године има негативан природан прираштај, што за посљедицу има смањење броја становника и то нарочито у руралним областима.

Технолошки притисци, попут биотехнологије и механизације, важни су покретачи промјена у пољопривредном сектору. Боља технологија производње, на примјер примјена трактора велике снаге и других машина, може подстаћи пољопривреднике да обрађују више земље, стимулишући тако поновну обраду напуштених парцела. Посебан аспект чине процеси оплемењивања са енормним повећањем приноса по јединици површине. На крају, као резултат најновијих биотехнолошких рјешења јављају се генетички модификовани организми (ГМО) са много дискусија по принципу „pros and cons”.

У Републици Српској није успостављен земљишни информациони систем (ЗИС). Такође, није успостављен систем трајног мониторинга земљишта са квалитетним, оперативним и уређеним базама података, постоји проблем недовољне имплементације законских одредаба, није довољно развијена међуинституционална сарадња у размјени постојећих база података, не постоје стратешки документи у области одрживог управљања земљиштем.

4.4.2. Промјене у шумарству

Дуготрајан људски притисак и потребе за дрветом и производима из шуме резултирају крчењем и фрагментацијом шума, што директно узрокује изумирање врста (Hanski 2000; Niemelä et al. 2005). Више од 35% европских шума налази се у мозаичним пејзажима који су значајно уситњени пољопривредним земљиштима или урбаним просторима (ЕЕА 2016). Интензивно газдовање шумама укључује претварање нешумских земљишта у више плантажни облик производње, који често имају штетне ефекте на биолошку разноликост и губитак станишта (Brockhoff et al. 2008).

Шумарство је привредна грана од стратешког значаја у Републици Српској због својих извозних активности и стварања нових радних мјеста (Матаруга et al. 2008). Шуме у државном власништву дате су на коришћење јавном подuzeћу „Шуме Републике Српске” а. д. Соколац и под контролом су ресорног министарства. Њихова површина износи више од 50% од укупне површине Републике Српске, што значи да на једног становника отпада око 0,7 ха шумом обраслог шумског земљишта. Површина шума у својини Републике Српске од шумског фонда износи 982.893 ха (77%), а приватних шума без шумског земљишта 281.965 ха (22%), подијељених на 600.000 катастарских честица у посједу око 340.000 власника, док на површине узурпираних шума и шумског земљишта отпада 17.554 ха (1%), (Mataruga et al. 2019). Потенцијал биолошке разноликости шума на основу постојећих инвентара јасно указује да је богатство биљног и животињског свијета шума

Републике Српске изузетно велико. Највише шума (око 60% од укупног шумског фонда РС) налази се у планинској зони (1.000 – 1.500 м. н. в.), нешто мање (око 36% од укупног шумског фонда РС) их је у брдској зони (500 – 1.000 м. н. в.), а најмање (око 4%) у низијској зони (ниже од 500 м. н. в.). Од главних врста шумског дрвећа у зони са надморском висином мањом од 500 м најзаступљеније су шуме храста китњака са око 95% површине, у брдској зони (500 – 1.000 м. н. в.) шуме букве са 47% површина, а у планинској зони (1.000 – 1.500 м. н. в.) шуме букве и јеле са смрчом са 71% површина.

Према Просторном плану Републике Српске, претпоставља се да је тренутна шумовитост већа за око 300.000 ха (*Corina program Land Cover, 2012*), што је свакако посљедица напуштања традиционалне пољопривреде и пошумљавања у посљедњим деценијама.

4.4.2.1. Трендови у шумарству

Шумарство у умјереном појасу користи шири спектар система газдовања. То укључује различите системе сјече и регенерације, у распону од плантажног шумарства до пребирних (селективних) сјеча у природној обнови. Главни трендови у шумарству широм Европе су: (1) повећање интензитета газдовања шумским земљиштем; (2) континуирана сјеча „нетакнутих” шума; (3) рекултивација (рехабилитација) шумског земљишта након прекомјерног коришћења и пустошења; и (4) напори за спровођење одрживог управљања шумама. Ови трендови су детаљније процијењени у наставку.

Повећан интензитет газдовања шумама. Све већи интензитет управљања и газдовања шумама укључује: (а) повећање коришћења биомасе као ресурса; (б) повећање површина плантажа; и (в) интензивирање газдовања шумама. Производња шумске биомасе у енергетске сврхе укључује све већу употребу интензивнијих метода коришћења већег дијела биомасе током сјече, укључујући крошње дрвећа, гране и коријен. Интензивирање уклањања биомасе из шума изазвало је забринутост због утицаја на продуктивност шума, биодиверзитет, квалитет земљишта и потенцијал ублажавања климатских промјена (Aherne et al. 2012; Bouget et al. 2012; Triviño et al. 2015). Ова забринутост резултирала је развојем критеријума одрживости за производњу биоенергије (European Commission 2009). Плантажно шумарство у Европи чинило је 9% укупне површине у 2015. години са тенденцијом раста (Forest Europe 2015). Раст залиха шума у континенталној Европи повећао се годишње у просјеку за 1,4% или, у апсолутном износу, за 403 милиона кубних метара годишње током посљедњих 25 година. Током периода 1990–2010, годишња сјеча се повећала за више од 20% (са 216 на 263 милиона кубних

метара) у Европи. Иако позитиван тренд обима сјеча апсолутне вриједности показује да се сијече тек преко пола запреминског прираста (Forest Europe, 2015).

Одрживо и мултифункционално шумарство. За разлику од ранијег периода, када се одрживим газдовањем у шумарству сматрао однос сјече и прираста, крајем двадесетог вијека нормативно тумачење одрживости у шумарству постало је шире кроз политике одрживог управљања шумама. Одрживо управљање шумама има за циљ одржавање, сада и у будућности, одрживих еколошких, економских, социјалних и културних функција управљаних шума кроз партиципативне приступе са више актера (Hahn & Knoke 2010; MCPFE 1998; 2001). То захтијева да шумари размотре употребу широког спектра доприноса природе људима путем адаптивног управљања да би могли да се носе са потенцијално конфликтним захтјевима на више просторних скала. Тренутно интерес друштва за одрживо газдовање шумама расте, иако различите државе имају другачије природно, историјско, друштвено и економско наслеђе и стога имају различита полазишта у својим путањама развоја ка одрживом газдовању шумама.

4.4.2.2. Индиректни притисци у шумарству

Институционални (правни) оквири. Регулаторни оквири за управљање шумама имају дугу историју у Европи. Почев од 17. века, у шумарским школама се редовно предавало о ефикасном узгајању шума за производњу дрвета. Послије два вијека приступа у смислу максималног приноса дрвета, почетком овог вијека све више се заговара вишеструка употреба и корист од шуме. У почетку је ово било усмјерено на очување биодиверзитета, а касније и на рурални развој (European Commission 2013; MCPFE 1998; 2001).

Монтреалски процес развио је принципе одрживог управљања шумама за умјерене и бореалне шуме, док се на министарским конференцијама о заштити шума у Европи заговара паневропски процес или тзв. шуме Европе. Постоји заједничка стратегија за 46 земаља западне, централне и источне Европе о томе како одрживо управљати својим шумама (European Commission 2017). Концепт одрживог управљања шумама је свеобухватни водећи принцип на нивоу политике. Међутим, постоје значајне разлике у начину примјене овог концепта међу различитим категоријама власника шума и временом у датој земљи. „Европске шуме” су 2011. године представиле: „Европске шуме 2020. циљеви и смјернице”, који захтијевају одрживо управљање свим европским шумама, укључујући вишеструке функције шума и појачану употребу шумских добара и услуга (Forest Europe

2011). Европска стратегија шумарства до 2030. године ослања се на Европски зелени договор (*European Green Deal*) и Стратегију биодиверзитета ЕУ до 2030, гдје препознаје централну и мултифункционалну улогу шума. Допринос шума се посматра у контексту климатски неутралне економије, обнове екосистема који су отпорни и адекватно заштићени до 2050. године.

Бројни недавни међународни процеси довели су до еволуције и усвајања низа принципа који подржавају одрживо газдовање шумама и јачање регулаторних оквира који регулишу норме и праксе повезане са другим облицима газдовања шумама. Међутим, ове нове институције захтијевају даљу интеграцију како би смањиле сукобе са другим политикама и институционалним насљеђем.

Сертификација шума је инструмент заснован на тржишту који постаје све важнији у управљању шумама. Повећана потражња потрошача за еколошки одговорним производима, као резултат повећане јавне свијести о животној средини на глобалном нивоу, захтијевала је од дрвне индустрије да усвоје захтјеве за сертификацијом. Сертификат (*Forest Stewardship Council – FSC*) дјелује у 33 земље Европе и централне Азије, покривајући готово 96 милиона хектара (FSC 2016). У исто вријеме ПЕФЦ (*Programme for the Endorsement of Forest Certification – PEFC*) дјелује у 23 земље региона, покривајући готово 84 милиона хектара (PEFC 2016). Иако су многе владе у Европи фаворизовале командне и контролне механизме за постизање циљева политике, све већи број приватних и актера цивилног друштва користи недржавне и волонтерске инструменте као средство за постизање одговорног управљања шумама, чији је циљ заштита и одржавање еколошких, економских и социјално-културних вриједности шума. Еколошке невладине организације играле су кључну улогу у усвајању шема сертификације шума, које су смањиле однос према шуми као према руднику и довели до укључивања критеријума и индикатора очувања биодиверзитета у системе газдовања шумама.

Јавно предузеће шумарства „Шуме Републике Српске” а. д. Соколац је добило FSC сертификат за газдовање шумама на читавој површини, што значи да се шумом и шумским земљиштем газдује према строгим еколошким, социјалним и економским стандардима.

Тржишта недрвних производа. Појава нових извозних тржишта недрвних производа повећала је користи за локално становништво од шуме. Резултати показују да стање шумских екосистема у којима се сакупљају недрвни производи у великој мјери побољшава квалитет живота локалног становништва.

Власништво шума. О стопи сјече шума, конверзији земљишта и систему газдовања одлучују избори појединачних менаџера и власника земљишта – али широк спектар притисака утиче на њихове одлуке на међусобно повезан и сложен начин. На избор система управљања првенствено утичу културно наслеђе, закони и политике, потражња за одређеним шумским производима (нпр. све већа употреба биогорива), као и трошкови, нпр. везани за развој инфраструктуре.

Урбани развој. Урбани развој имао је дубоке ефекте на шуму. Растућа индустријализација и становништво и пораст колективне пољопривреде повећали су пожаре у шумама које су изазвали људи.

Радикалне промјене у политичком, економском и социјалном контексту као покретачи промјена у шумарству. Од 1991. године, након распада Совјетског Савеза и СФРЈ, радикалне промјене у политичком, социјалном и економском контексту врше притисак на шумска подручја, узрокујући пад финансијских средстава за газдовање шумама и пад мјера контроле. Институцијама за управљање шумама недостајала је финансијска и политичка подршка. Истовремено, локална домаћинства су имала недостатак у снабдијевању нафтом, огревним дрветом и угљем, што је довело до повећане илегалне сјече у руралним подручјима. Пораст незапослености и сиромаштво додатно су допринијели уништавању шума.

Међу најзначајнијим пријетњама са аспекта еколошких и социјалних функција шума могу се издвојити (Стратегија развоја шумарства РС)

Пријетње еколошким функцијама шума:

- Мјестимично присутни процеси водне ерозије и недовољна заштита изворишта и водозахвата;
- Неизграђен систем мониторинга биодиверзитета шума и вредновања предјела;
- Непотпун мониторинг здравственог стања шума и земљишта;
- Издвајање заштићених подручја и добара углавном у шумама у својини Републике Српске;
- Неизграђен систем мониторинга односа климатских промјена и шума и др.

Пријетње социјалним функцијама шума:

- Изражени притисци за промјеном намјене шума и шумског земљишта;
- Неизграђен систем вредновања еколошких и социјалних функција шума;

- Недовољно искоришћен туристички и рекреативни потенцијал шума;
- Уситњеност посједа приватних шума;
- Неповољан утицај других привредних грана на шуме;
- Необезбијеђени извори финансирања, посебно за заштићене дијелове природе и др.

Као најзначајније бесправне активности у сектору шумарства наводе се (Стратегија шумарства РС)

- Бесправне (илегалне) сјече стабала;
- Изазивање пожара;
- Оштећивање дубећих стабала;
- Крађа шумских дрвних сортимената са стоваришта;
- Одржај – узурпације шума и шумског земљишта;
- Сјеча стабала у приватним напуштеним шумама;
- Бесправно коришћење шумских ресурса, изворишта и водних токова;
- Илегални промет шумских дрвних сортимената (ШДС) и др.

Међу најзначајнијим пријетњама шума у РС са тенденцијом раста свакако треба посебно апострофирати утицај климатских промјена са повећаним ризицима суша, пожара и биотских штеточина, гдје шуме треба посматрати са аспекта адаптације на исте (*Adaptation*) и у функцији ублажавања истих (*Mitigation*). На ово свакако треба додати и проблем минираних шума и шумског земљишта, за које се процењује да заузима површину око 10% укупног шумског фонда. Свакако да су организациона структура, велики број запослених унутар ЈПШ „Шуме Републике Српске” а. д. Соколац, значајно учешће одлука донесених са преобладајућим „политичким” интересом, много већи капацитети дрвне индустрије од потенцијала шума и станишта, корупција у дијелу јавно-приватне сарадње, традиционални приступ газдовању са спорим промјенама уважавајући нове технологије и појаве само неки од притисака на сектор шумарства Републике Српске.

4.4.3. Заштићена подручја

Издвојена подручја за заштиту су изузетно важна у очувању биодиверзитета и користи природе за људе, али постоје значајни докази да заштићена подручја сама по себи не могу спријечити губитак биодиверзитета (Mataruga et al. 2013; Mora & Sale 2011). Глобални системски преглед показује да су поједина заштићена подручја била ефикасна у заштити станишта, посебно шума, али мање ефикасна у очувању популација врста (Geldmann et al. 2013). Недавне процјене кроз Мрежу заштићених подручја Европске уније (Натура 2000) показале су да је ефикасна у пружању заштите већини врста наведених у Анексу II Директиве о стаништима. Стога подручја Натура 2000. не само да служе у сврху заштите Анекса I (Директива о птицама) и Анекса II (Директива о стаништима), већ такође штите и неке уобичајеније врсте (које нису у анексима). Међутим, мрежа Натура 2000. није у потпуности ефикасна јер постоје изузеци за одређене таксоне или у начину на који га различите државе чланице спроводе. Свједоци смо озбиљних критика на овај начин формирања мреже заштићених подручја на простору Европе.

Натура 2000. представља један од најсвеобухватнијих и систематичних напора за развој нових заштићених подручја, мада се у исто вријеме може рећи да данас нема довољно процјене о степену очувања биодиверзитета на овај начин (Gaston et al. 2015). Заштићена подручја такође имају тенденцију да буду премала да би се прилагодила читавом низу природних процеса и стога нису у стању да одрже довољно „еколошке меморије” да би се реорганизовала након поремећаја. Зато се данас истиче потреба праћења стања заштићених подручја из које можемо добити тачније одговоре на њихову ефикасност у заштити биодиверзитета. Свакако треба истаћи да ефикасност заштите често варира међу земљама. Ипак, удио заштићених подручја важан је показатељ напора на очувању, мада га треба комбиновати са осталим показатељима како би се у потпуности процијенила ефикасност мјера са циљем очувања биодиверзитета.

4.4.3.1. Трендови у развоју заштићеног подручја

У западној и централној Европи укупна покривеност заштићених подручја износи 14,9%, с тим што је заштићено 26,7% копненог подручја и 6,8% морског подручја. У источној Европи, укупна покривеност заштићених подручја износи 7,5%, с тим што је заштићено 9,5% копненог подручја и 2,9% морског подручја (<https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/protected-areas/facts-and-figures/number-and-size-of-protected-areas-1>).

Данас у Републици Српској постоје регистрована: два строга резервата природе (592,82 ха); три национална парка (26.275,20 ха); 14 споменика природе (1.041,56 ха); два заштићена станишта (1.027,79 ха); три заштићена пејзажа (19.819,19 ха); три заштићена подручја са одрживим коришћењем природних ресурса (66,07 ха), што је укупно 27 објеката на површини од 48.822,63 ха или 1,9% од укупне површине Републике Српске. (<https://nasljedje.org/zasticena-podrucja/>). Територија заштићених подручја је мала, а њен процентуални удио у укупној територији државе је знатно испод европског просјека.

Главни тренд у развоју заштићених подручја у Европи је повећање површине под заштитом. Повећање унутар Европске уније било је значајно и износило је око 25% покривача земље (UNEP-WCMC & IUCN 2016). На основу ових података може се констатовати да је Европска унија већ испунила Аичи циљ биодиверзитета 11 од 17% заштићеног копненог подручја. Међутим, биогеографска и еколошка репрезентативност, као и повезаност заштићеног подручја, захтијевају даља истраживања. Такође, величина и начин управљања заштићеним подручјима веома се разликују међу државама. Неуједначена заступљеност заштићених подручја у различитим зонама (прије свега се мисли на бореалну зону) у западној и источној Европи константно је присутна.

4.4.3.2. Индиректни притисци у развоју заштићених подручја

Институционални (правни) оквири. Данас ће се већина сложити да су међународне директиве, смјернице и уговори били кључни покретач развоја заштићених подручја у Европи и довели су до повећаног нивоа заштите биодиверзитета у цијелом региону. Споразуми попут Конвенције о биолошкој разноликости (*Convention on Biological Diversity – CBD*) и повезани Аичи циљеви за биолошку разноликост (енг. *Aichi goals*), Директиве о заштити птица и станишта (Директива Савјета 92/43/ЕЕС од 21. маја 1992. године о конзервацији природних станишта и дивље фауне и флоре, уз измјене Директива 97/62/ЕС и 2006/105/ЕС и Регулативе (ЕС) 1882/2003; Директива 2009/147/ЕЗ Европског парламента и Савјета о конзервацији дивљих птица од 30. новембра 2009. године – кодификована верзија Директиве 79/406/ЕЗ и њених измјена) довели су до усвајања низа стратешких планова и квантитативних циљева за заштићена подручја. Доношење и реализацију ових директива прати све већа јавна свијест шире популације становништва који директно утичу на политику заштите природе. Свакако треба додати и још један кључни фактор: све већи број научних сазнања о биодиверзитету.

Као одговор на међународне споразуме, већина земаља у Европи развила је националне стратегије за биодиверзитет, укључујући данас све више и квантитативне циљеве и мониторинг стања заштићених подручја. Као резултат различитих билатералних споразума, готово све земље су у потпуности ускладиле (или усклађују) национално законодавство о заштити биодиверзитета са директивама Европске уније.

У Босни и Херцеговини тренутно се реализује пројекат ЕСАП-2030+, финансиран од стране државе Шведске, који има за циљ доношење Стратегије развоја и очувања животне средине на нивоу четири јурисдикције: Босна и Херцеговина (БиХ), Федерација Босне и Херцеговине (ФБиХ), Република Српска (РС) и Брчко Дистрикт (БД). Управо се идентификују недостаци ентитетских законодавстава и дају препоруке у њиховој измјени са циљем усаглашавања са свим европским директивама и регулативама како би наше законодавство у потпуности пратило европска настојања и тенденције. Овдје се прије свега истиче потреба усаглашавања свих законских и подзаконских аката у РС са:

- Директивом Савјета 92/43/ЕЕС о конзервацији природних станишта и дивље фауне и флоре, уз измјене из Директива 97/62/ЕС и 2006/105/ЕС и Регулative (ЕС) 1882/2003.
- Директива 2009/147/ЕЗ Европског парламента и Савјета о конзервацији дивљих птица од 30. новембра 2009. године (кодификована верзија Директиве 79/406/ЕЗ и њених измјена).
- Уредбом Савјета (ЕЗ) бр. 338/97 од 9. децембра 1996. године о заштити врста дивље фауне и флоре путем регулације трговине истима.
- Директивом Савјета 1999/22/ЕЗ од 29. марта 1999. године о држању дивљих животиња у зоолошким вртovima.
- INSPIRE директивом број 2007/2/ЕС Европског парламента и Савјета од 14. марта 2007. године.
- Конвенцијом о међународној трговини угроженим врстама дивљих животиња и биљака (CITES).
- Конвенцијом о заштити миграторних врста дивљих животиња (CMS) и АЕWA споразумом.
- Друге обавезујуће норме, као и праћење измјена и допуна истих.

Оружани сукоби (као дио институционалних притисака) имају вишеструке негативне утицаје на биодиверзитет и допринос природе људима. Европа је, нажалост, поприште бројних недавних и тренутних оружаных сукоба. Иако је у региону спроведено мало студија о специфичним ефектима оружаног сукоба на заштићена подручја, претпоставља се да су ефекти на животну

средину идентични онима у незаштићеним подручјима и укључују различите облике директне штете у животној средини повезане са употребом тешког наоружања и војне опреме (тешка војна механизација, експлозија муниције, изградња војне инфраструктуре, нелегална сјеча у шумама, заштићена подручја се користе као складишта и депоније и др.). Очигледно је да се статус правне заштите не поштује у доба оружаног сукоба. Поред тога, оружани сукоби погоршавају притисак криволова и другу илегалну употребу, одмах елиминишу туристичке активности и одводе финансијске и људске ресурсе из управљања екосистемима.

О директним штетама на природу током задњих оружаных сукоба на просторима Републике Српске, као и њиховим дугорочним посљедицама, нема научно поткрепљених информација. Може се тек само претпостављати да је ријеч о енормно великим вриједностима које је веома тешко утврдити и процијенити. Данас се све више у јавности говори о посљедицама бомбардовања и „просипања” штетног уранијума чије посљедице могу бити несагледиве, прије свега по здравље људи, а онда и природу ових простора.

Економски притисци. Доступност државних средстава за заштићена подручја варира међу државама Европе. У неким земљама државно финансирање је недовољно за адекватно управљање. Финансирање од спољних тијела, на примјер, фондова Европске уније за заштиту животне средине и међународних НВО, у неким случајевима је појачало буџете за управљање заштићеним подручјима. Међутим, у неким земљама постоји низ институционалних препрека за приступ таквом финансирању или недовољно људских капацитета који квалитетним пројектима могу аплицирати на средства ових фондова. Неадекватна обука младих стручњака идентификована је као препрека добром управљању у неким земљама источне Европе. Многа заштићена подручја такође настоје да увећају буџете за управљање стварањем могућности прихода заснованих на ресурсима заштићеног подручја, на примјер кроз шумарство или туризам.

Међу економским покретачима свакако треба узети у обзир туристичке могућности које пружају политички подстицај за успостављање заштићеног подручја, због могућности да се трошкови заштите надокнаде економским развојем руралних подручја (Sevastiyarov et al. 2014; Zachrisson et al. 2006). Ипак, овдје треба бити опрезан јер развој туризма који се манифестује рапидним повећањем присуства човјека у заштићеним подручјима може имати за посљедицу њихову деградацију.

Јавна свијест, културне промјене и друштвене норме. Главни фактор који утиче на успостављање или успјешно управљање заштићеним подручјима у Европи и код нас базира се на интересима унутар локалних заједница.

Режими управљања заштићеним подручјима често су окарактерисани одозго према доле, са ниским нивоима или квалитетом учешћа јавности; нефлексибилне одговорне власти и недовољно уважавање локалног контекста; рађање негативне перцепције јавности; и отпор међу члановима локалних заједница. Ови фактори представљају значајне изазове за функционалност заштићених подручја.

Невладине организације своја дјеловања усмјеравају у правцу глобалних еколошких стандарда и данас су међу кључним актерима у обликовању опште јавне свијести о животној средини широм Европе. Свијест јавности показала се утицајном у стварању већих политичких приоритета заштите природе, као и усмјеравању потрошачких преференција према еколошки сертификованим производима. Невладине организације такође су активно и директно лобирале у индустријама и доносиоцима одлука да развију строже (само)регулаторне оквире за заштиту природе. Паралелно са порастом активности невладиних организација, биљежи се пораст правног и административног притиска на њихове активности.

Обнова пејзажа и станишта. За одређене типове станишта прописане су активности рестаурације како би се осигурале довољне површине за заштиту и постизање Аичи циљева. То укључује, на примјер, проширење постојећих резервата са сусједним подручјима ниже вриједности очувања, али и обезбјеђивање дугорочних користи сукцесијом или активнијом конзервацијом. Обнова деградираног земљишта дио је Стратешког плана за биодиверзитет 2011–2020 (Аичи циљ за биодиверзитет 15 – „обновљени екосистеми и побољшана еластичност“) и укључен је у стратегију биодиверзитета Европске уније. Кроз оба документа обавеза је да се обнови најмање 15% деградираних екосистема.

4.4.4. Традиционалне навике у употреби земљишта

Великим дијелом природних ресурса у Европи се још увијек управља на традиционалан начин (ЕЕА 2015; Liira et al. 2008; UNEP-WCMC & IUCN 2016) UNEP 2011). Традиционална употреба земљишта кроз дуго времена и прилагођене праксе засноване на локалном и аутохтоном знању играле су значајну улогу у развоју разноликих, продуктивних и одрживих екосистема. Традиционалне праксе коришћења земљишта, укључујући газдовање шумама, пољопривредне активности и агрошумарство утицале су на природу током хиљаде година, што је довело до развоја различитих екосистема и културних пејзажа, фаворизујући низ полуприродних и природних станишта и с тим повезаних биљних и животињских врста. У исто вријеме, губитак и

напуштање традиционалних начина односа и управљања природом имало је за посљедицу пад биодиверзитета.

4.4.4.1. Трендови у традиционалној употреби земљишта

Два су главна тренда у традиционалним системима коришћења земљишта у Европи:

1. Значајно смањење површине земљишта са традиционалном употребом и губитак традиционалног еколошког знања. Површина земљишта, гдје се традиционална пракса и даље примјењује, значајно се смањила у многим регионима Европе (Rotherham 2007) као резултат друштвено-економских промјена и интензивирања употребе земљишта. Међутим, многе праксе су преживјеле на маргиналним земљиштима, у заштићеним подручјима или као резултат социокултурних преференција. Традиционални пољопривредно-узгојни системи, укључујући пашњаке и вишефункционалне воћњаке, готово су потпуно нестали у западној и централној Европи, као и управљање шумама са циљем продукције дрвета.
2. Одржавање традиционалних пракси и прилагођавање традиционалних еколошких знања новим еколошким и социоекономским условима успијева се очувати у многим маргиналним подручјима широм Европе.

4.4.4.2. Индиректни притисци традиционалној употреби земљишта

Институционални покретачи. У централној Европи, пољопривредне субвенције Европске уније имају позитиван ефекат на многа подручја. Значајан број људи се из напуштених подручја током 90-их година XX вијека сада враћа у те просторе: коси, чисти површине од грмља, те пушта стоку на испашу. У маргинализованим селима централне Европе пољопривредно-еколошка плаћања су витални извор прихода за породице пољопривредника.

Економски покретачи. У западној Европи традиционална пракса сакупљања недрвних шумских производа за храну и лијекове опада због емиграције у урбана подручја. Међутим, на неким мјестима се још увијек могу наћи пијаце за самоникло биље, гљиве и производе из природе. Процјене вриједности недрвних шумских производа указују да оне могу бити у истом реду величине као и дрвни производи. На примјер, ако би узели у обзир производњу боровница у шумама и упоредили са економском добити од дрвета, разлика

би могла бити више него двострука у корист боровница. Такође се показало да постоји потражња за недрвним шумским производима.

Друштвени покретачи. Људи често из руралних подручја одлазе у градове ради високог образовања и већих плата. Чак и људи који живе у селима воде урбанији начин живота. У западној Европи, развој здравствене индустрије у посљедњих неколико деценија и узбуњивање због нездравих адитива у масовно произведеној храни резултирали су поновним интересовањем за органску храну и лијекове. Храна из природе сматра се чистом, природно здравом и богатом витаминима и антиоксидантима (Łuczaj et al. 2012). Штавише, самоникло биље и печурке играју важну улогу као зачини и пратећи производи у традиционалним кухињама (Svanberg 2012). Такође, расте интересовање за народну медицину у различитим дијеловима региона, чак и тамо гдје сакупљање биљака у медицинске сврхе више није широко распрострањена пракса.

4.4.5. Трендови и притисци урбаног развоја

Повећавање урбанизације, директно уништавање станишта, смањење површина станишта, повећана фрагментација и деградација како копнених тако и водених станишта могу довести до значајних негативних утицаја на биодиверзитет (McKinney 2006; 2008). Ширење урбаног земљишта углавном је узело претходно обрадива подручја и, у мањој мјери, полуприродна станишта и шуме (о овоме је већ било ријечи под насловом промјене намјене земљишта). Одржавање традиционалне употребе земљишта зависи од квалитета живота који традиционални животни стил пружа аутохтоним и локалним заједницама. Раст туризма и потражња за производима изведеним из традиционалних пракси, модернизација пракси и доступност субвенција за традиционалне праксе коришћења земљишта важни су фактори у обезбјеђивању економске одрживости традиционалних пракси.

4.5. Притисци и ефекти загађења

Извлачећи ресурсе и враћајући их у животну средину као отпад, људи мијењају биогеохемијске циклусе који су еволуирали вијековима. Загађење настаје када људи уносе нове супстанце које су токсичне за врсте или када је брзина којом људи генеришу и депонују отпад бржа од природне стопе поновног упијања и ефикасне неутрализације ових ресурса. Загађење се

често категорише према свом утицају на одређени медијум, тј. ваздух, воду или земљиште.

У Републици Српској, количина произведеног комуналног отпада у 2019. години износила је 399.826 тона, а количина прикупљеног отпада 275.858 тона (Republički zavod za statistiku Republike Srpske 2020b). Продукција комуналног отпада износила је 350 кг по становнику на годишњем нивоу, односно 0,95 кг/становнику/дан. У просјеку око 40% комуналног отпада чини органски отпад, који потиче из кухиња и башта, око 40% комуналног отпада чини амбалажни отпад (папир и картон, стакло, метал, пластика, ПЕТ и фолија), који се може издвојити и припремити за рециклажу.

Док просјечни годишњи трошкови за услуге прикупљања и управљања отпада у Републици Српској износе око 130 КМ/тона, цијена коју плаћају грађани је испод европског просјека. Ове цијене се одређују по метру квадратном корисне површине, по члану домаћинства, по домаћинству, и сл., што има за посљедицу различите обрачуне и цијене накнада управљања отпадом од општине до општине.

Главни начин третмана отпада у Републици Српској је одлагање на депоније. Уз бројна уређена одлагалишта, данас се наводи изузетно висок број нелегалних одлагалишта. Процјене говоре о постојању око 270 илегалних одлагалишта отпада у РС (Финални нацрт Ревизије одабраних компоненти околиша Извјештаја о стању околиша Босне и Херцеговине 2019). Недостају постројења за обраду и збрињавање посебних категорија отпада, укључујући отпадни муљ, животињски отпад, медицински отпад, опасни отпад, итд. Само три веће медицинске установе имају опрему за стерилизацију и неутрализацију инфективног отпада. Тај отпад обично заврши на комуналним одлагалиштима.

Сва та одлагалишта врше значајан притисак на здравље људи, животну средину и климатске промјене у смислу загађења узрокованог неконтролисаним испуштањем процједне воде и биогаса. Стога се чишћење ових одлагалишта и активности санације земљишта сматрају једном од приоритетних, веома сложених и скупих активности.

Као што је очигледно, отпадом у Републици Српској сматра се највећим дијелом продукт живота и рада у урбаним срединама. Међутим, сходно европској класификацији, овдје ће се у категорији загађења анализирати пет категорија: загађење нутријентима, органско загађење, закисељавање, ксенохемијско загађење и тешки метали и „друго загађење” (тј. загађење свјетлошћу и пластиком). Генско загађење, загађење буком, термичко загађење и радиоактивно загађење такође су идентификовани као

релевантни, али генерално у мањој мјери, због чега се овдје не анализирају. Емисије гасова стаклене баште које узрокују климатске промјене и увођење инвазивних страних врста такође се могу сматрати загађењем, што ће бити анализирано у посебним насловима.

4.5.1. Загађење нутријентима (храњивим састојцима)

Загађење нутријентима настаје када се концентрације хранљивих састојака који се природно налазе у ниским концентрацијама, као што су фосфор (P) и азот (N), повећавају до прекомјерних нивоа.

Повећане концентрације азота повећавају продуктивност ђубрењем и смањују биодиверзитет еутрофикацијом и закисељавањем. Таложене реактивног азота (азотни оксиди (NO_x)) и амонијака (NH_3) смањује биодиверзитет у копненим екосистемима фаворизовањем биљних врста добро прилагођених азотним или киселим условима по цијену мање толерантних врста (Bobbink et al. 2010). Осјетљивост на стрес, попут оштећења од мрза или болести, такође може бити појачана (Dise et al. 2011). Годишње таложене 5–10 кг азота по хектару процијењено је као општи праг за такве штетне ефекте. Поред тога, азот-оксид (N_2O) је моћан гас са ефектом стаклене баште, произведен у земљиштима са вишком азота, који се све више емитује у атмосферу (Ravishankara et al. 2009).

Фосфор се већ дуго сматра главним покретачем еутрофикације у слатководним екосистемима. Прекомјерни нивои фосфора као посљедица ерозије земљишта узрокују прекомјерни раст биљака и алги, што заузврат повећава ниво активности распадача и смањује ниво раствореног кисеоника (хипоксија). Према литературним наводима, ово негативно утиче на биодиверзитет, углавном на бескичмењаке и више биљке (Lepori & Kesk 2012; Noges et al. 2016).

4.5.1.1. Трендови загађења нутријентима

Између 1980. и 2011. емисије NO_x и NH_3 у Европској унији смањиле су се за 49%, односно 18% (ЕЕА 2014б). 94% емисија NH_3 долази из пољопривреде (ЕЕА 2016а). Међутим, док NO_x наставља да се смањује, емисије NH_3 у западној Европи су се стабилизовале са чак благим порастом посљедњих година (ЕЕА 2016а). За западну и централну Европу предвиђа се даље смањење емисија NO_x у наредним годинама, док ће емисије NH_3 остати

приближно константне до 2020. године (ЕЕА 2016а). Мало је података о промјенама које се очекују до 2050. и предвиђеним трендовима. Такође, за Републику Српску нема никаквих података на ову тему.

4.5.1.2. Пријетње загађења нутријентима

У западној и централној Европи загађење нутријентима проузроковано је: промјеном намјене пољопривредног земљишта (интензивирање производње, ђубрење и ерозија земљишта), отпадним водама (канализација и септички системи), оборинским водама, сагоријевањем фосилних горива у транспорту и производњом енергије у домаћинствима (баште, детерџенти) (ЕЕА 2015ц).

Прописи и технолошке иновације су ефикасни у смањењу NO_x. Ова смањења су углавном посљедица политика које су наметале мјере у транспорту (каталитички претварачи и замјена горива), побољшање постројења (нпр. технике смањења димних гасова) у енергетској и производној индустрији и Директиве о нитратима у пољопривреди, која смањује употребу ђубрива. Вегетаријанство је један од значајних културних покретача са великим потенцијалом: смањење потрошње животињских производа за 50% довело би до смањења загађења азотом за најмање 10% у ЕУ (Van Grinsven et al. 2015).

4.5.2. Органско загађење

Органско загађење односи се на велике емисије органских једињења у води која могу оксидирати од природно насталих микроорганизама. Органско загађење је најчешће тачкасти извор, тј. испушта се директно у воду, мада дифузни губици из сливова такође могу дати велике количине органских једињења. Ови разлагачи брзо се шире, при чему користе велику количину кисеоника. Током изумирања, разграђују их други разлагачи, што узрокује даље исцрпљивање нивоа кисеоника.

У слатким водама повећани нивои лако разградивих органских једињења смањују примарну производњу и деградирају станишта за живот у води. Лако разградива органска једињења имају добро документован, снажан негативан утицај на биодиверзитет ријека исцрпљујући кисеоник до критично ниских нивоа (Sand-Jensen and Pedersen 2005). Органска једињења такође повећавају слабљење свјетлости у води и снажно везују различите токсине, чиме донекле смањују њихову биорасположивост (Ravichandran,

2004). Они такође служе као транспортни вектори за тешке метале и органске загађиваче, који су токсични за водене организме (Корачек et al. 2003). Ријеке са високим концентрацијама азота, фосфора и органских једињења вјероватније су у лошијем еколошком стању.

4.5.2.1. Трендови органског загађења

Боја воде, лако уочљива посљедица органске материје у води, значајно се промијенила у језерима и ријекама широм бореалне зоне током посљедњих деценија и овај тренд ће се вјероватно наставити (De Wit et al. 2016). Емисије лако разградивих органских једињења смањују се у западној и централној Европи захваљујући побољшаном третману канализације и бољем складиштењу сточног ђубрива у пољопривреди, између осталог и као резултат ефикасних прописа током посљедњих 30 година.

4.5.2.2. Притисци органског загађења

Демографски и економски притисци повећали су органско загађење из канализације, пољопривреде (стајског ђубрива), аквакултуре (рибњаци и фарме) и одређених врста индустрија (попут млекаре или рафинерије шећера). Осим промјене намјене земљишта, извор органског загађења углавном су тачкасти извори и стога су прописи и технолошке иновације успјели да смање емисије (ЕЕА, 2012ц). Међутим, канализационе воде и даље представљају озбиљан проблем.

4.5.3. Закисељавање

Киселе супстанце као што су сумпор-диоксид (SO_2), амонијак (NH_3) и азотни оксиди (NO_x) претварају се у киселине док се расипају у атмосфери. Њихово накнадно таложење низ вјетар доводи до закисељавања земљишта и површинских вода.

Историјски гледано, SO_2 је био доминантан загађивач који је изазивао закисељавање, али данас су NO_x све важнији. Антропогено закисељавање има дубоке, добро документоване еколошке утицаје, укључујући губитак многих врста осјетљивих на киселине. Упркос смањеним емисијама, и даље постоји наслијеђени ефекат на биодиверзитет.

У западној и централној Европи (ЕЕА-33) емисије SO_2 смањиле су се за 74% између 1990. и 2011. године (ЕЕА 2016а). Подаци су ограничени из других региона и зависе од економске активности; као што је примјер емисије NO_x у земљама бивше Југославије, гдје су драстично опале након 1990. године, али се повећавају са тенденцијом враћања на исти ниво (ЕЕА 2015б).

Антропогени NO_x и SO_2 углавном су узроковани сагоријевањем фосилних горива. Основни покретачи су економски, што се може добро илустровати управо државама бивше Југославије. Током периода санкција бившој Југославији (1990–1995), дошло је до значајног пада емисија SO_2 и NO_x , усљед укупног смањења економских активности. Послије 1995. емисије се непрекидно повећавају (ЕЕА 2015б).

4.5.4. Ксенохемијско и загађење тешким металима

Ксенохемијско загађење је уношење или ослобађање хемијских супстанци у екосистеме гдје оне нису природно пронађене. Учинак многих хемикалија и тешких метала на загађивање добро је познат, а њихова употреба и емисија строго су регулисани у већини дијелова Европе. Постоје, међутим, нове пријетње по биодиверзитет и допринос природе људима, које се односе не само на недавно уведена једињења већ и на непримјерену употребу наведених токсичних једињења, непознате ефекте токсичних смијеша, непознате ефекте хемикалија које нису подвргнуте токсиколошким испитивањима, нпр. хигијенски производи (Malaj et al. 2014).

Ксенохемикалије првенствено утичу на екосистеме и биодиверзитет у непосредној близини урбаних подручја, индустрије и пољопривреде, иако је низ студија показао дугорочно загађење ксенохемикалија у ваздуху, води и биоти. Велики број литературе документовао је токсичне ефекте ксенохемикалија на копну и у води. Студије су показале повећање приоритетних опасних супстанци, попут живе, на нивое који премашују препоручене границе за људе, те могу имати негативан утицај на дивље животиње (Åkerblom et al. 2014). Разна синтетичка једињења која дјелују као поремећаји хормона имају директне негативне ефекте на људе (ЕЕА 2012ц). Такође, постоје чврсти докази о комбинационим ефектима хемикалија (ЕЕА 2012ц).

У западној и централној Европи регистровано је више од 100.000 комерцијално доступних хемијских супстанци. Глобална продаја из сектора хемијске индустрије удвостручила се између 2000. и 2009. године, уз пораст у свим свјетским регионима (OECD 2012), уз претпоставку даљег раста. Укупна продаја пестицида широм Европске уније повећала се од 2011. до 2014.

године за 4% на нешто мање од 400.000 тона активних супстанци, упркос усвајању Директиве о одрживој употреби пестицида 2009. године. Циљ ове директиве није био само да би се смањила употреба пестицида, већ да би се „промовисала употреба мање штетних пестицида и пружио подстицај индустрији да развија пестициде са мање опасним својствима” (ЕЕА 2016б).

Ксенохемијско загађење интегрисано је у све секторе индустријализованих земаља, вођено тржишним снагама уопште, а посебно глобализацијом. Јавна свијест модификовала је институционалне покретаче, нпр. законодавство Европске уније.

4.5.5. Остала загађења

Међу бројним загађивачима који се не могу распоредити у неку од наведених група свакако треба споменути: приземни озон, свјетлосно загађење, те пластични отпад у ријекама и морима.

4.5.5.1. Приземни озон

Озон у приземљу може имати значајне ефекте на биодиверзитет. Ови ефекти укључују промјене у саставу врста вегетацијских заједница, смањење нето примарне продуктивности шума (Matyssek et al. 2003). Загађење озоном повезано је са видљивим повредама лишћа и изданака, те промјенама у физиолошким процесима и метаболизму.

Емисија гасова претеча O_3 или озона недавно се знатно смањила у западној и централној Европи (ЕЕА 2015ц). Међутим, приземне концентрације O_3 остале су стабилне или чак повећане усљед транспорта на велике удаљености изван западне и централне Европе (ЕЕА 2015ц). Као резултат тога, већина врста вегетације и готово сви усјеви (88% пољопривредног подручја западне и средње Европе) изложени су нивоима изнад критичног оптерећења, посебно у близини путева са густим саобраћајем. Покретачи концентрације азота и стварања озона међусобно дјелују, што захтијева интегрисане одговорне политике.

4.5.5.2. Свјетлосно загађење

Свјетлосно загађење настаје коришћењем вјештачке свјетлости ноћу и утиче на копнене, водене и морске екосистеме (Davies et al. 2014; Longcore & Rich

2004). Тиче се 23% глобалне површине копна и 88% у западној и централној Европи. Умјерени и медитерански екосистеми доживјели су највећи пораст изложености вјештачком освјетљењу, а значајан пораст просјечног ноћног освјетљења забиљежен је у 32% западно-средњоевропских копнених заштићених подручја од 1995. године (Gaston et al. 2015). Очекује се да ће се ова стопа повећати у наредним деценијама због замјене постојеће расвјете технологијама бијелог осветљења широког спектра (попут ЛЕД-а), за које се очекује да удвостручи опажену освјетљеност ноћног неба.

Свјетлосно загађење такође драматично утиче на кретање и дистрибуцију ноћних врста, које представљају 30% сисара и 60% бескичмењака широм свијета. Ноћни инсекти представљају „понашање према свјетлости” (Altermatt et al. 2009), које генерише накупљање биомасе инсеката у освјетљеним мрљама и исцрпљивање у околним тамним областима.

Свјетлосно загађење индукује велике помаке у биолошким заједницама нарушавајући међупопулациону равнотежу. То може имати дубок утицај на функције екосистема као што су сузбијање штеточина, опрашивање и ширење сјемена. На примјер, мољци носе мање полена у свијетло загађеним подручјима него у тамним областима, што заузврат може утицати на способност биљних врста опрашених инсектима (Macgregor et al. 2015; 2017).

4.5.5.3. Пластични отпад у морима

Полимери су дио наше свакодневице. Годишње стопе производње настављају да расту и порасле су са 1,7 милиона тона 1960. године на 322 милиона тона 2015. године, са тренутним средњим годишњим порастом од 4%. Пластични остаци и микропластика могу утицати на широк спектар морских организама, од планктона до филтера за храњење морских организама (Collignon et al. 2012). Пластика инхибира варење и може пренијети повезане хемијске загађиваче у животињска ткива. Као резултат повећања свијести, развој нових полимерних материјала данас често укључује процјену његове трајности и времена разградње (Hottle et al. 2013).

4.6. Притисци и ефекти климатских промјена

Међу највећим директним пријетњама природним ресурсима данас се могу препознати климатске промјене. Присутне су на читавој планети Земљи, дјелују глобално, али се њихов ефекат разликује регионално и локално. Приписују се дјеловању човјека, управо прекомјерним трошењем природних ресурса, односно све већом емисијом штетних гасова (на првом мјесту угљен-диоксида CO₂) који проузрокују ефекат „стаклене баште”, а тиме и промјене температуре, падавина и екстремних временских догађаја.

4.6.1. Трендови климатских промјена

Стална вишедеценијска опажања климе данас доказују промјене у температурама, падавинама, нивоу мора, топљењу ледника и учесталости екстремних догађања.

Промјена температуре. Данас већ постоје чврсти и у науци неспорни подаци да се температура повећала у читавом свијету током посљедњих шездесет година, посебно послје 1980. године. Повећање за период 1950–2020. је значајно веће, мада су негдје веће зимске температуре (нпр. централна, западна и сјеверна Европи), док су негдје веће љетње температуре (југозападна Европа) (IPBES 2018). Пораст температура био је значајан за читаву Европу, са позитивним трендовима од 0,15 – 0,30°C по деценији за љето и 0,10 – 0,45°C по деценији за зиму. Уз већ присутне промјене, сви сценарији урађени на подручју Европе предвиђају пораст температуре, о чему се детаљније може читати у поглављу 5 ове монографије.

Промјена падавина. Падавине су се повећале само незнатно током посљедњих шездесет година у већем делу Европе и (Hartmann et al. 2013) уз знатне субрегионалне варијације. Значајна повећања и смањења забиљежена су само за неке дијелове у субрегионима. Уочене су разлике у повећању и смањењу падавина у зависности од годишњег доба за подручје Европе, као и за неке специфичне екосистеме (нпр. тундре и планинске травњаке). Предвиђа се да ће се падавине повећавати у будућности широм Европе према свим сценаријима, али уз одређене неизвјесности. Предвиђа се да ће повећања бити већа за зиму него за љето.

Промјена нивоа мора. Ниво мора порастао је за око 150 мм у прошлом вијеку. Најновији трендови у порасту нивоа мора уједначени су широм свијета и посљедица су различитих разлога, укључујући топљење копненог леда, са прогнозама да би могао достићи укупан пораст у 2100. години 0,3 –

1 метар (IPCC 2013b). Овакав пораст нивоа мора би погодио првенствено јако насељене регије западне Европе (углавном Холандију, али и Њемачку, Данску и Велику Британију), где је пораст од 1 метар утицао на 22 милиона становника (IPBES 2018). Интересантно је навести да би реални пораст нивоа мора од само 1 метар утицао на готово исту количину земље, биома и људи као и пораст од 5 м. Таква драстична помјерања снажно ће утицати на обалске екосистеме.

Топљење глечера и вјечног леда. Опште је уверење да је тренутни опсег глечера у неравнотежи због повећаних недавних температура, што указује на то да ће се ледници наставити смањивати у будућности чак и без даљег повећања температуре (IPCC 2013b). Просјечна стопа губитка леда са ледника широм свијета (укључујући и алпске и арктичке леднике), изузимајући глечере на периферији ледених покривача, била је врло вероватно 226 тона/годишње (током периода од 1971. до 2009. године), односно 275 (у периоду од 1993. до 2009) и 301 (између 2005. и 2009) (IPCC 2013b).

Трендови у екстремним догађајима. Трендови у екстремним догађајима манифестују се кроз: екстремне суше и температуре, поплаве, пожаре, олујне вјетрове, трендове у морској циркулацији и деоксигенацији, отопљењу океана, водене масе и хоризонталну циркулацију, вертикалну циркулацију и мијешање, закисељавање океана и кретање концентрације CO₂ у атмосфери.

- **Екстремне суше и температуре.** Посљедњих деценија таласи суше и топлоте повећали су се у већем дијелу Европе са градијентом од значајних промјена на југу до незначајних на сјеверу. Суша је често повезана са екстремним топлотним таласима који се могу проширити на велике регионе и који могу резултирати испрекиданим сушним догађајима. Генерално, највећи пораст трајања и интензитета сушних периода предвиђа се за медитеранске климатске зоне, док се за сјеверне дјелове западне Европе очекује само умјерен или никакав пораст суше (IPCC 2012). Очекује се да ће се такође промијенити сезоналност у сушним догађајима широм Европе (Orlowsky & Seneviratne 2012).
- **Поплаве.** Трендове у поплавама је веома тешко процијенити због недостатка дугих временских серија и зато што се ријетко дешавају. Стога су процјене поплава из недавне прошлости најмање сигурне и без усмјереног тренда широм Европе (IPCC 2012). Пројекције поплава у великој мјери се заснивају на пројекцијама јаких падавина и времену отапања, што потенцијално такође доприноси пројекцијама ризика од поплаве. Међутим, величина овог доприноса је неизвјесна (IPCC 2012).

- **Пожари.** Примијећени глобални пораст учесталости пожара највероватније је условљен климом (Marlon et al. 2008). Пожари су се генерално повећали посљедњих деценија на медитеранском подручју (ЕЕА 2012а). Шумски пожари су се такође генерално повећали у Европи (Schelhaas et al. 2003), са највећим порастом у јужним дијеловима западне, централне и источне Европе, док се у бореалним шумама на сјеверу Европе не примјећује повећана учесталост пожара (ЕЕА 2012а). Предвиђа се пораст опасности од пожара, посебно за медитеранска подручја Европе (Karali et al. 2014), док су пројекције за источну Европу мање извјесне до потенцијално ниске на сјеверу Европе (Mokhov et al. 2006).
- **Олујни вјетрови.** Студије досљедно извештавају о порасту олуја од 1960. до 1990. године, али није доступан дугорочни тренд (Allan et al. 2009). Будуће пројекције екстремних вјетрова су крајње неизвјесне (IPCC 2012).
- **Трендови у морској циркулацији и деоксигенацији.** Средоземно море могло би бити посебно подложно климатским варијацијама и идентификовано је као жариште климатских промјена (Giorgi 2006). Заиста га карактеришу врло кратка времена провјетравања и задржавања воде у поређењу са осталим зонама. Ова специфичност га чини морским подручјем у којем климатске варијације могу снажно и брзо утицати на хидродинамику и морске екосистеме.
- **Отопљење океана.** Од 1980-их до касних 2000-их, површинска температура сјеверног Атлантика загријавала се брже од укупне сјеверне хемисфере. Нумеричке студије су потврдиле да би пораст нето атмосферског топлотног флукса на површини мора повезан са климатским промјенама могао да изазове загријавање и заслањење медитеранских водених маса.
- **Водене масе и хоризонтална циркулација.** Климатске промјене су такође идентификоване као узрок слабљења и скупљања сјеверноатлантског потполарног ђира и помјерање потполарног фронта. Поред тога, постоје јасни докази из мјера горње температуре и сланости о скоро декадној промјенљивости у сјеверноатлантском потполарном ђиру, који се шири за неколико година све до нордијских мора ка Барентсовом мору. Расправља се о поријеклу ове океанске промјенљивости и она би могла бити дјелимично природна, али и антропогено појачана.
- **Вертикална циркулација и мијешање.** Расправља се о томе да ли је компонента меридионалне циркулације океанске циркулације ојачала или није ојачала током прошлог вијека. Постоје акумулирани

докази да успоравање ове циркулације надмашује велика међугодишња варијабилност (Rahmstorf et al. 2015). Ово изгледа логично, на основу очекивања да на интензитет превртања Атлантског меридијана утичу промјене густине површинске воде. То је, међутим, тешко тачно процијенити на основу посматрања током досадашњих временских скала.

- **Закисељавање океана.** Уношење повећаног антропогеног CO_2 узрокује дубоке промјене у хемији морске воде, што је резултат повећане концентрације јона водоника (смањења pH) која се назива закисељавањем океана (IPCC 2013б). Недавна процјена сугерише да су све водене масе у Средоземном мору такође већ закисељене – (pH од -0,14 до -0,05). Узимајући у обзир највише вриједности овог распона, чини се да је Средоземно море један од најкиселијих морских басена на свијету.
- **Кретање концентрације CO_2 у атмосфери.** Атмосферска концентрација CO_2 расте са познатим сезонским обрасцем и овај тренд се непрестано убрзава (IPCC 2013б). Док се 1965–1974. концентрација CO_2 у атмосфери повећала за 1,06 ppm/god, ово повећање је достигло 2,11 ppm/god за деценију 2005–2014, а 2013. године достигнут је ниво од 400 ppm атмосферске концентрације CO_2 (IPCC 2013б) први пут од прије приближно 23 милиона година (Pearson & Palmer 2000). Стални пораст концентрације CO_2 у атмосфери потиче од просторно промјенљивих образаца емисија, а пројектовано је да ове емисије зависе од социоекономских одредница које одражавају људске одлуке (индиректни покретачи) у вези са емисијом стакленичких гасова.

4.6.2. Ефекти климатских промјена на природу

Климатске промјене су сложени покретач промјена природе на планети Земљи. Све ове промјене утичу појединачно на врсте, као и на важне функције и процесе екосистема (CBD 2016; IPBES 2016; IPCC 2014; MEA 2005a). Постоје снажни докази да климатске промјене утичу на биодиверзитет у читавом свијету кроз промјене у временском и просторном распореду врста, динамици раста, репродукцији и популационој динамици. Докази о утицајима на еколошке процесе, попут међусобних односа врста, у научној литератури брзо се акумулирају. И даље недостају знања везана са промјенама физиолошких процеса и еволуционим прилагођавањима новим климатским условима (Bellard et al. 2012; Merila & Hendry 2014).

Одговори на нивоу врста углавном заостају за промјенама у клими. Ова заостајања су дјелимично узрокована ограничењима и биотичким интеракцијама које стабилизују постојеће заједнице, а дијелом чињеницом да су биљни и животињски организми кроз еволуцију израдили „норму реакције“, односно пластичност прилагођавања промјенама све док је њихов ниво унутар историјског опсега промјенљивости. Климатске промјене изван тренутног опсега варијабилности посебна су пријетња, јер мало је вјероватно да популације садрже прилагођене јединке или гене на такве промјене. Очекивати је ипак да ће се у будућности повремено дешавати „нормалне“ године, што би помогло опстанку ових заједница.

Комплексни одговори и интеракција између директних и индиректних ефеката вишеструких притисака као посљедица климатских промјена представљају изазов у пројекцијама будућих трендова. На све ово треба додати интеракције са другим антропогеним притисцима, као што је појачавање закисељавања океана и промјена намјене земљишта, што ће додатно погоршати сложеност. Климатске промјене на природу дјелују кроз постепено (дуготрајно), нагло (екстремно) и индиректно (секундарни ефекти), па ће се тако у даљем тексту и анализирати.

4.6.2.1. Ефекти постепених климатских промјена

Ефекти на фенологију, раст и кондицију. Постоје бројни научни резултати који указују на недвосмислен утицај климатских промјена на фенологију, али су значајне разлике у регионима, биомима и таксонима (Cleland et al. 2012; Ma & Zhou 2012). Фенолошке промјене су често повезане са промјенама на почетку и трајањем сезоне раста, што потенцијално може утицати на врсте и екосистеме. Ови ефекти могу бити директни (нпр. генерација не успије да се репродукује за вријеме повољних климатских услова), и индиректни (нпр. фенолошка неусклађеност између биљака и опрашивача). Снага и правац повезаности са климатским промјенама нису врло јасни, јер су ефекти углавном индиректни кроз промјене нето примарне производње. За биљке ће загријевање повећавати раст и величину све док не достигне тачку у којој други фактори ограничавају раст.

Популације биљака могу се прилагодити *in situ* селекцијом на основу генетичких варијација у одговору на климатске промјене (Jump et al. 2009). Генетска диференцијација као одговор на градијенте температуре или влаге примијећена је код биљака и на финим просторним скалама, као и на нивоу пејзажа (Jump et al. 2006). Такви обрасци генетичког структурирања у великој мјери указују на адаптивну диференцијацију као одговор на селекцију

животне средине, што је потврђено директним експерименталним тестовима генетских одговора на климатске промјене у биљним врстама у нетакнутим екосистемима (Jump et al. 2009). У случајевима када су генетичке промјене документоване, још увијек није јасно да ли оне одражавају адаптивне одговоре, да ли су директно изазване климатским промјенама и да ли су довољне да прате будуће климатске промјене (Franks et al. 2014). Чак и код врста са највишим адаптивним потенцијалом, распрострањених врста са великом популацијом и великом прилагодљивошћу, могуће је адаптационо заостајање за брзим климатским промјенама (Aitken et al. 2008).

Међу малобројним истраживањима на подручју БиХ можемо издвојити истраживања (Свјетковић 2018; Свјетковић et al. 2015; 2016) која указују на значајну варијабилност динамике отварања пупољака код смрче у зависности од провенијенције, што може бити од великог значаја у прилагођавању на климатске промјене. Препоручује се природна обнова, а на подручјима гдје се саде саднице треба користити аутохтоне врсте из исте екозоне (провенијенције).

Истраживања дебљинског раста (прираста) стабала Панчићеве оморике за период од 1974. до 2016. године на њеним природним налазиштима у Републици Српској (БиХ) показују углавном умањену динамику раста (Dell’Oro et al. 2020). Интензитет реакције се разликовао међу индивидуама и популацијама. Утицај суше је више долазио до изражаја код млађих стабала и оних која расту на нижој надморској висини.

Суботић и сарадници истраживали су динамику прираста код 58 стабала јеле (*Abies alba* Mill.) у НП „Козара” у 88 година дугој хронологији (Subotić et al. 2020). Резултати до којих су дошли указују на то да је клима важан фактор станишта и да има директан утицај на раст стабала јеле. Анализа зависности раста дебљинског прираста показује да падавине имају јачи утицај на стварање прстенова прираста од температуре. Узимајући у обзир откривену зависност формирања прстенова од падавина и температуре, посебно током љетње сезоне, аутори наглашавају да су управо климатске промјене у истраживаном подручју најизраженије током овог дијела године. Током периода 1961–2014. температура је показивала значајан тренд раста у љетњој сезони у распону од 0,58°C по деценији, а тренд падавина је љети био -13,6 мм по деценији. До сличних резултата долазе и (Dusić et al. 2015), у циљу истраживања могућности употребе дендрохронолошких метода у предвиђању суше. Аутори доказују јаку везу између дебљинског прираста и суше код 67-годишње старог стабла јеле са планине Бокшаница. Прорачуни

су показали да су падавине, тј. суша у љетњим мјесецима, пресудне за прираст пречника.

Ефекти на биодиверзитет. Варијабилност је увијек била дио природних система. Екосистеми са ниским природним диверзитетом обично су у опасности да брзо „премаше“ свој праг „пластичности“, док системи са великом промјенљивошћу могу често одступити од овог опсега. Промјена дистрибуције врста као одговор на климатске промјене релативно је добро документована у Европи. Миграције врста кроз географску ширину и надморску висину доказане су у многим случајевима. Релативно ниски и спори одговори у динамици миграција можда не значе да климатске промјене нису битне. Величина (интензитет) мигрирања се не може увијек предвидјети из посматраних климатских промјена и још увијек није довољно јасно доказано, иако се број доказа повећава (Grytnes et al. 2014).

Помјерања животињских врста према сјеверу у распону од 12,5 до 19 км у десет година преовлађују међу копненим врстама, укључујући птице и сисаре (Hickling et al. 2006). Слични помаци у опсегу налазе се дуж надморских висина, али нису свеприсутни у широком спектру таксономских група. Климатске промјене не утичу подједнако на распон врста и биодиверзитет у свим регионима или за све таксоне (Garrabou et al. 2009; Paireud et al. 2014). Негативни утицаји вјероватно су најјачи тамо гдје су помјерања ширине и надморске висине врста физички ограничена, на примјер у случају планинских врхова, најсјевернијих или најјужнијих подручја. Такође се могу очекивати снажно негативни утицаји у таксономским групама са малим величинама опсега, и у жариштима биодиверзитета. Упркос појединачним налазима у контексту помјерања неких таксона, пројектована је укупна хомогенизација биодиверзитета на основу експеримената са моделима за птице, указујући на то да се таксономски, филогенетски и функционални промет смањује између региона.

Врсте се крећу у својим распонима појединачним брзинама и правцима, што ће резултирати новим заједницама (Alexander et al. 2015). Топлија клима неће имати само негативне утицаје на богатство врста.

Ефекти на функционисање екосистема. Данас је у Европи добро документовано да климатске промјене утичу на вегетацију и функционисање екосистема у Европи, али снага и смјер зависе од региона, јединице за анализу и од природе климатских промјена. Релативни значај климатских промјена и других истовремених притисака на функционисање екосистема је тешко прецизно раставити. На Медитерану су температуре већ близу оптималних за фотосинтезу, па загријевање углавном повећава губитак воде биљака, док у умјереним подручјима загријевање 1°C може повећати

производњу биомасе за чак 15% (Penuelas et al. 2004). Загријевање такође негативно утиче на бројност биота у земљишту, посебно у хладним сувим регионима, утичући на њихове функције екосистема (Blankinship et al. 2011).

Промјена падавина заједнички утиче на биљке и биогеохемијске циклусе, феномен који је добро проучаван у западној и централној Европи, са више од 70 експерименталних мјеста на којима се контролишу падавине. Екосистеми су генерално осјетљивији на повећање него на смањење падавина. Смањене количине падавина директно ће смањити водоснабдијевање, али остају значајне неизвјесности у погледу утицаја промјене температуре и режима падавина на квалитет воде.

Студија коју су провели (Lindner et al. 2010) предвиђа у сјеверној и западној Европи повећање атмосферског CO₂ и више температуре, те се очекује позитиван утицај на раст шуме и већи прираст барем у скоријој будућности, док се за јужну и источну Европу очекује да ће због повећања суше превагнути негативни утицаји.

У раду (Charru et al. 2017) анализирана је реакција 8 дрвенстих врста у широком распону њихове прилагодљивости на сушу (јела (*Abies alba* Mill) смрча (*Picea abies* Karst), бијели бор (*Pinus sylvestris* L.), обична буква (*Fagus sylvatica* L.), храст китњак (*Quercus petraea* Liebl.), храст лужњак (*Quercus robur* L.) храст сладун (*Quercus pubescens* Willd.), алепски бор (*Pinus halepensis* Mill.)). Њихова реакција је посматрана кроз прираст у попречном пресеку стабла – темељници (*basal area increment* – BAI) током 1980–2007. Констатоване су промјене у интервалу -17% за „медитеранске врсте“ до +42% за „планинске врсте“. Промјене су биле значајно веће у хладнијим/влажнијим условима него у топлијим/сушнијим, гдје су опажени падови.

Према (Cvjetković et al. 2019), утицај климатских промјена на шумске екосистеме је неизбјежан. Њихово откривање захтијева краткорочна и дугорочна истраживања и праћења. То је уједно и једини начин да се утврде и идентификују кумулативни ефекти температуре и падавина. Идентификоване су неке од врло отпорних популација најважнијих врста дрвећа и постоји потреба за даљим истраживањима и циљним коришћењем таквог материјала (Cvjetković et al. 2019; Vojnikovic 2010).

Зато се тек на основу истраживања у Европи и међународних прогноза оvdје могу претпоставити трендови као утицај климатских промјена на еколошке процесе и функционисање екосистема:

- Помјерање граница појединих екосистема у односу на географску ширину и надморску висину, односно повлачење појединих заједница под притиском других;
- Промјене у подручјима распрострања појединих врста (екотипова) флоре и фауне;
- Изумирање појединих ријетких, угрожених, без могућности мигрирања врста;
- Промјене у квалитативном и квантитативном саставу биоценоза;
- Промјене у функционисању екосистема;
- Ерозија земљишта као посљедица мањег степена „покривности” или пожара;
- Смањење продуктивности неких (прије свега шумских) екосистема (нпр. шуме храста);
- Смањење биодиверзитета – екосистемског, специјског и генетичког (узимајући у обзир кључне поруке извјештаја Европске агенције за животну средину);
- Миграције штетних инсеката и патогена, укључујући и инвазивне врсте;
- Ризик од трансформације шумског екосистема који би резултирао сушењем стабала великих размјера.

4.6.2.2. Ефекти екстремних догађаја

Климатске промјене доводе до екстремнијих и мање предвидљивих временских догађаја (топлотни таласи, суше, поплаве, обилне падавине, олујни вјетрови), који утичу на екосистеме широм планете Земље. Посматрање управо ових екстремних временских догађаја јесте важан извор информација о реакцијама и одговорима екосистема. Однедавно се објављују и резултати експерименталних тестова као допуна посматрачким доказима о екстремним догађајима.

Утицај екстремних догађаја на биолошку разноликост и допринос природе људима врло је зависан од времена догађаја и простора.

Резултати о научно документованом утицају екстремних догађаја на нивоу екосистема (еколошког процеса) врсте и подврсте код нас готово да не постоје. Сазнања о негативном утицају екстремних догађања и климатских промјена на екосистеме у Републици Српској (БиХ) базирају се на резултатима међународних истраживања.

Ипак, пратећи истраживања у ближем или даљем окружењу, могу се очекивати:

- штете на већем броју екосистема као посљедица учесталости екстремних временских појава,
- смањена вриједност неких екосистема (прије свега шумских кроз опште корисне функција шума – због негативних утицаја попут пожара, вјетролома, ледолома, поплава, каламитета инсеката и сл.),
- лошији квалитет дрвне сировине, што је индиректан утицај на привреду БиХ,
- отежано извођење радова (посебно у шумарству), као посљедица честих екстремних непогода (високе температуре, најезде инсеката, поплаве, клизишта...),
- повећана учесталост и интензитет шумских пожара.

4.6.2.3. Секундарни климатски ефекти

Иако се промјене температуре ваздуха и падавина могу посматрати као примарне климатске промјене, други ефекти загријавања такође су важни за биодиверзитет и функционисање екосистема.

Повећање атмосферске концентрације CO₂, као главни узрок климатских промјена, директно утиче на функционисање биљака. Повећање укупне биљне биомасе под повишеним CO₂ зависи од одговарајућих других ресурса као што су вода и хранљиве материје (Zheng & Peng 2001). Недавна глобална анализа уз помоћ даљинске детекције са биогеохемијским моделирањем показује значајан пораст лисне биомасе копнене вегетације (назван „озелењавање“) у многим регионима свијета, а самим тим и значајно измијењену биогеохемију (Zhu et al. 2016). Озелењавање се такође разликовало по регионима. Било је статистички значајно у многим дијеловима западне и централне Европе и истакнуто у источној Европи. Ови ефекти резултирају промјенама у биогеохемији екосистема и измијењеним повратним информацијама вегетације у атмосфери.

Смањење падавина и повећана температура доводе до повећаног ризика од пожара јер долази до битно дужих и интензивнијих сушних периода са повишеним и високим индексом опасности од пожара. Ипак, од укупног броја шумских пожара у зони Медитерана чак 95% узроковано је људским фактором: нехајем, непажњом те намјерним паљењем, а према истраживањима проведеним у Босни и Херцеговини у 98% случајева узрочник шумских пожара је човјек (Agić et al. 2014).

4.7. Пријетње биодиверзитету инвазивним (страним) врстама

Иако је проблем инвазивних врста постојао и раније, практично од када постоје миграције људи, трговина и транспорт, овај је проблем постао посебно изражен у двадесетом вијеку. Посљедица је убрзаног раста и ширења трговине, транспорта и путовања, а оно што је нужно слиједило је ширење многих врста широм планете и снажан континуиран раст броја врста унесених у нове регије. Инвазивне стране врсте су међу важним директним покретачима губитка биодиверзитета, посебно у комбинацији са другим директним притисцима (Clavero et al. 2009; Katsanevakis et al. 2014; MEA 2005b). Негативни ефекти могу укључивати: расељавање и изумирање домаћих врста; „загађивање гена“; хомогенизацију заједница; модификацију биолошких интеракција, заједница, станишта и функција екосистема, са посљедицама по људско здравље; пољопривреду и економску производњу (IPBES 2016; Katsanevakis et al. 2014; Vilà et al. 2010). Неке стране врсте, па чак и неке инвазивне стране врсте, имају позитиван утицај на повећање локалног богатства врста и повезаних услуга екосистема, са накнадним економским добицима, те естетске и културне вриједности (IPBES 2016). Инвазивне стране врсте имају значајан економски утицај на шумарство (Roy et al. 2014b) и пољопривреду (Paini et al. 2016).

Тешко је данас наћи податке о инвазивним врстама на подручју Републике Српске. Према доступним подацима (Redžić et al. 2008), на територији Босне и Херцеговине регистровано је 4.569 таксона васкуларне флоре. Процењује се да се на истом подручју јавља више од 500 страних (инвазивних) врста, од којих су се многе адаптирале у природним стаништима. Значајан број њих се налази у пољопривредним усјевима (Redžić et al. 2008).

Комплетни спискови или анализе инвазивне флоре у Босни и Херцеговини као цјелини објавио је (Maslo 2016). Према овој прелиминарној листи инвазивних (страних) биљних врста у Босни и Херцеговини, постоји 50 таксона који се налазе у 43 рода и 25 фамилија. Због повољне климе и већег степена раније продукованих промјена, медитерански дио је повољнији за стране биљне врсте од континенталног. Листа није коначна и очекивати је много детаљнији преглед инвазивних врста код нас, чија анализа неће обухватати само биљне врсте.

У БиХ, проблему страних инвазивних врста се придаје мала или готово никаква пажња. Утицај који ове врсте имају на аутохтоне врсте код нас је слабо познат. Уз изразито низак ниво јавне свијести о овом проблему у БиХ још увијек не постоји стратегија борбе против страних инвазивних врста. Иако

су мониторинг и контрола страних инвазивних врста предвиђени Стратегијом и акционим планом за заштиту биолошке и пејзажне разноликости Босне и Херцеговине, у БиХ још увијек не постоји систем који би спријечио њихово уношење, нити план борбе против већ присутних врста. Ова стратегија дефинише потребу идентификација врста и популација инвазивних животиња, биљака и гљива те формирање базе података, као и успостављање система праћења и ширења инвазивних врста, што је постављено као један од националних циљева.

У Републици Српској не постоји у овом тренутку листа инвазивних врста. Постојећи подаци о овим врстама су малобројни и углавном раштркани у стручној и научној литератури и не представљају резултат систематских истраживања. За претпоставити је да је стварни број инвазивних врста сигурно већи од познатог, с обзиром на одсуство истраживања. Велики број страних инвазивних врста је званично регистрован тек када су већ постале широко распрострањене и успоставиле бројне популације те их више није могуће искоријенити.

Међу познатије врсте страних инвазивних врста биљака код нас спадају амброзија (*Ambrosia artemisiifolia*), аморфа (*Amorpha fruticosa*), пајасен (*Ailanthus altissima*) и јапански дворник (*Fallopia japonica*). Од инсеката, то је нпр. кромпирова златица (*Leptinotarsa decemlineata*), азијска бубамара (*Harmonia axyridis*) или тиграсти комарац (*Aedes albopictus*). С друге стране, неке инвазивне врсте су у БиХ присутне већ дуго времена и постале су толико честе да некада и не препознајемо да се ради о страним и инвазивним врстама, попут нпр. багрема (*Robinia pseudoacacia* L.), који је поријеклом из Сјеверне Америке, а у Европу је први пут унесен у Француску још 1601. године. Осим као украсно дрво, багрем се сади и за потребе пошумљавања, заштите од ерозије, за производњу дрвета за огрев и као медоносна биљка.

4.7.1. Трендови утицаја инвазивних врста

Стопе учешћа инвазивних врста у Европи су се знатно повећале од почетка 20. вијека, упркос повећаним правним и социјалним одговорима посљедњих година. Број страних врста повећан је за 76% (IPBES 2018). Укупна стопа уношења страних врста у просјеку не показује знаке успоравања и највероватније ће остати висока или се чак убрзати због повећања трговине и промјене климе (Bellard et al. 2012). Све у свему, очекује се да ће опасност од инвазије током 21. вијека бити средње до врло висока у већини дијелова Европе (Early et al. 2016).

Процес инвазије укључује и намјерне и ненамјерне путеве уношења. Будући исходи зависе од усвајања ефикасног управљања и политика интервенција. На примјер, очекује се да ће ниво инвазије биљкама у регионима западне и централне Европе остати високи према сценарију „уобичајеног пословања“ (*business as usual*) у наредних 60 година. У подрегијама источне и централне Европе очекује се невиђени пораст инвазивних страних врста током 21. вијека, углавном због повећаног транспорта и индиректних ефеката социоекономских притисака на друге директне притиске (Early et al. 2016). У Европи је у оквиру пројекта под називом ДАИСИЕ (*Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*) направљена база података страних инвазивних врста у којој је регистровано 11.000 страних врста за подручје Европе, те издвојено 100 „најгорих“ инвазивних врста.

Повећавање густине људске популације и бруто домаћег производа (БДП) повезани су са повећаним ризиком од уношења и настанка страних врста. Европска унија је усвојила Уредбу бр. 1143/2014 Европског парламента и Вијећа од 22. октобра 2014. године о спречавању и управљању уношења и ширења инвазивних страних врста. Ефикасност таквог законодавства зависи од посвећености држава чланица да додијеле довољно средстава и обезбиједи адекватно спровођење. Даље, крајњи успјех регулаторних приступа зависи од подизања свијести јавности о пријетњи инвазивних страних врста, што доводи до промјена у начину живота и склоностима према потрошњи. У многим земљама у региону, свијест, стручно знање, законодавство и издвајање за управљање пријетњама од инвазивних страних врста се повећава (Early et al. 2016; Turbelin et al. 2017), али ефикасност ових мјера се очекује у наредном периоду.

4.7.2. Индиректни притисци у вези инвазивних врста

На ефекат инвазивних врста кроз транспорт, уношење, успостављање и ширење снажно утичу економски фактори, укључујући трговину и туризам (Essl et al. 2011; Turbelin et al. 2017). Економске активности, било намјерне или ненамјерне, имају превасходни утицај на путеве увођења страних врста. Већина економских покретача повећала се у Европи, а могу се повезати са повећањем броја инвазивних страних врста (Katsanevakis et al. 2013; Turbelin et al. 2017; Zieritz et al. 2017). Главни путеви за намјерно (и донекле ненамјерно) уношење инвазивних страних врста у Европи су трговином хортикултурним и украсним биљкама (Turbelin et al. 2017; Zieritz et al. 2017). Туристи уносе стране врсте, укључујући потенцијалне инвазивне врсте.

Различити утицаји инвазивних страних врста и високи трошкови искорењавања изискивали су усвајање правних инструмената. Земље са већим бројем евидентираних инвазивних страних врста усвојиле су циљане међународне уговоре и националне и поднационалне прописе и законе који се посебно баве инвазивним страним врстама (Turbelin et al. 2017). На глобалном нивоу, број међународних споразума релевантних за контролу инвазивних страних врста, као и број држава које су потписнице ових споразума, непрекидно се повећавао (McGeoch et al. 2010).

Општа препорука из студија о регулацији и управљању инвазивним страним врстама је развијање едукативних програма за подизање свијести шире јавности (Katsanevakis et al. 2013; Turbelin et al. 2017; Zieritz et al. 2017). Повећана свијест јавности могла би довести до промјена у преференцијама за стране врсте код узгоја кућних љубимаца као и декоративних биљних врста, повећане будности туриста и туристичке индустрије и побољшаног раног откривања страних врста.

4.8. Закључци

Бројни резултати истраживања на овим просторима указују на значајну вриједност природних ресурса код нас. Они су добрим дијелом документовани, али не довољно у сваком сегменту познати и у својој појави описани. Посебно је недовољно присутна свијест јавности о значају истих те потреби друштвено одговорног односа сваког појединца сходно његовој позицији и надлежности.

Као и за већину природних ресурса у свијету, присутни су директни и индиректни притисци (пријетње), који су у најширем смислу посљедица дјеловања човјека. Полазећи од веома вриједне и специфичне географске позиције, као и напријед наведене свијести значаја природних ресурса, може се констатовати да су они код нас под већим пријетњама (притисцима) у поређењу са природним ресурсима у другим предјелима Европе. Овоме посебно доприноси са једне стране веома изражен биодиверзитет код нас и климатско регионална припадност (препозната као угрожена медитеранска област).

За разлику од бројних међународно и научно доказаних пријетњи, квантификације и квалификације њиховог утицаја, код нас су веома ријетки егзактни показатељи на ову тему. Углавном се преузимају међународни трендови, а није риједак случај да се прикривају прави ефекти коришћења природних ресурса. Отуд и потреба да се за сваки, било директни или

индиректни притисак, што прије сагледају, евидентирају, анализирају, документују промјене које су присутне и које могу имати далекосежне посљедице.

Литература

- Agić S, Balotić P, Krunić R, Brković I, Tihic A, Doder M, Ilić L, Dautbašić M, Muhić Š, Škorić S, Taći E, Vranješević A, Đonlić S (2014) Studija "Gašenje šumskih požara u Bosni i Hercegovini" pp1–103 Доступно на: http://www.msb.gov.ba/PDF/STUDIJA_O_GASENJU_POZARA_U_BiH.pdf, Приступљено: 25.06.2022
- Aherne J, Posch M, Forsius M, Lehtonen A, Härkönen K (2012) Impacts of forest biomass removal on soil nutrient status under climate change: a catchment-based modelling study for Finland. *Biogeochemistry* 107(1–3):471–488. Доступно на: <http://doi.org/10.1007/s10533-010-9569-4>, Приступљено: 25.6.2022
- Aitken SN, Yeaman S, Holliday JA, Wang T, Curtis-McLane S (2008) Adaptation, migration or extirpation: climate change outcomes for tree populations. *Evolutionary Applications*, 1(1):95–111. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/j.1752-0044.2007.00013.x>, Приступљено: 28.06.2022
- Åkerblom S, Bignert A, Meili M, Sonesten L, Sundbom M (2014) Half a century of changing mercury levels in Swedish freshwater fish. *Ambio*, 43(Suppl.):91-103. Доступно на: <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0564-1>, Приступљено: 30.06.2022
- Alexander JM, Diez JM, Levine JM (2015) Novel competitors shape species' responses to climate change. *Nature* 525(7570):515–518
- Allan R, Tett S, Alexander L (2009) Fluctuations in autumn-winter severe storms over the British Isles: 1920 to present. *International Journal of Climatology* 29(3):357–371. Доступно на: <http://doi.org/10.1002/joc.1765>, Приступљено: 26.6.2022
- Altermatt F, Baumeyer A, Ebert D (2009) Experimental evidence for male biased flight-to-light behavior in two moth species. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 130(3):259–265. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2008.00817.x>, Приступљено: 29.06.2022
- AQUASTAT (2020) Food and Agriculture Organisation (FAO). Доступно на: www.fao.org, Приступљено: 29.06.2022
- BEFL (2016) Russia's largest agricultural landholders 2016.
- Bellard C, Bertelsmeier C, Leadley P, Thuiller W, Courchamp F (2012) Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15(4):365–377
- Blankinship JJC, Niklaus PA, Hungate BAB (2011) A meta-analysis of responses of soil biota to global change. *Oecologia* 165(3):553–565

- Bobbink R, Hicks K, Galloway J, Spranger T, Alkemade R, Ashmore M, Bustamante M, Cinderby S, Davidson E, Dentener F, Emmett B, Erisman JW, Fenn M, Gilliam F, Nordin A, Pardo L, De Vries W (2010) Global assessment of nitrogen deposition effects on terrestrial plant diversity: A synthesis. *Ecological Applications*, 20(1):30–59. Доступно на: <http://doi.org/10.1890/08-1140.1>, Приступљено: 09.07.2022
- Bouget C, Lassauce A, Jonsell M (2012) Effects of fuelwood harvesting on biodiversity - a review focused on the situation in Europe. *Canadian Journal of Forest Research*, 42(8):1421–1432. Доступно на: <https://doi.org/10.1139/X2012-078>, Приступљено: 16.07.2022
- Brainerd S (2007) European charter on hunting and biodiversity. Retrieved from http://fp7hunt.net/Portals/HUNT/Hunting_Charter.pdf, Приступљено: 16.07.2022
- Brockerhoff EG, Jactel H, Parrotta JA, Quine CP, Sayer J (2008) Plantation forests and biodiversity: Oxymoron or opportunity? *Biodiversity and Conservation*, 17(5):925–951. Доступно на: <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9380-x>, Приступљено: 19.07.2022
- Brudvig LA (2011) The restoration of biodiversity: Where has research been and where does it need to go? *American Journal of Botany* 98(3):549–558
- Burer MJ, Wustenhagen R (2009) Which renewable energy policy is a venture capitalist's best friend? Empirical evidence from a survey of international cleantech investors. *Energy Policy* 37(12):4997–5006
- CBD (2011) CBD biodiversity glossary. Retrieved October 28. 2016.
- CBD (2016) Decision XIII/15: Implications of the IPBES assessment on pollinators, pollination and food production for the work of the Convention.
- Центар за уклањање мина у БиХ (2019) Извјештај о минираном подручју БиХ. Доступно на: <http://www.bhmac.org/>, Приступљено: 07.07.2022
- Charru M, Seynave I, Hervé JC, Bertrand R, Bontemps JD (2017) Recent growth changes in Western European forests are driven by climate warming and structured across tree species climatic habitats. *Annals of Forest Science* 74(2) Доступно на: <https://doi.org/10.1007/s13595-017-0626-1> Приступљено: 16.07.2022
- Clavero M, Brotons L, Pons P, Sol D (2009) Prominent role of invasive species in avian biodiversity loss. *Biological Conservation*, 142(10):2043–2049. Доступно на: <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.03.034>, Приступљено: 26.06.2022
- Cleland EE, Allen JM, Crimmins TM, Dunne JA, Pau S, Travers SE, Zavaleta ES, Wolkovich EM (2012) Phenological tracking enables positive species responses to climate change. *Ecology* 93(8):1765–1771
- Collignon A, Hecq JH, Glagani F, Voisin P, Collard F, Goffart A (2012) Neustonic microplastic and zooplankton in the north western Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* 64(4):861–864. Доступно на: <http://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.01.011>, Приступљено: 20.06.2022
- Cvjetković B (2018) Genetičko-fiziološka varijabilnost smrče (*Picea abies* Karst) u

- testovima potomstva u Bosni i Hercegovini, . Univezitet u Beogradu.
- Cvjetković B, Mataruga M, Daničić V, Ballian D (2019) Climate in Bosnia and Herzegovina, Its Changes and Impact on Forest Genetic Resources. In: Šijačić-Nikolić M, Milovanović J, Nonić M (Eds.), *Forests of Southeast Europe Under a Changing Climate - Conservation of Genetic Resources* Springer pp 373–387
Доступно на: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-95267-3>, Приступљено: 16.06.2022
- Cvjetković B, Mataruga M, Šijačić-Nikolić M, Daničić V, Lučić A (2015) Bud burst and height increment of Norway spruce (*Pice abies* Karst.) in progeny tests in Bosnia and Herzegovina. *Proceedings. International Conference: Reforestation Challenges, Belgrade, Serbia, 3-6, June 2015* pp 251–259
- Cvjetković B, Mataruga M, Šijačić-Nikolić M, Dukić V, Popović V (2016) Variability of Norway spruce morphometric characteristics in progeny tests in Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Sumarskog Fakulteta*, 1(113):11–34. Доступно на: <https://doi.org/10.2298/gsf1613011c> Приступљено:23.05.2022
- Davies TW, Duffy JP, Bennie J, Gaston KJ (2014) The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(6):347–355. Доступно на: <http://doi.org/10.1890/130281>, Приступљено:20.05.2022
- De Wit HA, Valinia S, Weyhenmeyer GA, Futter MN, Kortelainen P, Austnes K, Hessen DO, Raika A, Laudon H, Vuorenmaa J (2016) Current browning of surface waters will be further promoted by wetter climate. *Environmental Science and Technology Letters* 3(12):430–435. Доступно на: <http://doi.org/10.1021/acs.estlett.6b00396>, Приступљено: 20.05.2022
- Dell’Oro M, Mataruga M, Sass-Klaassen U, Fonti P (2020) Climate change threatens on endangered relict Serbian spruce. *Dendrochronologia*, 59(October 2019), 125651. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2019.125651> Приступљено: 23.05.2022
- Dise NB, Ashmore M, Belyazid S, Bleeker A, Bobbink R, de Vries W, Erisman J W, Spranger T, Stevens CJ, van den Berg L (2011) Nitrogen as a threat to European biodiversity. In: Sutton M, Howard C, Erisman J, Billen G, Bleeker A, Grennfelt P, van Grinsven, Grizzetti H, (Eds.), *The European nitrogen assessment*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pp 463–494
Доступно на: <http://doi.org/10.1017/CBO9780511976988.023>, Приступљено: 24.06.2022
- Ducić V, Ivanović R, Mihajlović J, Gnjato R, Trbić G, Curčić NB (2015) Dendroindication of drought in Rogatica Region (eastern Bosnia). *Archives of Biological Sciences*, 67(1):201–211 Доступно на: <https://doi.org/10.2298/ABS141114025D>, Приступљено: 27.06.2022
- Dudgeon D, Arthington AH, Gessner MO, Kawabata ZI, Knowler DJ, Lévêque S, Naiman RJ, Prieur-Richard AH, Soto D, Stiassny MLJ, Sullivan CA (2006) Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2):163. Доступно на: <http://doi.org/10.1017>

- / S1464793105006950, Приступљено: 20.07.2022
- Early R, Bradley BA, Duker JS, Lawler JJ, Olden JD, Blumenthal DM, Gonzalez P, Grosholz ED, Ibañez I, Miller LP, Sorte CJB, Tatem AJ (2016) Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *Nature Communications*, 7, 12485. Доступно на: <http://doi.org/10.1038/ncomms12485>, Приступљено: 20.07.2022
- EEA (2014) Assessment of global megatrends — an update — European Environment Agency.
- EEA (2014a) Effects of air pollution on European ecosystems: Past and future exposure of European freshwater and terrestrial habitats to acidifying and eutrophying air pollutants. EEA Technical report. Доступно на: <http://doi.org/10.1136/bmj.39304.389433.AD> Приступљено: 23.06.2022
- EEA (2015a) Agriculture. Доступно на: <https://www.eea.europa.eu/%0Adownloads/56515c38f2d74767b%0A945add1df361bf/1479205831/agriculture.pdf>, Приступљено: 05.07.2022
- EEA (2015) Serbia country briefing - The European environment — state and outlook 2015. Retrieved from Доступно на: <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/countries/serbia> Приступљено: 26.06.2022
- EEA (2015b) The European environment — state and outlook 2015. Retrieved from Доступно на: <https://www.eea.europa.eu/soer>, Приступљено: 17.05.2022
- EEA (2015c) The European environment — state and outlook 2015. Synthesis report. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency.
- EEA (2016) European forest ecosystems - state and trends. Доступно на: <http://doi.org/%0Adoi:10.2800/964893>, Приступљено: 22.06.2022
- EEA (2016a) Air quality in Europe — 2016 report. EEA Report. Доступно на: <http://doi.org/10.2800/413142>, Приступљено: 12.05.2022
- EEA (2016b) Pesticide sales. Retrieved October 1, 2017, from Доступно на: <https://www.eea.europa.eu/airs/2016/environment-andhealth/pesticides-sales>, Приступљено: 14.06.2022
- EEEA (2012c) The impacts of endocrine disruptors on wildlife, people and their environments — The Weybridge+15 (1996– 2011) report. EEA Technical report (Vol. 2/2012). Доступно на: <http://doi.org/doi:10.2800/41462> ISSN 1725-2237 ISBN 978-92-9213-307-8 Приступљено: 26.10.2021
- Ekvall T, Hirschnitz-Garbers M, Eboli F, Śniegocki A (2016). A systemic and systematic approach to the development of a policy mix for material resource efficiency. *Sustainability*, 8(4):373
- Essl F, Dullinger S, Rabitsch W, Hulme PE, Hülber K, Jarošík V, Kleinbauer I, Krausmann F, Kühn I, Nentwig W, Vilà M, Genovesi P, Gherardi F, Desprez-Loustau ML, Roques A, Pyšek P (2011) Socioeconomic legacy yields an invasion debt. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(1):203–207. Доступно на: <http://doi.org/10.1073/pnas.1011728108>, Приступљено: 23.06.2022
- European Commission (2009) Directive 2009/28/EC of the European Parliament and

- of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Official Journal of the European. Доступно на: http://doi.org/10.3000/17252555.L_2009.140.eng Приступљено: 24.06.2022
- European Commission (2013) A new EU Forest Strategy: for forests and the forest-based sector. Доступно на :https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:21b27c38-21fb-11e3-8d1c-01aa75ed71a1.0022.01/DOC_1&format=PDF Приступљено: 23.07.2022
- European Commission (2017) Strategy for smart sustainable and inclusive growth. Retrieved January 1. 2017.
- Eurostat (2017) Environmental tax statistics 2016. Retrieved February 28. 2017.
- FiBL (2015) Organic world. Доступно на: <http://www.organic-world.net/%0Ayearbook/yearbook2015.html>, Приступљено: 26.05.2022
- Fischer A, Sandström C, Delibes-Mateos M, Arroyo B, Tadie D, Randall D, Hailu F, Lowassa A, Msuha M, Kereži V, Reljić S, Linnell J, Majić A (2013) On the multifunctionality of hunting – an institutional analysis of eight cases from Europe and Africa. *Journal of Environmental Planning and Management* 56(4):531–552
- Folke C, Hahn T, Olsson P, Norberg J (2005) Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources* 30(1):441–473
- Forest Europe (2011) State of Europe's forests 2011.
- Forest Europe (2015) State of Europe's forests 2015. Доступно на: <http://foresteurope.org/state-europes-forests-%0A2015-report/> Приступљено: 06.06.2022
- Franks SJ, Weber JJ, Aitken SN (2014) Evolutionary and plastic responses to climate change in terrestrial plant populations. *Evolutionary Applications* 7(1):123–139
- FSC (2016) Structure, content and development of interim national standards. Доступно на: <https://ic.fsc.org/en>, Приступљено: 21.06.2022
- Garcia SM, Rosenberg AA (2010) Food security and marine capture fisheries: characteristics, trends, drivers and future perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365(1554):2869–2880
- Garrabou J, Coma R, Bensoussan N, Bally M, Chevaldonne P, Cigliano M, Diaz D, Harmelin JG, Gamb MC, Kersting DK, Ledoux JB, Lejeusne C, Linares C, Marschal C, Perez T, Ribes M, Romano JC, Serrano E, Teixido N, ... Cerrano C (2009). Mass mortality in northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. *Global Change Biology* 15(5):1090–1103. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01823.x> Приступљено: 26.06.2022
- Gaston KJ, Duffy JP, Bennie J,(2015) Quantifying the erosion of natural darkness in the global protected area system. *Conservation Biology* 29(4):1132–41. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/cobi.12462>, Приступљено: 23.11.2021
- Gaston KJ, Duffy JP, Bennie J (2015) Quantifying the erosion of natural darkness in the global protected area system. *Conservation Biology* 29(4):1132–1141. Доступно на: <https://doi.org/10.1111/cobi.12462> Приступљено: 26.6.2022

- Geist HJ, Lambin EF (2002) Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience* 52(2):143–150
- Geldmann J, Barnes M, Coad L, Craigie ID, Hockings M, Burgess ND (2013) Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation* 161:230–238. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.018>, Приступљено: 13.06.2022
- Giorgi F (2006) Climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters* 33(8):L08707
Доступно на: <http://doi.org/10.1029/2006GL025734>, Приступљено: 14.05.2022
- Grytnes JA, Kapfer J, Jurasinski G, Birks HH, Henriksen H, Klanderud K, Odland A, Ohlson M, Wipf S, Birks HJB (2014) Identifying the driving factors behind observed elevational range shifts on European mountains. *Global Ecology and Biogeography* 23(8):876–884. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/geb.12170>, Приступљено: 26.06.2022
- Gutzler C, Helming K, Balla D, Dannowski R, Deumlich D, Glemnitz M, Knierim A, Mirschel W, Nendel C, Paul C, Sieber S, Stachow U, Starick A, Wieland R, Wurbs A, Zander P (2015) Agricultural land use changes – a scenario-based sustainability impact assessment for Brandenburg, Germany. *Ecological Indicators* 48:505–517
- Hahn WA, Knoke T (2010) Sustainable development and sustainable forestry: analogies, differences, and the role of flexibility. *European Journal of Forest Research* 129(5):787–801
- Hanski I (2000) Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Annales Zoologici Fennici*, 37(4):271–280
- Harari YN (2014) *Sapiens: a brief history of humankind*. Harper.
- Hartmann DJ, Klein Tank AMG, Rusticucci M, Alexander LV, Bronnimann S, Charabi YA-R, Dentener FJ, Dlugokencky EJ, Easterling DR, Kaplan A, Soden BJ, Thorne PW, Wild M, Zhai P (2013) Observations: Atmosphere and surface. In T. F. Stocker, D. Qin, G. Plattner, M. M. B. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. M. Midgley (Eds.), *Climate change 2013 - The physical science basis* pp 159–254 Cambridge, UK: Cambridge University Press. Доступно на: <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.008>, Приступљено: 25.05.2022
- Hickling R, Roy DB, Hill JK, Fox R, Thomas CD (2006) The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. *Global Change Biology* 12(3):450–455
- Hottle TA, Bilec MM, Landis AE (2013) Sustainability assessments of bio-based polymers. *Polymer Degradation and Stability* 98(9):1898–1907. Доступно на: <http://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2013.06.016>, Приступљено: 27.06.2022
- Ioffe G, Nefedova T, Zaslavsky I (2004) From spatial continuity to fragmentation: The case of Russian farming. *Annals of the Association of American Geographers*,

94(4):13–943

- IPBES (2016) Assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Potts SG, Imperatriz-Fonseca VL, Ngo HT, Biesmeijer JC, Breeze TD, Dicks LV, LA At of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- IPBES (2018) The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marín Rando, A. and Mader, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germ p 892
- IPCC (2012) Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- IPCC (2013a) Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Annex I: Atlas of global and regional climate projections. Cambridge University Press
- IPCC (2013b) Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Stocker YXTF, Qin D, Plattner GK, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A (ed.)). Cambridge University Press
- IPCC (2014) Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Field LLWCB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, Chatterjee M, Ebi MKL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, MacCracken S, Mastrandrea PR (ed.)). Cambridge University Press.
- Jump AS, Hunt JM, Martínez-Izquierdo JA, Penuelas J (2006) Natural selection and climate change: temperature-linked spatial and temporal trends in gene frequency in *Fagus sylvatica*. *Molecular Ecology*, 15(11):3469–3480
- Jump AS, Marchant R, Penuelas J (2009) Environmental change and the option value of genetic diversity. *Trends in Plant Science* 14(1): 51–58
- Jump AS, Penuelas J, Rico L, Ramallo E, Estiarte M, Martínez-Izquierdo, JA, Lloret F (2008) Simulated climate change provokes rapid genetic change in the Mediterranean shrub *Fumana thymifolia*. *Global Change Biology*, 14(3):637–643
- Karali A, Hatzaki M, Giannakopoulos C, Roussos A, Xanthopoulos G, Tenentes V (2014). Sensitivity and evaluation of current fire risk and future projections due to climate change: the case study of Greece. *Natural Hazards and Earth System Science* 14(1):143–153. Доступно на: <http://doi.org/10.5194/nhess-14-143-201>, Приступљено:01.04.2022
- Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME (2014) Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-

- European review. *Aquatic Invasions* 9(4):391–423. Доступно на: <http://doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01> Приступљено: 23.09.2021
- Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME (2014) Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions*, 9(4)391–423. Доступно на: <http://doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01> Приступљено: 26.11.2021
- Komisija za koncesije Republike Srpske (2020) Registar koncesija. 20 November, 2020. Доступно на: <https://koncesije-rs.org/registar/> Приступљено: 23.04.2022
- Корáчек J, Hejzlar J, Кања J, Porcal P, Klementová Š (2003) Photochemical, chemical, and biological transformations of dissolved organic carbon and its effect on alkalinity production in acidified lakes. *Limnology and Oceanography* 48(1):106–117. Доступно на: <http://doi.org/10.4319/lo.2003.48.1.0106>, Приступљено: 23.4.2022
- Kroll F, Kabisch N (2012) The relation of diverging urban growth processes and demographic change along an urban rural gradient. *Population, Space and Place* 18(3):260–276
- Kubiszewski I, Costanza R, Franco C, Lawn P, Talberth J, Jackson T, Aylmer C (2013) Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress. *Ecological Economics* 93:57–68
- Lepori F, Keck F (2012) Effects of atmospheric nitrogen deposition on remote freshwater ecosystems. *Ambio* 41(3):235–246. Доступно на <http://doi.org/10.1007/s13280-012-0250-0>, Приступљено:06.06.2022
- Liira J, Aavik T, Parrest O, Zobel M (2008) Agricultural sector, rural environment and biodiversity in the Central and Eastern European EU member States. *AGD Landscape & Environment* 2(1):46–64
- Lindner M, Maroschek M, Netherer S, Kremer A, Barbati A, Garcia-Gonzalo J, Seidl R, Delzon S, Corona P, Kolström M, Lexer J M, Marchetti M (2010) Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems,. *Forest Ecology and Management* 259(4):698–709
- Longcore T, Rich C, (2004) Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2(4):191–198. Доступно на: [http://doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0191:ELP\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0191:ELP]2.0.CO;2), Приступљено: 06.12.2021
- Łuczaj Ł, Pieroni A, Tardío J, Pardo-de-Santayana MRS, Svanberg I, Kalle R (2012). Wild food plant use in 21st century Europe: the disappearance of old traditions and the search for new cuisines involving wild edibles. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 81(4):359–370
- Lutz W (2010) Emerging population issues in Eastern Europe and Central Asia. Research gaps on demographic trends, human capital and climate change.
- Lutz W, Sanderson W, Scherbov S (2008) The coming acceleration of global population ageing. *Nature* 451(7179):716–719
- Ma T, Zhou C (2012) Climate associated changes in spring plant phenology in China. *International Journal of Biometeorology* 56(2):269–275

- Macgregor CJ, Evans DM, Fox R, Pockock MJOO (2017). The dark side of street lighting: impacts on moths and evidence for the disruption of nocturnal pollen transport. *Global Change Biology* 23(2):697–707. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/gcb.13371>, Приступљено: 02.11.2021
- Macgregor CJ, Pockock MJOO, Fox R, Evans DM (2015) Pollination by nocturnal Lepidoptera, and the effects of light pollution: a review. *Ecological Entomology* 40(3):187–198. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/een.12174> Приступљено: 23.04.2022
- Malaj E, von der Ohe PC, Grote M, Kühne R, Mondy CP, Usseglio-Polatera P, Brack W, Schäfer RB (2014) Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111(26):9549–9554. Доступно на: <http://doi.org/10.1073/pnas.1321082111>, Приступљено: 23.04.2022
- Marlon JR, Bartlein PJ, Carcaillet C, Gavin DG, Harrison SP, Higuera PE, Joos F, Power MJ, Prentice IC (2008). Climate and human influences on global biomass burning over the past two millennia. *Nature Geoscience* 1(10):697–702. Доступно на: <http://doi.org/10.1038/ngeo313>, Приступљено: 23.06.2022
- Maslo S (2016) Preliminary list of invasive alien plant species (IAS) in Bosnia and Herzegovina. *Herbologia* 16(1):1–14
- Матаруга М, Бурлица Ч, Илић Н, Козомара Р (2008) Шуме и шумарство Републике Српске – стање и перспективе. Зборник Радова. Ресурси Републике Српске pp 263–283
- Mataruga M, Ballian D, Terzić R, Daničić V, Cvjetković B (2019) State of Forests in Bosnia and Herzegovina: Ecological and Vegetation Distribution, Management and Genetic Variability. Šijačić-Nikolić M, Milovanović J, Nonić M (Eds.), *Forests of Southeast Europe Under a Changing Climate - Conservation of Genetic Resources*. Springer pp 3–19
- Mataruga M, Isajev V, Orlović S (2013) Šumski genetički resursi. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Matyssek R, Sandermann H, Esser K, Lüttge U, Beyschlag W, Hellwig F (2003) Impact of ozone on trees: an ecophysiological perspective. In Esser K, Lüttge U, Beyschlag W, Hellwig F (Eds.), *Progress in Botany* pp 349–404 Berlin, Germany: Springer. Доступно на: http://doi.org/10.1007/978-3-642-55819-1_15, Приступљено: 23.04.2022
- Maxwell SL, Fuller RA, Brooks TM, Watson JEM (2016a) Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536(7615):143–145. Доступно на: <http://doi.org/10.1038/536143a>, Приступљено: 22.05.2022
- Maxwell SL, Fuller RA, Brooks TM, Watson JEM (2016b) Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536(7615):143–145
- McGeoch MA, Butchart SHM, Spear D, Marais E, Kleynhans EJ, Symes A, Chanson J, Hoffmann M (2010) Global indicators of biological invasion: Species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Diversity and Distributions* 16(1):95–

108. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2009.00633.x>,
Приступљено: 26.06.2022
- McKinney ML (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* 127(3):247–260
- McKinney ML (2008) Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems* 11(2):161–176
- MCPFE (1998) Resolution L1. People, Forests and forestry – Enhancement of socio-economic aspects of sustainable forest management. Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe.
- MCPFE (2001) Criteria and indicators for sustainable forest management of the MCPFE: Review of development and current status. Доступно на: [http://www.rinya.maff.go.jp/mar/MCPFE and %0Aexperiences on C%26I, .pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/mar/MCPFE%20and%20Experiences%20on%20C%26I.pdf),
Приступљено: 23.07.2022
- MEA (2005a) Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. Washington, DC, USA: Island Press.
- MEA (2005b) Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press. Доступно на: <http://hdl.handle.net/20.500.11822/8780>, Приступљено: 12.11.2021
- Merila J, Hendry AP (2014) Climate change, adaptation, and phenotypic plasticity: The problem and the evidence. *Evolutionary Applications* 7(1):1–14
- Mijangos JL, Pacioni C, Spencer PBS, Craig MD (2015) Contribution of genetics to ecological restoration. *Molecular Ecology* 24(1):22–37. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/mec.12995>, Приступљено: 14.11.2021
- Mokhov II, Chernokulsky AV, Shkolnik IM (2006) Regional model assessments of fire risks under global climate changes. *Doklady Earth Sciences*, 411(2):1485–1488. <http://doi.org/10.1134/S1028334X06090340>
- Mora C, Sale PF (2011) Ongoing global biodiversity loss and the need to move beyond protected areas: A review of the technical and practical shortcomings of protected areas on land and sea. *Marine Ecology Progress Series*, 434:251–266. <http://doi.org/10.3354/meps09214>
- МПШВРС, ЈУ ПИРС (2009) Основа заштите, уређења и коришћења пољопривредног земљишта Републике Српске као компоненте процеса планирања коришћења земљишта, Доступно на: <https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mps/Documents/Osnova%20RS.pdf>, Приступљено: 07.07.2022
- МПШВРС, МСТЕО БИХ (2018) Програм достизања неутралности деградације земљишта у Републици Српско. Доступно на https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mps/Documents/LDN%20TSP%20Report%20za%20Republiku%20Srpsku_470474363.pdf, Приступљено: 07.07.2022
- Nelson GC, Bennett E, Berhe AA, Cassman K, DeFries RS, Dietz T, Dobermann A, Dobson A, Janetos A, Levy MA, Marco D, Nakicenovic N, O'Neill B, Norgaard R, Petschel-Held G, Ojima D, Pingali P, Watson R, Zurek M (2006) Anthropogenic drivers of ecosystem change: an overview. *Ecology and Society* 11(2)

- Newbold T, Hudson LN, Arnell A P, Contu S, De Palma A, Ferrier S, Hill SLL, Hoskins AJ, Lysenko I, Phillips HRP, Burton VJ, Chng CWT, Emerson S, Gao D, Pask-Hale G, Hutton J, Jung M, Sanchez-Ortiz K, Simmons BI, ... Purvis A (2016) Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science* 353(6296):288–291
- Newbold T, Hudson LN, Hill SLL, Contu S, Lysenko I, Senior RA, Börger L, Bennett DJ, Choimes A, Collen B, Day J, De Palma A, Díaz S, Echeverria-Londoño S, Edgar MJ, Feldman A, Garon M, Harrison MLK, Alhusseini T, ... Purvis A (2015) Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520(7545):45–50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>
- Niemelä J, Young J, Alard D, Askasibar M, Henle K, Johnson R, Kurttila M, Larsson TB, Matouch S, Nowicki P, Paiva R, Portoghesi L, Smulders R, Stevenson A, Tartes U, Watt A (2005) Identifying, managing and monitoring conflicts between forest biodiversity conservation and other human interests in Europe. *Forest Policy and Economics*, 7(6):877–890.
- Noges P, Argillier C, Borja A, Garmendia JM, Hanganu J, Kodes V, Pletterbaue F, Sagouis A, Birk S (2016) Quantified biotic and abiotic responses to multiple stress in freshwater, marine and ground waters. *Science of the Total Environment* 540:4352 Доступно на: <http://doi.org/dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.045>, Приступљено: 24.11.2021
- OECD (2012) OECD economic outlook, volume 2012 Issue 1. Paris, France: OECD Publishing. http://doi.org/10.1787/eco_outlook-v2012-1-en
- Orlowsky B, Seneviratne SI (2012) Global changes in extreme events: Regional and seasonal dimension. *Climatic Change* 110(3–4):669–696 <http://doi.org/10.1007/s10584-011-0122-9>
- Paini DR, Sheppard AW, Cook DC, De Barro PJ, Worner SP, Thomas MB (2016). Global threat to agriculture from invasive species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(27):7575–7579. <http://doi.org/10.1073/pnas.1602205113>
- Pairaud IL, Bensoussan N, Garreau P, Faure V, Garrabou J (2014) Impacts of climate change on coastal benthic ecosystems: assessing the current risk of mortality outbreaks associated with thermal stress in NW Mediterranean coastal areas. *Ocean Dynamics*, 64(1):103–115. <http://doi.org/10.1007/s10236-013-0661-x>
- Pearson PN, Palmer MR (2000) Atmospheric carbon dioxide concentrations over the past 60 million years. *Nature*, 406(6797):695–699. <http://doi.org/10.1038/35021000>
- PEFC (2016) PEFC annual review 2015.
- Penuelas J, Gordon C, Llorens L, Nielsen T, Tietema A, Beier C, Bruna P, Emmett B, Estiarte M, Gorissen A (2004) Nonintrusive field experiments show different plant responses to warming and drought among sites, seasons, and species in a north-south European gradient. *Ecosystems*, 7(6): 598–612. <http://doi.org/10.1007/s10021-004-0179-7>
- Polimeni J, Mayumi K, Giampietro M, Alcott B (2012) The Jevons paradox and the

- myth of resource efficiency improvements. Earthscan
- Rahmstorf S, Box JE, Feulner G, Mann ME, Robinson A, Rutherford S, Schaffernicht EJ (2015) Exceptional twentieth-century slowdown in Atlantic Ocean overturning circulation. *Nature Climate Change*, 5(5):475–480.
<http://doi.org/10.1038/nclimate2554>
- Ravichandran M (2004) Interactions between mercury and dissolved organic matter - A review. *Chemosphere*, 55(3):319-331.
<http://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2003.11.011>
- Ravishankara AR, Daniel JS, Portmann RW (2009) Nitrous oxide (N₂O): the dominant ozone-depleting substance emitted in the 21st century. *Science*, 326(5949): 123–125. <http://doi.org/10.1126/science.1176985>
- Redžić S, Barudanovć S, Radević M (2008) Bosna i Hercegovina - zemlja raznolikosti Pregled biodiverziteta Bosne i Hercegovine. Prvi izvještaj BiH za CBD. Bemust. Republički zavod za statistiku Republike Srpske (2020a) Korišćenje i zaštita voda od zagađivanja u industriji. Statistika Životne Sredine, Godišnje Saopštenje, 260/20. Доступно на: <https://www.rzs.rs.ba/front/article/4461/>
Приступљено: 03.09.2021
- Republički zavod za statistiku Republike Srpske (2020b) Statistički Godišnjak Republike Srpske 2020. Доступно на: <https://www.rzs.rs.ba/front/category/8/>,
Приступљено:05.07.2022
- Rotherham I (2007) The implications of perceptions and cultural knowledge loss for the management of wooded landscapes: A UK case-study. *Forest Ecology and Management*, 249(1–2):100–115.
- Roy HE, Peyton J, Aldridge DC, Bantock T, Blackburn TM, Britton R, Clark P, CookE, Dehnen-Schmutz K, Dines T, Dobson M, Edwards F, Harrower C, Harvey MC, Minchin D, Noble DG, Parrott D, Pocock MJO, Preston CD, ... Walker KJ (2014). Horizon scanning for invasive alien species with the potential to threaten biodiversity in Great Britain. *Global Change Biology* 20(12):3859–3871.
Доступно на: <https://doi.org/10.1111/gcb.12603> Приступљено: 23.6.2022
- Roy H, Schindler S, Mazza L, Kemp J (2014b) Invasive alien species— framework for the identification of invasive alien species of EU concern (ENV.B.2/ETU/2013/0026). European Commission DG Environment, p298
- Sand-Jensen K, Pedersen NL (2005) Differences in temperature, organic carbon and oxygen consumption among lowland streams. *Freshwater Biology* 50(12):1927–1937. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2005.01436.x>, Приступљено: 23.10.2021
- Schelhaas MJ, Nabuurs GJ, Schuck A (2003) Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology* 9(11):1620–1633. Доступно на: <http://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2003.00684.x>,
Приступљено: 30.4.2022
- Schultze J, Gärtner S, Bauhus J, Meyer P, Reif A (2014) Criteria to evaluate the conservation value of strictly protected forest reserves in Central Europe. *Biodiversity and Conservation* 23(14):3519–3542

- Sevastiyarov DV, Colpaert A, Korostelyov E, Mulyava O, Shitova L (2014) Management of tourism and recreation possibilities for the sustainable development of the northwestern border region in Russia. *Nordia Geographical Publications* 43(1):27–38
- Söderholm P (2011) Taxing virgin natural resources: Lessons from aggregates taxation in Europe. *Resources, Conservation and Recycling*. 55(11):911–922.
- Steffen W, Crutzen P J, McNeill JR (2007) The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio* 36(8): 614–621
- Strayer DL, Dudgeon D (2010) Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. *Journal of the North American Benthological Society*, 29(1):344–358. Доступно на: <http://doi.org/10.1899/08-%0A171.1>, Приступљено: 26.6.2022
- Subotić J, Dukić V, Popov T, Trbić G, Maunaga Z, & Petrović D (2020) Relationships Between Climatic Variables and Tree-Ring Width of Silver Fir (*Abies alba* Mill.) in Kozara National Park (Bosnia and Herzegovina). *South-East European Forestry* 11(1):17–27. Доступно на: <https://doi.org/10.15177/seefer.20-05>, Приступљено: 22.03.2022
- Svanberg I (2012) The use of wild plants as food in pre-industrial Sweden. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 81(4):317–327
- Triviño M, Juutinen A, Mazziotta A, Miettinen K, Podkopaev D, Reunanen P, Mönkkönen M (2015) Managing a boreal forest landscape for providing timber, storing and sequestering carbon. *Ecosystem Services* 14:179–189. Доступно на: <http://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.02.003> Приступљено:29.10.2021
- Turbelin AJ, Malamud BD, Francis RA (2017) Mapping the global state of invasive alien species: patterns of invasion and policy responses. *Global Ecology and Biogeography* 26(1):78–92. Доступно на: <http://doi.org/10.1111/geb.12517> Приступљено: 11.06.2022
- UNEP (2011) Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth; A report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel.
- UNEP-WCMC, IUCN (2016) The world database on protected areas (WDPA) statistics. Доступно на: www.protectedplanet.net Приступљено: 16.06.2022
- Van Grinsven HJM, Erisman JW, De Vries W, Westhoek H (2015) Potential of extensification of European agriculture for a more sustainable food system, focusing on nitrogen. *Environmental Research Letters* 10(2):25002. Доступно на: <http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/2/025002> Приступљено: 12.05.2022
- van Vliet J, de Groot HLF, Rietveld P, Verburg, PH (2015) Manifestations and underlying drivers of agricultural land use change in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 133:24–36
- Verissimo D, Campbell B (2015) Understanding stakeholder conflict between conservation and hunting in Malta. *Biological Conservation* 191:812–818 Доступно на: <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.018> Приступљено:

23.07.2022

- Vilà M, Basnou C, Pyšek P, Josefsson M, Genovesi P, Gollasch S, Nentwig W, Olenin S, Roque A, Roy D, Hulme PE (2010) How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8(3):135–144. Доступно на: <http://doi.org/10.1890/080083> Приступљено: 21.07.2022
- Vlada Republike Srpske (2020) Elektroenergetski bilans Republike Srpske za 2020. godinu. Доступно на: [https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mper/std/Documents/Elektroenergetski bilans RS 2020.pdf](https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mper/std/Documents/Elektroenergetski_bilans_RS_2020.pdf), Приступљено: 28.11.2021
- Vojnikovic S (2010) Bosnia and Herzegovina. In Mátyás C (Ed.), *Forests and Climate Change Working Paper 8 - Forests and Climate Change in Eastern Europe and Central Asiain Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome* pp 43–49
- Westley F, Olsson P, Folke C, Homer-Dixon T, Vredenburg H, Loorbach D, Thompson J, Nilsson M, Lambin E, Sendzimir J, Banerjee B, Galaz V, van der Leeuw S (2011) Tipping toward sustainability: Emerging pathways of transformation. *Ambio* 40(7):762–780
- Wortley L, Hero JM, Howes M (2013) Evaluating ecological restoration success: A review of the literature. *Restoration Ecology* 21(5):537–543. Доступно на: <https://doi.org/10.1111/rec.12028>, Приступљено: 26.05.2022
- Zachrisson A, Sandell K, Fredman P, Eckerberg K (2006) Tourism and protected areas: motives, actors and processes. *International Journal of Biodiversity Science & Management* 2(4):350–358. Доступно на: <http://doi.org/10.1080/17451590609618156> Приступљено: 26.10.2021
- Zheng F, Peng S (2001) Metaanalysis of the response of plant ecophysiological variables to doubled atmospheric CO₂ concentrations. *Acta Botanica Sinica* 43(11):1101–1109
- Zhu Z, Piao S, Myneni RB, Huang M, Zeng Z, Canadell JG, Ciais P, Sitch S, Friedlingstein P, Arneeth A, Cao C, Cheng L, Kato E, Koven C, Li Y, Lian X, Liu Y, Liu R, Mao J, ... H, Zaehle S, Poulter B (2016) Greening of the Earth and its drivers. *Nature Climate Change* 6(8):791–796
- Zieritz A, Gallardo B, Baker SJ, Britton JR, van Valkenburg JLCH, Verreycken, H, Aldridge DC (2017) Changes in pathways and vectors of biological invasions in Northwest Europe. *Biological Invasions* 19:269–282. Доступно на: <http://doi.org/10.1007/s10530-016-1278-z>, Приступљено: 23.05.2022
- Ziolkowska JR, Ziolkowski B (2016) Effectiveness of water management in Europe in the 21st century. *Water Resources Management* 30(7):2261–2274. Доступно на: <http://doi.org/10.1007/s11269-016-%0A1287-9> Приступљено: 23.06.2022

Drivers of change in natural resources of the world and our country

Milan Mataruga

Summary

The paper gives an overview of numerous pressures (drivers) of changes in natural resources in a broader context (World and Europe), and with special reference to the territory of Bosnia and Herzegovina, ie the Republika of Srpska. Direct and indirect drivers on nature are analyzed individually or in interaction.

The following are analyzed: 1) Pressures of excessive use of natural resources through hunting, fishing, use of water, minerals and fossil fuels; 2. Pressures due to changes in land use through the use of agricultural and forest land, protected areas, traditional knowledge and urbanization of space; 3. Pressures under the influence of pollutants through pollution with nutrients, organic pollutants, acidification and many other pollutants; 4. Pressures of climate change through gradual, secondary and extreme events and 5. Pressures of invasive species.

There are results that indicate a significant value of natural resources that is not sufficiently recognized in our country and in every segment. In particular, public awareness of their importance and the need for a socially responsible attitude of each individual in their preservation and sustainable use is insufficient.

The analysis of scientific research published so far can reveal numerous international results that document the huge negative impact of numerous factors on the state of natural resources, as well as the few results that prove (document) this in our country. Hence the need for more research and results that prove the positive or negative effect of certain factors (direct or indirect) on the state of natural resources in our country.