Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Zemljište kao faktor razvoja poljoprivrede i zaštite životne sredine u Bosni i Hercegovini: Zemljište

Čustović, Hamid; Ljuša, Melisa; Beus, Vladimir

2026

https://bastina.anubih.ba/handle/123456789/866

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

DOI: 10.5644/PI2026.223.14

BIOLOŠKO UKLANJANJE FOSFORA – TAJ ČUDESNI PROCES PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA[74]

Damir Brđanović[1]
[1]*IHE Delft Institute for Water Education, Kraljevina Nizozemska*
dbrdjanovic@un-ihe.org

APSTRAKT

Ovaj pregledni rad prikazuje principe poboljšanog biološkog uklanjanja fosfora (EBPR) iz otpadnih voda, s naglaskom na mikrobiološke aspekte i mehanizme na kojima se proces temelji. Također, daje pregled ključnih čimbenika koji utječu na učinkovitost EBPR procesa te opisuje najčešće primjenjivane procesne konfiguracije u inženjerskoj praksi.

Ključne riječi: biološko uklanjanje fosfora, organizmi koji akumuliraju fosfor, otpuštanje fosfora, apsorpcija fosfora

UVOD

Fosfor (P) je ključni element koji se mora ukloniti iz vodenih okoliša kako bi se ograničio rast vodenih biljaka i algi, te na taj način kontrolirala eutrofikacija. Za razliku od dušika (N), koji se može fiksirati iz atmosfere koja sadrži približno 80 % dušikovog plina, fosfor može dolaziti samo iz izvora uzvodno od vodenih sustava (zanemarujući atmosferske taloge). Difuzni izvori fosfora, npr. iz poljoprivrednih površina, najbolje se kontroliraju planovima gnojidbe tla, dok se točkasti izvori fosfora, npr. iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, mogu ukloniti kemijskim ili biološkim procesima. S obzirom na korist za vodene okoliše, odnedavno se primjenjuju strožiji propisi za uklanjanje fosfora iz otpadnih voda (Direktiva (EU) 2024/3019 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. studenoga 2024. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda).

Fenomen poboljšanog biološkog uklanjanja fosfora (eng. *Enhanced Biological Phosphate Removal - EBPR*), s gledišta uklanjanja fosfora u sustavima pročišćavanja otpadnih voda s aktivnim muljem, prvi je put zabilježen krajem 1950-ih. U desetljećima koja su uslijedila, razumijevanje, konceptualizacija i primjena ovog mikrobiološki vrlo zanimljivog procesa razvili su se od inicijalnih slučajnih opažanja do dobro strukturiranih biokemijskih i matematičkih opisa koji se primjenjuju u projektiranju i kontroli velikih uređaja.

[74] Članak jr pripremljen na temelju poglavlja Enhanced Biological Phosphorus Removal by Carlos M. Lopez-Vazquez, Mark C. Wentzel†, Yves Comeau, George A. Ekama, Mark C.M. van Loosdrecht, Damir Brdjanovic and Adrian Oehmen, in Chen G., Van Loosdrecht M.C.M., Ekama G.A., Brdjanovic D. Ed. (2022) Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design 2nd Edition, *IWA Publishing*, pg. 880. ISBN 9781789060355 (Hardback), ISBN 9781789064186 (Paperback)

DOI: 10.5644/PI2026.223.13

ŠUMSKO-POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE, GDJE POČINJE JEDNO A PRESTAJE DRUGO?

Sead Vojniković[1]
[1]*Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu*
svojnikovic@sfsa.unsa.ba

APSTRAKT

Promjene korištenja zemljišta u Bosni i Hercegovini posljednjih decenija predstavljaju jedan od ključnih izazova u oblasti prostornog planiranja, upravljanja prirodnim resursima i izvještavanja u okviru klimatskih politika. Posebno izražen problem odnosi se na nejasno razgraničenje između šumskog i poljoprivrednog zemljišta, usljed dugotrajnih procesa napuštanja poljoprivrednih površina, prirodne vegetacijske sukcesije i neusklađenosti zakonodavnih, planskih i katastarskih evidencija. U radu se, na osnovu podataka Corine Land Cover (CLC) za period 2000–2018. godine, analizira dinamika promjena korištenja zemljišta, s posebnim naglaskom na prelazne oblike između poljoprivrednog i šumskog zemljišta. Razmatraju se ekološki, prostorni i pravni aspekti definisanja šume i poljoprivrednog zemljišta, te se ukazuje na potrebu integrisanog i funkcionalnog pristupa u cilju održivog upravljanja prostorom u Bosni i Hercegovini.

Ključne riječi: šumsko zemljište, poljoprivredno zemljište, promjene korištenja zemljišta, sukcesija, CLC, Bosna i Hercegovina.

UVOD

Korištenje zemljišta predstavlja jedan od osnovnih pokazatelja odnosa društva prema prostoru i prirodnim resursima. U Bosni i Hercegovini, tokom posljednjih nekoliko decenija, evidentne su izražene promjene u strukturi korištenja zemljišta, koje su posljedica složenih demografskih, socio-ekonomskih i političkih procesa. Depopulacija ruralnih područja, migracije stanovništva, promjene u agrarnoj politici i smanjenje ekonomske isplativosti tradicionalne poljoprivredne proizvodnje doveli su do napuštanja značajnih površina poljoprivrednog zemljišta.

Istovremeno, napuštene površine postaju prostor intenzivnih prirodnih procesa, prije svega vegetacijske sukcesije, čime se postepeno brišu jasne granice između poljoprivrednog i šumskog zemljišta. Ovi procesi predstavljaju poseban izazov za prostorno planiranje, šumarsku i poljoprivrednu politiku, kao i za ispunjavanje međunarodnih obaveza u oblasti klimatskih promjena i izvještavanja o sektoru korištenja zemljišta (LULUCF, IPCC, 2019).

PROMJENE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA U BOSNI I HERCEGOVINI

Analiza promjena korištenja zemljišta u Bosni i Hercegovini zasniva se na podacima CORINE Land Cover (CLC) baze, razvijene u okviru evropskog programa praćenja okoliša, koji se metodološki oslanja na standarde Evropske agencije za okoliš (EEA) i dugogodišnji naučni doprinos autora uključenih u razvoj i primjenu CLC metodologije (Bürgi et al., 2004; Lambin et al., 2003; Taletović et al., 2010; Taletović et al., 2012). CLC metodologija omogućava uporedivo i sistematsko praćenje promjena zemljišnog pokrivača kroz vrijeme, zasnovano na vizuelnoj interpretaciji satelitskih snimaka, hijerarhijskoj nomenklaturi i jasno definisanim pragovima minimalnih kartiranih površina i promjena.

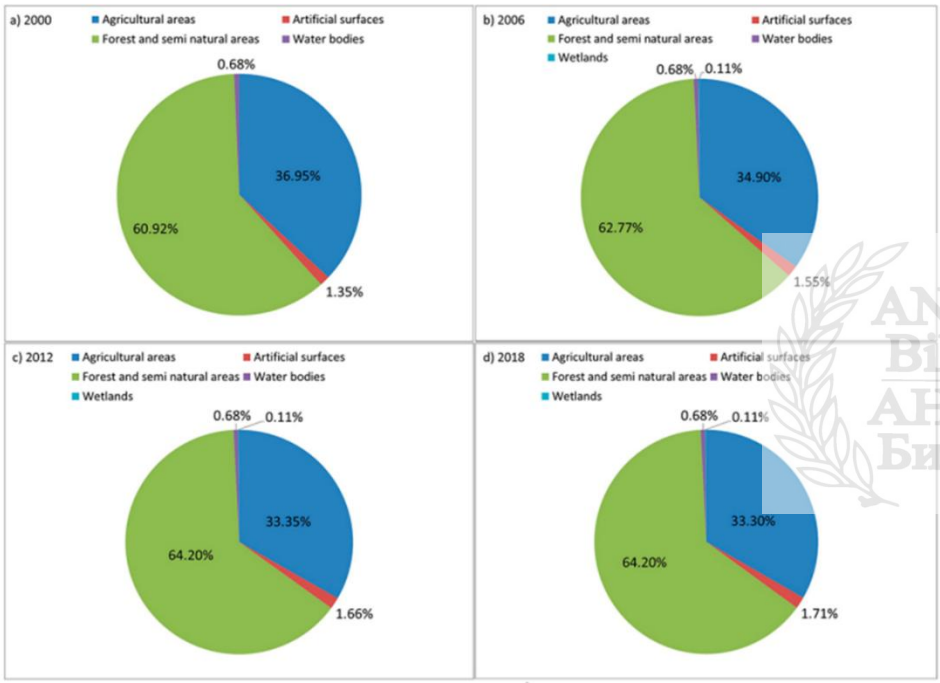
Poseban značaj CLC pristupa ogleda se u mogućnosti identifikacije prelaznih i sukcesijskih klasa između poljoprivrednog i šumskog zemljišta, koje su u kontekstu Bosne i Hercegovine detaljno analizirane u radovima Vojnikovića i saradnika (2012, 2013), te predstavljaju ključni izvor informacija za razumijevanje dugoročnih procesa napuštanja poljoprivrednog zemljišta i prirodne regeneracije šumske vegetacije.CLC baza podataka izrađuje se u razmjeri 1:100.000, uz minimalnu kartiranu površinu od 25 ha i minimalnu širinu linijskih elemenata od 100 m, dok se promjene zemljišnog pokrivača evidentiraju već od 5 ha. Standardna CLC nomenklatura obuhvata 44 klase raspoređene u tri hijerarhijska nivoa, pri čemu se na prvom nivou razlikuje pet osnovnih kategorija: vještačke površine, poljoprivredne površine, šumska i druga prirodna područja, močvarna područja i vodene površine. Ovakva hijerarhijska struktura omogućava uporedivost podataka na nacionalnom i evropskom nivou, što predstavlja jednu od ključnih prednosti CLC baze u analizi dugoročnih trendova.

U Bosni i Hercegovini, CORINE program započet je nakon ratnih dešavanja, te zemlja nije obuhvaćena bazom za 1990. godinu. Prvi dostupni skup podataka odnosi se na CLC 2000, dok su naknadno razvijene baze za 2006, 2012 i 2018. godinu. Radovi Vojnikovića i saradnika (2012; 2013) dodatno su doprinijeli interpretaciji prelaznih klasa između poljoprivrednog i šumskog zemljišta, naročito u kontekstu prirodne regeneracije šuma na napuštenim poljoprivrednim površinama, čime je CLC metodologija dobila snažnu procesnu i funkcionalnu dimenziju u domaćim istraživanjima. Kvantitativna analiza prostorno-vremenskih promjena korištenja zemljišta, zasnovana na CLC „*change detection*“ pristupu, detaljno je razrađena u radu Tešić (2022), koja ukazuje na obim, pravce i dominantne tipove promjena zemljišnog pokrivača u Bosni i Hercegovini, te potvrđuje dugoročni trend smanjenja poljoprivrednih površina i širenja sukcesijskih i šumskih oblika vegetacije. U ovom radu korišteni su podaci drugog nivoa CLC nomenklature, što omogućava detaljniji uvid u promjene unutar osnovnih kategorija korištenja zemljišta, uz zadržavanje nacionalne prostorne relevantnosti podataka (Tešić, 2022).

Analiza promjena zemljišnog pokrivača provedena je primjenom GIS alata, pri čemu su prostorni slojevi CLC baza međusobno preklapani radi identifikacije promjena u prostoru i vremenu.

Ovakav pristup omogućava kvantifikaciju gubitaka i dobitaka površina unutar pojedinih klasa, kao i identifikaciju dominantnih pravaca promjena korištenja zemljišta u posmatranom periodu.

Rezultati analize ukazuju da su u referentnom periodu 2000–2018. godine najizraženije promjene zabilježene u kategorijama poljoprivrednog zemljišta i prelaznih vegetacijskih formi. Posebno se ističe značajan gubitak površina heterogenih poljoprivrednih područja, čiji je ukupni smanjen obuhvat iznosio približno 1.746 km² (Tešić, 2022). Ovaj podatak jasno ukazuje na dugoročan i prostorno značajan trend napuštanja poljoprivrednog zemljišta, naročito u brdsko-planinskim i perifernim ruralnim područjima.



Grafikon 1. Promjene u u CLC BiH osnovni nivo klasifikacije (2000 – 2018)

Opći trend: Povećanje i stabilizacija šumskih površina (cca 4%); Smanjenje poljoprivrednih površina (cca, 3,5%); Povećanje naseljenih površina (0,4%); Vodene površine kao i močvare ostaju površinski iste.

Paralelno sa smanjenjem poljoprivrednih površina, evidentiran je izražen porast površina zahvaćenih procesima prirodne vegetacijske sukcesije. Ukupna površina na kojoj je zabilježen prelazak iz nižih vegetacijskih formi u šumske i šumolike oblike iznosila je približno 1.069 km² (Tešić, 2020). Ovi procesi ukazuju na progresivan razvoj šumske vegetacije, koja se u sukcesijskom nizu kreće od travnjačkih i grmolikih stadija prema formiranju mladih šumskih sastojina.

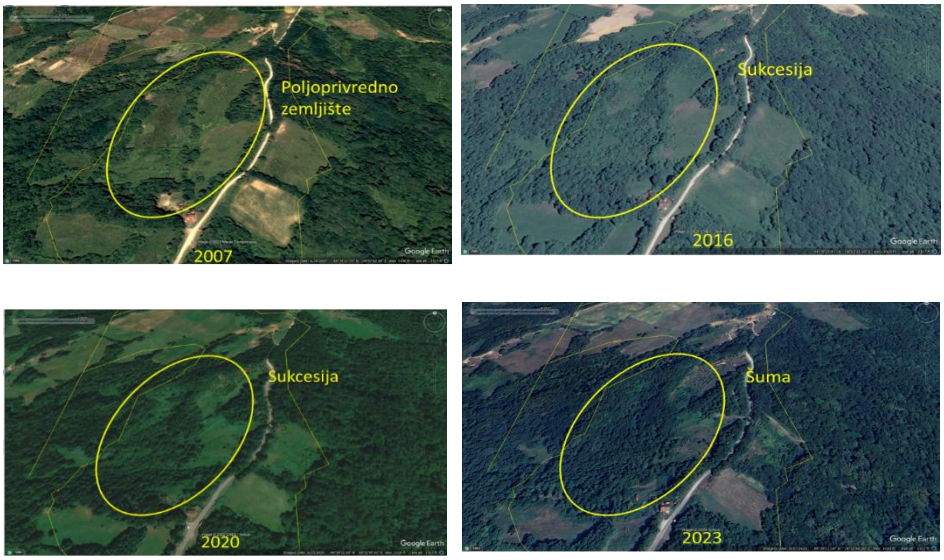
Gubitci su zabilježeni i u kategoriji pašnjaka, čija se ukupna površina smanjila za približno 840 km², što dodatno potvrđuje trend smanjenja ekstenzivnog stočarstva i napuštanja tradicionalnih oblika korištenja zemljišta (Tešić, 2022). Ovakve promjene direktno su povezane sa demografskim procesima, migracijama stanovništva i smanjenjem broja aktivnog ruralnog stanovništva.

Istovremeno, u analiziranom periodu zabilježen je porast površina u urbanim i infrastrukturnim kategorijama, uključujući diskontinuirano urbano tkivo i industrijsko-komercijalne zone. Ukupno povećanje ovih kategorija iznosilo je više desetina kvadratnih kilometara, što ukazuje na proces urbanizacije i prostornog širenja naselja (Tešić, 2022). Ipak, u prostornom smislu, ove promjene su znatno manjeg obima u poređenju sa promjenama koje se odnose na poljoprivredno i prirodno zemljište.

Posebno je važno istaći da se značajan dio površina zahvaćenih sukcesijom u CLC klasifikaciji i dalje vodi kao poljoprivredno zemljište ili prelazne klase, iako na terenu imaju obilježja mladih šumskih ekosistema. Ovakva diskrepancija između stvarnog stanja zemljišnog pokrivača i njegove formalne klasifikacije dodatno otežava jasno razgraničenje između poljoprivrednog i šumskog zemljišta u planskom, zakonodavnom i upravljačkom smislu

U kontekstu dugoročnog upravljanja prostorom, ovi podaci ukazuju da promjene korištenja zemljišta u Bosni i Hercegovini nisu sporadične niti lokalne, već predstavljaju sistemski proces sa značajnim prostornim, ekološkim i socio-ekonomskim implikacijama.

Razumijevanje ovih trendova predstavlja osnovu za pravilno tumačenje granice između poljoprivrednog i šumskog zemljišta, kao i za razvoj funkcionalnih politika održivog korištenja zemljišta.



Slika 1. Promjena pokrova od poljoprivrednog zemljišta (2007) preko sukcesije (2016, 2020) do formiranja šume (2023) (okolina Ugljevika) (Google Earth, 2025).

VEGETACIJSKA DINAMIKA I PROCESI SUKCESIJE

Vegetacijska sukcesija predstavlja prirodni proces postepenog razvoja i promjene biljnih zajednica u prostoru i vremenu, koji se odvija kao odgovor na promjene uslova staništa i djelovanje različitih prirodnih i antropogenih faktora. U kontekstu napuštenog poljoprivrednog zemljišta u Bosni i Hercegovini, sukcesija najčešće započinje razvojem pionirskih travnjačkih zajednica, nakon čega slijedi pojava grmlja i, u konačnici, formiranje mladih šumskih sastojina. Ovaj proces ima ključnu ulogu u transformaciji korištenja zemljišta i predstavlja jednu od osnovnih veza između poljoprivrednog i šumskog zemljišta.

Da bi se vegetacijska dinamika uopće mogla odvijati, neophodno je postojanje određenih preduslova koji omogućavaju promjene u sastavu i strukturi vegetacije. Ovi preduslovi u literaturi su opisani kroz tzv. zakon vegetacijskih promjena, odnosno hijerarhijske sukcesione uslove i mehanizme sukcesije (Pickett et al., 1987a; Pickett et al., 1987b; Pickett & Cadenasso, 2006). Prema ovom konceptu, tri osnovna preduslova za odvijanje sukcesije su: (1) raspoloživost staništa pogodnog za kolonizaciju biljnih vrsta, (2) diferencijalna dostupnost vrsta, koja se ogleda u razlikama u disperziji i sposobnosti preživljavanja biljaka, te (3) diferencijalne osobine vrsta, odnosno varijacije u njihovim biološkim i ekološkim karakteristikama koje određuju odgovor na uslove staništa.

Međutim, iako navedeni preduslovi objašnjavaju potencijal za odvijanje sukcesije, oni sami po sebi nisu dovoljni da objasne zašto i kako promjene zaista nastaju. U tom smislu, neophodno je naglasiti da u prirodi ne postoje promjene bez djelovanja sila.

Ovaj princip je univerzalan i proizlazi iz osnovnih zakonitosti fizike, prema kojima se svaka promjena u sistemu dešava kao posljedica djelovanja određenih sila. U fizičkom svijetu promjene su rezultat djelovanja osnovnih sila, dok se u biološkim i ekološkim sistemima promjene manifestuju kroz djelovanje sila različitog porijekla, ali sa istom suštinom – pokretanje procesa i narušavanje ili uspostavljanje ravnoteže.

U ekološkom kontekstu, sile koje djeluju na vegetaciju i pokreću sukcesijske procese mogu se podijeliti na unutrašnje (autogene) i vanjske (alogene) sile (Kimmins, 2004). Autogene sile potiču iz samog ekosistema i uključuju međusobne odnose biljnih vrsta, kompeticiju, promjene mikroklime, akumulaciju organske materije i promjene u strukturi vegetacije. Alogene sile djeluju spolja i obuhvataju klimatske faktore, geomorfološke procese, hidrologiju, ali i antropogene uticaje, poput prestanka obrade zemljišta, sječe, ispaše ili drugih oblika korištenja prostora.

Upravo u slučaju napuštenog poljoprivrednog zemljišta u Bosni i Hercegovini, prestanak antropogenog pritiska može se posmatrati kao ključna alogena sila koja omogućava pokretanje sukcesijskog procesa. Odsustvo obrade, košnje ili ispaše dovodi do promjene energetskog i materijalnog balansa sistema, čime se narušava dotadašnje stanje dinamičke ravnoteže i otvara prostor za spontani razvoj vegetacije. U tom smislu, sukcesija ne predstavlja pasivan proces „*vraćanja prirode*“, već aktivan odgovor ekosistema na promijenjene sile koje djeluju na sistem.

Proces vegetacijske sukcesije može se stoga posmatrati kao višedimenzionalni sistem, koji obuhvata prostorne komponente (X, Y i Z dimenzije), vremensku komponentu (t) i funkcionalnu komponentu djelovanja sila (F). Ovakav pristup omogućava integraciju ekoloških i fizičkih principa u tumačenju promjena vegetacije i korištenja zemljišta. Ako se sukcesija posmatra kroz ovaj okvir, jasno je da raspoloživost staništa, pridolazak vrsta i njihove međusobne interakcije zavise od intenziteta, trajanja i karaktera sila koje djeluju na vegetacijski sistem.

Na osnovu navedenog, vegetacijska dinamika može se definisati kao promjena četverodimenzionalnog sistema vegetacije (X; Y; Z; t) pod djelovanjem sila, gdje promjena nije moguća bez narušavanja postojećeg stanja ravnoteže. Ovaj odnos može se pojednostavljeno izraziti sljedećim konceptualnim modelom:

$$V + (X, Y, Z) + t + F = CoV$$

Gdje: V označava vegetaciju, (X, Y, Z) prostorne dimenzije, t vrijeme, F djelovanje endogenih i egzogenih sila, a CoV rezultat promjena vegetacije. Ovakav pristup omogućava da se sukcesija ne posmatra isključivo kao biološki proces, već kao rezultat međudjelovanja prostora, vremena i sila. Navedeno je posebno važno za razumijevanje dugoročnih promjena korištenja zemljišta i nejasne granice između poljoprivrednog i šumskog zemljišta.

DEFINISANJE ŠUMSKOG I POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

Definisanje šumskog i poljoprivrednog zemljišta predstavlja jedno od ključnih pitanja u upravljanju prostorom, jer neposredno utiče na prostorno planiranje, zakonodavni okvir, način gospodarenja i izvještavanje u okviru međunarodnih obaveza. Razlike u pristupu definisanju ovih kategorija proizlaze iz činjenice da se one posmatraju kroz različite perspektive: ekološku, zakonodavnu i plansko-funkcionalnu. Ovi pristupi se ne moraju nužno poklapati, što u praksi često dovodi do nejasnih granica i konflikata u tumačenju stvarnog stanja zemljišta.

U ekološkom smislu, šuma se posmatra kao dinamičan ekosistem, odnosno biocenoza koja obuhvata drvenastu i žbunastu vegetaciju, zeljasti sprat, faunu, mikroorganizme i tlo, zajedno sa svim međusobnim odnosima i procesima razmjene materije i energije.

Takav sistem karakteriše složena struktura, višeslojnost i sposobnost samoorganizacije. Šuma u ovom kontekstu nije statična kategorija, već stanje sistema koje se održava ili mijenja u zavisnosti od djelovanja prirodnih i antropogenih sila.

Nasuprot tome, poljoprivredno zemljište u ekološkom smislu predstavlja antropogeno održavan sistem, čije stanje zavisi od stalnog unosa energije i rada čovjeka. Prema definiciji Zakona o poljoprovrednom zemljištu (Službene novine Federacije BiH", broj 52/09) poljoprivredno zemljište, u smislu ovog Zakona, jeste zemljište koje se koristi za poljoprivrednu proizvodnju: oranice (njive), vrtovi, voćnjaci, vinogradi, livade, pašnjaci, ribnjaci, trstici, močvare i drugo zemljište koje bi se, prema svojim prirodnim i ekonomskim osobinama, najbolje moglo koristiti za poljoprivrednu proizvodnju.

Obrada tla, sjetva, košnja, ispaša i drugi oblici korištenja predstavljaju sile koje održavaju sistem u određenom stanju ravnoteže. Prestankom djelovanja ovih sila, sistem gubi stabilnost i prelazi u novo stanje, najčešće kroz proces vegetacijske sukcesije. U tom smislu, razlika između šumskog i poljoprivrednog zemljišta ne proizlazi isključivo iz trenutnog izgleda vegetacije, već iz prirode i intenziteta sila koje djeluju na sistem.

Zakonodavne definicije šumskog zemljišta, kako na međunarodnom tako i na nacionalnom nivou, nastoje ovu složenost svesti na mjerljive kriterije. Prema definiciji FAO-a (2018), šuma se definiše kao zemljište površine veće od 0,5 ha sa drvećem višim od 5 m i sklopom većim od 10 %, ili sa stablima koja imaju potencijal da dostignu te vrijednosti. Ova definicija, iako operativno korisna, zasniva se na statičnim pragovima i ne obuhvata u potpunosti dinamičku prirodu prelaznih stanja između poljoprivrednog i šumskog zemljišta.

Sličan pristup prisutan je i u domaćem zakonodavstvu. Zakon o šumama Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo" br. 5/13 (2013) sa izmjenama 10/21, 19/22 i 5/23) definiše šumu kao zemljište obraslo šumskim vrstama drveća i grmlja određene minimalne površine i širine, uz propisani procenat zaklonjenosti krošnji, čime se uvode jasni kvantitativni kriteriji za razgraničenje šumskog od nešumskog zemljišta. U tom smislu, šumom se smatraju površine veće od 0,2 ha, minimalne širine od 20 m, sa zaklonjenošću krošnji (sklopom) od najmanje 20 %, ili površine koje imaju potencijal da dostignu te vrijednosti. Posebno je značajno što Zakon eksplicitno prepoznaje šumu kao ekosistem i navodi da njen upis u zemljišne knjige nije od presudne važnosti, čime se pravna definicija približava ekološkom shvatanju šume kao funkcionalne cjeline, a ne isključivo administrativne kategorije. Također, Zakon šumom smatra i sastojine šumskog drveća i žbunja koje su izrasle na poljoprivrednom zemljištu, pod uslovom da su starije od 30 godina i da ostvaruju navedeni prag sklopa, čime se implicitno priznaje proces sukcesije kao mehanizam transformacije zemljišta.

Za razliku od fragmentiranog zakonodavnog okvira u Federaciji BiH, gdje ne postoji jedinstven zakon o šumama na nivou entiteta, već se regulativa donosi na kantonalnom nivou, u Republici Srpskoj definicija šume uređena je jedinstvenim Zakonom o šumama (Službeni glasnik Republike Srpske, br. 75/08, 60/13, 70/20.). Prema ovom zakonu, šumom se smatra zemljište površine veće od 0,5 ha, obraslo šumskim drvećem visine iznad 5 m (ili sa potencijalom da dostigne tu visinu), sa zaklonjenošću krošnji od najmanje 10 %. Ovakav pristup je u velikoj mjeri usklađen sa FAO definicijom i naglašava produkciono-strukturne karakteristike šume, ali istovremeno može dovesti do problema u interpretaciji ranih sukcesijskih stadija (npr. pomlatka i mladika), koji ekološki već predstavljaju šumski sistem, ali formalno ne zadovoljavaju sve propisane pragove.

Sličan normativni okvir prisutan je i u Republici Hrvatskoj, gdje Zakon o šumama (Narodne novine, br. 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23, 36/24.) šumu definiše kao zemljište obraslo šumskim drvećem na površini većoj od 0,1 ha, sa minimalnom širinom od 10 m i zaklonjenošću krošnji od najmanje 10 %, uključujući i površine koje su privremeno bez drvne mase, ali imaju potencijal prirodne obnove. U odnosu na zakonodavstvo u Bosni i Hercegovini, hrvatski pristup karakteriše niži prag minimalne površine, čime se omogućava uključivanje manjih, ali ekološki relevantnih šumskih cjelina u kategoriju šume.

Istovremeno, zakon u Hrvatskoj eksplicitno obuhvata i degradacijske oblike (šikare, makije) te površine u sukcesiji, čime se definicija dodatno približava dinamičkom i ekološkom shvatanju šume.

Uporedna analiza pokazuje da, iako sva tri zakonodavna okvira koriste slične osnovne kriterije – površinu, širinu, visinu i sklop – postoje razlike u pragovima i stepenu fleksibilnosti. Kanton Sarajevo primjenjuje srednje restriktivan prag (0,2 ha; 20 % sklop), Republika Srpska viši prag površine ali niži prag sklopa (0,5 ha; 10 %), dok Republika Hrvatska koristi najniži prag površine (0,1 ha; 10 % sklop), čime omogućava šire uključivanje prelaznih i manjih šumskih formacija u kategoriju šume.

Međutim, i pored relativno široko postavljenih zakonskih definicija, u praksi se i dalje susreće problem razgraničenja šumskog i poljoprivrednog zemljišta. Razlog tome leži u činjenici da zakonske definicije uglavnom polaze od trenutnog stanja sistema, dok zanemaruju procese koji su do tog stanja doveli i sile koje ga održavaju ili mijenjaju. Time se zanemaruje dinamička priroda prostora, naročito u područjima zahvaćenim dugotrajnim procesima napuštanja poljoprivrednog zemljišta.

Ako se problem razgraničenja posmatra kroz prizmu fizike, može se uočiti analogija sa pojmom ravnoteže sistema. Poljoprivredno zemljište može se posmatrati kao sistem u kojem je ravnoteža održavana stalnim djelovanjem vanjskih sila – ljudskog rada i upravljanja. Šumsko zemljište, s druge strane, predstavlja stanje sistema u kojem dominiraju prirodne sile i unutrašnji mehanizmi samoorganizacije. Promjena iz jednog stanja u drugo ne nastaje spontano, već kao rezultat promjene u intenzitetu ili pravcu djelovanja sila koje na sistem djeluju.

U tom smislu, granica između šumskog i poljoprivrednog zemljišta ne može se posmatrati kao oštra i statična linija, već kao zona prelaza, u kojoj se odvija transformacija sistema pod djelovanjem različitih sila. Ova zona prelaza često se u formalnim evidencijama ne prepoznaje, što dovodi do nesklada između stvarnog stanja na terenu i njegove administrativne klasifikacije.

Iz navedenog proizlazi da funkcionalno definisanje šumskog i poljoprivrednog zemljišta mora uzeti u obzir ne samo strukturu vegetacije i zakonske pragove, već i procesni karakter sistema, odnosno djelovanje sila koje određuju njegovo stanje. Tek takav pristup omogućava dosljedno razgraničenje zemljišta u kontekstu prostornog planiranja, održivog upravljanja resursima i dugoročnog praćenja promjena korištenja zemljišta.

PROBLEMI NEUSKLAĐENOSTI PROPISA I PRAKSE

Jedan od ključnih problema u upravljanju zemljištem u Bosni i Hercegovini proizlazi iz izražene neusklađenosti između zakonodavnog okvira, prostorno-planske dokumentacije i katastarskih evidencija. Iako prirodni procesi promjene zemljišnog pokrivača, naročito vegetacijska sukcesija, djeluju kontinuirano i dugoročno, administrativni sistemi evidentiranja korištenja zemljišta ostaju u velikoj mjeri statični i zasnovani na formalnim, često zastarjelim kriterijima.

Ova diskrepancija dovodi do situacija u kojima se stvarno stanje na terenu značajno razlikuje od onog koje je evidentirano u službenim evidencijama.

Poseban problem predstavlja način klasiranja zemljišta u katastru, koji je regulisan Pravilnikom o katastarskom klasiranju zemljišta (Sl. list SRBiH. god XLVII - Br. 3 – 1991.). Ovim Pravilnikom kulture zemljišta definišu se na osnovu tradicionalnih oblika korištenja, pri čemu se poljoprivredne i šumske kategorije posmatraju kao relativno stabilne i jasno razgraničene cjeline. Tako se, između ostalog, razlikuju polja, vrtovi, voćnjaci, vinogradi, livade, pašnjaci, šume i šikare, pri čemu se klasifikacija zasniva prvenstveno na namjeni zemljišta i načinu korištenja, a ne na stvarnoj vegetacijskoj strukturi i procesima koji se na zemljištu odvijaju.

Odredbe Pravilnika dodatno naglašavaju administrativnu inerciju u klasiranju zemljišta. Prema važećim pravilima, zemljišta na kojima se kultura privremeno mijenja zadržavaju onu kulturu za koju su trajno namijenjena, dok napuštene parcele koje su pogodne za obradu zadržavaju kulturu ranijeg načina eksploatacije. Tek u slučajevima kada zemljište nije pogodno za obradu, ono se svrstava u drugu, „najpogodniju“ kulturu. Ovakav pristup podrazumijeva da je promjena kulture izuzetak, a ne posljedica prirodnih procesa koji se odvijaju na terenu.

U kontekstu izraženih procesa napuštanja poljoprivrednog zemljišta i prirodne vegetacijske sukcesije, ovakav normativni okvir postaje problematičan. Na velikom broju parcela koje su formalno evidentirane kao njive, livade ili pašnjaci, već decenijama se ne odvija nikakva poljoprivredna aktivnost. Prestankom obrade, košnje ili ispaše prestaje i djelovanje antropogenih sila koje su održavale zemljište u stanju poljoprivredne ravnoteže. Time se narušava dotadašnje stanje sistema i započinje proces sukcesije, koji vodi ka razvoju grmlja i mladih šumskih sastojina.

Međutim, katastarski sistem ove promjene ne prepoznaje pravovremeno, jer je zasnovan na pretpostavci trajnosti namjene zemljišta. Time se stvaraju situacije u kojima zemljište koje je u ekološkom i funkcionalnom smislu već ušlo u šumski sukcesijski stadij i obavlja određene šumske funkcije, i dalje ima status poljoprivrednog zemljišta. Ovakav raskorak između stvarnog stanja i administrativne klasifikacije direktno utiče na mogućnosti upravljanja, zaštite i planskog korištenja prostora.

Problem dodatno dobija na značaju ako se posmatra kroz prizmu djelovanja sila i ravnoteže sistema. Poljoprivredno zemljište predstavlja stanje koje se održava stalnim djelovanjem vanjskih, antropogenih sila. Njihovim prestankom sistem neminovno prelazi u novo stanje ravnoteže, u kojem dominiraju prirodne, autogene sile. Katastarski pravilnik, međutim, ne prepoznaje ovu promjenu u djelovanju sila kao relevantan kriterij za promjenu kulture zemljišta, već se oslanja na formalnu namjenu i potencijalnu mogućnost obrade.

Na ovaj način, katastarsko klasiranje zemljišta dolazi u direktan konflikt sa ekološkom realnošću i zakonodavnim definicijama šuma koje prepoznaju šumu kao ekosistem i proces, a ne samo kao vegetacijsku formaciju. Posebno je problematično to što se prelazna stanja – zone sukcesije između poljoprivrednog i šumskog zemljišta – u katastarskom sistemu gotovo uopće ne prepoznaju, iako su prostorno i funkcionalno veoma značajne.

Posljedice ovakve neusklađenosti su višestruke. One se ogledaju u otežanom prostornom planiranju, konfliktima u nadležnostima između sektora šumarstva i poljoprivrede, nejasnoćama u vezi sa pravima i obavezama vlasnika zemljišta, kao i u nepouzdanosti podataka za izvještavanje u okviru međunarodnih obaveza, uključujući sektor korištenja zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstva (LULUCF) (IPCC, 2019). Na taj način, katastarski sistem, koji bi trebao predstavljati osnovu za upravljanje prostorom, postaje faktor koji dodatno produbljuje jaz između propisa i prakse.

Iz navedenog proizlazi da je neophodno redefinisati pristup katastarskom klasiranju zemljišta, na način koji će uvažiti dinamičku prirodu prostora i procese koji se na njemu odvijaju. Umjesto isključivo statičnog posmatranja kulture zemljišta, potrebno je uvesti procesni i funkcionalni pristup, koji bi prepoznavao promjene u djelovanju sila, sukcesijske stadije i stvarno stanje vegetacije na terenu. Tek takav pristup može doprinijeti usklađivanju propisa i prakse i omogućiti održivo i racionalno upravljanje zemljištem u Bosni i Hercegovini.

АНУ ВиН АНУ БиХ

ZAKLJUČAK

Analiza promjena korištenja zemljišta u Bosni i Hercegovini jasno pokazuje da se granica između šumskog i poljoprivrednog zemljišta ne može tumačiti kao statična i administrativno unaprijed zadana kategorija. Naprotiv, riječ je o dinamičnom i procesno uslovljenom odnosu, koji je rezultat dugoročnog djelovanja prirodnih i antropogenih sila u prostoru.

Podaci Corine Land Cover baze BiH za period 2000–2018. godine potvrđuju da su promjene u strukturi korištenja zemljišta prostorno obimne, sistemske i dominantno usmjerene ka smanjenju poljoprivrednih površina i širenju sukcesijskih i šumskih oblika vegetacije.

Utvrđeni gubici heterogenih poljoprivrednih površina i pašnjaka, praćeni istovremenim porastom površina zahvaćenih prirodnom vegetacijskom sukcesijom, ukazuju da je napuštanje poljoprivrednog zemljišta jedan od ključnih procesa koji oblikuju savremeni pejzaž Bosne i Hercegovine. Ovi procesi nisu sporadični niti lokalni, već predstavljaju dugoročni trend, snažno povezan sa demografskim promjenama, migracijama stanovništva i smanjenjem intenziteta tradicionalnih oblika korištenja zemljišta.

Rezultati rada dodatno potvrđuju da vegetacijska sukcesija ne predstavlja pasivan ili spontan proces, već aktivan odgovor ekosistema na promjenu djelovanja sila. Prestankom antropogenih sila koje održavaju poljoprivredno zemljište u stanju dinamičke ravnoteže, sistem neminovno prelazi u novo stanje, u kojem dominiraju prirodne, autogene sile i procesi samoorganizacije vegetacije. U tom smislu, prelaz sa poljoprivrednog na šumsko zemljište treba posmatrati kao transformaciju stanja sistema, a ne kao jednostavnu promjenu namjene ili kategorije zemljišta.

Analiza definicija šumskog i poljoprivrednog zemljišta pokazuje da postoje značajna odstupanja između ekološkog, zakonodavnog i administrativnog pristupa. Dok ekološki pristup šumu prepoznaje kao dinamičan ekosistem i proces, a poljoprivredno zemljište kao antropogeno održavano stanje, zakonodavni i katastarski sistemi i dalje se dominantno oslanjaju na statične kriterije i formalnu namjenu zemljišta. Ovakav pristup ne reflektuje stvarno stanje na terenu, naročito u zonama intenzivne sukcesije.

Posebno izražen problem predstavlja katastarsko klasiranje zemljišta, koje se, u skladu sa važećim Pravilnikom, zasniva na pretpostavci trajnosti kulture zemljišta. Time se zanemaruju procesi vegetacijske dinamike i promjene u djelovanju sila, što dovodi do sistemskog raskoraka između administrativnih evidencija i ekološke realnosti. Kao posljedica toga, značajne površine zemljišta koje u funkcionalnom i ekološkom smislu imaju obilježja šumskih ekosistema i dalje se vode kao poljoprivredno zemljište, čime se otežava njihovo plansko, upravljačko i zakonsko tretiranje.

Iz perspektive upravljanja prostorom, ovi nalazi ukazuju na potrebu napuštanja isključivo statičnog pristupa razgraničenju šumskog i poljoprivrednog zemljišta. Funkcionalno razgraničenje mora uzeti u obzir procesni karakter sistema, odnosno promjene u djelovanju sila, sukcesijske stadije i stvarno stanje vegetacije. Takav pristup predstavlja preduslov za usklađivanje zakonodavnog okvira, katastarskih evidencija i prostorno-planske dokumentacije.

Na kraju, može se zaključiti da razumijevanje granice između šumskog i poljoprivrednog zemljišta zahtijeva integraciju ekoloških, fizičkih i pravnih principa. Samo kroz interdisciplinaran i procesno orijentisan pristup moguće je osigurati održivo upravljanje zemljištem, pouzdano izvještavanje u okviru međunarodnih obaveza (uključujući LULUCF sektor) i dugoročno usklađivanje propisa i prakse u Bosni i Hercegovini.

LITERATURA

Bürgi, M., Hersperger, A. M., & Schneeberger, N. (2004). Driving forces of landscape change – current and new directions. *Landscape Ecology*, 19, 857–868. https://doi.org/10.1007/s10980-004-0245-3

Cadenasso, M. L., Pickett, S. T. A., & Grove, J. M. (2006). Dimensions of ecosystem complexity: Heterogeneity, connectivity, and history. *Ecological Complexity*, 3, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2005.07.002

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *National forest monitoring systems: Monitoring and measurement, reporting and verification (M&MRV) in the context of the Paris Agreement*. FAO.

Google. (2025). *Google Earth* [Satelitski snimci]. Google LLC. https://earth.google.com/

IPCC. (2019). *2019 refinement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: Volume 4 – Agriculture, forestry and other land use*. IPCC.

Kimmins, J. P. (2004). *Forest ecology: A foundation for sustainable forest management and environmental ethics in forestry* (3rd ed.). Prentice Hall.

Lambin, E. F., Geist, H. J., & Lepers, E. (2003). Dynamics of land-use and land-cover change. *Annual Review of Environment and Resources*, 28, 205–241.

Pickett, S. T. A., Collins, S. L., & Armesto, J. J. (1987a). Models, mechanisms and pathways of succession. *Botanical Review*, 53(3), 335–371.

Pickett, S. T. A., & White, P. S. (Eds.). (1987b). *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press.

Pravilnik o katastarskom klasiranju zemljišta. Službeni list Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine. (1991). *Službeni list SR BiH* (XLVII(3)).

Tešić, D. (2022). Corine land cover change detection in Serbia and Bosnia and Herzegovina. *Zbornik radova Departmana za geografiju, turizam i hotelijerstvo*, 51(2), 98–110. https://doi.org/10.5937/ZbDght2202098T

Taletović, J., Ljuša, M., Vojniković, S., Đuzo, F., & Čustović, H. (2010). Analiza promjena načina korištenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta u BiH. *21. naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije*, Neum, BiH.

Taletović, J., Đuzo, F., Vojniković, S., Ljuša, M., & Čustović, H. (2012). Osnovni principi i metodološki pristup CORINE Land Cover u BiH. *Geodetski glasnik*, 45(42), 20–32.

Vojniković, S., Taletović, J., Ljuša, M., Đuzo, F., & Čustović, H. (2012). The structure of land cover changes in Bosnia and Herzegovina during the period from 2000 to 2006. *23rd International Scientific Experts Congress on Agriculture and Food Industry*, Izmir, Turkey.

Vojniković, S., Taletović, J., Balić, B., Ljuša, M., Žurovec, O., & Čustović, H. (2013). Procjena površina šuma u Kantonu Sarajevo prema četvrtom nivou CORINE nomenklature. *Naše šume*, 32–33, 12–22.

Zakon o poljoprivrednom zemljištu Federacije Bosne i Hercegovine. (2009). *Službene novine Federacije BiH*, 52/09.

Zakon o šumama Kantona Sarajevo. (2013). *Službene novine Kantona Sarajevo*, 5/13 (izmjene: 10/21, 19/22, 5/23).

Zakon o šumama Republike Srpske. (2010). *Službeni glasnik Republike Srpske*, br. 75/08, (izmjene: 60/13, 70/20).

Zakon o šumama R. Hrvatske (2018). *Narodne novine*, br. 68/18, (izmene: 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23, 36/24).

FOREST AND AGRICULTURAL LAND IN BOSNIA AND HERZEGOVINA: WHERE DOES ONE END AND THE OTHER BEGIN?

Sead Vojniković[1]
[1]*Faculty of Forestry University of Sarajevo*
svojnikovic@sfsa.unsa.ba

ABSTRACT

Land use changes in Bosnia and Herzegovina over recent decades represent one of the key challenges in the fields of spatial planning, natural resource management, and climate policy reporting. A particularly pronounced issue concerns the unclear delineation between forest land and agricultural land, resulting from long-term processes of agricultural land abandonment, natural vegetation succession, and inconsistencies between legislative, planning, and cadastral records. Based on Corine Land Cover (CLC) data for the period 2000–2018, this paper analyzes the dynamics of land use changes, with special emphasis on transitional forms between agricultural and forest land. Ecological, spatial, and legal aspects of defining forest and agricultural land are examined, highlighting the need for an integrated and functional approach to ensure sustainable land management in Bosnia and Herzegovina.

Keywords: forest land, agricultural land, land use change, succession, CLC, Bosnia and Herzegovina

ANU BiH АНУ БиХ