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/

Izražavamo iskrenu zahvalnost Poljoprivredno-prehrambenom fakultetu Univerziteta u Sarajevu na podršci u organizaciji Simpozija.

S I M P O Z I J

ZEMLJIŠTE KAO FAKTOR RAZVOJA POLJOPRIVREDE I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE U BOSNI I HERCEGOVINI

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE
АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Special Editions

Volume CCXXIII

Department of Natural and Mathematical Sciences

Volume 31

Symposium

Land as a Driver of Agricultural Development and Environmental Protection in Bosnia and Herzegovina

Editors

Hamid Čustović

Melisa Ljuša

Vladimir Beus

SARAJEVO 2026

DOI: 105644/PI2026.223.00

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE
АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Posebna izdanja

Knjiga CCXXIII

Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka

Knjiga 31

Simpozij

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

Urednici

Hamid Čustović

Melisa Ljuša

Vladimir Beus

SARAJEVO, 2026

Simpozij Zemljište kao faktor razvoja poljoprivrede i zaštite životne sredine u Bosni i Hercegovini
Sarajevo, 4. decembar/prosinac 2025. godine

Izdavač
Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Za izdavača
Akademik Muris Čičić

Urednici
Akademik Hamid Čustović
Prof. dr. Melisa Ljuša
Akademik Vladimir Beus

Recenzenti
Prof. dr. Mirha Đikić, mr Goran Basovski, mr Enes Alagić, Prof. dr. Jasna Plavšić, Prof. dr. Ratko Ristić, akademik Vladimir Beus, Prof. dr. Darija Bilandžija, Prof. dr. Melisa Ljuša, Prof. dr. Nenad Višnjevac, Prof. dr. Vlado Cetl, Prof. dr. Mirza Ponjavić, akademik Zoran Rašović, Prof. dr. Alena Jurić, akademik Hamid Čustović, Prof. dr. Ivica Kisić, dr Ejub Trako, dr Tijana Tufek-Memišević, dr Sabina Mujkić, akademik Tomislav Dubravac, Prof. dr. Nevenko Herceg, Prof. dr. Aleksandra Martinovska, Prof. dr. Dragana Ognjenović

Lektor
Strajo Krsmanović

Korektura
Sabina Vejzagić

DTP
Eldin Hodžić

Štampa
Print studio OR „STUDENT line“, Sarajevo

Tiraž
100

Sarajevo, 2026.

EBSCO

ISBN 978-9926-574-21-5

CIP zapis dostupan u COBISS sistemu Nacionalne i univerzitetske biblioteke BiH pod

ID brojem **69544710**

ANU BiH
АНУ БиХ

ORGANIZACIONI ODBOR

Prof. dr. Muhamed Brka, predsjednik

Prof. dr. Hamid Čustović, dopisni član ANUBiH-a

Prof. dr. Jasmin Grahić

Mr. sc. Amra Avdagić

Lejla Musić

Ivica Sivrić, dipl. ing. polj.

Mr. sc. Pejo Janjić

Dr. Ejub Trako

Mr. sc. Mirsad Hubanić

NAUČNI ODBOR

Prof. dr. Hamid Čustović, dopisni član ANUBiH-a, predsjednik

akademik Vladimir Beus

akademik Ferdo Bašić

Prof. dr. Sabahudin Bajramović

Prof. dr. Mirha Đikić

Prof. dr. Marko Ivanković

Prof. dr. Mirsad Veladžić

Prof. dr. Melisa Ljuša

SADRŽAJ/CONTENTS

UVOD 9

Hamid Čustović, Melisa Ljuša

STANJE ZEMLJIŠNIH RESURSA KAO POTENCIJAL ZA RAZVOJ SEKTORA POLJOPRIVREDE – UVODNO 12

THE STATE OF LAND RESOURCES AS A POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR - INTRODUCTION

Muhamed Brka, Jasmin Grahić, Melisa Ljuša, Aleksandar Mešić

OBRAZOVNI SISTEM U SEKTORU POLJOPRIVREDE: STANJE, IZAZOVI I POTREBA ZA TRANSFORMACIJOM 26

EDUCATIONAL SYSTEM IN THE AGRICULTURAL SECTOR: CURRENT STATE, CHALLENGES, AND THE NEED FOR TRANSFORMATION

Bakir Krajinović, Sabina Hodžić

KLIMATSKI RIZICI I ZEMLJIŠTE: ZNAČAJ MODERNIZACIJE HIDROMETRIJSKE MREŽE FEDERACIJE BIH ZA ODRŽIVI RAZVOJ POLJOPRIVREDE 36

CLIMATE RISKS AND LAND: THE IMPORTANCE OF MODERNIZING THE HYDROMETRIC NETWORK OF THE FEDERATION OF BIH FOR THE SUSTAINABLE

Nedeljko Sudar, Miloš Stanić, Tina Dašić, Branislav Đorđević, Hamid Čustović, Melisa Ljuša, Vujadin Blagojević, Tamara Sudar, Milica Sudar

STRATEŠKI DOPRINOS SEKTORA VODOPRIVREDE ODRŽIVOM RAZVOJU NAVODNJAVANJA POD UTICAJEM KLIMATSKIH PROMJENA, KAO OSNOVA INTENZIVNE I SIGURNE POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE 45

STRATEGIC CONTRIBUTION OF THE WATER MANAGEMENT SECTOR TO SUSTAINABLE IRRIGATION DEVELOPMENT UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE, AS THE BASIS FOR INTENSIVE AND SECURE AGRICULTURAL PRODUCTION

Muhamed Bajrić, Hamid Čustović, Melisa Ljuša, Emira Hukić, Amina Karišik

INTEGRALNI PRISTUP U BORBI PROTIV EROZIJE I BUJIČNIH POPLAVA 69

AN INTEGRAL APPROACH IN THE FIGHT AGAINST EROSION AND FLASH FLOODING

Danijel Jug, Irena Jug, Boris Đurđević, Bojana Brozović, Monika Marković, Vedran Lederer

ODRŽIVO GOSPODARENJE POLJOPRIVREDNIM ZEMLJIŠTEM KAO PREDUVJET INTENZIFIKACIJE POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE 80

SUSTAINABLE AGRICULTURAL LAND MANAGEMENT AS A PREREQUISITE FOR INTENSIFICATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Mladen Šoškić, Stevan Marošan, Melisa Ljuša

KOMASACIJA KAO INSTRUMENT ZA POVEĆANJE PRODUKTIVNOSTI POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE I UNAPREĐENJE KORIŠĆENJA CJELOKUPNOG ZEMLJIŠTA 92

LAND CONSOLIDATION AS AN INSTRUMENT FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND IMPROVING THE USE OF THE ENTIRE LAND

Željko Obradović

STANJE I ZNAČAJ SUVREMENE ZEMLJIŠNE ADMINISTRACIJE KAO MJERE UPRAVLJANJA U PROSTORNOM PLANIRANJU I VOĐENJU AGRARNE POLITIKE 113

THE STATE AND IMPORTANCE OF MODERN LAND ADMINISTRATION AS A MEASURE OF MANAGEMENT IN SPATIAL PLANNING AND AGRICULTURAL POLICY IMPLEMENTATION

Meliha Povlakić

(NERIJEŠENI) VLASNIČKI ODNOSI NAD ZEMLJIŠTEM U BIH - PROBLEMI U UPRAVLJANJU, PLANIRANJU I RAZVOJU SEKTORA POLJOPRIVREDE I PROSTORNOG PLANIRANJA 127

(UNRESOLVED) OWNERSHIP RELATIONS OVER LAND IN BOSNIA AND HERZEGOVINA – PROBLEMS IN MANAGEMENT, PLANNING AND DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR AND SPATIAL PLANNING

Anesa Ahatović-Hajro, Mujo Hasanović, Kasim Bajrović, Adaleta Durmić-Pašić

ZAGAĐENOST TLA I MOGUĆNOSTI BIOREMEDIJACIJE 155

SOIL POLLUTION AND POSSIBILITIES OF BIOREMEDIATION

Jasmin Taletović, Nataša Tabori, Jasmina Osmanković

ŠIRENJE GRADOVA I MEHANIZMI KONTROLE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA U KANTONU SARAJEVO 176

URBAN EXPANSION AND MECHANISMS FOR LAND USE CONTROL IN SARAJEVO CANTON

ANU BiH АНУ БиХ

Stevan Marošan

DIGITALNE TEHNIKE PAMĆENJA I VEŠTAČKA INTELIGENCIJA 206

DIGITAL MEMORY TECHNIQUES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Sead Vojniković

ŠUMSKO-POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE, GDJE POČINJE JEDNO A PRESTAJE DRUGO? 212

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

Damir Brđanović

BIOLOŠKO UKLANJANJE FOSFORA – TAJ ČUDESNI PROCES PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA..... 226

BIOLOGICAL PHOSHORUS REMOVAL - BIOLOGICAL PHOSPHORUS REMOVAL – A REMARKABLE PROCESS IN WASTEWATER TREATMENT

Sabahudin Bajramović, Emil Erjavec

IZAZOVI SEKTORA POLJOPRIVREDE I RURALNOG RAZVOJA BOSNE I HERCEGOVINE U PROCESIMA EU INTEGRACIJA 247

CHALLENGES OF THE AGRICULTURAL SECTOR AND RURAL DEVELOPMENT OF BOSNIA AND HERZEGOVINA IN THE PROCESSES OF EU INTEGRATION

АНУ БиХ

UVOD

Simpozij pod nazivom ”Zemljište kao faktor razvoja poljoprivrede i zaštite životne sredine u Bosni i Hercegovini“, u organizaciji Akademije nauka i umjetnosti Bosne i u Hercegovine i Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, a povodom Svjetskog dana zemljišta/tla koji Ujedinjene nacije obilježavaju svake godine 5. decembra, od 2013. godine, bio je prilika da stručnjaci, svako iz svoje uže oblasti, prezentuju stanje, i ponude neke odgovore i rješenja koja bi mogla da budu od opšte koristi za razvoj poljoprivrede i zaštitu životne sredine.

Teme kao što su: stanje obrazovnog sistema i nauke u poljoprivredi, klimatske promjene, degradacija i kontaminacija zemljišta, erozija i bujice, urbanizacija i izazovi u prostornom planiranju, komasacija zemljišta, stanje katastra i vlasničkih odnosa, održivo upravljanje zemljištem i vodama kao uslov intenzivne i sigurne poljoprivredne proizvodnje, prilagođavanje klimatskim promjenama su teme veoma aktuelne o kojima se, na žalost, veoma malo govori. Sve navedene, ali i neke druge teme uslov su razvoja poljoprivrede, sigurnosti proizvodnje hrane i održivosti sela i općenito ruralnog prostora. BiH, nažalost, ne obezbjeđuje dovoljnu količinu i sigurnost u proizvodnji kvalitetne hrane, sela su opustjela, a ruralni prostor zapušten.

Pored rješavanja fundamentalnih pitanja kao što su komasacije, ažuriranost katastra, zaštita tla od nestajanja i kontaminacije, potrebno je konačno pristupiti mjerama uređenja zemljišta (odvodnja, navodnjavanje, zaštita od poplava, uređenje parcela), i sistemskog povećanja plodnosti tla čija je prirodna plodnost u našim uslovima niska.

Sve češće su ekstremne pojave poplava, klizišta i ekstremnih erozionih procesa koji dovode do degradacije i odnošenja najplodnijeg površinskog dijela tla. Potrebno je konačno pristupiti integralnom konceptu borbe protiv erozije i bujičnih poplava koji se zasniva na planiranju i upravljanju cijelim slivom, uključujući održivo korištenje zemljišta, posebno sistem obrade, pošumljavanje degradiranih površina, primjenu zaštitnih građevinskih objekata, te razvoj sistema ranog upozoravanja i jačanje institucionalne saradnje.

Kada je riječ o mehanizmu kontrole korištenja zemljišta, potrebno je implementirati provjerene evropske prakse praćenja u oblasti upravljanja zemljištem, uvođenjem novih instrumenata kontrole, uz istovremeno unapređenje postojećih mehanizama, kako bi se osigurala transparentnost i održivost u korištenju prostora. Predloženo je da se zajednički radi na suvremenim tehnologijama (Al, opća digitalizacija, GIS i drugim informacionim sistemima) u cilju kontrole usklađenosti korištenja zemljišta sa održivim razvojnim ciljevima u Bosni i Hercegovini, a u skladu sa zahtjevima EU u procesu pridruživanja.

Primjer dobre međuinstitucionalne saradnje u FBiH je primjena GIS tehnologije i korištenje ortho-photo i satelitskih snimaka u izradi karte promjene klasa pokrivenosti tla u BiH (CLC) od 2000. do 2024. godine uz korištenje satelitskih i ortofoto snimaka vrlo detaljnih rezolucija. Ovaj pristup je od velike koristi kod primijenjene metodologije izrade Karte upotrebne vrijednosti zemljišta na općinskom nivou u M 1:10 000.

Jedno od važnih pitanja treba hitno rješavati, kada je poljoprivreda u pitanju, je nacionalizirano poljoprivredno zemljište, koje nije bilo dodijeljeno određenom subjektu, od 1965. i koje je pripadalo općinama. Zabranom uspostavljenom 2022. godine onemogućeno je općinama da gazduju poljoprivrednim zemljištem, pri čemu prema trenutnom ustavnom uređenju ne postoji organ države BiH koji bi bio nadležan da gazduje ovim zemljištem, što ga ostavlja bez adekvatne pravne zaštite. Naravno to uključuje i budući razvoj agrara, ali i društva u cjelini. Ovo pitanje, relativno jednostavno za riješiti, „zaglavilo" se u političkim vodama i poprimilo populističku formu, umjesto razvojnu.

Poruka sa ovog Simpozijuma bi bila da se u savremenom pristupu poljoprivrednoj proizvodnji, tlo posmatra ne samo kao podloga za rast biljaka, već kao multifunkcionalan sistem i ključna komponenta globalnog ciklusa ugljika, kao rezervoar bioraznolikosti i mnogih drugih usluga ekosistema.

U toku Simpozijuma učesnici su analizirali savremene koncepte razvoja poljoprivrede poput „intenzifikacije kroz održivost" i „rješenja temeljena na prirodi", koji omogućavaju povećanje prinosa bez širenja poljoprivrednih površina ili dodatnog opterećenja okoliša. Posebna pažnja daje se praćenju pokazatelja kvaliteta tla (sadržaja organskog ugljika-humusa), strukture tla, biološke aktivnosti, balans hraniva), te primjeni digitalnih tehnologija i geoprostornih podataka za praćenje stanja i donošenje odluka u upravljanju zemljištem.

Sve više, zbog klimatskih promjena, postaje važan razvoj i modernizacija meteorološkog monitoringa. Od ključne važnosti je pravilno upravljanje vodnim režimom tla i obezbjeđenje vodnih resursa za potrebe navodnjavanja. Stoga je neophodno da se što prije uspostavi proaktivno strateško planiranje obezbjeđenja vode za navodnjavanje. Akumulacije za navodnjavanje treba da ispune višenamjensku ulogu: voda za navodnjavanje, zaštita od poplava, očuvanje malih voda i biološkog minimuma vodotoka, izgradnju mikro vodozahvata za gašenje požara itd.

Bez čistog zemljišta/tla nema ni čiste vode. Tlo i voda su neodvojivi od ljudskog postojanja u prirodi. Da li smo kao društvo i pojedinci svjesni značaja ovih resursa i koliko su ova dva resursa pod pritiskom klimatskih promjena i antropogenog uticaja? Šta očekuje civilizaciju od 9,5 milijardi ljudi 2050. godine, pri čemu će u gradovima živjeti 65% ukupne populacije. Kako uvećati proizvodnju hrane do 2050. godine za 50% u odnosu na postojeći obim proizvodnje? Na mnoga od ovih pitanja odgovor treba da dadne i agronomska struka. Nimalo jednostavni izazovi za buduće generacije naučnika i proizvođača hrane u agrarnom sektoru u svijetu ali i kod nas!

Važna poruka ovog Simpozijuma je i društveno-ekonomska dimenzija održivog upravljanja zemljištem/tlom, uključujući važnost odgovarajućih politika, zakonskih rješenja, edukacije i učešća zainteresiranih strana. Integracijom agronomskih inovacija s okolišnim i društvenim aspektima, održivo upravljanje zemljištem postaje temelj klimatski pametne poljoprivrede te ključan alat za izgradnju otpornijih poljoprivrednih sistema, postizanje sigurnosti u proizvodnji hrane i klimatske neutralnosti do 2050. godine.

Rješavanje navedenih pitanja omogućilo bi brži razvoj agrara, očuvanje sela i zaštitu ruralnog prostora i zaustavilo bi daljnju devastaciju. Naravno to bi indirektno pomoglo i relaksiralo život u urbanim i suburbanim naseljima i gradovima, zaustavilo odlazak mladih ljudi iz zemlje i općenito doprijelo dobrobiti ljudi.

Postoji li neka strategija ili ponuda od strane vlasti koju čekamo, ili će vlast i dalje tapkati u mjestu i cjelokupnu politiku svoditi na podsticaj i diobu novca a ne na razvoj?

Budžetska sredstva mogu pomoći ali ne mogu razviti poljoprivredu. Vođenje aktivne agrarne politike i mjera koje bi pratila zdrava i konkurentna investiciona politika, najbolji je put uspostave savremene poljoprivredne proizvodnje za dugoročni period.

Za sve navedeno, za sva danas analizirana pitanja, neophodni su dobro postavljeni zakonski okviri, multisektorski pristup, sinhroniziran rad institucija i saradnja na svim nivoima.

Neophodno je znanje, ali i uključivanje svih interesnih grupa, posebno ljudi na lokalnom nivou, u planiranje i donošenje odluka, poljoprivrednih proizvođača u prvom redu.

Nužno je prepoznati i staviti kao jedan od prioriteta izgradnju kvalitetnog i integrisanog sistema zemljišne administracije, monitoringa stanja i praćenja promjena zemljišnog prostora, koji će se redovno ažurirati, a ne po potrebi.

Naglasak također treba staviti na osnaživanje znanja i vještina stručnjaka, unapređenje tehnologije, te njegovanje etičkih i vrijednosnih standarda u digitalnom upravljanju prostorom.

Prostora za saradnju sigurno ima. Evidentno je da su nam potrebna dublja istraživanje i projektna saradnja, konstituiranje zajedničkih projekata i apliciranje na relevantne fondove EU radi osiguranja finansijske i stručne podrške.

Prof emeritus Hamid Čustović, dopisni član ANU BiH-a

DOI: 10.5644/PI2026.223.01

STANJE ZEMLJIŠNIH RESURSA KAO POTENCIJAL ZA RAZVOJ SEKTORA POLJOPRIVREDE – UVODNO

Hamid Čustović[1], Melisa Ljuša[2]
[1]Akademija nauka i umjetnosti BiH, [2]Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu
custovic.hamid@gmail.com

APSTRAKT

Klimatske promjene dodatno smanjuju sposobnost zemljišta da odgovori na prirodne ili antropogene pritiske. Procjene govore da se između 638 i 720 miliona stanovnika na Zemlji suočava s glađu. Da bi se ovaj trend zaustavio do 2050. godine, globalna proizvodnja hrane morala bi se povećati za 50% kako bi se prehranilo više od 9,3 milijarde ljudi. Nimalo jednostavan zadatak ako se zna da degradacija zemljišta i klimatske promjene zajedno utiču na smanjenje prinosa usjeva za prosječno 10% na globalnom nivou i do 50% u određenim regionima.

U ovom radu razmatraju se ključni problemi koji utiču na održivo upravljanje poljoprivrednim zemljištem u Bosni i Hercegovini. Poseban fokus stavljen je na pitanje usitnjenosti posjeda i značaj procesa okrupnjavanja. Također se razmatraju promjene namjene i zaštita poljoprivrednog zemljišta, s naglaskom na potrebu izrade karata upotrebne vrijednosti zemljišta na općinskom nivou radi kvalitetnijeg prostornog planiranja, budući da su karte izrađene na kantonalnom nivou, zbog sitnog mjerila, u praksi neupotrebljive. Pored toga, rad se bavi pitanjima primjene dobrih praksi u uređenju degradiranih i drugih zemljišta, melioracijom zemljišta, značajem ažurnog katastarskog sistema i odgovarajuće zakonske legislative, kao i ulogom navedenih elemenata u oblikovanju savremene zemljišne i agrarne politike BiH.

Ključne riječi: poljoprivredno zemljište, zaštita zemljišta, zemljišna politika, degradacija, upravljanje

UVOD

„Sa stanovišta dinamike života u prirodi, materija i energija su u stalnom toku i neprestanom „nemiru“. Međutim, romantični pjesnik koji gleda kroz prozor na zeleno polje vani mogao bi ga smatrati mjestom idiličnog spokoja“ (Hilel, 2007).

Energija sunca kontinuirano dospijeva iz atmosfere na biljku, tlo, podzemlje i stijene. Pri ovome se odvijaju složeni procesi: toplota se izmjenjuje; kišnica procijeđuje kroz složeni sistem pora u tlu; korijenje biljaka usisava dio te vode (zajedno s rastvorenim hranjivim materijama); stabljike biljaka iznose vodu u lišće, a lišće transpirira vodu natrag u atmosferu. Lišće također apsorbuje ugljen dioksid iz vazduha i zajedno sa vodom i sunčevom toplotom sintetizira primarne spojeve života (fotosinteza). U procesu disanja biljke oslobađaju kiseonik, opet putem lišća, čineći zrak prozračnim za životinje koje zauzvrat konzumiraju i gnoje biljke.

Isto tako, zemljišni organizmi u tlu recikliraju ostatke biljaka i životinja, oslobađajući hranjive materije za trajnu regeneraciju ili ciklus života. Ostatak vode - ona koju biljke ne apsorbiraju niti izravno ispari, završava u podzemnim akviferima i površinskim vodotocima.

Kod razmišljanja o prirodi i životu na zemlji nije dovoljno razumjeti nauku već treba postati čuvar dragocjenih resursa oko kojih se nauka razvila. Iz navedenog treba razaznati tlo kao središnju kariku u funkciji i stvaranju kopnenog okoliša na Zemlji. Hillel, među prvima briljantno raspravlja o tlu kao prirodnom tijelu koje je uključeno u dinamičnu interakciju s atmosferom iznad i slojevima ispod, što utiče na klimu i hidrološki ciklus planete Zemlje, te služi kao primarno stanište za raznovrsnu zajednicu živih organizama (Hillel, 1992). Nauka o tlu pruža temeljne informacije i alate za suočavanje s izazovima prirodnih resursa i ekologije, pri čemu je ključno razumijevanje fizičkih i bioloških interakcija potrebnih za održivost ekosistema.

Prvobitni ljudi bili su prilagođeni preživljavanju unutar granica definisanih prirodnim ekosistemom, vodili su nomadski život, lutajući u malim skupinama tražeći hranu gdje god su mogli pronaći. Današnji način života je postao sasvim drugačiji. Veliki broj stanovnika je u urbanim područjima. Prema podacima UN-a (2023/2024), više od 4,3 milijarde ljudi živi u gradovima, ili 55% ukupne populacije ljudi na Zemlji. Promijenjen je način življenja i navike, potrebe su sve veće, a pritisak na prirodne resurse je izuzetno veliki. Pred današnjom civilizacijom stoje veliki izazovi. Održivo upravljanje prirodnim resursima, među kojima su na prvom mjestu tlo i voda, postaju ključni za opstanak života na Zemlji. Do 2050. godine potrebno je povećati proizvodnju hrane za 50% u odnosu na trenutni nivo. Nimalo lagan izazov za agronomsku struku i nauku općenito.

"Obrađivači zemlje su najvrjedniji građani, najneovisniji, najkreposniji i vezani za svoju zemlju najtrajnijim vezama. Naši građani će pronaći zaposlenje u ovom poslu, sve dok njihov broj, i naravno, njihova proizvodnja, ne postanu preveliki za potražnju... Kada se to dogodi, višak ruku mora se okrenuti nečemu drugom.", Thomas Jefferson, Johnu Jayu[1], 1785.

Kao što je slavni Jefferson predvidio, i kod nas se većina okrenula „nečem drugom“, i to će vjerojatno biti slučaj i u budućnosti, čak i više nego danas. Ipak, da nismo malo požurili? Agrar se već dugo ne razvija, održava se u životu na minimalnom nivou, neki misle zbog socijalnog mira, a neki iz političkih razloga, sigurnih glasova za narodnjačku politiku koja je razvoj agrara potpuno zapostavila zbog sebičnih dnevno političkih interesa. Nakon ulaska u kapitalizam, nikakva se značajnija reforma nije dogodila osim devastacije onoga što je već moglo da funkcioniše, misli se na prijeratne društvene kombinate i zadruge.

[1]John Jay je bio američki državnik, diplomat, potpisnik Pariškog ugovora i jedan od osnivača Sjedinjenih Američkih Država.

Niko ne želi da se upusti u reformske pristupe i da politički konfor žrtvuje za budućnost i generacije koje dolaze. Bilo bi dobro da našu maštu pokreće Jeffersonov ideal o načinu života u kojem se obezbjeđuje samodostatnost na malom zemljišnom posjedu, u potpunom vlasništvu, bez dugova, iako se taj ideal danas ne odražava u velikoj mjeri u američkoj poljoprivredi, a u Evropi donekle. Ako se sadašnji trendovi nastave, budućnost će nuditi manje prilika za početak bavljenja poljoprivredom, a farma će manje predstavljati pastoralni način života, gdje stočarstvo, a posebno nomadsko i ruralni način života, više neće postojati. Postojat će samo moderno i industrijsko poslovanje. Trend je izazovan pri čemu se javlja dvojba da li idemo unazad ili naprijed?

Mnoge dobre stvari su zapostavljene ili zaboravljene, a veoma nam nedostaju. Nedostaje nam zdrava dobra hrana, znanje o prirodi i onim šta nam nudi, poštovanje prema zemlji koja nas hrani. Na selu je život jednostavan, daje se i prima, dijeli ono što se ima, uči i međusobno pomaže. Ponovno oživljavanje sela i poljoprivrede, uređenje ruralnog prostora i zaštita okoliša vratilo bi nas bitnom, jednostavnom životu bez „ukrasa“. Sve to i mnogo drugog, vrti se oko poljoprivrednog zemljišta, njegove uređenosti, plodnosti, vlasništva i funkcija u ekosistemu. Stabilnost svakog društva počiva prvenstveno na sigurnosti proizvodnje hrane u dovoljnim količinama za vlastite potrebe. Kako BiH sa proizvodnjom od 20% potreba opstaje nije sasvim jasno ni najumnijim ekonomistima i sociolozima.

Stanje na globalnom nivou

Ukupna svjetska površina poljoprivrednog zemljišta u 2023. godini, iznosila je 4 .800 miliona hektara (ha), što je više od jedne trećine globalne kopnene površine. Unutar poljoprivrednog zemljišta, obradivo zemljište pokrivalo je oko 1.600 miliona ha, dok su livade i pašnjaci pokrivali 3.200 miliona ha. Šumsko zemljište pokriva 4.050 miliona ha, a ostalo zemljište čine pustinje, ledenjaci, neplodno i degradirano zemljište, izgrađena područje i dr., na površini od 4.150 miliona ha. Od 2001. godine, ukupna svjetska površina obradivog zemljišta porasla je za oko 80 milijuna ha (5%), dok su trajne livade i pašnjaci izgubili 150 miliona ha, što je smanjenje od 4%. Na svjetskom nivou, u periodu 2001–2023. godine površine pod trajnim kulturama (poput kakaa, palminog ulja i kafe) porasle su za 55 miliona hektara, dosegnuvši gotovo 200 miliona hektara u 2023. godini, što je povećanje u ovom periodu od preko 40%. Globalno od 2001. do 2023. godine. ukupna površina obradivog zemljišta po stanovniku se smanjila za oko 20%, s 0,24 na 0,19 hektara, dok je u isto vrijeme produktivnost zemljišta, mjerena ukupnom bruto vrijednosti poljoprivredne proizvodnje, snažnije porasla-za preko 60%, s oko 550 USD po hektaru na gotovo 900 USD po hektaru, zahvaljujući prije svega novim znanjima, tehnologijama i pristupima u poljoprivrednoj proizvodnji. To se, prije svega, odnosi na poljoprivrednu proizvodnju u razvijenim zemljama gdje se optimalno upravlja i vodi briga o uređenju zemljišta, koristi savremena mehanizacije u obradi tla, izbor gnojiva i sistemi gnojidbe tla su razvijeni, nove sorte i hibridi dostupni su na širokom tržištu, primjenjuje se racionalno i programirano navodnjavanje, dok je integralna zaštita protiv bolesti i štetočina sastavni dio standarda o kvalitetnoj hrani i primjeni dobre poljoprivredne prakse.

Čovječanstvo treba produktivno tlo da nahrani skoro 8 milijardi ljudi na Zemlji. U Svijetu skoro 2 milijarde ljudi živi ispod nivoa sigurne dostupnosti dovoljne količine kvalitetne hrane. Svijet nije na putu da do 2030. godine ostvari održivi razvojni cilj (SDG) nulte gladi. Ako se ovaj trend nastavi, oko 10% stanovništva Svijeta 2030. godine biće gladno. S druge strane do 2050. godine, globalna proizvodnja hrane bi se trebala povećati do 50%, kako bi nahranila, kako se očekuje, više od 9,3 milijardi ljudi. Ali, kako ćemo uopće ispuniti ove rastuće potrebe za hranom kada se predviđa da će degradacija zemljišta i klimatske promjene zajedno smanjiti prinose usjeva u prosjeku od 10% na globalnom nivou i do 50% u određenim regijama?

Stanje u Bosni i Hercegovini

U Bosni i Hercegovini (BiH), prema statističkim podacima, ukupne obradive površine zemljišta iznose oko 1.721.000 ha. Obradive poljoprivredne površine u Federaciji BiH iznose 721.000 ha, od čega je prosječno 119.000 ha bilo upisano u posjedu gazdinstva. U Republici Srpskoj ima oko milion hektara poljoprivrednog zemljišta od čega se 46% ne koristi za proizvodnju hrane, već je napušteno.

Prema statističkim podacima za 2024. godinu (BHAS), ukupne korištene površine poljoprivrednog zemljišta u BiH iznosile su 1.148.470 ha, od čega je 411.110 ha oranica. U strukturi požnjevenih površina, žitarice učestvuju sa 71,4%, krmno bilje sa 11,4%, povrće sa 10,8%, dok industrijsko bilje zauzima 5,7%. Prosječna obradiva površina po poljoprivrednom gazdinstvu iznosi svega 2,44 hektara, što ukazuje na visok stepen usitnjenosti posjeda. Trendovi jasno ukazuju na smanjen interes za bavljenje poljoprivredom, proces deagrarizacije i kontinuiranu depopulaciju ruralnih područja. Klimatske promjene dodatno povećavaju nesigurnost poljoprivredne proizvodnje. Kao rezultat navedenih procesa, iako je pribavljanje egzaktnih podataka otežano, procjene ukazuju da je približno 50% ukupnog poljoprivrednog zemljišta trenutno van upotrebe.

BiH općenito ima malo kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta. Na cijelom prostoru, prve tri bonitetne kategorije zauzimaju površinu od svega 14,2%. To su ona poljoprivredna zemljišta čiji potencijal nema ili ima vrlo malo ograničenja. U ruralnim općinama devastacija prostora je prisutna zbog deagrarizacije, pri čemu je napušteni prostor pod uticajem prirodnih procesa koji dovode do potpunog uništavanja agrarnog krajolika koji je uspostavljan stoljećima. Efikasna upotreba i zaštita poljoprivrednog zemljišta jedan je od najvažnijih zadataka svih nivoa vlasti. Trećina ruralnog prostora je napuštena i prepuštena degradirajućim procesima, posebno u brdsko planinskim područjima. Poljoprivredna proizvodnja se odvija na malim, usitnjenim zemljišnim posjedima i odlikuje se malim udjelom proizvodnje za tržište. Primjena savremene tehnologije na ovako maloj parceli skoro je nemoguće. Općenito primjena agrotehničkih mjera je na niskom nivou, farme su nedovoljno opremljene. Većina obradivog zemljišta se ne navodnjava, (ili se navodnjava simboličnih oko 0,65% obrađenih površina). Nizak je nivo zaštite od ekstremnih vremenskih nepogoda, što rezultira niskim i nestabilnim prinosima.

UREĐENJE ZEMLJIŠTA

Komasacija zemljišta

U BiH zemljišni posjed je jako sitan, jer je preko 54% zemljišnih posjeda manje od 2 ha. Osim toga, posjed je u većini slučajeva fragmentiran, prostorno rasturen na veliki broj međusobno udaljenih sitnih parcela. Računa se da u BiH ima oko 4 miliona parcela. Ako se to podijeli sa 534.528 poljoprivrednih gazdinstava izlazi da na jedno gospodarstvo otpada prosječno 7,5 parcela. To se može smatrati visokim stepenom fragmentacije, posebno kada se ima u vidu da je prosječna veličina gazdinstva vrlo mala i da iznosi u prosjeku 3,4 ha. To je jedna od krupnih prepreka modernizacije BiH poljoprivrede. Kao primjer navodimo da jedan posjednik u Popovom polju, općina Ravno, na posjedu od 2,5 ha ima 17 međusobno udaljenih u prosjeku 1-2 ili više kilometara. Prosječna veličina parcele iznosi 0,147 ha. Ima i drastičnijih primjera u srednjem dijelu polja gdje se na površini od 353,35 ha nalazi 2.361 parcela prosječne veličine 0,15 ha (katastarska karta M 1:2500) (Čustović et al., 2008).

Talijanska poslovica kaže "Formirati tablu (oraničnu parcelu) treba prije obrade". To se najbolje postiže komasacijom ili konsolidacijom zemljišta. Komasacija ili konsolidacija zemljišta je vrlo složena i skupa agrarna, tehnička, ekonomska i pravna mjera kojoj je cilj skupljanje, grupiranje prostorno razbacanih i međusobno udaljenih parcela jednog posjeda ili vlasnika. Kod pristupa procesu komasiranja zemljišta, prije svega vode se razgovori i rade studije o potrebi i opravdanosti komasacije na različitim nivoima vlasti koji trebaju donijeti takvu odluku, ali i sa poljoprivrednim proizvođačima i vlasnicima zemljišta.

Zakon o komasaciji zemljišta reguliše najveći broj pitanja o procesu i uslovima komasacije, ali su dodatna pitanja poput izgradnje poljske i seoske putne mreže, vodoopskrbe, odvodnjavanja, zaštite tla od vodne i erozije vjetrom od posebnog značaja.

Poseban problem je poljska putna infrastruktura. Put do parcela je ograničen jer nema pristupnih puteva za vozila. Taj problem, dok se zemlja obrađivala zapregom i ručno, nije se osjećao. Sada se mehanizacijom mora ulaziti preko tuđih parcela, što nije dozvoljeno. Isto tako, istraživanja u Popovom polju, područje sela (Krivače i Dubočice) pokazuju da su neki vlasnici u tom dijelu morali preći preko 20 tuđih parcela da bi došli do svoje parcele. S druge strane, nepravilni oblici parcela i njihova usitnjenost izazivaju velike gubitke zemljišnog prostora na međe. Naprijed navedeni posjed od 2,5 ha dispergiran na 17 mjesta ima prosječnu veličinu parcele 1.470 m^2. Pod pretpostavkom da je odnos širine i dužine parcele 1:3, izlazi da bi svaka parcela imala 173 m dužine međe ili ukupno na 17 parcela 2.941 m (17x173 = 2.941). Ako bi se taj posjed grupirao na jedno mjesto sa istim odnosom širine i dužine (1:3) imao bi samo 730 m dužine međa umjesto 2.941 ili oko 4 puta manje.

Izvođenja poljske putne i kanalske mreže za evakuaciju vanjskih i unutarnjih voda se također vrši paralelno s komasacijom.

Prije posljednjeg rata u BiH komasirano je oko 60.000 ha na području Bijeljine, Brčkog, Orašja, Odžaka, Livna, Bosanskog Grahova i Gruda uz visoke državne troškove i uz brojne reklamacije i pritužbe. Ostvareni efekt se ogledao u grupiranju, ali ne i u značajnom povećanju posjeda, jer je i dalje posjed ostao mali (dominantno oko dva hektara). U to vrijeme donesen je i Zakon o komasaciji ("Službeni list SRBiH", br. 24/85) koji je praćen brojnim propisima i uredbama od strane općinskih organa vlasti.

Po tom Zakonu komasacija se odvijala u dvije faze i to: u prvoj fazi se vršilo utvrđivanje granica komasacijskog areala, postojećeg stanja posjeda, orijentacijske i detaljne procjene zemljišta, snimanje objekata i stalnih kultura, računanje relativne vrijednosti zemljišta, te sastavljanje knjiga fonda komasacijske mase. U drugoj fazi se vršilo sastavljanje iskaza i sumarnika iskaza zemljišta, formiranje novih planova, računanje relativne vrijednosti novog stanja komasacijske mase. Isto tako, vršilo se izlaganje starog stanja posjeda, izrada projekata kanalske i putne mreže, uzimanje izjava o lociranju novog posjeda. Posebna rasprava se vodila o diobi novih posjeda, prenošenje projekta komasacije (parcela i tabli) na teren, uvođenje novih vlasnika u posjed, uspostavljanje novog premjera i plana odgovarajuće razmjere.

Sve naprijed treba da posluži kao završni čin formiranje knjiga posjedovnih listova (katastarskog elaborata) i zemljišnih knjiga (popis vlasnika). U toku postupka obavljaju se i druge administrativno-pravne radnje prema zahtjevu i željama vlasnika zemljišta.

Izvođenje postupka komasacije je prilično dug proces. U zavisnosti od raspoloživih podloga, izvršenih priprema, veličine obuhvaćene površine, osiguranja dovoljnih finansijskih sredstava, taj proces traje obično 3-4 godine, pa i više. Često je opterećen reklamacijama i sudskim žalbama.

Kako je klasična komasacija vrlo skup i složen proces, u nekim republikama bivše Jugoslavije primjenjivani su i alternativni sistemi komasacije. Jedan od tih sistema je tzv. "funkcionalna, radna ili proizvodna komasacija". Ona se sastoji u tome da se udružuju sve radne operacije na zemljištu, ali se vlasnički odnosi u zemljišnim knjigama i katastru ne mijenjaju. Uvodi se nova jedinstvena tehnologija i jedinstven izbor kultura na tako stvorenim većim tablama zemljišta.

No, taj trend nije ostavio dublje pozitivne tragove u okrupnjavanju parcela za obradu, jer je poljoprivrednik bio trajno skeptičan na uvođenje bilo kakve forme udruživanja i kolektivizacije, s obzirom da je bio često izigran.

U Federaciji BiH na snazi je novi Zakon o komasaciji zemljišta (Sl. novine FBiH, br. 57/2016) u kojem se u članu 33. navodi da postupa komasacije obuhvata:

1) pripreme za provođenje komasacije (utvrđivanje principa komasacije, provjeravanje tačnosti podataka na postojećim geodetskim planovima i elaboratu, utvrđivanje dinamike izvršenja radova i dr.);
2) utvrđivanje stvarnog stanja nekretnina;
3) utvrđivanje vrijednosti zemljišta;

4) utvrđivanje vrijednosti objekata i dugogodišnjih zasada;
5) izradu projekta komasacije zemljišta;
6) sastavljanje knjige fonda komasacione mase i iskaza stvarnog stanja zemljišta;
7) raspodjelu zemljišta učesnicima komasacije;
8) privremeno uvođenje u posjed učesnika komasacije;
9) donošenje rješenja o raspodjeli komasacione mase< i
10. konačno uvođenje u posjed učesnika komasacije i završni radovi komasacije.

Najnoviji kurs strategije razvoja agrara, što ga nameću tranzicijski procesi privatizacije, vidi rješenje konsolidacije zemljišta u tržišnoj ili komercijalnoj komasaciji.

Očekuje se da bi uvođenje agencijskih ili institucionalnih servisa, koji bi pružali brze i jeftine usluge zemljišnih transakcija otkupa, prodaje i zakupa zemljišta i drugih nekretnina, doprinijelo komercijalnom okrupnjavanju posjeda. Sa stanovišta održivosti zemljišta važi pravilo: „Ako date u zakup komad plodnog zemljišta vremenom ćete dobiti pustinju, a ako pak pustinja postane privatni posjed uskoro će se pretvoriti u cvjetni vrt“ (Adenuga et al., 2021).

Ako bi se navedene transakcije oslobodile poreza, promocija okrupnjavanja zemljišta putem tržišta mogla bi biti uspješna. Međutim, ovdje postoji jedna opasnost da velike poljoprivredne korporacije kupovanjem zemljišta gutaju male i srednje porodične farme što u našim tradicionalnim uslovima, gdje je vlasništvo nad zemljom veoma važno, nije uvijek poželjno. Svakako da bi u ovom procesu trebalo pronaći balans između stanja terena, veličine posjeda, optimalizacije parcele i ekonomske uspješnosti proizvodnje te stava poljoprivrednih proizvođača prema ovome pitanju.

U našoj zemlji marketing zemljišta nije razvijen, ali to bi mogao postati jedan od realnijih načina grupiranja posjeda i povećanja poljoprivrednog gospodarstva. Zakon o korištenju zemljišta kojim bi se vlasnik, koji ne koristi zemljište određeni broj godina, primorao da svoje zemljište proda u zakup ili pak da plaća porez na neobrađeno zemljište, doprinio bi prometu zemljišta.

Alternativni sistem komasacije je „arondacija“. To je pojedinačno grupisanje posjeda putem zamjene, kupovine ili zakupa pojedinih parcela kako bi se dobio zaokruženi posjed na jednom mjestu. Na taj način su mnoga državna (društvena) gospodarstva zaokružila svoje posjede u doba forsiranja društvenog sektora u poljoprivredi. Na ovaj način su formiranI mnogi društveni kombinati u prethodnom sistemu, („Popovo polje u izgradnji“, UPI, HEPOK, AIPK, PK Spreča i drugi). Međutim, tranzicijom se ovi kombinati privatiziraju i ponovo fragmentiraju, što nije nikako poželjno. Privatizacijom ili izdavanjem pod koncesiju okrupnjeno društveno (državno) zemljište ne bi se trebalo fragmentirati, nego privatizirati ili dati pod koncesiju kao cjelina pod jasno utvrđenim uslovima.

U BiH nedostaje strategija razvoja agrara u smislu šta se želi razvijati: porodična, korporativna ili mješovita farma. Ukoliko se ulazi u komasaciju, trebalo bi prethodno donijeti promjene u Zakonu o nasljeđivanju i u Zakonu o poljoprivrednom zemljištu. Ulaziti u složene i skupe komasacijske postupke i stvarati krupnije parcele, koje bi ubrzo postojećim zakonom o naslijeđu bile ponovo fragmentirane bio bi uzaludan posao. Međutim, treba naglasiti da novi Federalni Zakon o komasaciji zemljišta, u Članu 96, precizira da „na komasacionom području na kojem je izvršena komasacija ne može se vršiti promjena oblika i površine katastarske parcele“, osim što se promjena oblika i površine katastarske parcele može vršiti samo u postupku provođenja eksproprijacije.

S druge strane, zadržati postojeće stanje fragmentacije posjeda i rasturenosti parcela značilo bi stagnaciju razvoja poljoprivrede. Mala parcela i sitan posjed ne može po troškovima proizvodnje biti konkurentan velikom posjedu. Na takvom posjedu nije ekonomično uvoditi nove tehnologije. Usljed toga dolazi do napuštanja obrade malih parcela.

Nameće se potreba da se podrobnije objasni da se bonitetnom kategorijom određuje stepen pogodnosti zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju bez obzira na način korištenja, a da se katastarskim klasiranjem utvrđuje način iskorištavanja i proizvodna sposobnost katastarske čestice, uzimajući u obzir prirodne i gospodarske uslove koje katastarska čestica ima za poljoprivrednu proizvodnju što je osniva za vođenje poreske politike. Prema tome, katastarsko klasiranje ne može poslužiti kao osnova za promjenu namjene zemljišta, jer trenutni način korištenja zemljišta ne interpretira prirodni potencijal zemljišta. Primjera radi, najplodnija zemljišta za uzgoj najvažnijih kultura u određenom trenutku se ne moraju koristiti za tu namjenu, već mogu biti pretvoreni u livade i pašnjake, pri čemu je pod ovakvim okolnostima poreska osnovica manja. Katastarska klasa (Begić et al., 1991) je produkt međusobnog uticaja prirodnih i ekonomskih uslova poljoprivredne proizvodnje. Pod prirodnim i ekonomskim uslovima podrazumijevu se: prirodne osobine zemljišta, položaj i ekspozicija, vodni režim zemljišta, klima, udaljenost od tržišta i pristupačnost parceli. Zbog toga je ažuriranje katastra krucijalni alat za vođenje dinamične agrarne i zemljišne politike prije svega pomoću poreske politike, koja može biti podsticajna ili destimulativno, ovisno kakvi su društveno socijalni i ekonomski uslovu u agrarnom sektoru i društvu općenito.

Agromelioracije

Osnovni nedostaci uređenosti zemljišta općenito su zbijenost, površinske neravnine, nedostatak najvećim dijelom fosfora (P) i organske materije u tlu. Zbijenost zemljišta čini ga nepovoljnim za razvoj dubljeg korjenskog sistema. Razrahljivanje dubljih slojeva tla može se vršiti forsiranjem uzgoja lucerke na neutralnim i karbonatnim tlima, postepenim produbljivanjem oranice i rigolanjem. Lucerka je kalkofilna biljka pa pored visokih prinosa doprinosi ne samo razrahljivanju dubljih slojeva tla, nego i obogaćivanju tla organskom materijom, kojom je ovo tlo siromašno. Osim toga, ona stimulira razvoj stočarstva što osigurava unošenje stajnjaka u tlo. Produbljivanje oranice se treba primjenjivati postepeno na ratarskim površinama.

Na voćarskim i vinogradarskim površinama produbljivanje je potrebno izvršiti rigolanjem prije samog zasnivanja, uz unošenje meliorativnih doza mineralnih gnojiva, koje se moraju unijeti u dublje slojeve tla prilikom zasnivanja trajnih kultura.

Ravnanje zemljišta je potrebno izvršiti u mjeri da se osigura efikasan oticaj površinskih voda koje ostaju usljed pljuskovitih kiša. Treba eliminisati depresije u kojima se stvaraju vodoležine.

Formiranje operativno zadovoljavajućih tabli (parcela) po mogućnosti geometrijski pravilnih oblika je također važan segment uređenja zemljišta.

Finansijski i savjetodavni poticaji

Ruralni razvoj, a sa njim i poljoprivreda, u mnogim područjima je izostao i marginaliziran je. To se odrazilo na masovno napuštanje sela i prelazak u veće gradove i inostranstvo. Razlog stoji u nejedinstvenoj politici razvoja agrara na državnom nivou, izostanak institucionalne i koncepcijske politike i jedinstvene akcije podržane od finansijskog sektora. Bankarski i monetarni sektor se ne bavi dugoročnim koncepcijama razvoja agrara, ali i društva u cjelini, već se ponašaju kao „podstanari“ koji uzimaju profit bez ikakve odgovornosti za razvoj. Kao prateći instrumenti u drugi plan su stavljene savjetodavne službe i edukacije. Nerazvijena područja nigdje u svijetu ne mogu krenuti u razvoj bez duboke involviranosti države, vertikalne i horizontalne subordinacije na svim nivoima. Sve razvijene zemlje koje danas poznajemo su morale proći ovu tranziciju da bi ostvarile više ciljeve. Ovaj proces se ne može preskočiti. Zemlja uvijek vraća s kamatama ono što je dobila, Ciceron, 44.g.prije Krista[2].

Aktiviranje brdskih pašnjaka

Pašnjačka zemljišta i livade su važan aspekt zemljišne i agrarne politike. Osobine ovih tala uz klimu imaju presudnu ulogu u razvoju stočarstva. Uzgoj stočne hrane za zimsku ishranu stoke na livadskim tlima, u kombinaciji s ljetnom ispašom stoke na pašnjacima brdskog zaleđa, bila je trajna, ali još uvijek neostvarena tendencija modernog stočarenja u kraškim područjima, ali i kontinentalnim područjima BiH. Taj projekat nije uspijevao jer je ljetna proizvodnja stočne hrane za zimu na poljskim površinama bila nesigurna i nemoguća bez melioracija i sistemskog uređenja zemljšta u polju. Da je došlo do uvođenja odvodnjavanja i navodnjavanja ravničarskih zemljišta omogućila bi se sigurna proizvodnja stočne hrane za zimu i razvoj stočarstva, posebno ovčarstva i govedarstva. Time bi se istovremeno aktivirali brdsko-planinski pašnjaci i uspostavio balans u kontinuiranom osiguranju stočne hrane na relaciji polje-brdsko planinsko zaleđe. Pašnjake za ljetnu ispašu bi trebalo popraviti gnojidbom i izgradnjom vodoopskrbnih objekata s pojilištima za stoku i izgradnjom mikroakumulacija.

[2]Cato Maior de Senectute je esej koji je Ciceron napisao 44. godine prije Krista na temu “Starenja i smrti“.

Formiranje zajednica ili udruga poljoprivrednih proizvođača

Poljoprivredne udruge sačinjavaju članovi vlasnici zemljišta u polju, prije svega po horizontali, a po vertikali udruge mogu biti medijatori interesa poljoprivrednika prema administrativnim strukturama vlasti i povezenim interesnim grupama kao što su vodoprivreda, lanci opskrbe i snabdijevanja hranom, repro materijalom i dr.

Urgentni rastući problemi na terenu su voda i tlo, bilo da se radi o manjkovima ili viškovima vode. Voda može biti kohezioni faktor okupljanja interesenata, samoorganiziranja i rješavanja urgentnih, stalno rastućih problema vode i tla na terenu. Udruge mogu preuzeti brigu oko organizacije poljoprivredne proizvodnje, prerade, tržišta i prometa poljoprivrednih proizvoda. Zadatak udruga bi mogao biti priprema podloga i tehničke dokumentacije za rješavanje problema i primjenu mjera, zaštite od erozije, sanaciju bujica, zaštitu od poplava, vodoopskrbu, drenažnu, irigacijske i putne projekte, kao i projekte uređenja, konsolidacije i racionalnog korištenja zemljišta, nadzor nad izvođenjem i održavanjem objekata zaštite od poplava, odvodnjavanja, navodnjavanja, održavanje vodotoka, korita-kanala i dr.

Svjetska strategija održivog razvoja u sferi zemljišta i voda postavlja specifične zahtjeve za rješavanje životnih problema lokalnih zajednica, spuštajući ih iz centra prema bazi. Međunarodni dokument "Vizija vode za hranu i ruralni razvoj do 2025.", usvojen u Haag-u 2000. godine, predlaže pristupe razvoja u pravcu: decentralizacije, participacije, odgovornosti i transparentnosti. Decentralizacija znači donositi odluke na najnižem nivou organa vlasti ili vodnih udruga ili asocijacija.

Participacija podrazumijeva učešće poljoprivrednika u donošenju odluka o novim investicijama, planiranju, implementaciji i održavanju vodnog i zemljišnog menadžmenta kako bi postali standardna praksa.

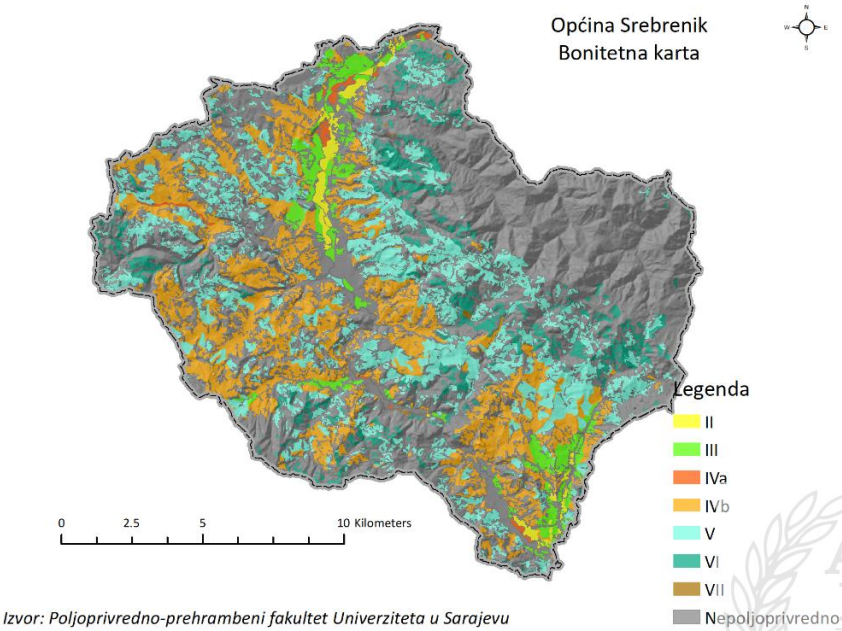
Odgovornost podrazumijeva da će nove vladine agencije i organizacije zadužene za vodni i zemljišni menadžment voditi računa o društvu u cjelini i biti odgovorni krajnjim korisnicima njihovih usluga.

Transparentnost informacija o investicijama, ugovorima, vodnim i zemljišnim planovima i osoblju treba da podupre principe odgovornosti i participacije, te spriječe korupciju. Naprijed navedeno mora biti usklađeno s edukacijom i javnom svijesti o stvaranju potrebe za transparentnost.

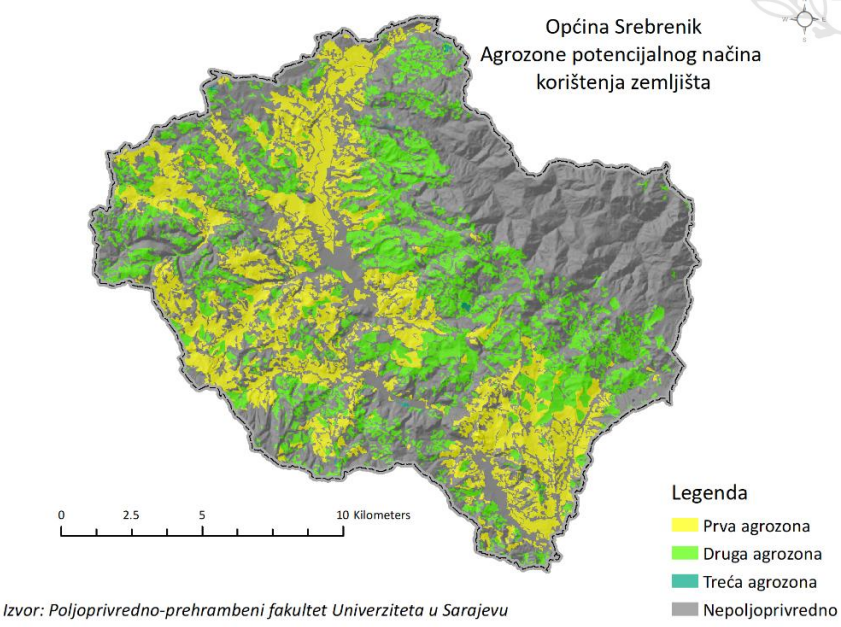
Karte upotrebne vrijednosti zemljišta kao mehanizam zaštite i održivog planiranja

Karta upotrebne vrijednosti zemljišta pojedinog područja, koja je rezultat studijskog istraživanja, je osnovna karta od koje se polazi kod planiranja osnovnih vidova korištenja zemljišta u planskim dokumentima, obzirom da ista tretira poljoprivredno zemljište koje je obavezno zakonski zaštiti. Cilj izrade ove karte je da se utvrde bilansi načina korištenja zemljišnog prostora, ustanove pojedini oblici oštećenja zemljišta i izvrši valorizacija kroz bonitetno vrednovanje, te analizu pedoloških karakteristika pojedinih tipova tla. Studija ukazuje na karakteristike nekog prostora i značaj planiranja načina korištenja zemljišnih resursa, te daje preporuke i smjernice za održivo korištenje zemljišta.

Bonitetne kategorije zemljišta (slika 1.) se koriste za svrstavanje zemljišta u agrozone (slika 2.) na osnovu kojih se, prema karti upotrebne vrijednosti zemljišta, može planirati zemljište za određene namjene i vršiti promjene namjene zemljišta (privremene ili trajne).



Slika 1. Bonitetne kategorije zemljišta - Srebrenik



Slika 2. Agrozone potencijalnog načina korištenja zemljišta- Srebrenik

Na osnovu bonitetnih kategorija kroz prostorni plan se određuje da li se može i gdje se može promijeniti namjena poljoprivrednog zemljišta, a na osnovu katastarske klase se izračunom katastarskog prihoda može izračunavati naknada za promjenu namjene zemljišta.

Prema tome, katastarsko klasiranje ne može poslužiti kao osnova za promjenu namjene zemljišta, jer trenutni način korištenja zemljišta ne interpretira prirodni potencijal zemljišta. Primjera radi, najplodnija zemljišta za uzgoj najvažnijih kultura u određenom trenutku se ne moraju koristiti za tu namjenu, već mogu biti pretvoreni u livade i pašnjake, pri čemu je pod ovakvim okolnostima poreska osnovica manja.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Našim selima i ruralnom prostoru u velikoj mjeri nedostaju mnogi civilizacijski sadržaji (vodovod, kanalizacija, električna struja, asfaltni putevi, telefon, gospodarski, trgovački, zdravstveni, obrazovni i kulturni centri). Pored ostalih okolnosti, nabrojano je doprinijelo velikom egzodusu stanovništva sa tih prostora u posljednjih više od sedamdeset godina. Sve dok se uslovi ne izjednače u sadržaju i kvalitetu života sa gradom, egsodus će se nastaviti. Temeljni aksiom poljoprivrede bazira se na interakciji i zakonu o minimumu. Efikasnost proizvodnje zavisi od onog faktora koji je u minimumu, bez obzira u kojem su stepenu zadovoljeni ostali faktori, ako onaj koji je u minimumu nije zadovoljen, efekta nema.

Za revitalizaciju naselja i obnovu poljoprivrede ruralnih područja BiH, bilo bi potrebno uključiti široki spektar zahvata i mjera, a posebno:

- kreditno-finansijski stimulirati povratak ljudi na svoja ognjišta,
- zaštita od plavljenja u nižim dijelovima sliva,
- unutarnja osnovna i detaljna odvodnja vlastitih voda- zaštita tla od erozije vodom i vjetrom,
- navodnjavanje poljskih i brdskih površina,
- komasacija ili konsolidacija zemljišta u polju,
- uređenje zemljišta s agromelioracijama,
- izgradnja poljske i seoske putne mreže,
- organizacija savjetodavne službe- ekološka zaštita okoliša, podzemnih voda,
- vodoopskrba okolnih naselja,
- aktiviranje brdskih pašnjaka,
- zaštita graditeljske baštine,
- formiranje zajednica ili udruga poljoprivrednika.

Ruralna područja koja su u svom okruženju imala urbane aglomeracije nisu doživjela demografski egsodus u mjeri u kojoj su to doživjela područja udaljena od urbanih aglomeracija u njihovom okruženju.

U BiH postoje komparativno najperspektivnija područja za razvoj poljoprivrede posebno u submediteranskim i ravničarskim područjima, gdje bi se sa relativno malim ulaganjima mogli ostvariti značajni rezultati u proizvodnji hrane i zadržavanju stanovništva. Nakon prvih uspješnih koraka i akumulacije kapitala, postepeno bi se prakse i pozitivna iskustva mogli širiti i na ostala pasivna područja u centralnim dijelovima BiH. Planski pristup specijalizaciji proizvodnje, stabilnost cijena otkupa viškova proizvoda, snabdijevanje repro materijalom i prihvatljivo kreditiranje su uslovi da bi se sektor pokrenuo sa mrtve tački po pitanju svih mjera koje je potrebno primijeniti da bi proizvodnja bila uspješna i da bi se zaustavio egzodus seoskog stanovništva.

Zaključak je jednostavan, da zemljište i vode treba urediti i zaštititi. Ako bi se u tom pravcu razvijala razmišljanja o agraru u našem društvu sigurno je da rezultati ne bi izostali.

LITERATURA

Adenuga *et al*., Climate Change Adaptation and Mitigation in Sub-Saharan African Countries Chapter, First Online, pp 393–409, Springer nature links, 2021.

Agencija za statistiku BiH (BHAS) bhas.gov.ba

Begić, M., Lukić, V., Imamović, J. 1991. Teorijski i praktični komentar Zakona o premjeru i katastru nekretnina. Priručnik. SID „Struka“. Sarajevo.

Čustović *et al*. 2008. Studija izvodljivosti komasacije zemljišta u Popovom polju. Univerzitet u Sarajevu. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet.

Čustović H., Ljuša M., Schlingloff S. 2020. Održivo upravljanje zemljištem - pristupi i prakse u Bosni i Hercegovini. Univerzitet u Sarajevu.

Čustović, H., Ljuša, M. 2018. Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područja Općine Srebrenik. Univerzitet u Sarajevu. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet.

FAOSTAT https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL

Daniel Hillel, Out of the Earth, Book: Civilization and the Life of the Soil Paperback, 1992.

Daniel Hillel, Soil in the Environment: Crucible of Terrestrial Life[1st] Edition, 2007, AP.

The Case for Long-Term Land Leasing: A Review of the Empirical Literature by Adewale Henry Adenuga, Claire Jack and Ronan McCarry. Economics Research Branch, Agri-Food and Biosciences Institute, 18a Newforge Lane, Belfast BT9 5PX, UK, *Land* 2021, *10*(3), 238 https://doi.org/10.3390/land10030238

Zakon o komasaciji zemljišta (Službene novine FBiH, br. 57/2016)

THE STATE OF LAND RESOURCES AS A POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR - INTRODUCTION

Hamid Čustović[1], Melisa Ljuša[2]
[1]Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina, [2]Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo
custovic.hamid@gmail.com

ABSTRACT

Desertification and land degradation on a global scale is taking on increasing proportions (over 4 billion ha are affected by these processes, out of a total of 13.2 billion hectares). Climate change further reduces the ability of land to respond to natural or anthropogenic pressures. Estimates say that between 638 and 720 million people on Earth face hunger. To halt this trend by 2050, global food production would have to increase by 50% to feed more than 9.3 billion people. Not a simple task at all, if it is known that land degradation and climate change together affect the reduction of crop yields by an average of 10% on a global level and up to 50% in certain regions.

This paper discusses key issues affecting sustainable agricultural land management in B&H. Special focus is placed on the issue of land fragmentation and the importance of the land consolidation process. Changes in the purpose and protection of agricultural land are also discussed, with an emphasis on the need to develop maps of land use value at the municipal level for better spatial planning, since maps developed at the cantonal level are unusable in practice due to their small scale. In addition, the paper deals with the issues of implementing good practices in the management of degraded and other lands, land reclamation, the importance of an up-to-date cadastral system and appropriate legal legislation, as well as the role of the aforementioned elements in shaping modern land and agrarian policy in B&H.

Keywords: agricultural land, land protection, land policy, degradation, management

DOI: 10.5644/PI2026.223.02

OBRAZOVNI SISTEM U SEKTORU POLJOPRIVREDE: STANJE, IZAZOVI I POTREBA ZA TRANSFORMACIJOM

Muhamed Brka[1], Jasmin Grahić[1], Melisa Ljuša[1], Aleksandar Mešić
[1]Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, [2]Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
m.brka@ppf.unsa.ba

APSTRAKT

Poljoprivreda je tradicionalno predstavljala jedan od osnovnih stubova ekonomskog razvoja zemalja regiona, sa bogatom tradicijom u uzgoju različitih kultura i stočarskoj proizvodnji. Međutim, u savremenim ekonomskim okolnostima njen značaj je veoma smanjen. Struktura zemljišnih resursa Bosne i Hercegovine (BiH) dodatno ograničava razvoj sektora. Samo 14,2% ukupne površine spada u zemljišta prve tri bonitetne kategorije, što ih svrstava među najkvalitetnija za intenzivnu proizvodnju. S druge strane, značajne površine pod pašnjacima pružaju mogućnosti za unapređenje stočarske proizvodnje. Udio poljoprivrede u bruto domaćem proizvodu (BDP), koji je početkom 1990-ih iznosio 12-14%, danas je sveden na približno 4,5% i pokazuje tendenciju daljeg opadanja. Nadalje, visoka zavisnost od uvoza prehrambenih proizvoda ukazuje na ograničene domaće proizvodne kapacitete i čini prehrambeni sistem osjetljivim na poremećaje u međunarodnim lancima snabdijevanja. Degradacija poljoprivrednog prostora naročito je izražena od početka 1990-ih godina, kao posljedica ratnih razaranja, ali i procesa deagrarizacije ruralnih područja. Pad interesa za poljoprivredu uzrokovan je višestrukim faktorima, među kojima se izdvajaju uticaji klimatskih promjena, tržišna nestabilnost, rast troškova proizvodnje te nedovoljno prilagođene poljoprivredne politike i sistemi podsticaja. Posljedica toga je da poljoprivreda sve češće gubi privlačnost kao profesionalna perspektiva, posebno među mlađim generacijama.

U skladu s navedenim, transformacija poljoprivrednog sektora nameće se kao nužnost. Paralelno, neophodna je i sveobuhvatna transformacija obrazovnog sistema, koji se suočava s brojnim strukturnim i organizacijskim problemima. Obrazovne institucije u području poljoprivrednih nauka nalaze se u najtežem položaju do sada, te postoji realna opasnost da izgube svoju razvojnu, inovacijsku i društveno korisnu funkciju. Poljoprivredne teme u formalnom obrazovanju, posebno na nivou osnovnih i srednjih škola, nisu dovoljno zastupljene. Uvođenje sadržaja o proizvodnji hrane, zaštiti okoliša, očuvanju biodiverziteta, klimatskim promjenama i zdravim prehrambenim navikama, imalo bi višestruku edukativnu i društvenu vrijednost. Time bi se kod mladih razvijala svijest o značaju poljoprivrede i održivog razvoja, kao i potencijal za buduće profesionalno usmjerenje u ovom sektoru.

Iako visokoškolske ustanove kontinuirano rade na modernizaciji studijskih programa i uspostavljanju partnerskih odnosa s privrednim subjektima u zemlji i i sa institucijama iz inostranstva, interes studenata za poljoprivredne studije kontinuirano opada. Uprkos entuzijazmu i naporima akademskog osoblja, fakulteti sami ne mogu značajno uticati na promjenu postojećeg stanja.

Dodatni problem predstavlja činjenica da je obrazovni sistem u BiH decentraliziran, odnosno u nadležnosti entiteta i kantona, što rezultira nedostatkom jedinstvene strateške vizije i sistemske podrške na državnom nivou. Transformacija poljoprivrede i obrazovanja zahtijeva sistemski, koordiniran i interdisciplinaran pristup. Jedno je sigurno, transformacija obrazovnog sektora nije samo zadatak akademske zajednice, institucija i pojedinca, već cjelokupnog društva i svih aktera uključenih u sektor poljoprivrede.

Ključne riječi: obrazovanje, visokoškolske ustanove, poljoprivreda, transformacija.

UVOD

Poljoprivrednici pružaju širok spektar usluga društvu: snabdijevaju ljude visokokvalitetnom hranom, održavaju kulturni krajolik, čuvaju vrste i sorte te proizvode obnovljivu energiju. To se mora nastaviti i u budućnosti, jer dinamično ruralno područje osigurava kvalitet života za sve nas. Poljoprivreda je sistemski važna. Istovremeno, poljoprivreda i šumarstvo oblikuju preko 90% površine BiH. Neizbježno je da poljoprivrednici imaju odlučujući uticaj na okoliš i prirodu, na tlo, životinje, vode i biodiverzitet. Kontinuiranim povećanjem proizvodnje, poljoprivreda je omogućila snažan rast stanovništva. Istovremeno, učinila je opskrbu hranom za ovo stanovništvo sve pouzdanijom i pristupačnijom za domaćinstva. Nedostatak ovog napretka uključuje oblike prekomjernog iskorištavanja prirode i okoliša, životinja i bioloških ciklusa, čak do te mjere da opasno utiču na klimu. Ipak, poljoprivreda se suočava i s ekonomskom krizom.

Različiti faktori, ne najmanje politički, doveli su do ekonomskih praksi koje nisu ni ekološki, ni ekonomski, ni društveno održive. Opći napredak i širenje tehnoloških mogućnosti brzo su ubrzali strukturnu transformaciju poljoprivrede. Ovo je dovelo do ogromnog povećanja proizvodnje i produktivnosti. Istovremeno, uz klimatske promjene, pojavili su se pritisci na troškove, ostavljajući sve više porodica bez budućnosti za svoje farme. Ovi događaji su rezultirali time da poljoprivreda postaje sve nesposobnija da funkcioniše u okviru ekološki održivih ciklusa i u okviru ograničenja prirodnih resursa. S obzirom na eksterne troškove povezane s prevladavajućim metodama proizvodnje, nastavak sadašnjeg, nepromijenjenog poljoprivrednog i prehrambenog sistema nije održiv iz ekoloških, razloga dobrobiti životinja i ekonomskih razloga. Poljoprivredni i prehrambeni sistem karakteriziraju brojne kontradikcije i tenzije. On je u srži globalne transformacije koja je potpuno zahvatila našu civilizaciju i također je na početku dubokog procesa transformacije. Iz odgovornosti za sadašnje i buduće generacije, postoji samo vrlo kratak vremenski okvir za ovu transformaciju. Jedno je sigurno: ovo restrukturiranje je zadatak za društvo u cjelini, a ova rekonstrukcija neće biti moguća bez transformacije obrazovnog sistema u sektoru poljoprivrede.

TRENUTNO STANJE POLJOPRIVREDE U BOSNI I HERCEGOVINI

Poljoprivreda je tradicionalno jedan od stubova razvoja, ali njen značaj danas opada. Ograničavajući faktori koji karakteriziraju poljoprivrednu proizvodnju u BiH doveli su do pada udjela u BDP u odnosu na 1990 godinu sa 12-14% na 4,5% koliko je iznosio udio poljoprivrede u ukupnom BDP 2024. godine (BHAS, 2025). Činjenica da je mali udio od 14,2% zemljišta pogodan za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju (Čustović i sar., 2020), u konačnici dovodi i do povećanja trenda zavisnosti od uvoza, što stvara i ovisnost, ali i prehrambenu nesigurnost u BiH.

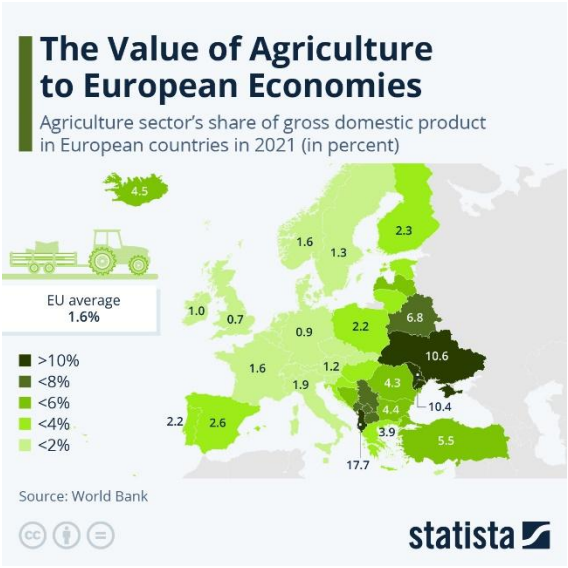


Slika 1. Ograničavajući faktori poljoprivredne proizvodnje

Kada se pogleda i dobro analizira gore navedeno, dolazi se do zaključka da su neophodna hitna restruktuiranja i ulaganje u inovacije, kako u samoj poljoprivrednoj proizvodnji tako i u obrazovnom sistemu koji je izvor novih vrijednosti u poljoprivrednoj proizvodnji, u skladu sa najnovijim dostignućima.

Kako se ne bi stvorila slika da je samo u BiH došlo do pada udjela BDP u poljoprivredi, izvori iz Evropske unije (EU) ukazuju da je trend gotovo isti unutar EU. Tako je udio poljoprivrede u BDP 2024. godine u EU iznosio 1,58%, dok je 2022. godine iznosio 1,67%.

Novac za poljoprivredu predstavljao je četvrtinu ukupne potrošnje EU u 2023. godini. Dvije trećine ovog novca (67%) otišlo je direktno na podršku poljoprivrednicima, 28% na razvoj ruralnih područja, a preostalih 5% korišteno je za intervencije na tržištu poljoprivrednih proizvoda. Prema Eurostatu, EU je izgubila 5,3 miliona farmi između 2005. i 2020. I pored svih ovih ulaganja u poljoprivrednu proizvodnju, brojevi EU pokazuju značajno niske udjele poljoprivrede BDP većeg broja država EU. Nešto bolje vrijednosti imaju nove članice EU (bivši istočni blok), što je za očekivati s obzirom na njihovu istoriju.



Slika 2. Vrijednost poljoprivredne proizvodnje u ekonomiji EU

Izvor: https://cdn.statcdn.com/Infographic/images/normal/30483.jpeg

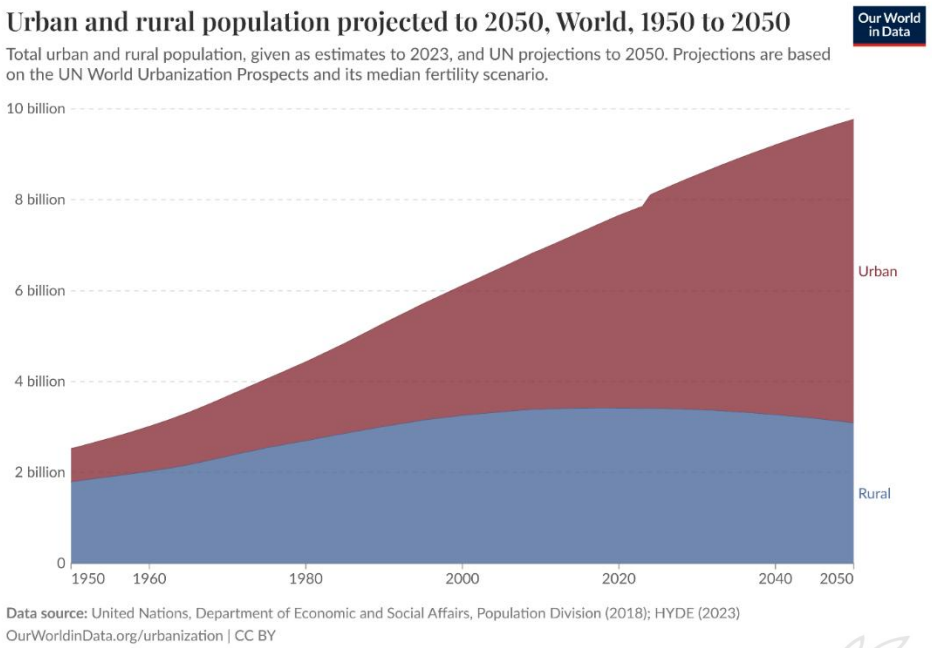
Analizirajući sektor, javljaju se i određeni ključni izazovi koji su jasno vidljivi i nemoguće ih je zanemariti u kontekstu pozitivne promjene sektora, a to su:

FAKTORI OKOLINE: degradacija prostora, klimatski faktori, nedostatak vode, štetočine i bolesti, kao i smanjenja prinosa.

EKONOMSKA NESTABILNOST: rast troškova proizvodnje i tržišna nestabilnost doprinose povećanju rizika u poljoprivredi, neadekvatne politike.

DEAGRARIZACIJA: gubitak interesa za bavljenjem poljoprivredom, posebno kod mlađe populacije, dovela je do uvećanog obima ruralnih područja.

Ovdje je jako bitno, uz sve gore navedene faktore, osvrnuti se na deagrarizaciju zemljišta, posebno u ruralnim područjima. Procjene UN-a (2025) govore da će razvoj ruralnog područja značajno opasti i da će doći do ekspanzije broja stanovnika u gradovima do 2050. godine, u kojima će prema projekcijama živjeti oko 2,5 milijarde ljudi više (slika 3.)



Slika 3. Projekcije ruralnog i urbanog stanovništva do 2050. godine

Slijedom procjene UN-a postavlja se objektivno pitanje ko i kako će snabdijevati gradove budućnosti sa hranom? Da li rješenje za prehranu urbanog stanovništva leži u regionalnom snabdijevanju? Da li je ipak internacionalna razmjena spasonosno rješenje?

Regionalno snabdijevanje ima svoje velike prednosti, ali ne u uslovima koji sada vladaju gdje poljoprivrednik nema finansijsku sigurnost. Da bi regionalno snabdijevanje bilo prepoznato i uspješno, ono mora nuditi atraktivne uslove života i rada, te socijalnu sigurnost. Samo na taj način može se smanjiti ruralni egzodus i migracijski pritisak na gradove. Istovremeno, mora se osigurati da svi koji žive u gradu imaju pristup dovoljnoj i zdravoj hrani. Sve mora pratiti struka i nauka.

DEGRADACIJA POLJOPRIVREDNOG PROSTORA

Degradacija zemljišta odnosi se na trajno pogoršanje kvaliteta, strukture i funkcije tla, često putem erozije, zbijanja i salinizacije. Globalno se procjenjuje da je pogođeno 20-25% do 40% kopnenih površina, što ugrožava proizvodnju hrane i nepovratno uništava plodnost tla. Sama degradacija zemljišta je uslovljena rastom populacije, urbanizacijom, širenjem poljoprivredne proizvodnje, sječom šuma, klimatskim promjenama, odlaganjem otpada, a u BiH su i minirana područja dovela do ovih negativnih procesa, kao i rast svih troškova rada u poljoprivrednoj proizvodnji.

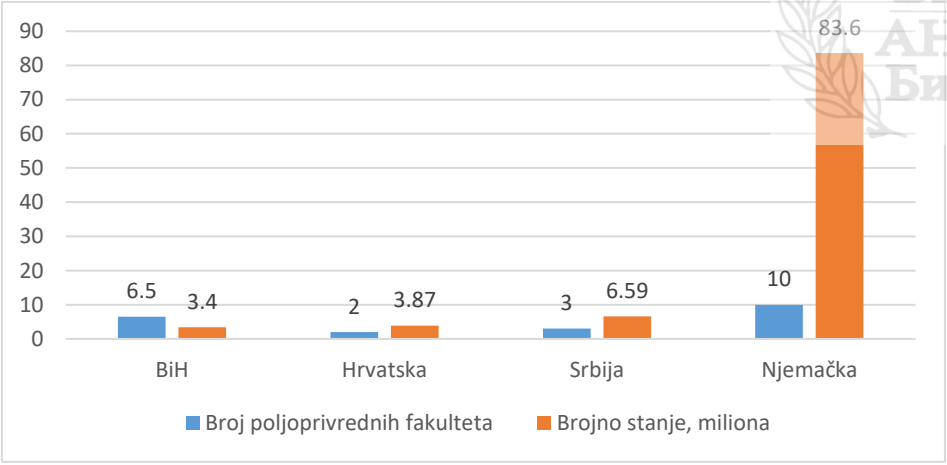
Općenito, sve navedeno ima negativan uticaj na sigurnost i hvalitet hrane, siromaštvo, političke nemire, ratove, degradaciju okoline. Krajnji efekat su smanjenje zaliha organskog ugljika u tlu, zbijenost tla, ubrzana erozija tla, neravnoteža elementarnih hranjivih tvari u tlu i gubitka biodiverziteta.

Vidljivo je da su promjene i transformacija neminovni, a da bi se provela uspješna i prijeko potrebna transformacija poljoprivrednog sektora, neophodno se osvrnuti na obrazovni sistem i obrazovanje kadra neophodnog za ovu transformaciju.

STANJE OBRAZOVNOG SISTEMA

Obrazovni sistem stručnjaka u agraru u BiH karakteristiše decentralizirani sistem u kome su kantoni u Federaciji BiH, entitet RS i Brčko Distrikt Bosne i Hercegovine (BD BiH) odgovorni za obrazovni sistem, svako za sebe. Ne postoji jedinstvena strategija obrazovanja na prostoru BiH. To se smatra pogubnim jer se došlo u situaciju da svako može osnovati svoj privatni univerzitet, fakultet, osnovnu ili srednju školu. Iz trenutnog stanja se da vrlo jasno zaključiti da je ovaj put pogrešan, ali nažalost uslovljen dešavanjima i ustrojstvom države BiH nakon 1995. godine.

Kako bi jasnije prikazali stanje i neodrživost ovakvog sistema prikazat će se, putem grafikona i tabele, broj državnih fakulteta u odnosu na broj stanovnika i trend upisa studenata u odnosu na odobrene kvote u posljednjih 10 godina na četiri najveća poljoprivredna, poljoprivredno-prehrambena fakulteta u regionu.



Grafikon 1. Broj državnih fakulteta u odnosu na broj stanovnika

Izvor: Vlastiti podaci.

Na grafikonu 1. jasno je vidljivo da je sistem u BiH u poređenju sa regionom neproduktivan, da je preglomazan i sigurno nerentabilan. Došlo se u situaciju da na fakultetima radi više stalno uposlenih u odnosu na broj upisanih studenata.

U prilog tome govore i podaci iz tabele 1., gdje je vidljivo da svi veliki državni fakulteti bilježe pad broja upisanih studenata u odnosu na odobrene kvote. Primjera radi, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu danas upisuje samo 13% studenata od odobrene kvote od prije 10 godina, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu 28%, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu 32%, a Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 68%.

Tabela 1. Trend upisa studenata u odnosu na odobrene kvote u posljednjih 10 godina na četiri najveća poljoprivredna, poljoprivredno-prehrambena fakulteta u regionu

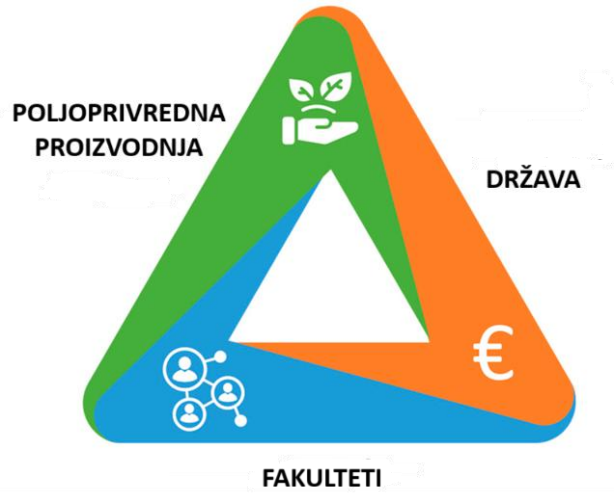
AKADEMSKA GODINA	SARAJEVO			NOVI SAD			BEOGRAD			ZAGREB		
	KVOTA	UPISANO	%	KVOTA	UPISANO	%	KVOTA	UPISANO	%	KVOTA	UPISANO	%
2015/16	309	243	79	720	720	100				430	469	109
2016/17	240	161	67	720	676	94	970	941	97	430	440	102
2017/18	200	110	55	720	607	84	970	759	78	430	428	100
2018/19	310	128	41	720	514	71	970	633	65	430	355	83
2019/20	260	113	43	720	543	75	970	544	56	430	260	60
2020/21	280	140	50	725	478	66	895	584	65	430	392	91
2021/22	280	119	43	725	441	61	790	539	68	430	417	97
2022/23	200	77	39	725	489	67	790	548	69	430	398	93
2023/24	180	69	38	725	395	37	790	450	57	430	308	72
2024/25	180	42	23	725	314	43	790	364	46	430	269	63
2025/26	180	41	23	725	233	32	790	271	34	430	294	68

Izvor: Vlastiti podaci u saradnji sa Agronomskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu, Poljoprivrednim fakultetom Univerziteta u Beogradu i Poljoprivrednim fakultetom Univerziteta u Novom Sadu.

Postavlja se pitanje zašto je situacija ovakva? Razlozi su višestruki: percepcija profesije, uticaji tržišne nestabilnosti i troškova proizvodnje. Također ne smijemo zaboraviti da na ovim prostorima vlada i tzv. bijela kuga. Sve je manji i manji broj novorođene djece, sve je više i više privatnih fakulteta (nelojalna konkurencija), kao i migracije stanovništva u razvijene države.

I iz ovih podataka je vidljivo da je obrazovni sistem u najvećoj krizi do sada i da se nalazi pod pritiskom kontinuiranog smanjenja broja studenata. Osim toga, sam obrazovni sistem je pod dodatnim velikim pritiskom poboljšanja kvaliteta kako tehničkih i praktičnih mogućnosti, kvaliteta samog nastavnog kadra, te stvaranja inovacija koje se mogu primijeniti u poljoprivrednoj proizvodnji. Neupitna je potreba transformacije i modernizacija obrazovnog sistema.

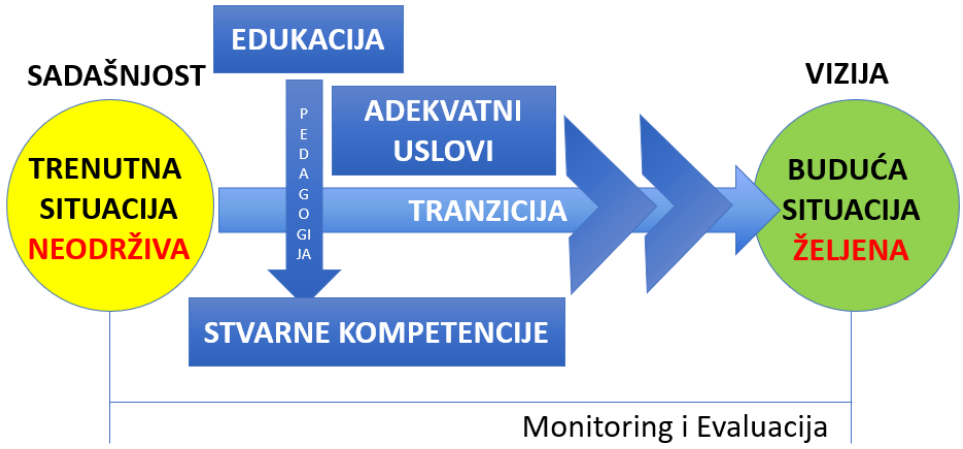
Transformacija poljoprivrede zahtijeva paralelnu transformaciju obrazovanja i to kroz interdisciplinarno i društveno relevantno obrazovanje. Pojedinačno djelovanje neće doprinijeti poboljšanju obrazovanja, potrebna je koordinacija svih institucija i aktera u društvu (slika 4). Transformacija nije samo zadatak fakulteta. Pristup mora biti sistemski, koordiniran i interdisciplinaran, a nosioci različiti: akademska zajednica, državne institucije (na svim nivoima), poljoprivreda proizvodnja/krajnji korisnici.



Slika 4. Transformacija kao imperativ

Sa ciljem razvijanja svijesti i potencijala kod mladih/djece, transformacija može početi sa uvođenjem novih sadržaja u škole kao što su: proizvodnja hrane, zaštita okoliša i biodiverziteta, klimatske promjene, zdrave prehrambene navike itd.

Informacije sa slike 5., sigurno mogu pomoći u budućim razmišljanjima kako provesti transformaciju. Svakako je prva tačka dubinska analiza trenutnog stanja koje mora biti osnova za svaki budući prijedlog rješenja u određenom vremenskom periodu. Čitav proces mora biti praćen iz vana, sa stručnjacima koji nisu iz BiH, koji nisu opterećeni svakodnevnicom ovih prostora i koji će realno sagledati trenutno stanje i ponuditi rješenja, a sve u cilju stvaranja kvalitetnijeg i produktivnijeg obrazovnog sistema u sektoru agrara.



Slika 5. Mogući plan transformacije

ZAKLJUČAK

Navedni podaci u ovom radu ukazuju da je neophodno izvršiti racionalizaciju broja fakulteta uz sinhroniziranu modernizacija sadržaja nastave na svim nivoima obrazovanja, odnosno provesti kontinuirano ažuriranje nastavnih planova. Za očekivati je da se krajnji korisnici/privreda jače uključe u čitav proces. U konačnici, oni su ti koji koriste usluge i stečeno znanje osoba koje studiraju poljoprivredu i prehrambene tehnologije. Ovdje veliku ulogu igra i praktična nastava koja mora u budućnosti imati veći fond sati i stvarnu provedbu, što nas dovodi do jačanja veza sa samim farmama i firmama. Njima se može ponuditi da u određenom procentualnom udjelu (možda 20-30%) i sami učestvuju u kreiranju nastavnih planova, kako bi budući agronomi, prehrambeni tehnolozi ili agroekonomisti bili spremniji ući u posao i preuzeti odgovornost, a u skladu sa potrebama struke. Svakako treba razmisliti i o formiranju Fond za stipendije uz jasne uslove za sve učesnike.

U skladu sa inovacijama i novim tehnološkim dostignućima, konstantna i praktična (ne samo teoretska i individualna) edukacija nastavnog kadra je neupitna, kako bi studenti postali vješti u novim poljoprivrednim tehnologijama, što zahtijeva da institucije modernizuje svoje kapacitete (tehničke i ljudske). Današnji napredak vještačke inteligencije (AI) sigurno nije neiskoristiv. Vještačku inteligenciju moramo posmatrati kao sredstvo koje je od pomoći. Vještačka inteligencija u poljoprivredi revolucionira uzgoj usjeva štedeći resurse, povećavajući prinose i promovirajući održivost kroz preciznu analizu podataka. Omogućava preciznu kontrolu korova, automatizirani rad na terenu, pametnu gnojidbu putem snimaka dronovima i poboljšano praćenje zdravlja životinja. To smanjuje upotrebu pesticida, snižava troškove i rješava problem nedostatka radne snage.

I pored navedenih mogućnosti, za transformaciju obrazovnog sektora od presudne važnosti je podrška države i društva u cjelini.

LITERATURA

Čustović H., Ljuša M., Schlingloff S. 2020. Održivo upravljanje zemljištem - pristupi i prakse u Bosni i Hercegovini. Univerzitet u Sarajevu.

https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2025/NAC_02_2024_Y1_0_BS.pdf

https://cdn.statcdn.com/Infographic/images/normal/30483.jpeg

https://ekonsultacije.gov.ba/legislativeactivities/details/120771-

https://www.brot-fuer-die-welt.de/themen/satt-ist-nicht-genug-stadt/essen-in-der-stadt/nimmersatte-megastaedte/

Strateški plan ruralnog razvoja Bosne i Hercegovine za period od 2023. do 2027. Okvirni dokument, https://ekonsultacije.gov.ba/legislativeactivities/details/120771-

United Nations (2025). World Urbanization Prospects 2025: Summary of Results. UN DESA/POP/2025/TR/ NO. 12. New York: United Nations.

Posebna izdanja ANUBiH CCXXIII, ODN 31, 26-35

EDUCATIONAL SYSTEM IN THE AGRICULTURAL SECTOR: CURRENT STATE, CHALLENGES, AND THE NEED FOR TRANSFORMATION

Muhamed Brka[1], Jasmin Grahić[1], Melisa Ljuša[1], Aleksandar Mešić
[1]Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo, [2]University of Zagreb Faculty of Agriculture
m.brka@ppf.unsa.ba

ABSTRACT

Agriculture has traditionally been one of the fundamental pillars of economic development in the region, with a long-standing tradition of cultivating diverse crops and raising livestock. However, its significance has considerably diminished in contemporary economic conditions. The structure of land resources in Bosnia and Herzegovina (BiH) further constrains the sector's development. Only 14.2% of the total area falls into the first three land capability classes, which are considered the most suitable for intensive production. On the other hand, extensive pasturelands offer opportunities for strengthening livestock production. The share of agriculture in the gross domestic product (GDP), which in the early 1990s amounted to 12–14%, has today fallen to approximately 4.6% and continues to decline. Furthermore, the high dependence on imported food products indicates limited domestic production capacities and makes the food system vulnerable to disruptions in international supply chains. The degradation of agricultural land has been particularly pronounced since the early 1990s, driven by wartime destruction and the deagrarianization of rural areas. Declining interest in agriculture has been driven by multiple factors, including the impacts of climate change, market instability, rising production costs, and agricultural policies and support systems that are insufficiently adapted to current needs. Consequently, agriculture is increasingly losing its appeal as a viable career path, especially among younger generations.

In this context, the transformation of the agricultural sector emerges as a necessity. In parallel, a comprehensive transformation of the educational system is essential, given its numerous structural and organizational challenges. Educational institutions in agricultural sciences are now in the most challenging position to date, and there is a real risk that they may lose their developmental, innovative, and socially beneficial roles. Agricultural topics in formal education, particularly at the primary and secondary school levels, are insufficiently represented. Introducing content related to food production, environmental protection, biodiversity conservation, climate change, and healthy dietary habits would have significant educational and societal value. Such content would help foster awareness among young people about the importance of agriculture and sustainable development, as well as encourage potential future professional engagement in this sector.

Although higher education institutions continuously work to modernize study programs and establish partnerships with economic actors, both domestically and abroad, student interest in agricultural studies is steadily declining. Despite the enthusiasm and efforts of academic staff, faculties alone cannot substantially change the current situation. An additional challenge is that the education system in Bosnia and Herzegovina is decentralized (under the jurisdiction of entities and cantons), which results in the absence of a unified strategic vision and systemic support at the state level. The transformation of agriculture and education requires a systemic, coordinated, and interdisciplinary approach. One thing is certain: the transformation of the educational sector is not solely the responsibility of the academic community, institutions, or individuals, but of society as a whole and all stakeholders involved in the agricultural sector.

Keywords: education, higher education institutions, agriculture, transformation.

DOI: 10.5644/PI2026.223.03

KLIMATSKI RIZICI I ZEMLJIŠTE: ZNAČAJ MODERNIZACIJE HIDROMETRIJSKE MREŽE FEDERACIJE BIH ZA ODRŽIVI RAZVOJ POLJOPRIVREDE

Bakir Krajinović[1], Sabina Hodžić[1]
[1]*Federalni hidrometeorološki zavod, Sarajevo*
bakir.krajinovic@fhmzbih.gov.ba

APSTRAKT

Proizvodnja hrane u Bosni i Hercegovini, naročito u uslovima klimatskih promjena, predstavlja veliki izazov i strateško pitanje za budućnost. Poljoprivreda je sektor koji u potpunosti zavisi od klimatskih i hidroloških uslova, a povećana učestalost ekstremnih pojava, poplava, suša, toplotnih talasa, mrazeva i oluja, direktno ugrožava stabilnost prinosa i očuvanje plodnosti zemljišta. Klimatske promjene mijenjaju režim padavina, vodni bilans i toplinski režim tla, što dovodi do degradacije zemljišta i smanjenja produktivnosti. U radu se, polazeći od analitičkog izvještaja o procjeni i optimizaciji meteorološke i hidrološke mreže Federacije BiH i postojećeg konceptualnog okvira klimatskih rizika po zemljište, analiziraju kapaciteti hidrološke, meteorološke i agrometeorološke mreže kojima upravlja Federalni hidrometeorološki zavod. Poseban naglasak stavljen je na ulogu modernizacije hidrometeorološke mreže, uključujući automatske hidrološke, meteorološke i agrometeorološke stanice, kao i na metodološki okvir mjerenja temperature tla geotermometrima i temperature zraka na 5 cm iznad tla, koji predstavljaju ključne elemente agrometeorološkog monitoringa. Analiza pokazuje da postojeća mreža nije u potpunosti funkcionalna: oprema je djelimično zastarjela, prostorna pokrivenost je neujednačena, nivo automatizacije ograničen, a međuinstitucionalna razmjena podataka nedovoljno normirana. Sa druge strane, posljednjih godina, kroz projekte podržane međunarodnim fondovima, ostvareni su značajni pomaci u modernizaciji mreže i razvoju digitalnih platformi, uključujući agrometeorološku platformu FHMZ-a. Na osnovu provedenih analiza predložene su konkretne preporuke za daljnju modernizaciju i integraciju hidrometeorološkog monitoringa kako bi se podržala klimatski otporna i održiva poljoprivreda u Federaciji Bosne i Hercegovine.

Ključne riječi: klimatske promjene, meteorološka mreža, agrometeorologija, temperatura tla, prizemni mraz, poljoprivreda, Bosna i Hercegovina.

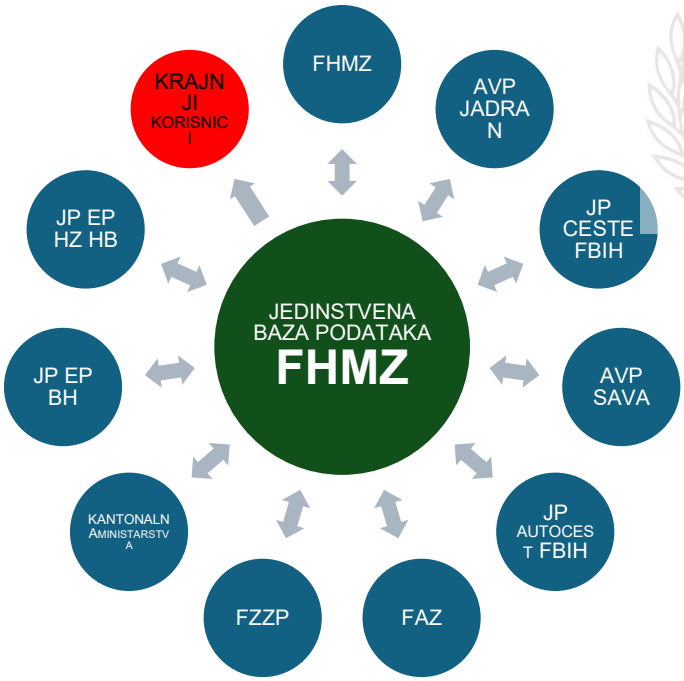
UVOD

Zemljište predstavlja jedan od najvažnijih prirodnih resursa Federacije Bosne i Hercegovine. Njegova plodnost, stabilnost i dugoročna očuvanost direktno su povezane sa klimatskim i hidrološkim uslovima.

Klimatske oscilacije i promjene, promjene u temperaturi zraka, režimu padavina i učestalosti ekstremnih događaja, utiču na vlažnost tla, mineralizaciju organske materije, erozijske procese i degradaciju strukture. Time se mijenja proizvodni potencijal zemljišta, posebno u osjetljivim poljoprivrednim područjima. Posljednjih decenija Bosna i Hercegovina bilježi niz ekstremnih hidro-meteoroloških događaja, među kojima se izdvajaju poplave 2010., 2014. i 2024. godine, kao i sve učestaliji periodi izražene suše i toplotnih talasa. Ovi događaji ukazali su na slabosti postojeće infrastrukture za hidrološki i meteorološki monitoring, kao i sistema ranog upozoravanja. Nedovoljna prostorna pokrivenost mjernim stanicama, zastarjela oprema, ograničena automatizacija i nedovoljno razvijeni telekomunikacijski sistemi za prijenos podataka ograničavaju mogućnosti učinkovitog upravljanja klimatskim rizicima i zaštite zemljišnih resursa.

Istovremeno, u Federaciji BiH djeluje više institucija koje prikupljaju hidrološke i meteorološke podatke: Federalni hidrometeorološki zavod, agencije za vodna područja, elektroprivrede, javna preduzeća za ceste i autoceste, federalne i kantonalne institucije te specijalizirani poljoprivredni zavodi.

Neuvezanost njihovih monitoring mreža i nepostojanje jedinstvenog sistema razmjene podataka otežavaju strateško planiranje ulaganja, izbor lokacija za nove stanice i prilagođavanje poljoprivrednog sektora klimatskim promjenama.



Shema 1. Integrisanog globalnog sistema osmatranja Svjetske meteorološke organizacije (WIGOS) zamišljenog u FBiH pod pokroviteljstvom Federalnog hidrometeorološkog zavoda

Federalni hidrometeorološki zavod je krovna institucija sa zakonskim mandatom za hidrološki i meteorološki monitoring u Federaciji BiH te kontakt-institucija Svjetske meteorološke organizacije za Bosnu i Hercegovinu. Zavod upravlja i Regionalnim WIGOS centrom Sarajevo, što dodatno osigurava integraciju u Svjetski integrirani sistem osmatranja i međunarodnu razmjenu podataka. U tom kontekstu, modernizacija hidrološke, meteorološke i agrometeorološke mreže FHMZ-a predstavlja ključni preduvjet za razvoj klimatski otporne poljoprivrede i održivo upravljanje zemljišnim resursima.

Cilj ovog rada je da, polazeći od postojećih analiza mjerenja i kapaciteta meteorološkog i agrometeorološkog monitoringa, prikaže trenutno stanje sistema, identifikuje glavne nedostatke i potencijale te naglasi važnost modernizacije, posebno u segmentu mjerenja parametara vezanih za zemljište, kao što su temperatura tla, temperatura zraka na 5 cm iznad tla i vlažnost tla.

MATERIJALI I METODE

Materijali i podaci korišteni u ovom radu obuhvataju analitičke i planske dokumente Federalnog hidrometeorološkog zavoda, prije svega izvještaje o procjeni i optimizaciji mreže u Federaciji Bosne i Hercegovine, kao i internu dokumentaciju o mreži hidroloških, meteoroloških i agrometeoroloških stanica. U analizu su uključene informacije o broju, tipu i prostornom rasporedu stanica, njihovim tehničkim karakteristikama, stepenu automatizacije i mogućnostima prenosa podataka u realnom vremenu.

Kao dopuna ovim izvorima, korišteni su i metapodaci dostupni na platformama Svjetske meteorološke organizacije (OSCAR/Surface, WIGOS), koji daju uvid u registraciju stanica na međunarodnom nivou i u njihov status u globalnom osmatračkom sistemu.

Analiza hidrometrijske komponente mreže zasniva se na uvidu u institucionalni i pravni okvir za hidrološki monitoring, pregled prostorne raspodjele stanica po glavnim riječnim slivovima i klimatskim zonama te procjenu njihove funkcionalnosti u kontekstu monitoringa poplava i suša.

Posebna pažnja posvećena je stanju opreme, stepenu automatizacije i kontinuitetu rada stanica, kao i činjenici da dio mjerenja obavljaju druge institucije, poput agencija za vodna područja i elektroprivreda.

U tom smislu, fokus je na identifikaciji područja bez adekvatne hidrometrijske pokrivenosti, kao i lokacija na kojima postoji preklapanje različitih mreža bez potpunog iskorištavanja sinergija i koordinacije.

Meteorološka i agrometeorološka mreža analizirane su kroz cjelovit pregled tipova stanica, glavnih, klimatoloških, automatskih, padavinskih i agrometeoroloških, njihovog prostornog rasporeda i programskog sadržaja mjerenja.

U obzir je uzet set standardnih meteoroloških parametara, kao što su temperatura i vlaga zraka, atmosferski pritisak, padavine, vjetar i sunčevo zračenje, ali i specifični agrometeorološki parametri, uključujući temperaturu tla na različitim dubinama, vlažnost tla, visinu snježnog pokrivača i fenološka opažanja. Mreža glavnih meteoroloških stanica posmatrana je kao primarni element u sistemu monitoringa klime i klimatskih promjena, sa posebnim osvrtom na segment mjerenja parametara vezanih za zemljište i prizemni sloj zraka.

Principi mjerenja temperature tla geotermometrima obrađeni su na osnovu važećih uputstava za rad glavnih meteoroloških stanica i relevantne stručne literature. Posebno su razmotreni tipovi geotermometara koji se koriste u mreži FHMZ-a, standardne dubine na kojima se obavljaju mjerenja, izbor i priprema geotermometarskog polja, način ugradnje instrumenata, termički kontakt sa tlom i postupci očitavanja podataka. U analizi su istaknuti i zahtjevi za održavanje mjernog polja, uklanjanje snijega sa ljestvica, kontrolu dubine i redovno umjeravanje instrumenata, kako bi se očuvala homogenost dugih vremenskih nizova.

Mjerenje temperature zraka na 5 cm iznad tla posmatrano je kao važna dopuna standardnim mjerenjima u meteorološkoj kućici na 2 m. Metodološki okvir obuhvata izbor položaja termometra iznad reprezentativne travne površine, definisanje visine od 5 cm u odnosu na prosječnu razinu travnjaka, te način na koji se obezbjeđuje zaštita instrumenta od direktnog sunčevog zračenja i vlage uz istovremenu slobodnu ventilaciju. U razmatranje su uzeti standardni termini očitavanja, praćenje dnevnog minimuma i interpretacija razlike između prizemne temperature i temperature na visini od 2 m, naročito u situacijama radijacijskog hlađenja i formiranja prizemnog mraza.



Slika 1. Sistem mjerenja geotermometar i temprarature na 5 cm iznad tla

Cjelokupan metodološki pristup zasniva se na kombinaciji analize dokumentacije, pregledavanja mreža mjerenja u prostornom kontekstu i tumačenja standardiziranih procedura mjerenja. Na taj način obezbijeđeno je da se hidrometrijska, meteorološka i agrometeorološka komponenta posmatraju integrisano, uz jasno razumijevanje ograničenja i potencijala postojećeg sistema monitoringa u Federaciji Bosne i Hercegovine.

REZULTATI

Analiza hidrometrijske mreže Federacije BiH pokazuje da Federalni hidrometeorološki zavod upravlja ograničenim brojem hidroloških stanica na glavnim riječnim slivovima, uz dodatne vodomjerne profile koje održavaju agencije za vodna područja i elektroprivredne kompanije. Iako broj i nominalna prostorna pokrivenost stanica na prvi pogled djeluju zadovoljavajuće, detaljniji uvid ukazuje da su brojne stanice opremljene zastarjelim instrumentima, da dio njih ne radi kontinuirano i da je nivo automatizacije nedovoljan za savremene zahtjeve monitoringa poplava i suša. Uočene su zone bez adekvatne hidrometrijske pokrivenosti, naročito u brdsko-planinskim predjelima i na manjim pritokama sklonim bujičnim poplavama, dok se na pojedinim lokacijama u dolinama velikih rijeka javlja preklapanje stanica različitih institucija bez jasne koordinacije.

Meteorološka i agrometeorološka mreža FHMZ-a obuhvata glavne meteorološke stanice sa profesionalnom posadom, automatske meteorološke stanice, automatske padavinske stanice i ograničen broj automatskih agrometeoroloških stanica. Na njima se prate standardni meteorološki parametri, ali i temperatura tla, vlažnost tla, visina snježnog pokrivača i drugi parametri relevantni za poljoprivredu.

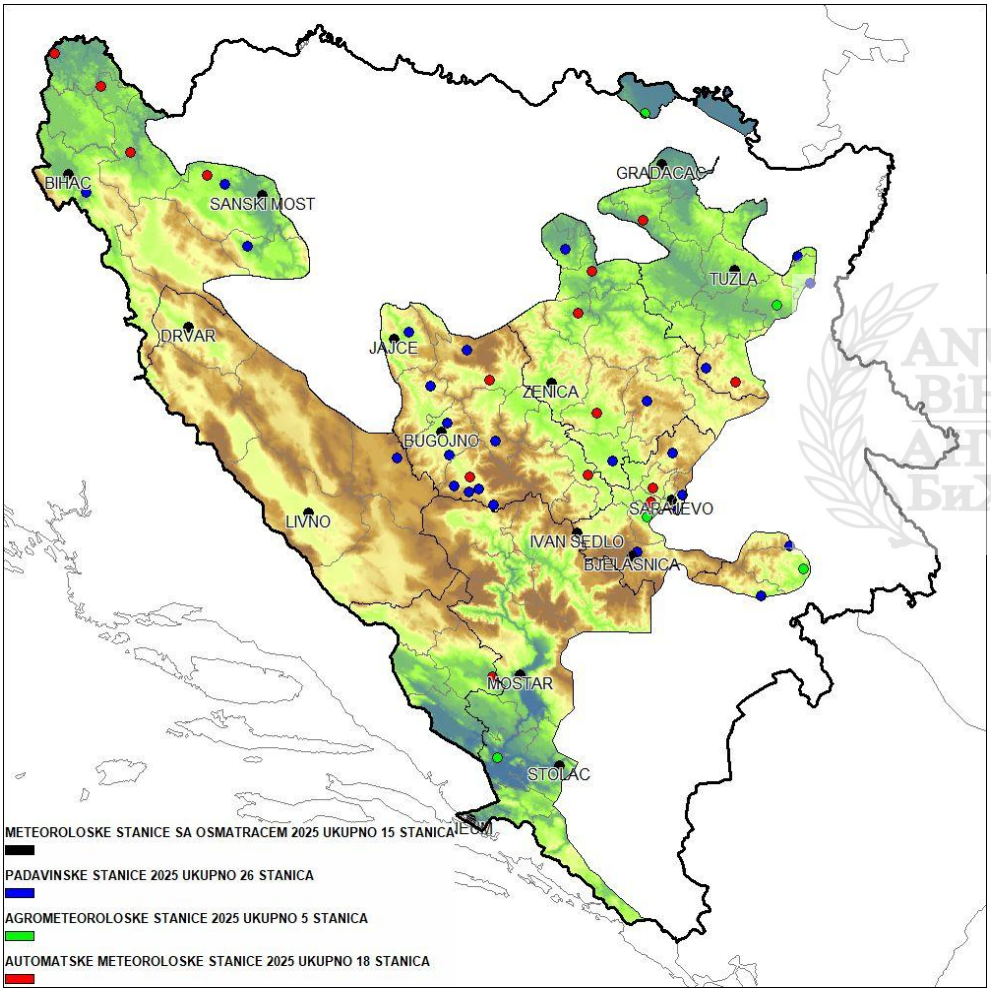
Program rada stanica usklađen je sa smjernicama WMO-a, a mreža glavnih stanica predstavlja osnovu za dugoročno praćenje klime i klimatskih promjena. Ipak, broj agrometeoroloških stanica i prostorna raspodjela senzora za parametre vezane za zemljište još uvijek nisu dovoljno prilagođeni potrebama savremene poljoprivrede.

Posebno mjesto u rezultatima zauzimaju tradicionalna agrometeorološka mjerenja temperature tla geotermometrima i prizemne temperature zraka na 5 cm. Mreža glavnih meteoroloških stanica, među kojima su Bihać, Sanski Most, Gradačac, Tuzla, Zenica, Bugojno, Jajce, Drvar, Livno, Mostar, Stolac, Neum, Sarajevo, Ivan Sedlo i Bjelašnica, kontinuirano prikuplja podatke o temperaturi tla (osim Bjelašnice) na standardiziranim dubinama od 2 do 100 cm, kao i podatke o prizemnoj temperaturi zraka. Zahvaljujući dugoj tradiciji mjerenja, ovi nizovi omogućavaju detaljnu analizu toplinskog režima tla, promjena u dubini smrzavanja, trajanja mraznih epizoda i dužine vegetacijskog perioda.

Mjerenja temperature zraka na visini od 5 cm iznad tla dopunjuju standardna mjerenja na 2 m i omogućavaju identifikaciju prizemnih mrazova koji mogu prouzrokovati značajne štete na poljoprivrednim kulturama. Analiza serija prizemne temperature zraka pokazuje da se u brojnim situacijama javljaju negativne vrijednosti u prizemnom sloju, iako temperatura na 2 m ostaje iznad nule.

Ovakvi podaci su od presudnog značaja za izradu karata rizika, razvoj sistema ranog upozoravanja i planiranje zaštitnih mjera u poljoprivredi.

Projekti modernizacije koje su u BiH implementirali UNDP i drugi partneri doveli su do instaliranja novih hidroloških, meteoroloških i padavinskih stanica, uspostave sistema prognoziranja i ranog upozoravanja na poplave te razvoja digitalnih platformi za otvoreni pristup podacima. Agrometeorološka platforma FHMZ-a omogućava korisnicima da u realnom vremenu prate osnovne pokazatelje suše, agrometeorološke uslove i druge tematske informacije relevantne za sektor poljoprivrede. Time se hidrometeorološki podaci približavaju krajnjim korisnicima i stvara se osnova za razvoj novih specijaliziranih proizvoda.



Slika 2. Karta meteoroloških stanica Federalnog hidrometeorološkog zavoda

Istovremeno, analiza ukazuje na niz sistemskih nedostataka: neujednačenu prostornu pokrivenost, ograničen broj automatskih stanica, djelimično zastarjelu opremu, nedovoljno uređene protokole razmjene podataka i ograničene kadrovske i finansijske resurse za održavanje i razvoj mreže. Ovi nedostaci imaju direktne implikacije za poljoprivredu, jer otežavaju precizno mapiranje rizika, izradu pouzdanih prognoza i blagovremenu pripremu adekvatnih mjera prilagodbe.

DISKUSIJA

Rezultati potvrđuju da je modernizacija hidrometrijske, meteorološke i agrometeorološke mreže preduslov za učinkovito upravljanje klimatskim rizicima i održivo korištenje zemljišta. Klasična meteorološka i hidrološka opažanja, iako neophodna, nisu dovoljna ako nisu prostorno i vremenski dovoljno gusta, ako ne postoji adekvatna automatizacija i ako podaci nisu dostupni u formi koja omogućava brzu i pouzdanu analizu. Integrisani pristup, u kojem se atmosfera, voda i tlo posmatraju kao jedinstven sistem, nameće se kao nužnost u planiranju i upravljanju razvojem poljoprivrede.

Uloga FHMZ-a kao krovne institucije sa mandatom za hidrološki i meteorološki monitoring, te kao kontakt-institucije WMO-a i domaćina Regionalnog WIGOS centra Sarajevo, ključna je za usmjeravanje procesa modernizacije. Međutim, efikasnost ovog procesa zavisi od spremnosti drugih institucija da aktivno učestvuju u razmjeni podataka, usaglašavanju standarda i zajedničkom planiranju ulaganja. Fragmentirana institucionalna struktura, parcijalna validacija podataka i oslanjanje na projektno finansiranje ograničavaju kapacitet za stabilan i dugoročan razvoj mreže.

Tradicionalna mjerenja temperature tla geotermometrima i prizemne temperature na 5 cm posebno naglašavaju značaj kontinuiteta i standardizacije u osmatranjima. Ovi parametri su direktno vezani za procese u zemljištu i rizike po poljoprivrednu proizvodnju, pa njihov prekid ili nekontrolisana promjena metodologije može dovesti do gubitka vrijednih informacija o trendovima i ekstremima. Integracija tradicionalnih mjerenja sa modernim automatskim senzorima i digitalnim platformama stoga mora biti pažljivo planirana, uz period paralelnih mjerenja i detaljne analize homogenosti nizova.

Sa stanovišta poljoprivrede, moderna i dobro organizirana hidrometeorološka mreža omogućava preciznije prognoze, bolje planiranje navodnjavanja, ranije i pouzdanije upozorenje na sušu i mraz, kao i kvalitetniju procjenu erozijskih rizika i pritisaka na zemljište. Na taj način hidrometeorološki podaci prelaze iz domene pasivnih statističkih serija u domenu operativne podrške donošenju odluka u poljoprivredi, upravljanju zemljišnim resursima i planiranju ruralnog razvoja.

ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Na osnovu provedene analize može se zaključiti da klimatske promjene značajno povećavaju rizike po zemljište i poljoprivredu u Federaciji Bosne i Hercegovine te da hidrometeorološki monitoring postaje ključni alat za upravljanje ovim rizicima. Postojeća hidrometrijska, meteorološka i agrometeorološka mreža nije u potpunosti usklađena sa savremenim potrebama, iako su kroz projekte modernizacije ostvareni značajni pomaci. I dalje su prisutne prostorne praznine, nedovoljna automatizacija, ograničena razmjena podataka i nedostatak stabilnih finansijskih i kadrovskih kapaciteta.

Agrometeorološka komponenta mreže, sa fokusom na mjerenja temperature tla, prizemne temperature zraka i vlažnosti tla, zahtijeva daljnje jačanje kroz instaliranje novih automatskih agrometeoroloških stanica na reprezentativnim lokacijama i kroz bolju integraciju postojećih mjerenja u jedinstveni informacijski sistem. Posebno je važno očuvati i unaprijediti tradicionalna mjerenja geotermometrima i prizemnim termometrima, jer ona čine osnovu dugih homogenih nizova koji su neophodni za razumijevanje klimatskih promjena i njihovog utjecaja na zemljište.

Dalji razvoj digitalnih platformi, poput agrometeorološke platforme FHMZ-a, trebao bi ići u smjeru proširenja seta dostupnih podataka, automatizacije postupaka kontrole kvaliteta i približavanja informacija krajnjim korisnicima na način koji je razumljiv i primjenjiv. Uspostava jasnih protokola razmjene podataka između FHMZ-a, agencija za vodna područja, elektroprivreda, poljoprivrednih zavoda i drugih institucija predstavlja nužan korak prema integrisanom sistemu upravljanja klimatskim rizicima.

Put naprijed podrazumijeva normativno i operativno usklađivanje učesnika u sistemu monitoringa, modernizaciju mreže kroz nove automatske stanice i radarske sisteme, kadrovsko jačanje nacionalne meteorološke i hidrološke službe te osiguranje finansijske održivosti kroz kombinaciju stabilnih budžetskih izvora i međunarodnih fondova. Vizija je izgradnja otpornog, modernog i održivog sistema hidrometeorološkog monitoringa u Bosni i Hercegovini, koji će osigurati pravovremene i pouzdane podatke, efikasna upozorenja i čvrstu podršku održivom razvoju poljoprivrede i zaštiti zemljišnih resursa.

LITERATURA

Allan, R. P., et al. (2023): Climate change and extreme weather: recent findings and future directions.

El Bilali, H., et al. (2020): Climate change and food security in the Mediterranean region: challenges and policy options.

Federalni hidrometeorološki zavod (2014–2025): Interna dokumentacija o mreži hidroloških, meteoroloških i agrometeoroloških stanica, projektni izvještaji i agrometeorološki bilteni.

Krajinović, B. (2012): Analysis of precipitation and the values of the linear trend of precipitation in the area of Dinarides of Bosnia and Herzegovina for the period 2001–2010. BALWOIS 2012, Ohrid, Makedonija.

Krajinović, B., Giambelli, M., Meninno, S., Deda, M., Paniccia, C., Vio, R., Renzulli, S., Massabò, M. (2023): Strengthening the link between flood early warnings and early actions within the IPA FF program. The case of Bosnia and Herzegovina, Istanbul, Turkey.

Spahić, M., Krajinović, B. (2020): Analysis of trends of climate change fluctuations in Bosnia and Herzegovina. Acta geographica Bosniae et Herzegovinae, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

Trbić, G. (2017): Klimatske promjene u Bosni i Hercegovini – opseg, implikacije i mjere prilagodbe.

Trbić, G., Popov, T. (2015): Klimatske promjene u Bosni i Hercegovini: izazovi i mogućnosti.

UNDP BiH (2018–2024): Projekti modernizacije hidrometeorološke infrastrukture i upravljanja rizicima od poplava u Bosni i Hercegovini.

UNDP BiH (2025): Povećanje ulaganja u smanjenje rizika od poplava u Bosni i Hercegovini – Procjena i optimizacija hidrometrijske mreže na glavnim riječnim slivovima u BiH: Analitički izvještaj za Federaciju BiH.

WMO (razne godine): Smjernice za razvoj nacionalnih meteoroloških i hidroloških službi i osiguranje kvaliteta podataka (WMO-No. 8, WIGOS, WDQMS).

CLIMATE RISKS AND LAND: THE IMPORTANCE OF MODERNIZING THE HYDROMETRIC NETWORK OF THE FEDERATION OF BIH FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Bakir Krajinović[1], Sabina Hodžić[1]
[1]*Federal Hydrometeorological Institute, Sarajevo*
bakir.krajinovic@fhmzbih.gov.ba

ANU BiH АНУ

ABSTRACT

Bosnia and Herzegovina is among the most climate-vulnerable countries in South-Eastern Europe. More frequent and intense extreme events, floods, droughts, heat waves, storms and ground frosts, directly affect soil and agricultural production. Effective risk management requires reliable and continuous hydrometeorological data, including agrometeorological parameters such as soil temperature and near-surface air temperature. This paper analyses the current capacities of the hydrometric, meteorological and agrometeorological network in the Federation of Bosnia and Herzegovina, with a particular focus on the role of the Federal Hydrometeorological Institute and the results of modernisation supported by international projects. Special attention is given to the methodological framework for measuring soil temperature with geothermometers and air temperature at 5 cm above the ground, which represent key elements of agrometeorological monitoring. The analysis reveals that the existing network is only partially functional: equipment is partly obsolete, spatial coverage is uneven, automation is limited and data exchange between institutions is not fully regulated. On the other hand, recent investments have led to the installation of new automatic stations, the development of an agrometeorological platform and improved integration into the WMO observing systems. Based on these findings, the paper proposes a set of recommendations aimed at modernising and integrating hydrometeorological monitoring to support climate-resilient and sustainable agricultural development in the Federation of Bosnia and Herzegovina.

Keywords: land, agriculture, climate change, hydrometric network, agrometeorology, water, drought, floods.

DOI: 10.5644/PI2026.223.04

STRATEŠKI DOPRINOS SEKTORA VODOPRIVREDE ODRŽIVOM RAZVOJU NAVODNJAVANJA POD UTICAJEM KLIMATSKIH PROMJENA, KAO OSNOVA INTENZIVNE I SIGURNE POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Nedeljko Sudar[1], Miloš Stanić[2], Tina Dašić[2], Branislav Đorđević[3], Hamid Čustović[4], Melisa Ljuša[5], Vujadin Blagojević[1], Tamara Sudar[1], Milica Sudar[1]
[1]Zavod za vodoprivredu, Bijeljina; [2]Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet; [3]Akademija inženjerskih nauka Srbije, [4]Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, [5]Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu
nsudar@zavodzavodoprivredu.com

APSTRAKT

Klimatski trendovi pokazuju veoma izraženu vremensku i prostornu neravnomijernost padavina. Ova pojava se iskazuje kao „resursni paradoks“ u slučaju kada su padavine najoskudnije u vegetacionom periodu i u područjima u kojima su koncentrisani najkvalitetniji i najveći zemljišni resursi za poljoprivrednu proizvodnju. Zbog toga se stvaraju oštra ograničenja razvoja agrarnog kompleksa, od primarne proizvodnje, do najviših nivoa finalizacije. Zaostajanja u agrarnom kompleksu djeluju destabilizirajuće na ostale oblasti privređivanja, što stvara ekonomski, društveni i tehnički okvir za razvoj poljoprivrede u uslovima uređenih i upravljanih vodnih režima. U navedenim uslovima, navodnjavanje postaje jedan od ključnih razvojnih, ne samo poljoprivrednih, već i društvenoekonomskih ciljeva i prioriteta. Obezbjeđenje vodnog resursa za potrebe navodnjavanja je moguće samo kroz uređene i upravljane vodne režime. To znači da voda za navodnjavanje treba da ima odlike socijalne, ekonomske i ekološke kategorije, odnosno pored tri atributa vode prisutne na slivu, koja se definiše matričnom strukturom $V = \langle L,Q,K \rangle$, (L - lokacija, Q - količina i K - kvalitet vode), mora da posjeduje i četvrti, izuzetno važan - postojanje uslova za zahvatanje, korišćenje i zaštitu voda. Pri tome je veoma važno ispuniti složenu ciljnu strukturu višenamjenskog korišćenja voda, kao i potrebne doprinose zaštite životne sredine.
U integralnom upravljanju vodama sektor voda treba da prepozna raspoložive kapacitete vodnog resursa za potrebe navodnjavanja i ponudi moguća tehničko-tehnološka rješenja sektoru poljoprivrede. Uz pouzdane prostorne identifikacije perspektivnih poljoprivrednih površina, koordinisani pristup će nedvosmisleno pokazati da pojavu „resursnog paradoksa“ treba rješavati integrisano sa drugim sektorima, odnosno planiranjem mikro, manjih, srednjih ili velikih akumulacija, koje će imati jednonamjensku ili višenamjensku ulogu.
U ovom radu se daje analiza strateške podrške sektora voda, razvoju navodnjavanja. Konkretni primjeri trebalo bi da budu stručna osnova u formiranju ozbiljnog strateško-planskog dokumenta, koji će prije svega definisati raspoložive potencijale i strategiju jačanja kapaciteta intenzivne poljoprivredne proizvodnje u Bosni i Hercegovini u uslovima klimatskih promjena primjenom navodnjavanja.

Ključne riječi: klimatske promjene, resursni paradoks, poljoprivredna proizvodnja, vodni resurs, navodnjavanje.

UVOD

Vodoprivredni i poljoprivredni sektori na području Bosne i Hercegovine su u prošlosti imali brojne i veoma kompleksne izazove, kada su u pitanju hidrometeorološki rizici. Problemi su rješavani kapitalnim projektima koji su često finansirani od strane međunarodnih kreditora, pa je veći broj izazova oba sektora rješavan zajedno kroz projekte zaštite od poplava, odvodnjavanja i razvojem sistema navodnjavanja. Na tim projektima stasale su generacije eksperata, koje su radile u poznatim projektantskim i izvođačkim ogranizacijama.

To je podstaklo organizacioni progres, formirana su brojna područja zaštićena od poplava, a unutar njih osigurano poljoprivredno zemljište visokih bonitetnih klasa za poljoprivrednu proizvodnju, često sa primjenom navodnjavanja.

Razvojni projekti su implementirani u Posavini, dolinama rijeke Bosne, Drine, Vrbasa i Neretve, te u kraškim poljima Hercegovine. Dva sektora su bila prepoznatljiva po dinamičnom razvojnom trendu u okvirima bivše Jugoslavije, ali i susjednih država. Period intenzivnog razvoja i unapređenja sektora je naglo zaustavljen 1992. godine, a brojni planirani ciljevi nisu ostvareni. Pored navedenog, izdvaja se još jedan efekat sa negativnim dejstvom. Sinergijsko djelovanje dva sektora je izgubilo razvojni zamajac, pa često i danas u navedenim sektorima nema vizije kako uspostaviti novi međusektorski razvojni potencijal, ali i održivi razvoj u okviru samih sektora.

Poljoprivredni i vodoprivredni sektor po mnogo osnova dijele zajedničke izazove, a oni su posebno izraženi u uslovima klimatskih promjena. Prvenstveno, sektori su „robusni i inertni“, i za njihov održivi razvoj ističe se neophodnost kontinuiranog strateškog i dugoročnog planiranja. To znači da je sektorima u uslovima povećanih negativnih uticaja u posljednjih 15 godina u Bosni i Hercegovini, njenim entitetima i BD BiH, neophodan urgentan prelazak sa pasivnog na pro(aktivni) pristup u strateškom planiranju da bi se ostvarili uslovi opstanka i razvoja, jer su u pitanju značajna kapitalna ulaganja sa dugim vremenskim rokovima.

U zemljama regiona, pa i u BiH, svjedoci smo prelaska na nove prakse strateškog planiranja koje su preuzete iz razvijenih zemalja EU. Većina legistative je transponovana iz Direktiva EU, što predstavlja veoma pozitivan iskorak u dobijanju efikasnijih mehanizama napretka. Kada je u pitanju vodoprivreda, dvije ključne Direktive - Okvirna direktiva o vodama 2000/60/EC i Direktiva o procjeni i upravljanju rizikom od poplava 2007/60/EC su transponovane u entitetske zakone. Međutim, mora se konstatovati veoma značajna činjenica, nije okončan razvojni ciklus vezan za obezbjeđenje dovoljnih količina vode za razne potrebe, a već primjenjujemo procedure i obaveze iz direktiva koje ovaj nedostatak ne mogu eliminisati uobičajnim procedurama. To se prije svega odnosi na razvoj višenamjenskih i jednonamjenskih akumulacija, koje treba da ispune višenamjensku strukturu ciljeva za sve sektore. Od suštinskog značaja je prevazići ključni nedostatak koji borbu sa klimatskim promjenama u BiH čini izuzetno teškom, jer je tek oko 30% planiranih integralnih vodoprivrednih sistema ili akumulacija izgrađeno, a razvoj preostalih je veoma upitan iz više razloga.

Takođe, potrebno je prevazići i činjenicu da smo prelaskom na politike koje zastupa EU u praksi strateškog planiranja jednostavno izostavili izrade Vodoprivrednih osnova [13] koje su razmatrale čitav niz zadataka i ciljeva za sve sektore (vodoprivredu - zaštita od poplava i obezbjeđenje dovoljnih količina vode u malovođu, snabdijevanje vodom stanovništva, privrede i poljoprivrede, razvoj hidropotencijala itd.). Sektorske strategije integralnog upravljanja taj zadatak mogu djelimično riješiti, ali bi se ponovno uspostavljenim zajedničkim djelovanjem sektora stanje moglo značajno poboljšati. Zbog svega navedenog očigledno je da se period tranzicije, do pristupanja članstvu u EU mora racionalno iskoristiti, na način da se u svim dokumentima sektora vodoprivrede i poljoprivrede zahtjevi iz Direktiva prilagode razvojnim prioritetima dva navedena, ali i ostalih sektora, sa ciljem da se dograde potrebni kapaciteti uz pomoć vlastitih sredstava i sredstava EU i međunardnih organizacija [1]. Jedan od veoma korisnih primjera je Španija koja je svoje akumulacione kapacitete osamdesetih godina prošlog vijeka, izgradila sredstvima Svjetske banke. Španija danas ima uslove u kojima poljoprivredna proizvodnja opstaje i u uslovima klimatskih promjena, jer su sistemi navodnjavanja održivi i otporniji na klimatske promjene.

Uvažavajući navedeno, postavlja se ključno pitanje, šta bi trebalo da poduzmu sektori iz oblasti strateškog planiranja, da bi se pokrenuo prijeko potrebni investicioni ciklus? Pokretanje je bitno kako bi se stvorili uslovi za razvoj poljoprivredne proizvodnje na našim poljoprivrednim parcelama, jer imamo dovoljno zemljišta visokih bonitetnih klasa za koje treba obezbijediti odgovarajući „vodni resurs“. U ovom radu fokus se daje na strateško planiranje i obezbjeđenje raspoloživog „vodnog resursa“, a za taj segment je zadužena vodoprivreda.

ULAZNI PODACI I POJMOVI

U analizi ključnih elemenata neophodnih za strateško planiranje u sektoru voda za potrebe navodnjavanja, neophodno je izdvojiti ključne ulazne podatke i podloge, pojmove i njihove uticaje na razumijevanje značaja strateškog planiranja, a to su: procjena površina pogodnih za poljoprivrednu proizvodnju i navodnjavanje, vrijednovanje i obezbjeđenje vode kao resursa za potrebe navodnjavanja, resursni paradoks, pouzdanost snabdijevanja vodom za navodnjavanje i trend promjena potreba za vodom („standardizovan indeks potreba za vodom“). *Raspoloživa površina poljoprivrednog zemljišta pogodna za navodnjavanje.* Prema raspoloživim podacima iz Federacije BiH [10 i 11], BD BiH [12] i Republike Srpske [4 i 5], izvršena je procjena perspektivnih poljoprivrednih površina pogodnih za navodnjavanje. Mora se napomenuti da je definisanje čak i preliminarne procjene pogodnih površina za navodnjavanje složen proces koji treba da obuhvati analizu podložnosti poplavama od vanjskih i unutrašnjih voda i ostalim ograničenjima koji se odnose na organizaciju površina komasacijom, grupisanjem i sl. vodeći računa o poljoprivredno-proizvodnim kriterijumima.

Prema Okvirnoj Vodoprivrednoj Osnovi iz 1994. [13], data je procjena da se hidromeliracionim mjerama u BiH može obuhvatiti oko 550.000 ha, od čega se u tom dokumentu razvoj navodnjavanja predviđa u dvije faze, prva 21.370 ha i ukupno 183.600 ha.

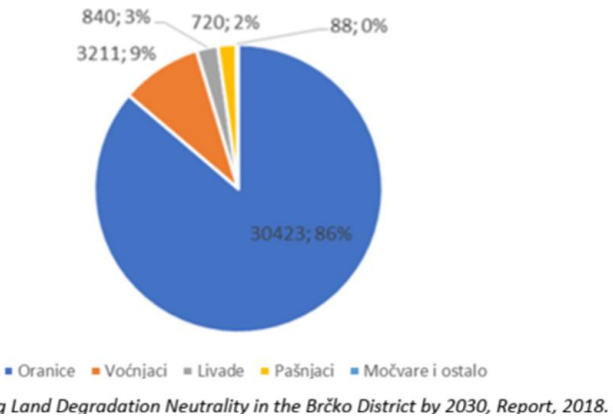
Tabela 1. Perspektivne poljoprivredne površine pogodne za navodnjavanje u Federaciji BiH [Površina klasa pogodnosti tla za navodnjavanje u FBiH - na osnovu 11]

Kanton	**Površine klasa pogodnosti tla za navodnjavanje (ha)**					
	P-1	**P-2**	**P-3**	**N-1**	**N-2**	**Ukupno**
Bosansko-podrinjski		103,5	622,6	632,7	20777,4	**22136,1**
Hercegovačko-neretvanski	279,3	11275,9	13845,7	11662,9	**160.649**	**197.712,7**
Sarajevski	624,3	2028,5	8451,1	1473,7	11242,5	**23.820,1**
Kanton 10 (Livanjski)	1155	4933,6	27883	**26844,1**	124147,4	**184.963**
Posavski	**10980**	1792,1	3752,6	7660,6	42,7	**24.228**
Srednjobosanski		2153,6	24991,7	**6977,4**	51830,1	**85.592,8**
Tuzlanski	7917	16239	**58758,7**	6914,9	22238,6	**112.068,2**
Unsko-sanski	1701	**23006,3**	56572,8	14491,1	120430,3	**216.201,4**
Zapadnohercegovački	1370,3	6071,2	6326	7213,4	43088,1	**64.069**
Zeničko-dobojski	1157,3	14049,4	55071,4	6154,8	47289,6	**123.722,4**
Ukupno:	**25.184,2**	**81.653**	**256.275,4**	**90.025,6**	**301.735,6**	**1.054.873,8**

U Federaciji BiH se procjena poljoprivrednih površina pogodnih za navodnjavanje uzima:

$$P=1,0\times(P\text{-}1) + 1,0\times(P\text{-}2) + 0,1\times(P\text{-}3)\cong 133.000 \text{ ha.}$$

U Brčko distriktu BiH, prema podacima Agencije za statistiku BiH, ukupna površina Brčko distrikta BiH iznosi 49.332 ha, od čega je poljoprivredno zemljište 35.282 ha (71,5%), šume 9.607 ha, a 4.443 ha je neplodno zemljište. Kategorizacija korištenja zemljišta (slika 1) je sljedeća: oranice zauzimaju 30.423 ha (61,67%), voćnjaci 3.211 ha (6,51%), livade 840 ha (1,7%), pašnjaci zauzimaju 720 ha (1,46%) i močvare, ribnjaci i ostalo 88 ha (0,18%). Procijenjena vrijednost površina za navodnjavanje iznosi 23.000 ha.



Izvor: Achieving Land Degradation Neutrality in the Brčko District by 2030, Report, 2018.

Slika 1. Kategorizacija korištenja zemljišta u Brčko distriktu BiH [prema 12]

Tabela 2. Perspektivne poljoprivredne površine pogodne za navodnjavanje u Republici Srpskoj [na osnovu 4 i 5]

R.b	Područje	Dijelovi područja ili melioraciona područja	Ukupna površina (ha)
1.	Hercegovina	Nevesinjsko, Gatačko, Dabarsko, Fatničko, Bilećko, Ljubomirsko, Ljubinjsko, Trebinjsko i Popovo polje	23.600
2.	Semberija	Centralno, Jugoistočno (Selište–Janjica–Glogovac), Južno (slivovi Janje i Modrana), Sjeverozapadno područje (Slivovi Gnjice i Modrana)	43.000
3.	Srednji i donji tok rijeke Vrbas	Lijevče polje, Srbačko-nožička ravan, Dolina rijeke Turjanice, Podrašničko polje	45.800
4.	Dubička ravan	Priobalje Une i Sane (od Dubice do Orahove)	6.200
5.	Srednja Posavina	Ivanjsko polje, Svilajski ritovi, Kaseta „Zorica", Kaseta "Sjever" – Tolisa, Objeda	36.500
6.	Ukrina	Ukrinsko polje, Derventski Lug, Dolina Vijake	1.200
7.	Drina	Područje između Zvornika i Kozluka	1.700
8.	Ostalo *	Ruralna područja Republike Srpske	12.000
		UKUPNO:	**170.000**

*2016-2019. godine izgrađeni su manji sistemi navodnjavanja za malinare u Bratuncu 500 ha – 17 podsistema, a planirane su izgradnje u ostalim ruralnim područjima Republike Srpske

Prema sprovedenoj analizi preliminarne procjene poljoprivrednih površina pogodnih za navodnjavanje u BiH, dobijeni su iznosi:

-	Republika Srpska	170.000 ha
-	Federacija BiH	133.000 ha
-	Brčko Distrikt BiH	23.000 ha
		Pu=326.000 ha

Za intenzivni razvoj navodnjavanja procijenjeno je oko 60% površina od navedenog iznosa ili Pu=200.000 ha, što će biti optimistična referentna vrijednost razvoja navodnjavanja, za vodoprivrednu analizu obezbjeđenja vode za navodnjavanje (vodnog resursa).

Vrijednovanje i obezbjeđenje vodnog resursa. Za sva strateška planiranja u oblasti voda [4] bitne su sljedeće činjenice: • vodni resursi i bilansi voda moraju se razmatrati po većim slivnim cjelinama; • zbog velike neravnomijernosti protoka po prostoru i vremenu, veliki značaj za sva strateška planiranja imaju analize vodnih režima, posebno režima velikih i malih voda; • zbog velikog značaja za planske odluke moraju se jasno razgraničiti dva pojma: „voda prisutna na slivu“ i voda koja ima atribute resursa („voda kao resurs“).

Ključni nesporazum sektora voda sa organizacijama i pojedincima koji osporavaju neophodnost realizacije vitalnih razvojnih sistema, posebno onih sa akumulacijama, leži u pogrešnom poistovjećivanju vode koja je prisutna u nekom slivu, vodnom tijelu (V), sa vodom koja ima atribute vodnog resursa (VR).

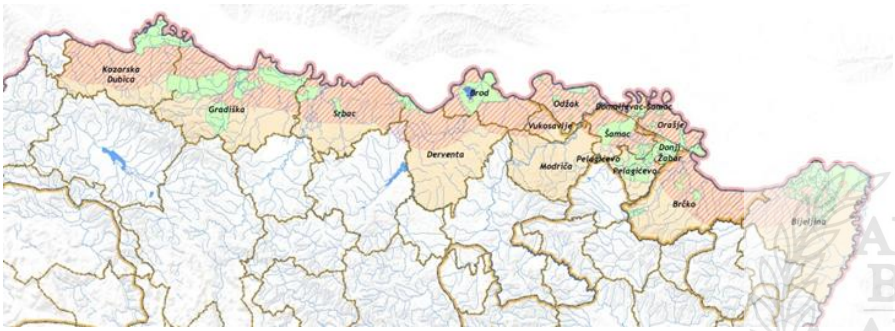
Prisutna voda (V) na nekom području je isključivo geofizička kategorija, koja se definiše trojkom V = ⟨L,Q,K⟩, tj. matričkim strukturama koje definišu lokaciju (L), količinu (Q) i kvalitet (K) vode. Nasuprot, pojam *vodni resurs* je socijalna, ekonomska i ekološka kategorija, jer pored pomenuta tri atributa mora da posjeduje i četvrti, izuzetno važan - postojanje uslova za zahvatanje, korišćenje i zaštitu vode [4]. Od tih uslova najvažniji su: geotehnički, hidrograđevinski, ekonomski uslovi, interakcija sa socijalnim i urbanim okruženjem i okruženjem kulturno-istorijskih nepokretnih dobara, uslovi ekološke zaštite i međudržavnih obaveza. Ti uslovi definišu provodljivost rješenja za korišćenje voda na nekom području, neostvarljivost korišćenja ili ostvarljivost samo pod izvjesnim ograničenjima.

Uslovi za korišćenje vode mijenjaju se tokom vremena, a na njih značajno utiče nekontrolisano zaposjedanje riječnih dolina i pogoršavanje statusa kvaliteta voda. Zbog toga su vodni resursi u različitim ekonomskim, socijalnim, istorijskim situacijama – različiti. Bitno je, međutim, istaći da postoji tendencija smanjivanja vode kao resursa tokom vremena, zbog sve oštrijih ekoloških, urbanih i socijalnih ograničenja, posebno ukoliko zaposjedanje prostora u zonama koje su neophodne za realizaciju vitalnih objekata nije stavljeno pod kontrolu.

Zbog toga je za sva strateška planiranja veoma bitno da se odmah otkloni taj nesporazum, decidnim zaključkom: prisutna voda nije jednaka količini vode koja se može smatrati resursom.

Vode koje se mogu ocijeniti i kvantifikovati kao vodni resurs višestruko su manje od vode prisutne na slivu. Obezbjeđenje vodnog resursa za potrebe navodnjavanja je moguće samo kroz uređene i upravljane vodne režime.

Resursni paradoks. Izražena vremenska i prostorna neravnomijernost padavina na širem području Balkana, koja se iskazuje kao „resursni paradoks“, po kome su padavine najoskudnije u vegetacionom periodu i u zonama u kojima su locirani najkvalitetniji zemljišni resursi – stvara sve oštrija ograničenja za razvoj agrarnog kompleksa, od primarne proizvodnje, do najviših nivoa finalizacije [4]. Ovaj fenomen posebno je izražen u području Posavine (slika 2), gdje su smješteni najveći i najkvalitetniji zemljišni resursi (preko 50% ukupnih površina), a godišnji prosjek padavina iznosi 850-900 mm/god.



Slika 2. Pregledna karta sa naznačenim područjem Posavine u BiH

Sa druge strane, na području Hercegovine imamo značajno manje površine zemljišta pogodnih za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju i godišnje prosjeke padavina 1.500-2.200 mm/god.

Za dva navedena slučaja daće se analize objezbijeđenosti vode u postojećim uslovima izgrađenosti i potrebe za dogradnjom akumulacija, od velikih pa do najmanjih tzv. mikroakumulacija. Na osnovu sprovedenih analiza za dva navedena resursna područja daće se načelni zaključci u vidu strateških preporuka.

Pouzdanost snabdijevanja vodom za navodnjavanje. Pri analizama efektivnosti sistema neophodno je da se uzme u obzir jedna od ključnih kategorija efektivnosti sistema – probabilistička efektivnost, izražena preko više egzaktnih pokazatelja pouzdanosti sistema.

U takvim okolnostima postaje važno pitanje provjeravanja izdržljivosti (*resilience*) sistema, da li može da obavi svoje planirane funkcije i u značajno pogoršanim geofizičkim uslovima.

Pouzdanost isporuke vode može se razmatrati na dva načina: • po zapremini tražene, a neisporučene vode, • po vremenu u kome su morale da budu primjenjivane mjere redukcije isporuke vode. U slučaju navodnjavanja pogodnije je da se razmatra zapreminska pouzdanost - obezbijeđenost isporuke vode (P_v). Taj pokazatelj se razmatra za svaku godinu u nizu, upoređivanjem ukupne godišnje količine vode koja nije mogla biti isporučena (V_{def}), u odnosu na ukupnu godišnju količinu vode koja je trebalo da bude isporučena (V_{uk}), pa relacija dobija oblik:

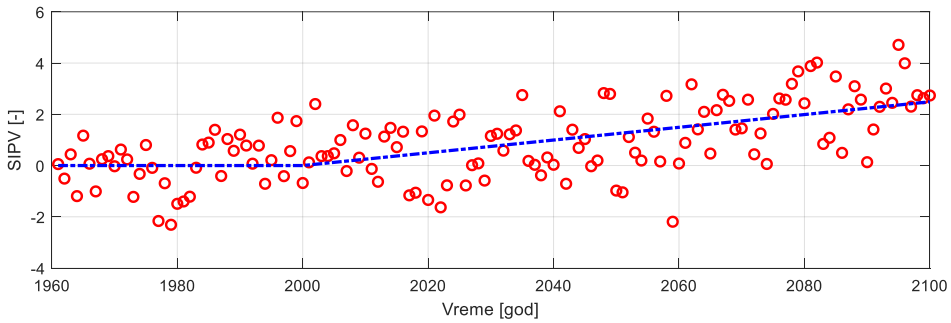
$$P_v = \left(1 - \frac{V_{def}}{V_{uk}}\right) \quad (1)$$

Trend promjena potreba za vodom. Pošto je najnepovoljniji efekat klimatskih promjena povećanje temperatura vazduha i smanjenje padavina u vegetacionom periodu godine, u projektnoj dokumentaciji [14, 15, 16] uveden je pokazatelj „standardizovan indeks potreba za vodom“, u vidu relacije:

$$SIPV = \frac{PV - \overline{PV}}{\sigma_{PV}} \quad (2)$$

gdje su: PV – kumulativna godišnja vrijednost potreba za vodom, $\overline{PV}$ je kumulativna godišnja vrijednost osrednjena za period od 1961. do 2000., dok je σ_{PV} standardna devijacija koja opisuje odstupanje od $\overline{PV}$. Vrijednost SIPV = 0 pokazuje da je $PV = \overline{PV}$, dok vrijednosti različite od 0 ukazuju na odstupanja od $\overline{PV}$ za određeni udio standardne devijacije (SIPV = ± 1 za $PV = \overline{PV} \pm \sigma_{PV}$, SPIP = ± 2 za $PV = \overline{PV} \pm 2\sigma_{PV}$, itd.).

Pošto se indeks SIPV računa na osnovu srednje vrijednosti i standardne devijacije koja je sračunata za referentni period (1961-2000), na slici 3 je očigledan trend porasta broja sušnih godina u periodu nakon referentnog perioda. Takođe se uočava trend porasta kumulativnih godišnjih vrijednosti PV koje su veće od višegodišnjeg prosjeka i za više od $4\sigma_{PV}$ u trodekadi na kraju 21. vijeka, što jasno ukazuje na znatno učestaliju pojavu katastrofalnih sušnih godina.



Slika 3. Vrijednosti „Standardizovanog Indeksa Potreba za Vodom“ (SIPV) na godišnjem nivou ukazuju na trend porasta PV, usljed češće pojave sušnih godina u odnosu na referentni period

VODOPRIVREDNE ANALIZE

Procjena korisnih zapremina akumulacija. Prema preliminarnim procjenama u Posavini je potrebno da se obezbijedi voda za navodnjavanje na oko 100.000 ha. To je veoma kompleksan zadatak koji zahtijeva opsežna istraživanja podloga i unaprijeđenje podataka. U ovom radu će se prikazati rezultati sprovedenih vodoprivrednih analiza prema projektnoj dokumentaciji [15] koja je urađena za dva karakteristična primjera u Posavini (Lijevče polje i dolina rijeke Jablanice u Gradišci). Metodika i procedura određivanja potreba za vodom takođe su razrađene u navedenoj dokumentaciji i neće se prikazivati u ovom radu. Takođe će se kao reprezentativni, prikazati rezultati vodoprivrednih analiza za područje Berkovića u Hercegovini prema projektnoj dokumentaciji [14].

Matematički model akumulisanja i zahvatanja vode iz akumulacije za potrebe navodnjavanja (slika 4) bazira se na osnovnoj bilansnoj jednačini koja je napisana u diskretizovanom obliku uz nekoliko ograničenja:

$$V_i = V_{i-1} + Q_{di} - Q_{epp} - Q_{pi} \quad (3)$$

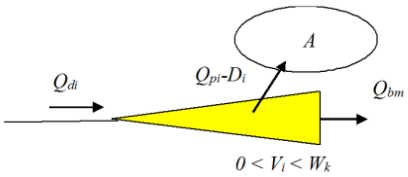
$$0 \le V_i \le W_k$$

gdje su: i - oznaka koraka u vremenu (dan), V_i - zapremina akumulacije (10^6m^3), Q_{di} – dotok sa sliva (10^6m^3/dan), Q_{epp} – ekološki prihvatljiv protok, Q_{pi} - potrebna voda za navodnjavanje: $Q_{pi} = min(q_s , PV_i/\eta) A$ (10^6m^3/dan), PV_i – potreba za vodom u i-tom danu – uzima se srednja mjesečna vrijednost (10^6m^3/(ha dan)), η – koeficijent efikasnosti distribucije vode na zalivnu površinu (usvojeno 0,9), A - površina koja se navodnjava (ha) i W_k – korisna zapremina akumulacije (10^6m^3/dan)

Prethodno definisana potrebna količina vode za navodnjavanje Q_{pi} je zapravo željena vrijednost, koja je jedino ograničena usvojenim hidromodulom sistema (q_s). Stvarna isporuka vode za navodnjavanje će zavisiti od raspoložive zapremine vode u i-tom periodu. U periodima kada ova zapremina nije dovoljna, javiće se deficiti u isporuci vode (D_i).

$$D_i = max\big(0, Q_{pi} - max(0, V_{i-1} + Q_{di} - Q_{epp})\big) + max(0, PV_i/\eta - q_s) \cdot A \quad (4)$$

U slučajevima kada postoji deficit zbog nedovoljne količine vode, očigledno je da će se proračunom u jednačini 3, dobiti da je zapremina V_i manja od nule, a kada je period u kome ima viška vode, dobija se da je zapremina na kraju i-tog perioda, veća od korisne. U tim slučajevima se primjenjuje ograničenje uz jednačinu 3, koriguje se vrijednost V_i i nastavlja se sa narednim korakom.



Slika 4. Shematski prikaz matematičkog modela zahvatanja vode iz akumulacije za navodnjavanje

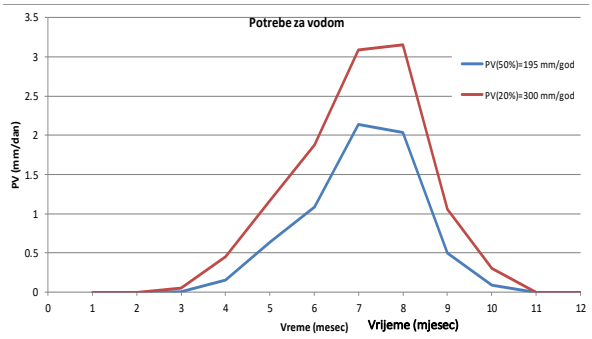
Na kraju proračuna određuje se količinska obezbjeđenost snabdijevanja vodom sistema za navodnjavanje, koja se definiše kao stepen zadovoljenja potreba za vodom:

$$Ob = 1 - \frac{\sum_i D_i}{\sum_i Q_{pi}} \quad (5)$$

Proračun se sprovodi iterativno (mijenjajući korisnu zapreminu akumulacije), a rezultat proračuna su korisne zapremine akumulacija, sa kojima se postiže obezbjeđenost 90%.

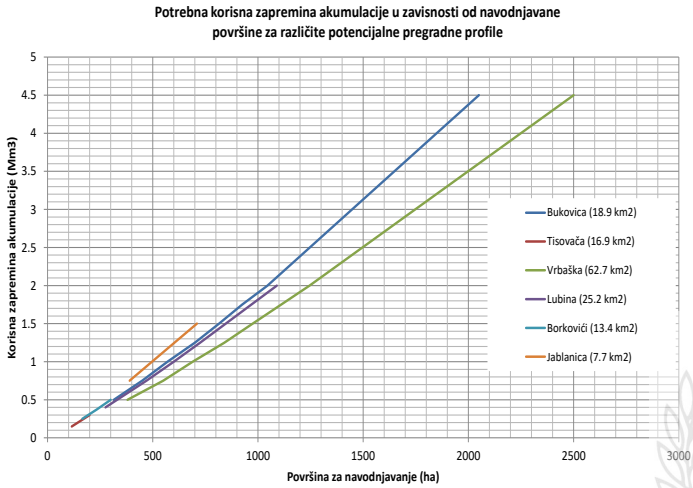
U okviru sliva rijeke Jablanice (Gradiška) koga čini više manjih pritoka, analizirana je izgradnja sistema navodnjavanja na 6.000 ha, uglavnom za makrosisteme voćnjaka. Idejnim rješenjem planirana je izgradnja 6 pregrada (manjih brana) i višenamjenskih akumulacija.

Podatak o maksimalnoj potrošnji u mjerodavnom periodu (hidromodulu sistema) je bitan za dimenzionisanje distributivne mreže, a za mogućnost zahvatanja vode iz akumulacije je važan podatak da se u mjerodavnoj sušnoj godini može očekivati specifična potrošnja od oko 300 mm/god (slika 5). Na osnovu sprovedenih proračuna, može se zaključiti da se oko 65% ove potrebe odnosi na dva mjeseca u kojima je potrošnja maksimalna (jul i avgust).



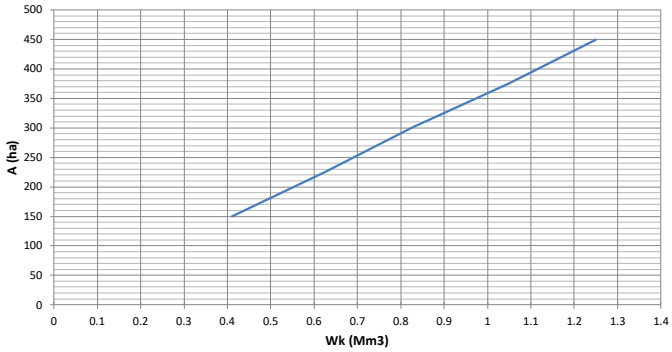
Slika 5. Dijagram potreba za vodom u prosječnoj i sušnoj godini povratnog perioda T=5 god.

Na osnovu preliminarne analize, može se sračunati da je za 1.000 ha navodnjavane površine potrebno obezbijediti zapreminu akumulisane vode od oko: 1.000 ha × 3.000 m^3/ha x 65% = 1,95x10^6 m^3. Mogućnost akumulisanja vode zavisi i od raspoloživih dotoka definisanih hidrološkom i vodoprivrednom analizom po profilima, čiji su rezultati prikazani na slici 6. U konačnoj analizi vodnih bilansa ukupnih zapremina akumulacije neophodno je uzeti i zapremine koje će obezbjediti ekološki prihvatljive protoke (EPP).



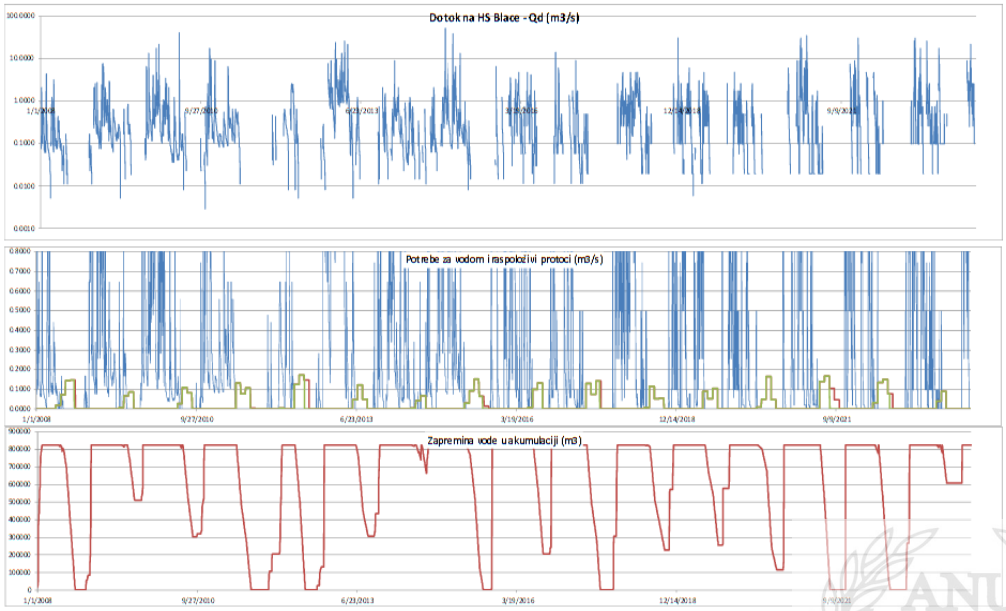
Slika 6. Zavisnost korisne zapremine akumulacija od navodnjavane površine pri količinskoj obezbijeđenosti 90% za 6 pregradnih profila - sistem navodnjavanja „Potkozarje“

Razvoj navodnjavanja u Berkovićima. Rezultati vodoprivredne analize za navodnjavanje Berkovića daju se takođe u formi zavisnosti potrebne korisne zapremine akumulacije Wk za navodnjavanje površine A sa zahtijevanom obezbijeđenošću od 90% (slika 7).



Slika 7. Zavisnost korisne zapremine akumulacije od navodnjavane površine pri količinskoj obezbijeđenosti 90% za slučaj bez ispuštanja vode za EPP

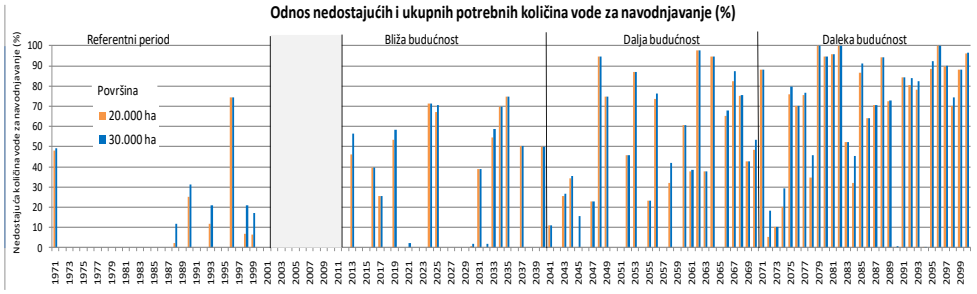
Na slici 8 je dat rezultat vodoprivredne analize za korisnu zapreminu od 825.000 m^3 i navodnjavanu površinu od 300 ha pri čemu se postiže količinska obezbijeđenost od 90%.



Slika 8. Rezultati vodoprivredne analize, navodnjavana površina 300 ha i Wk=825.000 m^3

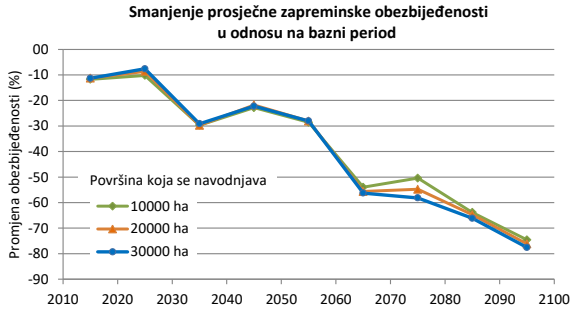
Pouzdanost navodnjavanja za Lijevče polje. Aspekt probabilističke efektivnosti, izražene preko pouzdanosti, detaljno je ispitivan u radu [2] na slivu Vrbasa, zbog svoje značajnosti se prikazuje, jer se iz te analize mogu izvlačiti dragocjeni zaključci za brojne sisteme čija pouzdanost treba da se povećava uvođenjem u funkciju novih akumulacija, pa i manjih zapremina. U navedenom radu ispitana su dva slučaja pouzdanosti snabdijevanja vodom za navodnjavanje Lijevče polja: postojeće stanje izgrađenosti i sa novim akumulacijama na Vrbanji. U ovom radu se prikazuju rezultati sprovedenih analiza u [2].

Pouzdanost navodnjavanja za Lijevče polje u sadašnjim uslovima. Konfiguraciju sadašnjeg sistema u slivu Vrbasa čine četiri postojeća objekta, a samo akumulacija Bočac raspolaže sa zapreminom ($42{,}9\times10^6$ m^3) koja omogućava nedeljno regulisanje protoka za osnovnog korisnika HE Bočac, dok su ostale tri (Pivsko jezero, Jajce 2 i Bočac 2) mali rezervoari – kompenzacioni bazeni, samo za nepotpunu dnevnu regulaciju. Polazeći od scenarija A2 (umjerena emisija GSB), urađena je analiza potrebnih i nedostajućih količina vode (slika 9).



Slika 9. Odnos nedostajućih i ukupnih potrebnih količina vode za navodnjavanje

Sprovedenim analizama (slika 10) uočava se kako se veoma ozbiljno povećava deficit vode u budućnosti. U bližoj budućnosti deficit se javlja gotovo svake druge godine, sredinom vijeka deficiti su u 22 godine od 30 razmatranih, a u daljoj budućnosti veliki deficiti se javljaju skoro svake godine. Postaje sasvim izvijesno da će već u narednoj deceniji biti gotovo nemoguća bilo kakva ekonomski opravdana poljoprivredna proizvodnja u uslovima suvog ratarenja.



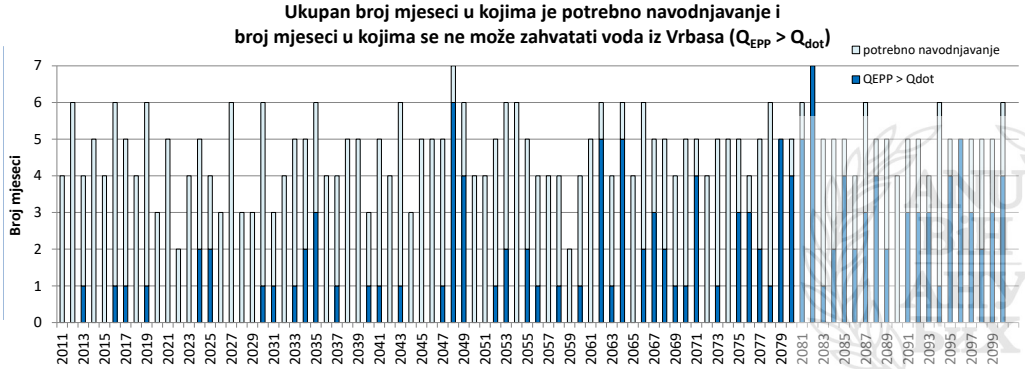
Slika 10. Promjena (smanjenje) prosječne zapreminske obezbijeđenosti u odnosu na referentni (bazni) period (1971-2000)

Takav zabrinjavajući smjer razvoja, posljedica je djelovanja sljedećih vodnih bilansnih „makaza“ u kojima će se naći agrar na ovim prostorima [2]: sa jedne strane bilansi voda su manji zbog povećane neravnomijernosti i smanjenja protoka u vegetacionom periodu, a sa druge strane zbog povećanih temperatura i smanjenja padavina u vegetacionom periodu značajno se povećavaju potrebne količine vode za navodnjavanje.

Proces postepenog „zatvaranja makaza“ dvije suprotno usmjerene komponente vodnog bilansa nad poljoprivrednom proizvodnjom prikazan je na slici 10. Uočava se proces stalnog smanjenja prosječne zapreminske obezbjeđenosti u odnosu na bazni period (1971-2000).

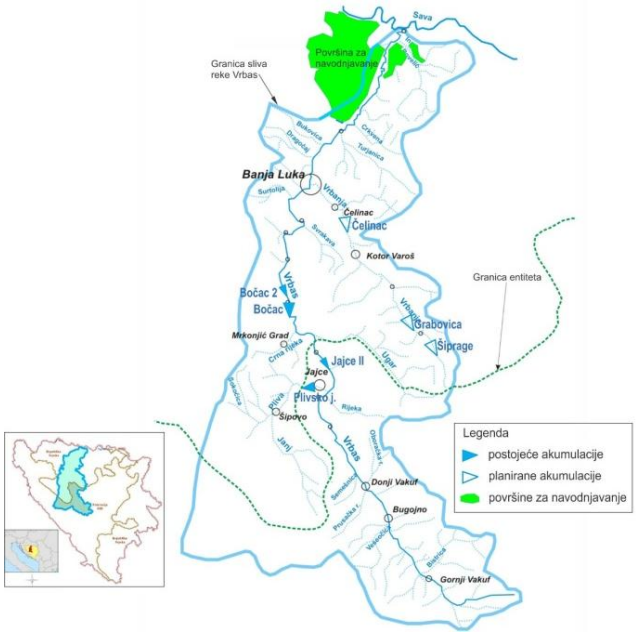
Veoma zabrinjava činjenica da se tokom vremena značajno povećava broj mjeseci tokom kojih nije moguća isporuka vode za navodnjavanje, jer su protoci u Vrbasu manji od ekološki prihvatljivih protoka ($Q_{dot}<Q_{EPP}$). U dalekoj budućnosti (2071-2100) javljaće se i godine u kojima tokom čitavog perioda navodnjavanja nije moguća isporuka vode (slike 9 i 11). U stvarnosti, ako bi se analize radile sa Qdn umjesto sa Qsr.mj, situacija bi bila znatno nepovoljnija. Takve analize nisu urađene za cjelokupan razmatrani period, ali je proračun sproveden za nekoliko godina iz svakog od tri razmatrana perioda i rezultati pokazuju da se dobijaju obezbjeđenosti isporuke vode koje su čak do 20% manje u odnosu na vrijednosti dobijene sa Qsr.mj, a smanjenje obezbjeđenosti se dramatično povećava idući prema kraju vijeka.

Trend smanjenja je veoma upozoravajući, jer je jasno da se ubrzo neće moći bilo šta u poljoprivredi raditi bez navodnjavanja. Da bi se navodnjavalo neophodne su akumulacije, što je analitički prikazano u [2], u slučaju realizacije manjih akumulacija na rijeci Vrbanji.



Slika 11. Broj mjeseci u kojima je potrebno navodnjavanje i broj mjeseci u kojima sistemu za navodnjavanje nije moguće isporučiti vodu jer je EPP>Q

Obezbijeđenost vode za navodnjavanje sa izgradnjom akumulacija na pritoci Vrbanji. U skoroj budućnosti ne samo razvoj, već i opstanak država će zavisiti od izgradnje novih akumulacija. Međutim, problem je što su zbog neplanske gradnje u riječnim dolinama trajno izgubljeni prostori za akumulacije većih zapremina, onih sa godišnjim regulisanjem protoka. Sliv Vrbasa je upozoravajući primjer: na desnoj pritoci Vrbanji je onemogućena gradnja planirane velike akumulacije Čelinac, strateški najvažnije, ali su još ostale mogućnosti da se sagrade tri akumulacije sa smanjenim zapreminama (slika 12): Čelinac (43×10^6 m^3), Grabovica (35×10^6 m^3) i Šiprage (54×10^6 m^3) [7]. Ti objekti su strateški važni, pa je neophodno što prije uraditi prostorno-planska dokumenta, kako bi se ti prostori sačuvali za tu važnu namjenu.

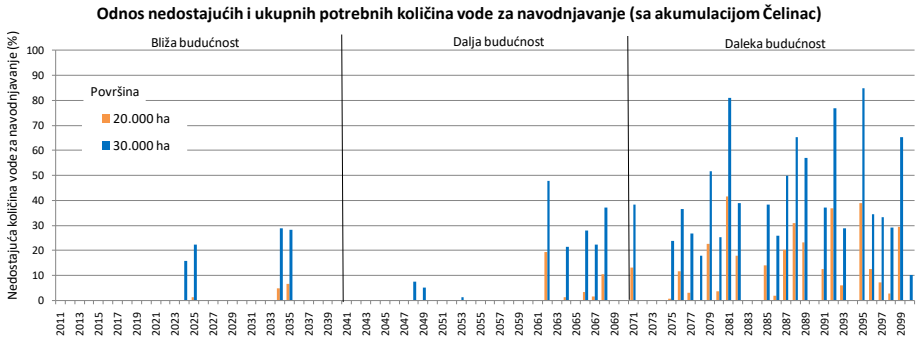


Slika 12. Hidrografija sliva Vrbasa sa postojećim i planiranim akumulacijama [2]

Nakon bilansnih analiza iz [2], po scenariju A2, na slikama 12 i 13 prikazani su deficiti vode svake godine u odnosu na ukupnu potrebnu količinu vode za navodnjavanje, za različite stepene izgrađenosti sistema V1- izgradnja akumulacije Čelinac i V2 – izgradnja akulumacija Čelinac i Grabovica. Uočavaju se značajna poboljšanja pouzdanosti isporuke vode u odnosu na postojeće stanje (upoređivati sa slikom 9). Uvođenje u funkciju akumulacije Čelinac omogućava vrlo pouzdano navodnjavanje na lokalitetu Lijevče polje. Na toj lokaciji moguće je navodnjavati neto površinu od oko 20.000 ha.

U ovoj varijanti deficit vode u bliskoj i daljoj budućnosti pojavljivao bi se vrlo rijetko, a nedostajuće količine bile bi relativno male (uglavnom do 10% potrebne količine). Deficit veći od 20% dogodio bi se tek krajem vijeka. Navodnjavanje većih površina uticalo bi na češću pojavu deficita. Za razliku od situacije bez akumulacija na Vrbanji, deficit veći od 50% pojavio bi se relativno rijetko (samo za 7 godina) krajem vijeka.

Ukoliko se sistem na Vrbanji dopuni i sa akumulacijom Grabovica, pouzdanost se značajno povećava. Tada bi navodnjavanje površine od 20.000 ha bilo moguće praktično bez ikakvih deficita, osim nekoliko najsušnijih godina krajem vijeka. Navodnjavanje većih površina (do 30.000 ha) bilo bi moguće skoro bez deficita u bliskoj i daljoj budućnosti, dok bi se deficiti javili tek krajem vijeka, ali ne bi prelazili 50% potrebne količine vode (slika 13).



Slika 13. Odnos nedostajućih i ukupnih potrebnih količina vode za navodnjavanje prema V1: postojeći sistem + akumulacija Čelinac na Vrbanji



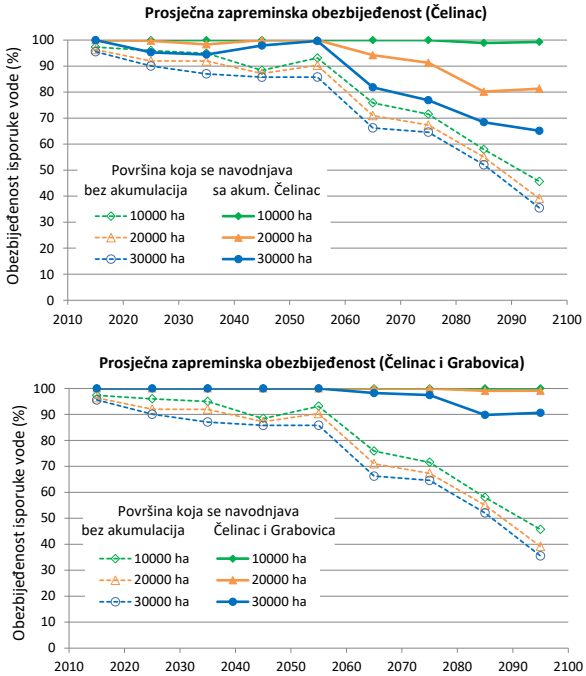
Slika 14. Odnos nedostajućih i ukupnih potrebnih količina vode za navodnjavanje prema V2: sa akumulacijama Čelinac i Grabovica

Uvođenjem u sistem i treće akumulacije (V3) dobio bi se potpuno pouzdan sistem, ne samo bez deficita u isporukama vode, već i sa izvanrednim efektima na odbranu od poplava čitavog područja nizvodno od ušća Vrbanje u Vrbas, sa najvažnijim područjima koja treba zaštititi (Grad Banja Luka, najvažnije poljoprivredne površine u donjem toku Vrbasa).

Veoma značajni efekti novih akumulacija na rijeci Vrbanji na pouzdanost isporuke vode za navodnjavanje vide se na slici 15 za prve dvije varijante razvoja sistema na Vrbanji. Prikazane su apsolutne vrijednosti pouzdanosti, kako bi se istakao vrlo povoljan uticaj novih akumulacija na pouzdanost navodnjavanja. Uočava se da se pouzdanost isporuke vode znatno povećava. U slučaju da se izgradi samo akumulacija Čelinac, pouzdanost isporuke vode za navodnjavanje od 20.000 ha iznosila bi preko 80%, što je zadovoljavajuća vrijednost za tog korisnika (navodnjavanje). Isto područje moglo bi se potpuno pouzdano navodnjavati u slučaju akumulacija Čelinac i Grabovica, ali bi se značajno povećala pouzdanost isporuke vode i za sistem navodnjavanja u Lijevče polju od 30.000 ha.

Uočavaju se izvanredni efekti na povećanju pouzdanosti sistema za navodnjavanje koji se ostvaruju uvođenjem u rad akumulacija na Vrbanji. Međutim, to je samo jedan dio efekata koji se ostvaruju sa akumulacijama.

Akumulacije na Vrbanji, zajedno sa akumulacijom Bočac, upravljanjem uz korišćenje prognoze nailazaka ciklona sa potencijalom velikih padavina, uz primjenu simulacionih i optimizacionih modela, omogućile bi vrlo pouzdanu aktivnu zaštitu od poplava Banja Luke i svih nizvodnih područja sa najvrijednijim poljoprivrednim zemljištima na kojima će se razvijati veliki melioracioni sistemi.

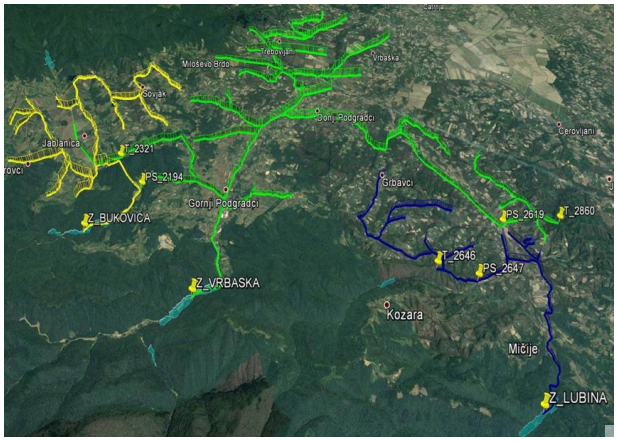


Slika 15. Prosječne desetogodišnje obezbijeđenosti isporuke vode za navodnjavanje. Lijevo - sa akumulacijom Čelinac (V1), desno - sa akumulacijama Čelinac i Grabovica (V2)

DISKUSIJA

Na osnovu izdvojenih perspektivnih površina za navodnjavanje i sprovedenih vodoprivrednih analiza, moguće je dati okvirne procjene potrebnog korisnog akumulacionog prostora za razvoj navodnjavanja za iste ili slične uslove. Da bi procjene bile upotrebljive i na ostala područja BiH, neophodno je uraditi detaljne geoprostorne analize, specifikacije poljoprivrednih površina i njihove položaje u odnosu na raspoložive vodne potencijale. U nastavku se daje se kratka analiza za tri reprezentativna područja u Bosni i Hercegovini.

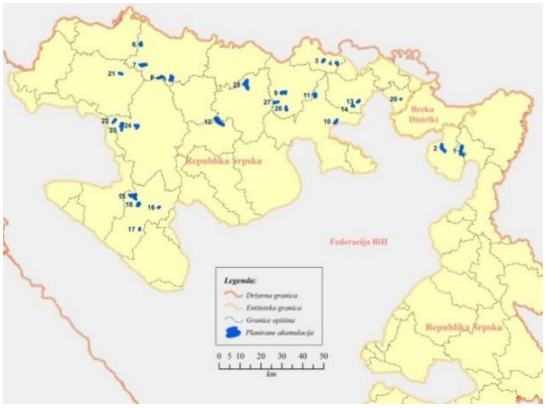
Posavina. Na primjeru razvoja navodnjavanja „Potkozarja“ u Gradišci sa 6 podsistema sa akumulacijama (slika 16) moguće je razvijati navodnjavanje u Posavini, koja ima veoma velike resurse za intenziviranje poljoprivredne proizvodnje korišćenjem navodnjavanja. Ističe se nepovoljan raspoloživi vodni potencijal za Federaciju BiH (Odžak i Orašje), u Republici Srpskoj (Derventa, Šamac i Žabar), ali i BD BiH.



Slika 16. Dispozicija planiranih podsistema navodnjavanja u Potkozarju sa akumulacijama

Prema okvirnim procjenama u Posavini se nalazi preko 50% raspoloživih površina izdvojenih za razvoj navodnjavanja u ovom radu, odnosno oko P=100.000 ha. Ako se primjeni vodoprivredna analiza korišćena za Potkozarje, gdje je za 1.000 ha navodnjavane površine potrebno obezbijediti zapreminu akumulisane vode od oko Vk=1,95×10^6 m^3, bez uračunatih količina za ispuštanje EPP, onda je za makro područje Posavine u BiH neophodno obezbijediti korisnu zapreminu akumulacija za navodnjavanje u iznosu od Vk=195×10^6 m^3.

To je moguće ostvariti na dva načina, izgradnjom višenamjenskih i jednonamjenskih akumulacija uzvodno od mikro područja projekta pa se u tom slučaju navodnjavanje obavlja gravitaciono, ili kako je to navedeno u slučaju navodnjavanja Lijevče polja, gdje se za potrebe navodnjavanja ispuštaju potrebne količine vode iz akumulacija na rijeci Vrbanji u rijeku Vrbas, a dalje se za navodnjavanje koriste prepumpavanjem u planirane podsisteme. U Republici Srpskoj urađena je geoprostorna i bilansna analiza razvoja akumulacija za navodnjavanje. Prema [4,5,6], izdvaja se moguća izgradnja 29 višenamjenskih akumulacija u oblasnom riječnom slivu rijeke Save u Republici Srpskoj (slika 17), od čega su 22 u neposrednom slivu Save, sa korisnom zapreminom od oko 90×10^6 m^3, što bi moglo obezbijediti oko 60% potreba za razvoj navodnjavanja na tom području.



Slika 17. Pregledna karta planiranih višenamjenskih i jednonamjenskih akumulacija u Republici Srpskoj – oblasni riječni sliv (distrikt) rijeke Save

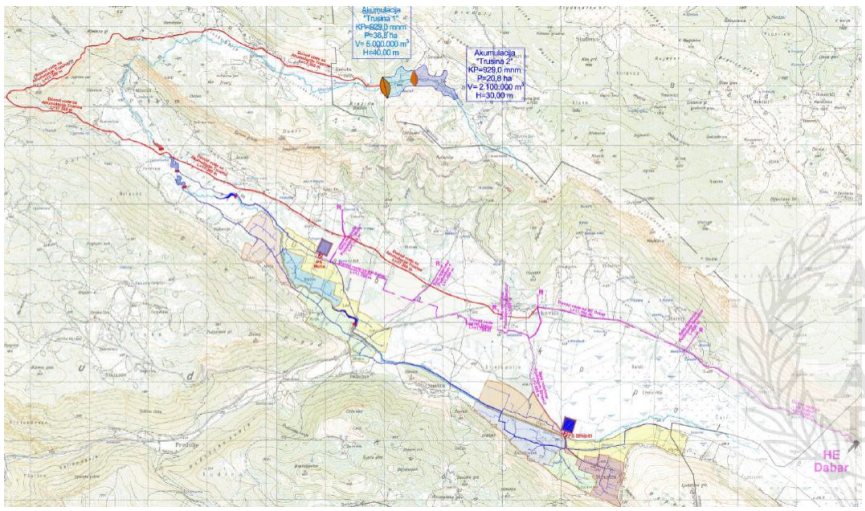
ORS Save u RS i Vodno područje rijeke Save u FBiH - Ostala područja u slivu Save. Na ovim područjima u većini slučajeva moguća je primjena principa navedenog za Posavinu, s tim što su bolji uslovi za formiranje akumulacija uglavnom na pritokama rijeka: Une sa Sanom, Vrbasa, Bosne, Tinje i Drine, a za procijenjenih P=60.000 ha, neophodno je obezbijediti korisnu zapreminu akumulacija od oko $Vk=117\times10^6$ m^3. Uslovi za korišćenje vode iz vodotoka postoje jedino na rijeci Drini, gdje su u funkciji sistemi navodnjavanja u Semberiji, na oko 2.800 ha iz kanalskog sistema vodozahvatom iz Drine i u Bratuncu na oko 500 ha, zahvat iz aluviona Drine (bunarski vodozahvati) i lokalnih izvorišta. Razlog za moguće korišćenje vode iz Drine su izgrađene uzvodne akumulacije, koje omogućavaju dovoljne količine vode u malovođu. Međutim, već u narednoj dekadi se očekuju deficiti i za korišćenje vode iz rijeke Drine.

ORS Trebišnjice RS i Vodno područje Jadranskog mora u FBiH. Na južnim područjima Republike Srpske i Federacije BiH, odnosno područje Hercegovine sa kraškim poljima, vodoprivrednom analizom utvrđeno da je za 1.000 ha neophodno obezbijediti korisnu zapreminu akumulacije u iznosu $2{,}75\times10^6$ m^3. Za poljoprivredne površine pogodne za navodnjavanje u iznosu od P=40.000 ha potrebno je obezbijediti korisnu zapreminu akumulacija $Vk=110\times10^6$ m^3.

Značajan dio navedene zapremine moguće je iskoristiti iz postojećih akumulacija na Neretvi i na rijeci Trebišnjici ili vodnih tokova ovih rijeka – pumpni sistemi (Trebinjsko i Popovo polje, plantaže uz Neretvu, Dubravska visoravan itd.), dok bi se na ostalim područjima kraških polja površine oko P=15.000 ha ili akumulacija sa korisnom zapreminom $Vk=41{,}25\times10^6$ m^3, mogao primijeniti primjer razvoja navodnjavanja kao u Berkovićima gdje stanovništvo živi uglavnom od poljoprivredne proizvodnje.

Prema [14] u I fazi razvoj je moguć na neto površini 120 ha u podsistemima Meča i Strupići (ukupna bruto površina 700 ha). Navodnjavanje se konceptualno oslanja na male akumulacije u glavnom koritu Opačice i mikroakumulacije, koje se iz ovih akumulacija pune gravitaciono i dalje gravitacijom navodnjavaju poljoprivredne površine. To je površina koja se može navodnjavati sa obezbjeđenošću vodnog resursa od 90%.

Obezbjeđenje vode se ostvaruje u periodu dok postoji vodni tok Opačice, sa više malih pregrada i malih akumulacije u glavnom riječnom koritu i mikroakumulacijama uz površine za navodnjavanje. U daljim fazama širenja izgrađene cjeline se povezuju na dovode iz akumulacija Trusina 1 i 2 ili zahvat iz cjevovoda pod pritiskom HE Dabar, čime se pokriva površina Dabaskog polja od oko 2.600 ha u Dabarskom i Trusinskom polju (slika 18).



Slika 18. Fazni razvoj navodnjavanja u Berkovićima iz više izvora navodnjavanja [14]

U navedenom konceptu posebno se izdvaja uloga mikroakumulacija, koje imaju mogućnost dopunjavanja iz raspoloživih resursa. Međutim, potrebno je navesti i slučajeve kada dobro koncipirane mikroakumulacije mogu bi biti ključni objekti za revitalizaciju brdskih i planinskih područja, za zadržavanje ljudi u tim, danas još uvijek surovim uslovima [17]. One imaju višenamjensku ulogu i vrijednost: za vodosnabdijevanje ljudi i stoke, navodnjavanje, turizam, uzgoj ribe, zaštitu od požara i druge svrhe. Osim toga, mikroakumulacije mogu da imaju pozitivan uticaj u umanjenju poplava u nizvodnim područjima, produžavaju trajnost nizvodnim većim akumulacijama, smanjuju oštećenja, zadržavaju onečišćenja - polutante itd. [17].

Male akumulacije ili mikroakumulacije (retenzije), prave se u širokom rasponu zapremine: od malih reda veličine veće lokve, pa do nekoliko stotina hiljada kubnih metara (u slučaju Berkovića dvije sa 170.000 m^3).

Današnja tehnička sredstva, prije svega mehanizacija, zaštitne folije, naslage gline koje se mogu pronaći u prirodi, omogućavaju njihovu brzu i relativno jeftinu izgradnju, a s druge strane, reljefni uslovi najvećeg dijela BiH su prirodno predisponirani za izgradnju takvih mikroakumulacija, pod logičnim uslovima da se na takvom lokalitetu u blizini ne nalaze ponori. Male akumulacije moraju biti opremljene odgovarajućim uređajima za evakuaciju vode i djelotvornu i pouzdanu evakuaciju velikih voda, kao i temeljnim ispustima za pražnjenje zbog održavanja i čišćenja.

ZAKLJUČCI

Autori ovog rada su sprovedenim analizama i procjenama obezbjeđenja vodnog resursa za navodnjavanje koje je u okvirima vodoprivrede, pokušali da upozore javnost da je neophodno da se što prije uspostavi proaktivno strateško planiranje obezbijeđenja vode za navodnjavanje uz sinergetsko učešće sektora vodoprivrede i poljoprivrede.

Za intenzivni razvoj navodnjavanja na perspektivnim poljoprivrednim površinama u Bosni i Hercegovini u prvoj fazi razvoja izdvojena je površina Pu=200.000 ha, za koju je neophodno da se obezbijede akumulacije korisnih zapremina $Vk=422\times10^6$ m^3, što je približna zapremina akumulacije Rama u Federaciji BiH.

Ovo je veoma zahtijevan i kompleksan posao koji traži velika sredstva, dugoročna planiranja i izgradnju, jake inženjerske kapacitete, ali i blagovremeno pripremanje javnosti da shvati da su ove akumulacije apsolutno neophodne u uslovima klimatskih pogoršavanja koja se već uveliko dešavaju i samo će se pogoršavati.

Akumulacije za navodnjavanje treba da ispune višenamjensku ulogu: vodu za navodnjavanje, zaštitu od poplava, oplemenjavanje malih voda, vodu za gašenje požara itd. Pojave koje su učestale u posljednjoj dekadi pod uticajem klimatskih promjena traže hitnu reakciju, kako na organizacionom planu, tako i u razumijevanju situacije koja je alarmantna, jer nismo dovršili izgradnju planiranih velikih višenamjenskih objekata, koji su osnova za opstanak i razvoj [1].

U radu nisu analizirani veliki vodoprivredni sistemi (čija je razvijenost tek na oko 30% od planiranog [4, 13]), pomoću kojih se može ostvariti još intenzivniji razvoj svih grana privrede i rast standarda stanovništva u Bosni i Hercegovini. Kao prepreku za razvoj ovih sistema ističemo pojavu stalnog zauzeća prostora na kojima su planirani. I u takvoj situaciji sa manjim prostorima i manjim akumulacijama, odnosno kada se izgradi 70% od planiranih velikih vodoprivrednih sistema i jednonamjenskih akumulacija za navodnjavanje, naša budućnost će biti izvjesna. Bez njih, veoma upitna, jer nećemo imati na raspolaganju ključne resurse: vodu, hranu i energiju.

Zbog toga je, uz poštovanje ekoloških normi i standarda, neophodno pokrenuti investicioni razvojni ciklus i otvoreno konstatovati potrebu da značajno dogradimo neophodne vodoprivredne objekte uz pomoć EU i međunarodnih institucija, jer samo tako ćemo opstati i ispuniti obaveze iz Direktiva EU i prakse koje nam omogućavaju razvoj i integracione procese.

LITERATURA

[1] Planiranje i razvoj integralnih vodoprivrednih sistema prema načelima ključnih direktiva o vodama EU - na primeru reke Vrbas u Republici Srpskoj (Sudar N. i saradnici, 2019), Časopis Vodoprivreda: No. 300-302 p. 225-242

[2] Nastupilo je vreme kada se bez akumulacija ne mogu obezbediti uslovi za opstanak i razvoj (Dašić T.i saradnici, 2021), Časopis Vodoprivreda: No. 309-310 p. 25-43

[3] Ekonomski uticaj klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede sa aspekta smanjenja prinosa i potreba za vodom u slivu rijeke Vrbas i neposrednom slivu rijeke Save, (Zavod za vodoprivredu d.o.o. Bijeljina&Energoprojekt – Hidroinženjering, Beograd, 2020-2021), finansirao UNDP-BiH

[4] Strategija integralnog upravljanja vodama Republike Srpske 2015 – 2024 (Odluka o usvajanju strategije IUV Republike Srpske 2015 – 2024. g. „Sl. glasnik RS", broj 4/16 od 04.03.2016. godine)

[5] Studija „Održivi razvoj irigacionih sistema na području Republike Srpske" (Zavod za vodoprivredu d.o.o. Bijeljina), Investitor: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske (2007)

[6] Studija „Analiza bilansa voda Republike Srpske" (2010-2012), (Zavod za vodoprivredu d.o.o., Bijeljina), Investitor: Direkcija za vode i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske (2010)

[7] Plan upravljanja rizikom od poplava za sliv rijeke Vrbas u Republici Srpskoj, Zavod za vodoprivredu d.o.o. Bijeljina, (Zavod za vodoprivredu d.o.o. Bijeljina&Institut za hidrotehniku i vodno ekološko inženjerstvo Građevinskog Fakulteta u Beogradu, 2019-2020), finansirao UNDP-BiH

[8] Strateški plan razvoja poljoprivrede i ruralnih područja Republike Srpske 2016–2020, Investitor: Vlada Republike Srpske (2015)

[9] Srednjoročna strategija razvoja poljoprivrednog sektora u Federaciji Bosne i Hercegovine za period 2015-2019 (Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerzitet u Sarajevu), Investitor: Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (2019)

[10] Strategija upravljanja vodama Federacije BiH 2022 – 2032. godina, Investitori: Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Agencija za vodno područje rijeke Save u Sarajevu i Agencija za vodno područje Jadranskog mora u Mostaru

[11] Osnove uređenja zemljišta - program navodnjavanja i program okrupnjavanja posjeda u Federaciji BiH, 2011. godina, Obrađivač: Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Mostaru (Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva)

[12] Strategija razvoja Brčko distrikta BiH 2021–2027, Investitori: Vlada Brčko Distrikta uz podršku Projekta integrisanog lokalnog razvoja (ILDP), Vlade Švajcarske i UNDP-a BiH

[13] Okvirna Vodoprivredna osnova BiH (1994), JP "Vodoprivreda Bosne i Hercegovine" Sarajevo i Zavod za vodoprivredu Sarajevo

[14] Izrada projektne dokumentacije za uspostavljanje sistema za navodnjavanje u opštini Berkovići – Idejno rješenje sa studijom izvodljivosti i Glavni projekat, Zavod za vodoprivredu Bijeljina 2023-2024, Finansirali Mediterranean Agronomic Institute of Bari&Opština Berkovići

[15] Idejno rješenje razvoja irigacionog sistema voćnjaka u Potkozarju, opština Gradiška, Zavod za vodoprivredu d.o.o. Bijeljina&Institut za hidrotehniku i vodno ekološko inženjerstvo Građevinskog fakulteta u Beogradu 2017. godina, Investitor Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republike Srpske - Jedinica za koordinaciju poljoprivrednih projekata APCU, Republike Srpske

[16] Idejno rješenje navodnjavanja poljoprivrednih površina u Semberiji, opština Bijeljina, Zavod za vodoprivredu d.o.o. Bijeljina&Energoprojekt-Hidroinženjering ad., Beograd, 2017. godina, Investitor Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republike Srpske - Jedinica za koordinaciju poljoprivrednih projekata APCU, Republike Srpske

[17] Hamid Čustović, Melisa Ljuša, Stefan Schlinglof, Održivo upravljanje zemljištem - pristupi i prakse u Bosni i Hercegovini, knjiga, tačka 4.5. Mikroakumulacije, strana 175.

ANU BiH
АНУ БиХ

STRATEGIC CONTRIBUTION OF THE WATER MANAGEMENT SECTOR TO SUSTAINABLE IRRIGATION DEVELOPMENT UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE, AS THE BASIS FOR INTENSIVE AND SECURE AGRICULTURAL PRODUCTION

Nedeljko Sudar[1], Miloš Stanić[2], Tina Dašić[2], Branislav Đorđević[3], Hamid Čustović[4], Melisa Ljuša[5] Vujadin Blagojević[1], Tamara Sudar[1], Milica Sudar[1]
[1]Water Management Institute, Bijeljina; [2]University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering; [3]Academy of Engineering Sciences of Serbia; [4]Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina; [5]Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo
nsudar@zavodzavodoprivredu.com

ABSTRACT

Climate trends show an extreme temporal and spatial unevenness of precipitation. This phenomenon manifests as a "resource paradox" in cases where precipitation is scarcest during the growing season and in areas with concentrated most fertile and extensive land resources for agricultural production. As a result, severe constraints arise for the development of the agricultural sector, from primary production to the highest levels of processing. Lagging in the agricultural sector has a destabilizing effect on other sectors of the economy, creating an economic, social, and technical framework for developing agriculture within regulated and managed flow regimes. Under such conditions, irrigation becomes one of the key development priorities, not only for agriculture but also for broader socioeconomic progress. Provision of water resources for irrigation is possible only with regulated and managed flow regime. This means that irrigation water should be percieved as a social, economic, and ecological asset. In addition to the three attributes of water within a river basin (defined by the matrix structure V = ⟨L, Q, K⟩, where L stands for location, Q for quantity, and K for water quality), it must also include a fourth, equally important attribute: the existence of conditions that allow for the abstraction, use, and protection of water resources. It is crucial to address the diverse objectives of multipurpose water management and to provide the necessary support for environmental protection. In integrated water management, the water sector should identify the available capacities of water resources for irrigation purposes and provide potential technical and technological solutions to the agricultural sector. Combined with reliable spatial identification of prospective agricultural areas, a coordinated approach will clearly demonstrate that the phenomenon of the "resource paradox" must be addressed in an integrated manner with other sectors, that is, through the planning of micro, small, medium, or large reservoirs, which may serve specific or multipurpose functions.
This paper presents an analysis of the strategic support provided by the water sector for the development of irrigation. The specific examples discussed are intended to serve as a professional foundation for the preparation of a comprehensive strategic and planning document, which will primarily define the available potentials and outline a strategy for strengthening the capacity of intensive agricultural production in Bosnia and Herzegovina under climate change conditions through the implementation of irrigation.

Key words: climate change, resource parado, agricultural production, water resource, irrigation

DOI: 10.5644/PI2026.223.05

INTEGRALNI PRISTUP U BORBI PROTIV EROZIJE I BUJIČNIH POPLAVA

Muhamed Bajrić[1], Hamid Čustović[2], Melisa Ljuša[3], Emira Hukić[1], Amina Karišik[1]
[1]Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu; [2]Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, [3]Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu
m.bajric@sfsa.unsa.ba

APSTRAKT

Erozija zemljišta i bujične poplave predstavljaju značajne prirodne procese koji dovode do degradacije prostora, ugrožavanja infrastrukture, smanjenja poljoprivredne produktivnosti i povećanja rizika po živote i imovinu stanovništva. Tradicionalne mjere sanacije, iako često efikasne na lokalnom nivou, pokazale su se nedovoljnim kada se posmatraju širi uzroci i prostorne cjeline koje generišu rizike. Upravo zbog toga nužno jeprimijeniti integralni pristup, koji podrazumijeva međusobno povezivanje institucionalnih, bioloških, biotehničkih, tehničkih i planerskih mjera, uz uvažavanje socio-ekonomskih i ekoloških aspekata. Integralni koncept borbe protiv erozije i bujičnih poplava zasniva se na planiranju i upravljanju cijelim slivom, uključujući održivo korištenje zemljišta, pošumljavanje degradiranih površina, primjenu zaštitnih građevinskih objekata, te razvoj sistema ranog upozoravanja i jačanje institucionalne saradnje. Klimatske promjene dodatno pojačavaju intenzitet i učestalost ekstremnih padavina, čime se povećava erozivna snaga vodenih tokova i rizik od nastanka bujičnih poplava. Zbog toga integralni pristup mora uključiti i adaptivne mjere koje omogućavaju prilagođavanje promjenjivim klimatskim uslovima i smanjenje ranjivosti zajednica. Posebnu pažnju potrebno je usmjeriti na uključivanje lokalnih zajednica i podizanje svijesti stanovništva, kako bi se osigurala dugoročna održivost mjera. Na taj način, integralni pristup omogućava ne samo smanjenje neposrednih posljedica erozionih procesa i bujičnih poplava, nego i dugoročnu zaštitu prirodnih resursa, očuvanje biodiverziteta i povećanje otpornosti prostora na klimatske promjene.

Ključne riječi: erozija, bujične poplave, integralni pristup, zaštita sliva, održivo upravljanje, zaštitne mjere, klimatske primjene.

UVOD

Erozija zemljišta i bujične poplave predstavljaju jedan od najznačajnijih prirodnih hazarda u planinskim i brdskim područjima širom svijeta. Aktuelne klimatske promjene uz sve učestalije i intenzivnije padavine, promjene u načinu korištenju zemljišta povećavaju učestalost i intenzitet ovih pojava.

Erozija tla i bujične poplave predstavljaju značajan ekološki, društveni i ekonomski problem u mnogim područjima svijeta, posebno planinskim sa izraženim nagibom terena.

Promjene klime, povećanje intenziteta i učestalosti ekstremnih padavina, degradacija zemljišta uslijed ljudskih aktivnosti, te neadekvatno upravljanje zemljištem i šumama, doprinose pojačanim erozionim procesima i riziku od bujičnih poplava.

Klimatske promjene se najviše ogledaju u porastu učestalosti vremenskih ekstrema, posebno suša i intenzivnih padavina.. Bosna i Hercegovina je izrazito podložna štetnim uticajima klimatskih promjena koji rezultiraju prije svega pojavama poplava. Poseban problem predstavljaju bujične poplave koje nastaju kao posljedica kratkotrajnih i intenzivnih padavina, naročito u brdsko-planinskim područjima. Tokom posljednje decenije učestalost i intenzitet ekstremnih hidroloških događaja u Bosni i Hercegovini su se povećali o čemu govore i događaji iz ne tako davne prošlosti. Poplave iz 2014. godine na slivnim područjima rijeka Bosne i Save uzrokovale su gubitke ljudskih života (21) i materijalne štete od 2,37 milijardi eura. Nedavne bujične poplave iz oktobra 2024. godine, koje su zahvatile područja općina Fojnica, Jablanica, Kiseljak, Kreševo i Grada Konjic odnijele su dvadeset sedam ljudskih života i prouzrokovale materijalne štete u iznosu od 179 miliona KM (preliminarna procjena Vlade FBiH).

EU je kroz svoje starteške dokumente i politike posvetila veliku pažnju klimatskim promjenama, odgovornom i održivom razvoju, inkluzivnosti i smanjenju rizika. BiH se potpisivanjem Sofijske deklaracije o zelenom planu za Zapadni Balkan, također obavezala za provođenje istih na teritoriji cijele države. Uz Sofijsku deklaraciju, BiH je također potpisnica Sendai okvira za smanjenje rizika od katastrofa za period 2015-2030 (okvir za smanjenje rizika od katastrofa iz Sendaija za period 2015–2030. godine usvojen je na Trećoj svjetskoj konferenciji UN-a koja je održana u Sendaiju, Japan, 18. marta 2015. godine). Sendai okvir predstavlja međunarodni sporazum koji ima za cilj spriječiti i odgovoriti na rizike od katastrofa širom svijeta i značajno smanjiti rizike od katastrofa i gubitaka života, sredstava za život i zdravlja.

Ključni nalazi evaluacije implementacije Sendai okvira za BiH naglašavaju potrebu za djelovanjem u četiri oblasti:

1. razumijevanje rizika od katastrofa;
2. jačanje upravljanja rizicima od katastrofa;
3. ulaganje u smanjenje rizika od katastrofa radi povećanja otpornosti i
4. jačanje spremnosti u slučaju katastrofe za efikasan odgovor i poboljšanu obnovu tokom oporavka, rehabilitacije i rekonstrukcije.

Neodgovornost u korištenju zemljišta, kao i neodgovornost prilikom prostornog planiranja dovela nas je do još većeg rizika. Posebno visoki rizik po ljudske živote i materijalna dobra predstavljaju bujične poplave koje su rezultat pojave klimatsko-hidroloških ekstrema, a koje se karakterišu iznenadnom pojavom maksimalnih proticaja, sa velikom koncentracijom čvrste faze i velikom razornom moći. Poplave bujičnog karaktera su lokalizovani hidrološki fenomeni koji se vezuju za slivove izraženih nagiba, relativno male površine, od nekoliko hektara do nekoliko stotina kvadratnih kilometara, sa brzom reakcijom na jake pljuskove trajanja do nekoliko časova.

Neodgovarajuće prakse korištenja zemljišta, pretjerana eksploatacija zemljišnih i šumskih resursa, kao i procesi urbanizacije, dovode do intenziviranja erozionih procesa, koji posljedično rezultiraju degradacijom i smanjenjem infiltracionо-retencionog kapaciteta zemljišta. Ovako modifikovani uslovi sredine, dovode do intenziviranja brzog površinskog oticaja na padinama slivova i generisanja bujičnih poplava u hidrografskoj mreži. Površine sa izraženim stepenom osjetljivosti na razvoj erozionih procesa tj. eroziona područja na slivovima predstavljaju jedan od najznčajnijih katalizatora pojave, učestalosti i intenziteta bujičnih poplava.

O ekstremnim vremenskim prilikama koje donose klimatske promjene nedovoljno se priča, ne postoje potrebna znanja o rizicima koji su prisutni, a još manje o rizicima koji nas izvjesno očekuju u budućnosti. Katastrofe uzrokovane ekstremnim vremenskim prilikama se pominju samo u danima dešavanja i kratkom vremenskom periodu nakon toga, najčešće u medijima, dok donosioci odluka o ovoj problematici uglavnom ćute i zanemaruju sve glasnija upozorenja stručnjaka.

Obzirom na složenost problematike erozije zemljišta i bujičnih poplava, parcijalna rješenja, usmjerena na rješavanje samo lokalnih kritičnih tačaka, imaju uglavnom ograničeni efekat na uži prostor izvedenih radova. Umjesto dosadašnjih pojedinačnih pogleda na problematiku zaštite tla od erozije, treba pristupiti integralnom sagledavanju borbe protiv erozije. U te aktivnosti trebaju biti uključeni timovi različitih profila stručnjaka (agronomi, geolozi, hidrotehničari, šumarski stručnjaci, hidrogeolozi, prostorni planeri i sl.). Dosadašnje pojedinačne i rascjepkane aktivnosti, nisu vodile jedinstvenom konceptu uređivanja bujičnih slivova i erozionih područja. Za pravilan pristup rješavanju ove problematike upravo je neophodno provođenje Integralnih mjera u borbi protiv erozije i bujičnih poplava.

Integralni pristup u borbi protiv ovih fenomena podrazumijeva interdisciplinarnu strategiju koja kombinuje skup različitih mjera koje imaju institucionalni, biološki, biotehnički, tehnički i planerski karakter uz uvažavanje hidrologije sliva, geomorfologije i socio-ekonomskih faktora.

Takav sveobuhvatni pristup u suštini bi podrazumijevao biološke mjere (pošumljavanje, zaštitna vegetacija, poljoprivreda prilagođena očuvanju zemljišta) građevinsko tehničke mjere (npr. regulacija tokova, građenje protipoplavnih i antierozionih struktura građevinskih struktura), prostorno-planerske mjere (upravljanje zemljištem, prostorni planovi, način korištenja zemljišta), te institucionalne i zakonske mjere zajedno sa učešćem lokalne zajednice.

Prethodna istraživanja pokazuju da su kombinovani pristupi efikasniji od izolovanih mjera (Elmahdy et al., 2021). Potrebno je upravljati rizicima sagledavajući cijeli sliv i integralno upravljati njime, a ne lokalno primjenjivati mjere (Kalinić i dr., 2023). Kako ističu Stefanović i drugi (2024), kombinacija različitih mjera kontrole erozije u slivovima pokazala se kao najefikasniji način smanjenja intenziteta erozionih procesa, što potvrđuje da je integralni pristup ključan za održivo upravljanje bujičnim slivovima. Evropska unija kroz Direktivu o vodama (2000/60/EC) i Direktivu o poplavama (2007/60/EC) naglašava značaj integralnog upravljanja vodama i rizicima, sa ciljem smanjenja rizika i očuvanja ekološke ravnoteže.

Dragović i drugi (2022) navode da „Kontrola erozije i upravljanje bujičnim poplavama ne mogu se zasnivati isključivo na izgradnji tehničkih objekata poput kontrolnih brana. Njihova efikasnost postiže se tek kada se integrišu sa biotehničkim mjerama, pošumljavanjem, regulacijom korištenja zemljišta, održavanjem slivova i stalnim monitoringom. Integralni pristup, koji povezuje tehničke, biološke i planske mjere na nivou čitavog sliva, jedini je dugoročno održiv model zaštite od erozije i bujičnih poplava“. Povezivanje sigurnosti i ekologije, uz usmjeravanje ka ostvarivanju višestrukih koristi rješenja zasnovanih na prirodi na nivou sliva, zasnovano na primjeni lokalnog ekološkog inženjerstva, posebno bioinženjerstva tla i vode u kombinaciji s građevinskim mjerama, omogućava razvoj prilagođenih praksi koje povezuju prevenciju poplava, kontrolu erozije i obnovu biodiverziteta. (Rey, 2021). Uspješno integralno upravljanje u borbi protiv erozije i bujičnih poplava ne može se zasnivati samo na tehničkim rješenjima, već zahtijeva sveobuhvatan pristup koji uključuje ekološke, društvene i institucionalne aspekte (Morgan, 2005; Zlatić, 2011; Panagos et al., 2020; Caković et al., 2021). Prema Ristiću i drugima (2016), planovi za odbranu od bujičnih poplava (uglavnom vodotokovi II reda) na teritoriji lokalne samouprave (opština ili grad) treba da imaju integralni karakter, što znači da u prostornom obuhvatu tretiraju cjelokupan prostor. To praktično znači da se primjenjuju na bujičnim slivovima i dionicama bujičnih vodotokova gdje nema odbrambenih građevina i sistema, ali i na onima koji imaju formirane odbrambene strukture. Time je obezbijeđena mogućnost organizovanja integralne odbrane od štetnog dejstva bujičnih poplava na cjelokupnom prostoru lokalne samouprave.

Posebno mjesto u integralnom pristupu zauzima upravljanje rizikom od erozije i bujičnih poplava, koje podrazumijeva sistematsko praćenje, procjenu i smanjenje rizika kroz upotrebu savremenih informacionih tehnologija, modeliranja, sistema rane najave i integrisanog planiranja na nivou sliva (Kalinić i dr., 2023, Ibrahim i dr., 2025). U tom kontekstu, značajnu ulogu ima interdisciplinarna saradnja između institucija šumarstva, vodoprivrede, poljoprivrede i prostornog planiranja, kao i uključivanje lokalne zajednice u procese prevencije i sanacije (Rey, 2021).

Korištenje zemljišta ili prostorno planiranje, na osnovu zakona i propisa, najbolji je put očuvanja zemljišnih resursa i naprednih rješenja kojim se stvara obaveza i minimizacije trendova zemljišne degradacije tako što će se baviti pokretačima (uzročnicima) i uticajima, a ne posljedicama (Čustović i dr., 2020).

Katastrofa iz oktobra 2024. godine jasno je pokazala da nedostatak integrisanih analiza, nepostojanje prostorno-funkcionalnog planiranja i odsustvo hazard kartografije, dovode do izostanka efikasnih mjera zaštite sa direktnim, tragičnim posljedicama po živote, infrastrukturu i javnu imovinu (Demir i Hodžić, 2025).

KOMPONENTE INTEGRALNOG PRISTUPA

Integralni pristup borbi protiv erozije i bujičnih poplava zasniva se na međusobno povezanom djelovanju različitih mjera, instrumenata i institucija, sa ciljem smanjenja rizika i negativnih posljedica koje ove pojave uzrokuju u prostoru.

Ovaj pristup polazi od činjenice da su erozija tla i bujične poplave kompleksni procesi koji proizlaze iz kombinovanog djelovanja prirodnih faktora (klima, geologija, reljef, vegetacija) i antropogenih uticaja (sječa šuma, neadekvatna poljoprivredna praksa, urbanizacija, infrastrukturni zahvati i slično). Stoga se njihovo efikasno suzbijanje može postići jedino koordinacijom tehničkih, bioloških, organizacionih i institucionalnih mjera, koje zajedno čine integralni sistem upravljanja erozionim procesima i bujičnim tokovima.

Komponente integralnog pristupa obuhvataju nekoliko međusobno povezanih segmenata:

- ✓ preventivne mjere, koje imaju za cilj smanjenje vjerovatnoće nastanka erozionih procesa;
- ✓ tehničke i biotehničke mjere, kojima se neposredno stabilizuju i saniraju erodirani tereni i bujični tokovi;
- ✓ prostorno-planersk mjere, koje osiguravaju racionalno korištenje zemljišta i zaštitu prostornih resursa;
- ✓ institucionalne i edukativne mjere, kojima se jača svijest, koordinacija i kapaciteti svih relevantnih aktera.

Posebno mjesto u integralnom pristupu zauzima upravljanje rizikom od erozije i bujičnih poplava, koje podrazumijeva sistematsko praćenje, procjenu i smanjenje rizika kroz upotrebu savremenih informacionih tehnologija, modeliranja, sistema rane najave i integrisanog planiranja na nivou sliva. U tom kontekstu, značajnu ulogu imaju interdisciplinarna saradnja između institucija šumarstva, vodoprivrede, poljoprivrede i prostornog planiranja, kao i uključivanje lokalne zajednice u procese prevencije i sanacije.

Integralni pristup se ne svodi samo na tehničke intervencije u prostoru, već predstavlja koncept održivog upravljanja zemljišnim i vodnim resursima u cilju očuvanja ekološke ravnoteže, zaštite biodiverziteta i povećanja otpornosti zajednice na klimatske ekstreme. Samo usklađeno djelovanje svih komponenti – tehničkih, biotehničkih, planerskih, institucionalnih i edukativnih – može osigurati dugoročne rezultate u smanjenju erozionih procesa i sprječavanju bujičnih poplava (Dragović i dr., 2022).

Uključivanjem više komponenti koje treba objediniti borba protiv erozije i bujičnih poplava postaje efikasna. Svaka pojedinačno komponenta može sadržavati set različitih mjera čijom primjenom se postiže pozitivan efekat u borbi protiv erozije i bujičnih poplava.

Primjeri takvih mjera u okviru integralnog pristupa mogu biti sljedeći:

Institucionalne mjere. Institucionalne mjere predstavljaju organizacioni okvir za implementaciju integralnog pristupa. One obuhvataju zakonske, administrativne i organizacione aktivnosti koje omogućavaju koordinaciju različitih sektora i nivoa vlasti u borbi protiv erozije i bujičnih poplava.

Ključne institucionalne mjere uključuju uspostavljanje koordinacionih tijela za upravljanje rizicima, razvoj politika i strategija zaštite zemljišta i voda, te jačanje institucionalnih kapaciteta i međusektorske saradnje (Kalinić i dr., 2023). Poseban značaj ima integracija naučnoistraživačkih institucija, lokalnih zajednica i državnih organa u jedinstven sistem planiranja i djelovanja.

Biotehničke mjere. Biotehničke mjere predstavljaju kombinaciju bioloških i tehničkih intervencija koje koriste vegetaciju kao glavni alat u stabilizaciji zemljišta i smanjenju površinskog oticanja. Ove mjere su posebno značajne jer doprinose obnovi prirodne vegetacije, poboljšanju infiltracije i povećanju otpornosti tla na erozione procese. Primjeri biotehničkih mjera uključuju pošumljavanje erodiranih površina, zatravljivanje, sadnju zaštitnih pojaseva uz bujične tokove, korištenje živih ograda, kao i biotehničke konstrukcije poput živih pregrada i pletenih barijera (Rey, 2021). Ove mjere doprinose ekološkoj stabilnosti, povećavaju biodiverzitet i dugoročno smanjuju rizik od erozije i poplava.

Tehničke mjere. Tehničke mjere predstavljaju osnovni segment borbe protiv erozije i bujičnih poplava, jer podrazumijevaju izgradnju objekata i konstrukcija kojima se kontrolišu površinski i podzemni tokovi vode. Njihov cilj je smanjenje erozione snage vode, stabilizacija padina i korita bujičnih tokova, te zaštita naselja, saobraćajnica i poljoprivrednih površina. Najčešće tehničke mjere uključuju izgradnju poprečnih i uzdužnih pregrada, pragova, sabirnih bazena, kanala za odvodnju, potpornih zidova i objekata za stabilizaciju korita (Kalinić i dr., 2023). U praksi se primjenjuju različiti tipovi pregrada – kamene, betonske, drvene i kombinovane, zavisno od morfologije terena i karakteristika bujičnog toka. Tehničke mjere su naročito efikasne kada se primjenjuju u kombinaciji sa biotehničkim radovima, koji omogućavaju dugoročnu stabilizaciju tla.

Prostorno – planerske mjere. Prostorno-planerske mjere imaju za cilj usmjeravanje razvoja prostora na način koji minimizira izloženost eroziji i bujičnim poplavama. To podrazumijeva ugradnju mapa rizika (mapa erozije zemljišta, katastar bujičnih slivova sa bujičnim tokovima) u prostorno plansku dokumentaciju, integraciju kriterija zaštite zemljišta i voda u prostorne i urbanističke planove, kao i regulisanje upotrebe zemljišta prema njegovoj stvarnoj sposobnosti nošenja erozionih opterećenja. Konkretne mjere uključuju zoniranje slivova, definisanje zaštitnih zona, zabranu izgradnje u bujičnim zonama, regulisanje korištenja šuma i pašnjaka te kontrolu infrastrukturnih radova u osjetljivim područjima. Uspješno prostorno planiranje zahtijeva interdisciplinarnu saradnju između stručnjaka iz različitih oblasti, a primarno iz hidrotehnike, šumarstva, agronomije, geologije i prostornog uređenja.

Edukativne i participativne mjere. Edukativne i participativne mjere su važan segment integralnog pristupa jer se njima jača svijest stanovništva, lokalnih zajednica i donosioca odluka o značaju zaštite zemljišta i prevencije bujičnih poplava. Aktivno uključivanje lokalnog stanovništva doprinosi održivosti primijenjenih mjera i većem stepenu odgovornosti prema prostoru. Ove mjere obuhvataju organizovanje edukativnih kampanja, stručnih radionica, javnih tribina, kao i uključivanje lokalnih zajednica u planiranje, nadzor i održavanje zaštitnih radova.

Edukacija mladih i stručnjaka kroz formalne i neformalne programe doprinosi stvaranju dugoročne kulture prevencije i zaštite okoliša (Rey, 2021).

Primjenom integralnog pristupa u borbi protiv erozije zemljišta i bujičnih poplava omogućava se sinergijsko djelovanje bioloških, tehničkih i agrotehničkih mjera, što povećava efikasnost zaštite, smanjuje rizik od šteta i doprinosi očuvanju biodiverziteta. Ipak, izazovi uključuju potrebu za multidisciplinarnom koordinacijom, adekvatnim financiranjem, dugoročnim planiranjem i uključivanjem lokalnih zajednica, što može biti ograničavajući faktor i otežati primjenu u praksi.

Prednosti	**Izazovi**
Sveobuhvatno smanjenje rizika – ne samo sanacija, nego prevencija.	Financijski resursi su često ograničeni, veći troškovi u početnoj fazi investiranja.
Efikasnija zaštita ljudi, imovine i okoliša.	Čest nedostatak koordinacije među nadležnim institucijama.
Dugoročne uštede – manje štetu trenutku događaja, znače niže troškove sanacije.	Nedovoljni kapaciteti u institucijama, a posebno lokalnim zajednicama, te slab monitoring.
Očuvanje biodiverziteta, zemljišnih resursa i regionalna stabilnosti terena.	Potrebna interdisciplinarna znanja, može doći do otpora lokalne zajednica.
Smanjenje štetnih uticaja klimatskih promjena.	Nepredvidivost klimatskih promjena i dinamičnost povezanih izazova kroz vrijeme.

DISKUSIJA

Problematika erozije zemljišta i bujičnih poplava u savremenim uslovima klimatskih promjena i antropogenog pritiska na prostor postaje jedan od ključnih izazova održivog upravljanja prirodnim resursima. U mnogim područjima jugoistočne Evrope, uključujući i Bosnu i Hercegovinu, intenzitet erozionih procesa se povećava usljed kombinovanog djelovanja ekstremnih padavina, neplanske sječe šuma, neadekvatne poljoprivredne prakse i urbanizacije padinskih terena.

Tradicionalni pristupi koji se oslanjaju isključivo na tehničke mjere – poput brana, nasipa i kanala – pokazali su ograničenu efikasnost jer ne rješavaju uzroke problema, već samo njegove posljedice. U posljednjim decenijama sve se više razvija koncept integralnog pristupa u borbi protiv erozije i bujičnih poplava, koji podrazumijeva istovremenu primjenu bioloških, tehničkih, agrotehničkih, prostorno-planerskih i institucionalnih mjera u okviru jedinstvenog sistema upravljanja slivom.

Ovakav pristup omogućava sagledavanje hidroloških procesa kao međusobno povezanih i zavisnih, pri čemu se akcenat stavlja na prevenciju, obnovu i održivo korištenje zemljišta, a ne samo na sanaciju šteta.

Integralni pristup u borbi protiv erozije zemljišta i bujičnim poplavama se treba temeljiti na principima interdisciplinarnosti **i** međusektorske saradnje. U proces planiranja i realizacije mjera trebaju se uključiti stručnjaci iz oblasti agronomije, geologije, hidrotehničari, šumarski stručnjaci, hidrogeolozi, prostorni planeri i sl. Time se postiže bolja koordinacija između različitih nivoa upravljanja – od lokalnog do nacionalnog – i omogućava efikasnije korištenje finansijskih i tehničkih resursa.

Jedan od ključnih segmenata integralnog pristupa jeste primjena bioloških i ekoloških mjera koje koriste prirodne procese za kontrolu erozije i upravljanje vodnim režimom. Vegetacija, bilo kroz pošumljavanje, zatravljivanje ili zaštitu postojećih ekosistema, ima višestruku funkciju. Ona smanjuje kinetičku energiju padavina, povećava infiltraciju, stabilizuje tlo i doprinosi očuvanju biodiverziteta. Rey (2021) ističe da su ovakve mjere primjer tzv. *Nature-Based Solutions* (rješenja zasnovana na prirodi), koje donose višestruke koristi, kontrolu erozije, prevenciju bujičnih tokova, obnovu ekosistema i povećanje otpornosti na klimatske promjene.

S druge strane, tehničke i inženjerske mjere imaju važnu ulogu u stabilizaciji terena i usmjeravanju bujičnih tokova, ali njihova efikasnost se znatno povećava tek kada su u sinergiji s biološkim mjerama. Na primjer, kombinacija malih brana i vegetacijskih pojaseva omogućava zadržavanje nanosa, smanjenje erozione energije i produženo djelovanje zaštitnog sistema. Ovakva kombinovana rješenja predstavljaju osnovu savremenog koncepta eko-inženjeringa**,** koji povezuje tehničku stabilnost sa ekološkom funkcionalnošću.

Agrotehničke mjere, poput konturne obrade tla, rotacije kultura, uvođenja zaštitnih pojaseva i kontrolisane ispaše, doprinose smanjenju površinskog oticanja i povećanju plodnosti zemljišta. Pennock (2019) naglašava da očuvanje poljoprivrednog zemljišta kroz održivo upravljanje vodom i organskom materijom ima direktan uticaj na smanjenje erozije i povećanje otpornosti ruralnih zajednica na ekstremne vremenske pojave.

Integralni pristup se ne zasniva samo na izboru mjera, već i na načinu planiranja **i** upravljanja slivom. Neophodno je sprovesti detaljne analize erozionog potencijala, geomorfoloških karakteristika, klimatskih uslova i socioekonomskih faktora. Na osnovu tih analiza formira se model upravljanja koji uključuje prostorno planiranje, monitoring i edukaciju lokalnog stanovništva. Pored tehničkih rješenja, ključno je razvijati svijest o važnosti zaštite zemljišta i odgovornog korištenja prirodnih resursa.

ZAKLJUČAK

Integralni pristup omogućava značajno smanjenje rizika od erozije i bujičnih poplava kroz koordiniranu upotrebu tehničkih, prirodnih, institucionalnih i društvenih mjera. Takav pristup nije jednostavan, zahtijeva dobro planiranje, interdisciplinarnu suradnju, adekvatne resurse i dugoročno zalaganje. Međutim, koristi su velike: bolja zaštita ljudi, infrastrukture i okoliša, smanjenje troškova sanacija, veća otpornost na klimatske promjene. Ovakav pristup u borbi protiv erozije zemljišta i bujičnih poplava predstavlja savremeni koncept održivog upravljanja prostorom koji povezuje prirodne, tehničke i društvene komponente zaštite životne sredine. Osnovna pretpostavka njegove efikasnosti jeste sagledavanje cijelog sliva kao jedinstvenog hidrološkog sistema u kojem su svi procesi međusobno povezani.

Ključni segmenti integralnog pristupa mogu se sažeti u sljedećim tačkama:

1. Multidisciplinarnost i koordinacija – borba protiv erozije zahtijeva sinergiju između šumarstva, agronomije, hidrotehnike, ekologije i prostornog planiranja.
2. Preventivno djelovanje – prioritet imaju mjere koje sprječavaju nastanak erozije i bujičnih tokova, a ne samo one koje saniraju posljedice.
3. Prirodno zasnovana rješenja (Nature-Based Solutions) – pošumljavanje, zatravljivanje i obnova vegetacije predstavljaju dugoročno održive i ekonomski isplative mjere.
4. Upravljanje na nivou sliva – efikasna zaštita zahtijeva planiranje i koordinaciju mjera na cijelom hidrološkom području, a ne na pojedinačnim lokacijama.
5. Monitoring i adaptivno upravljanje – neophodno je kontinuirano praćenje rezultata i prilagođavanje mjera promjenjivim uslovima, naročito u kontekstu klimatskih promjena.
6. Edukacija i učešće zajednice – dugoročna uspješnost mjera zavisi od svijesti lokalnog stanovništva i njihove uključenosti u očuvanje zemljišta i vodnih resursa.

Integralni pristup ne posmatra eroziju i bujične poplave kao izolovane pojave, već kao manifestacije narušene ravnoteže između prirodnih i antropogenih procesa. Stoga, rješenja moraju biti sistemska, ekološki održiva i društveno prihvatljiva. Primjena ovakvog pristupa vodi ka smanjenju rizika od prirodnih katastrofa, unapređenju kvaliteta zemljišta i voda, te jačanju otpornosti lokalnih zajednica.

Kako navodi Morgan (2005), samo kombinacijom različitih mjera i integracijom znanja iz više disciplina moguće je postići trajnu stabilnost zemljišta i održivost ekosistema. U tom kontekstu, integralni pristup predstavlja osnovu moderne strategije zaštite zemljišta i jedan od ključnih instrumenata prilagođavanja klimatskim promjenama i zaštite biodiverziteta.

LITERATURA

Caković, M., Baumgertel, A., Lukić, S., Dragović, N., & Zlatić, M. (2022). Effects of biological works within the integrated watershed management of torrent catchments in the area of Grdelica gorge and Vranjska valley (Serbia), Šumarski list, 9–10, CXLV (2021), 459–465.

Čustović, H., Ljuša, M., Schlingloff, S., Blesić, M., Bajrić, M., Ognjenović, D., Đikić, M., Harari, N., Mekdaschi Studer, R., Tošić, D., Imamović, A, Trako, E., Hodžić, S., Cero, M., Proleta, M., Salihagić, A. (2020): Održivo upravljanje zemljištem – pristupi i prakse u Bosni i Hercegovini, Univerzitet u Sarajevu - Poljoprivredno – prehrambeni fakultet, pp. 1 – 326.

Demir, V., Hodžić, E. (2025): Izvještaj o debritnom toku u slivu Donja Jablanica, Federalni zavod za geologiju, Sarajevo, str. 1-70.

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive).

Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council on the assessment and management of flood risks (Floods Directive).

Dragović, N., Kostadinov, S., Vulević, T. (2022). Erosion Control and Torrential Flood Management by Checking Dam Construction in Serbia. In: Li, R., Napier, T.L., El-Swaify, S.A., Sabir, M., Rienzi, E. (eds). Global Degradation of Soil and Water Resources. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7916-2_27

Elmahdy, S. I., et al. (2021). An integrated approach for evaluating the flash flood risk and potential erosion using hydrologic indices and morpho-tectonic parameters. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 12(1), 1764–1786.

https://www.klix.ba/vijesti/bih/vlada-fbih-procijenila-ukupnu-stetu-od-poplava-na-179-miliona-km/241218088.

https://www.klix.ba/vijesti/bih/bih-za-sanaciju-steta-od-poplava-iz-2014-do-sada-dobila-blizu-700-miliona-eura-vecinom-kredita/170815030

Ibrahim, M., Huo, A., Ullah, W., Ullah, S., Xuantao, Z. (2025): An integrated approach to flood risk assessment using multi-criteria decision analysis and geographic information system. Case study from Pakistan. Frontiers in Environmental Science, 12:1476761.

Kalinić, F., Novinc, M., Lovrić, I. (2023): Bujične poplave – uzroci, mjere ublažavanja i primjeri u Hrvatskoj. Politehnika i dizajn, Vol. 11, Br. 1, str. 19-28.

Kisić, I. (2016): Antropogena erozija tla. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1. izdanje, 275 str.

Management of flash floods - A Tool for Integrated Flood Management (2012): World Meteorological organization, Aassociated programme on flood management. (https://library.wmo.int/viewer/50629/download?file=ifmts_16_en.pdf&type=pdf&navigator=1)

Morgan, R. P. C. (2005). Soil erosion and conservation (3rd ed.). Blackwell Publishing.

Okvir za smanjenje rizika od katastrofa iz Sendaia za period 2015–2030. Treća svjetska konferenciji UN-a, Sendai, Japan, 18. marta 2015. godine.

Panagos, P., Ballabio, C., Poesen, J., Lugato, E., Scarpa, S., Montanarella, L., & Borrelli, P. (2020). A Soil Erosion Indicator for Supporting Agricultural, Environmental and Climate Policies in the European Union. Remote Sensing, 12(9), 1365.

Pennock, D. (2019): (FAO) Soil erosion: the greatest challenge for sustainable soil management. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a268e967-a373-4a56-adac-ae1d7ab3567f/content).

Rey, F. (2021). Harmonizing Erosion Control and Flood Prevention with Restoration of Biodiversity through Ecological Engineering Used for Co-Benefits Nature-Based Solutions. Sustainability, 13(20), 11150.

Ristić, R., Milčanović, V., Radić, B., Nikić, Z., Maušević, I., Polovina, S., Jelušić, D. (2016): Operativni plan za odbranu od bujičnih poplava na vodotokovima II reda na teritoriji gradske opštine Lazarevac za 2016. godinu.

Sofijska deklaracija o zelenom planu za Zapadni Balkan (2020). Samit o Zapadnom Balkanu u okviru inicijative Berlinskog procesa, Sofija, 10.11.2020. godine.

Stefanović, I., Ristić, R., Dragović, N., Stefanović, M., Živanović, N., Čotrić, J. (2024): Effects of Erosion Control Works: Case Study–Reservoir Celije, Rasina River Basin, the Zapadna Morava River (Serbia), Water 2024, 16, 855. https://doi.org/10.3390/w16060855.

AN INTEGRAL APPROACH IN THE FIGHT AGAINST EROSION AND FLASH FLOODING

Muhamed Bajrić[1], Hamid Čustović[2], Melisa Ljuša[3], Emira Hukić[1], Amina Karišik[1]
[1]Faculty of Forestry University of Sarajevo; [2]Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina; [3]Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo
m.bajric@sfsa.unsa.ba

ABSTRACT

Land erosion and flash floods represent significant natural processes that lead to the degradation of space, endangering infrastructure, reducing agricultural productivity and increasing the risk to the lives and property of the population. Traditional remediation measures, although often effective at the local level, proved to be insufficient when looking at broader causes and spatial entities that generate risks. Therefore, it is necessary to apply an integral approach, which implies the interconnection of institutional, biological, bio-technical, technical and planning measures, while respecting socio-economic and ecological aspects.
The integral concept of combating erosion and flash floods is based on the planning and management of the entire basin, including sustainable land use, afforestation of degraded areas, application of protective constructions, and development of early warning systems and strengthening of institutional cooperation. Climate change further increases the intensity and frequency of extreme rainfall, which increases the erosive power of water courses and the risk of flash floods.
For this reason, an integral approach must also include adaptive measures that enable adaptation to changing climate conditions and reduce the vulnerability of communities. Special attention should be focused on the involvement of local communities and raising the awareness of the population, in order to ensure the long-term sustainability of the measures. In this way, the integral approach enables not only the reduction of the immediate consequences of erosion processes and flash floods, but also the long-term protection of natural resources, the preservation of biodiversity and the increase of the area's resistance to climate change.

Keywords: erosion, flash floods, integral approach, watershed protection, sustainable management, protective measures, climate applications.

DOI: 10.5644/PI2026.223.06

ODRŽIVO GOSPODARENJE POLJOPRIVREDNIM ZEMLJIŠTEM KAO PREDUVJET INTENZIFIKACIJE POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Danijel Jug[1], Irena Jug[1], Boris Đurđević[1], Bojana Brozović[1], Monika Marković[1], Vedran Lederer[1]
[1]*Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek*
djug@fazos.hr

APSTRAKT

Održivo gospodarenje poljoprivrednim zemljištem predstavlja temeljni preduvjet za dugoročnu produktivnost, ekološku stabilnost i sigurnost opskrbe hranom. Suočena s rastućim izazovima klimatskih promjena, degradacije tla i smanjenja plodnosti, suvremena poljoprivreda mora prijeći s konvencionalnih, resursno-intenzivnih sustava na modele temeljene na održivosti, otpornosti i kružnosti. Ovaj pregledni rad pruža sveobuhvatan prikaz aktualnih znanstvenih spoznaja i praktičnih pristupa održivom gospodarenju zemljištem kao pokretaču održive intenzifikacije poljoprivredne proizvodnje. Naglasak je na praksama koje istodobno poboljšavaju zdravlje tla i povećavaju produktivnost, poput konzervacijske i regenerativne poljoprivrede, integriranog gospodarenja hranivima, precizne poljoprivrede te primjene poboljšivača tla.

U radu se tlo promatra kao višefunkcionalan sustav – ne samo kao podloga za rast biljaka, već i kao ključna komponenta globalnog ciklusa ugljika te rezervoar bioraznolikosti i usluga ekosustava. Analiziraju se suvremeni koncepti poput „intenzifikacije kroz održivost“ i „rješenja temeljenih na prirodi“ (nature-based solutions), koji omogućuju povećanje prinosa bez širenja poljoprivrednih površina ili dodatnog opterećenja okoliša. Posebna pozornost posvećuje se praćenju pokazatelja kvalitete tla (organski ugljik, struktura, biološka aktivnost, ravnoteža hraniva) te primjeni digitalnih tehnologija i geoprostornih podataka za donošenje odluka u upravljanju zemljištem.

U završnom dijelu naglašava se i društveno-ekonomska dimenzija održivog gospodarenja tlom, uključujući važnost odgovarajućih politika, edukacije i sudjelovanja dionika. Integracijom agronomskih inovacija s okolišnim i društvenim aspektima, održivo gospodarenje tlom postaje temelj klimatski pametne poljoprivrede te ključan alat za izgradnju otpornijih poljoprivrednih sustava, postizanje sigurnosti hrane i klimatske neutralnosti do 2050. godine.

Ključne riječi: održivo gospodarenje tlom, održiva intenzifikacija, konzervacijska poljoprivreda, regenerativna poljoprivreda, zdravlje tla, klimatske promjene, sigurnost hrane.

UVOD

Tijekom posljednjeg desetljeća istraživačka, politička i medijska pozornost u velikoj se mjeri usmjerila na fizičku dostupnost hrane, koja se tradicionalno promatra kroz prizmu razine poljoprivredne proizvodnje i produktivnosti usjeva. Ovakav pristup proizlazi iz uvriježenog stava da povećanje ukupne proizvodnje hrane izravno pridonosi postizanju globalne sigurnosti opskrbe hranom. U tom kontekstu, često se navodi tvrdnja kako će, kako bi se zadovoljile prehrambene potrebe rastuće svjetske populacije, globalna proizvodnja hrane morati porasti za 70 % do 2050. godine (FAO, 2009). Takve su procjene postale svojevrsni okvir političkog i znanstvenog diskursa o budućnosti poljoprivrede, potičući ulaganja u intenzifikaciju proizvodnje i tehnološke inovacije. Prema najnovijim procjenama Ujedinjenih naroda (UN, 2024), porast svjetskog stanovništva u slijedećih 25 godina iznosio bi gotovo 20 % što bi značajno utjecalo na poljoprivrednu proizvodnju koja bi trebala zadovoljiti sve veću potražnju za hranom. Prema procjenama Organizacije za hranu i poljoprivredu UN-a svjetska biljna i stočarska proizvodnja bi se morala značajno povećati (McKenzie i Williams, 2015) što bi za zemlje u razvoju značilo pokrivanje oko 80 % potrebnog povećanja, dok bi se ostatak postigao proširenjem površina obradivog zemljišta uglavnom na račun šuma, što je nepoželjno s obzirom na potrebu skladištenja ugljika radi ublažavanja klimatskih promjena uzrokovanih ljudskim djelovanjem (FAO, 2003).

Međutim, sve veći broj znanstvenika i stručnjaka upozorava da je takvo kvantitativno razumijevanje sigurnosti hrane pojednostavljeno i da prikriva složenost globalnih prehrambenih sustava (Godfray i Garnett, 2014; Tomlinson, 2013). Problem nesigurnosti hrane ne proizlazi isključivo iz nedovoljne proizvodnje, već je u znatnoj mjeri povezan s nepravednom i neravnomjernom distribucijom, gubitcima i rasipanjem hrane, kao i sa socijalnim, institucionalnim i ekonomskim barijerama koje ograničavaju pristup resursima poput obradivih površina, vode i tržišta (FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO, 2023). Stoga povećanje proizvodnje, iako nužno u nekim regijama, nije dovoljno jamstvo za postizanje globalne prehrambene sigurnosti, a posebice ako se istodobno ne rješavaju i pitanja pravednosti, pristupačnosti i održivosti. Alexandratos i Bruinsma (2012) ističu da je sigurnost hrane samo djelomično povezana s ukupnim proizvodnim kapacitetom svijeta, „do te mjere da postaje gotovo irelevantna“. Oni naglašavaju potrebu prelaska s jednostavne paradigme rasta proizvodnje prema integriranom pristupu koji uključuje poboljšanje učinkovitosti korištenja resursa, smanjenje gubitaka hrane, promicanje lokalnih prehrambenih sustava i održivih modela potrošnje. Takvo promišljanje približava koncept sigurnosti hrane širem okviru održive transformacije poljoprivrede i agroekološkog upravljanja krajolikom, gdje je u središtu ne samo količina proizvedene hrane, već i način na koji se ta hrana proizvodi, distribuira i konzumira.

Održivo gospodarenje poljoprivrednim zemljištem predstavlja temeljni preduvjet za postizanje uravnotežene i dugoročno održive intenzifikacije poljoprivredne proizvodnje, koja mora zadovoljiti rastuće potrebe za hranom uz istodobno očuvanje okoliša i prirodnih resursa (Jug i sur, 2022).

U kontekstu klimatskih promjena, degradacije tla i smanjenja plodnosti, poljoprivreda se nalazi pred izazovom da istodobno poveća produktivnost i očuva ekosustavne funkcije tla, uključujući skladištenje ugljika, regulaciju vode i podršku bioraznolikosti (FAO i ITPS, 2015)**.** Takva ravnoteža čini osnovu održive transformacije poljoprivrednih sustava, koja je u središtu globalnih razvojnih politika poput Ciljeva održivog razvoja (SDG 2, SDG 13 i SDG 15) te Europskog zelenog plana (EU Green Deal).

Ovaj pregledni rad analizira suvremene pristupe i prakse održivog upravljanja poljoprivrednim zemljištem, s posebnim naglaskom na konzervacijsku i regenerativnu poljoprivredu, optimizirano gospodarenje hranivima i organskom tvari tla te digitalne tehnologije za precizno praćenje stanja tla i usjeva. Konzervacijska poljoprivreda (Jug i sur., 2018) temelji se na minimalnom narušavanju tla obradom, trajnom pokrovu i raznolikosti usjeva, dok regenerativna poljoprivreda ide korak dalje te se snažno usmjerava na okolišnu dimenziju održivosti, koja uključuje teme poput poboljšanja zdravlja tla**,** optimizacije upravljanja resursima**,** ublažavanja klimatskih promjena **te** unaprjeđenja kruženja hraniva i kakvoće i dostupnosti vode (Schreefel i sur., 2020). Integracija preciznih i digitalnih tehnologija – poput senzora, satelitskih podataka, sustava za upravljanje varijabilnim unosima i umjetne inteligencije – omogućuje detaljno razumijevanje prostorne heterogenosti tla i učinkovitije upravljanje resursima (Gebbers i Adamchuk, 2010).

Poseban naglasak stavljen je na koncept „intenzifikacije kroz održivost" (sustainable intensification), koji podrazumijeva povećanje prinosa uz istodobno smanjenje negativnih utjecaja na okoliš (Pretty i sur., 2018). Ovaj pristup, za razliku od konvencionalne intenzifikacije, ne temelji se isključivo na povećanom unosu energije i inputa, već na inovacijama koje poboljšavaju učinkovitost proizvodnje, kružno gospodarstvo i otpornost agroekosustava. Osim ekoloških aspekata, u radu se razmatraju i ekonomske i društvene dimenzije održivog gospodarenja poljoprivrednim zemljištem, koje uključuju pravednu raspodjelu prinosa i prihoda, uključenost poljoprivrednika te poticajne javne politike i tržišne mehanizme.

KONCEPT ODRŽIVOG GOSPODARENJA ZEMLJIŠTEM I GLOBALNI IZAZOVI

Održivo gospodarenje poljoprivrednim zemljištem (engl. Sustainable Land Management, SLM) podrazumijeva integrirani skup praksi, načela i institucionalnih okvira usmjerenih na dugoročno očuvanje produktivnosti tla, biološke raznolikosti i ekosustavnih funkcija, uz racionalno korištenje prirodnih resursa i prilagodbu klimatskim promjenama. Riječ je o konceptu koji nadilazi čisto agronomske pristupe te uključuje socijalne, ekonomske i okolišne dimenzije upravljanja prirodnim kapitalom (Hurni i sur., 2015; WOCAT, 2007).

Prema definiciji FAO-a, održivo gospodarenje poljoprivrednim zemljištem obuhvaća „usvajanje praksi koje omogućuju proizvodnju hrane, vlakana i drugih dobara uz očuvanje potencijala tla i vode za buduće generacije" (FAO, 2011; FAO, 2024.).

Tlo se, iz pedološke i ekološke perspektive, smatra neobnovljivim resursom na ljudskoj vremenskoj skali (Lal, 2015), jer su procesi formiranja pedosfere izuzetno spori. U širokom prosjeku, za nastanak jednog centimetra tla potrebno je od nekoliko stotina do tisuću godina. Stoga svaki gubitak tla zbog erozije ili njegove degradacije bilo kojeg oblika, predstavlja trajni gubitak ekološke funkcije kao i smanjenje sposobnosti tla za podržavanje uzgoja usjeva, skladištenja vode i hraniva te ublažavanje klimatskih ekstrema. Prema izvješću FAO-a i Međuvladinog tehničkog panela za tlo (ITPS), više od 33 % svjetskih tala već je degradirano, pri čemu se kao najizraženiji procesi degradacije navode: erozija, zakiseljavanje, zaslanjivanje, gubitak organske tvari i zbijenost tla (FAO i ITPS, 2015). Ovi procesi ne samo da smanjuju prinos i ekonomsku isplativost proizvodnje, već i ugrožavaju funkcionalnu otpornost cjelokupnog (agro)ekosustava.

Klimatske promjene djeluju kao multiplikator rizika degradacije tla, potičući sinergijske procese poput smanjenja vlažnosti tla, povećanja evaporacije, češćih i intenzivnijih suša i toplinskih valova te ubrzane mineralizacije organske tvari (IPCC, 2019). Smanjenje sadržaja organske tvari u tlu ima dalekosežne posljedice: smanjuje se agregatna stabilnost, vodni kapacitet i biološka aktivnost tla, dok se povećava emisija stakleničkih plinova (Smith i sur., 2020). Lal (2015) naglašava da degradacija tla nije samo agronomski problem, već i klimatsko-ekološki izazov, jer tlo ima ključnu ulogu u globalnom ciklusu ugljika. Procjenjuje se da tla na globalnoj razini sadrže više od 1500 Gt organskog ugljika, što je dvostruko više od količine u atmosferi. Zbog toga poljoprivredna tla predstavljaju najveći kopneni rezervoar ugljika (Batjes, 2016).

U tom kontekstu, održivo gospodarenje zemljištem postaje strateški instrument u globalnim politikama za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. Izravno je povezano s nekoliko, već prethodno spomenutih, ciljeva održivog razvoja (SDG 2, SDG 13 i SDG 15) te s načelima Europskog zelenog plana i inicijative „Healthy Soils for Europe". Ključno pitanje koje se pritom postavlja jest kako povećati poljoprivrednu produktivnost bez daljnje degradacije poljoprivrednih proizvodnih, ali i drugih resursa.

Upravo se na tom spoju produktivnosti i očuvanja razvijaju suvremeni koncepti konzervacijske, regenerativne i klimatski pametne poljoprivrede, koji predstavljaju različite, ali komplementarne pristupe unutar šireg okvira održivog gospodarenja zemljištem (Chandra i sur., 2017, 2018; Kassam i sur., 2019). Konzervacijska poljoprivreda usmjerena je na minimizaciju antropogenih poremećaja tla i očuvanje njegovih proizvodnih svojstava, dok regenerativna poljoprivreda ima širi kontekst, nastojeći obnoviti izgubljene funkcije tla i bioraznolikost. S druge strane, klimatski pametna poljoprivreda (CSA) predstavlja integracijski okvir koji povezuje gospodarenje tlom s ublažavanjem emisija, prilagodbom klimatskim promjenama i povećanjem produktivnosti (FAO, 2013; Lipper i sur., 2014).

Ovi pristupi, iako različiti u operativnom smislu, dijele zajednički cilj - transformaciju poljoprivrede iz ekstraktivnog (konvencionalni, intenzivno-inputni model poljoprivrede, koji se temelji na velikoj upotrebi mineralnih gnojiva, pesticida i goriva, intenzivnoj obradi tla koja uključuje oranje, fokusiranju prvenstveno ili isključivo na maksimalne prinose, iscrpljivanju prirodnih resursa - organske tvari, vode, bioraznolikosti i dr.) u regenerativni sustav, u kojem se tlo promatra ne kao pasivan medij, nego kao dinamičan ekosustav i ključni element održive proizvodnje hrane. U toj paradigmi težina je na obnovi plodnosti tla i biološke aktivnosti, povećanju sadržaja organskog ugljika i kruženju hraniva, jačanju otpornosti agroekosustava na sušu i eroziju te integraciju ekoloških i društvenih koristi (npr. zdravlje tla, kvaliteta vode, dobrobit zajednice). Drugim riječima, to znači prijelaz s poljoprivrede koja "uzima više nego što vraća" na poljoprivredu koja "proizvodi i obnavlja" - kako tlo, tako i širi ekosustav.

KONZERVACIJSKA POLJOPRIVREDA KAO TEMELJ ODRŽIVOG GOSPODARENJA TLOM

Konzervacijska poljoprivreda (Conservation Agriculture, CA) predstavlja jedan od najvažnijih pristupa održivom gospodarenju tlom i temelji se na tri osnovna načela: (1) minimalnom narušavanju tla obradom, (2) trajnom pokrovu tla biljnim ostacima ili sekundarnim usjevima te (3) raznolikosti usjeva kroz rotaciju u plodoredu i/ili međuusjeve (FAO, 2015).

Ova načela djeluju sinergijski, čime se osigurava stabilnost i otpornost tla, smanjuje erozija i degradacija te potiče dugoročna produktivnost agroekosustava. Za razliku od konvencionalne obrade, koja uključuje duboko oranje i intenzivnu upotrebu strojeva, CA promiče biološki aktivne, samoregulirajuće sustave, u kojima tlo postaje i opstaje kao živi medij, a ne samo supstrat za uzgoj biljaka.

Praksa minimalnog narušavanja tla obradom smanjuje mehaničku degradaciju strukture i zadržava prirodnu poroznost, čime se poboljšava infiltracija vode i smanjuje površinsko otjecanje (Hobbs i sur., 2007). Time se smanjuje i erozija, što je posebno važno u područjima s intenzivnim oborinama (vodena erozija), ali sve češće i u područjima s jačim i učestalijim vjetrovima (vjetrena erozija). Stalni biljni pokrov (mrtvi i živi) dodatno doprinosi stabilnosti površinskog sloja, smanjujući isušivanje i ublažavajući temperaturne ekstreme, a istodobno osigurava akumulaciju organske tvari tla koja je ujedno i izvor energije za mikroorganizme tla. Rotacija usjeva, treći princip CA, omogućuje raznolik unos hraniva, smanjuje pritisak na proizvodnju te doprinosi boljim odnosima između tla, biljaka i mikrobiološke zajednice (Kassam i sur., 2019).

Brojna su istraživanja pokazala kako CA može značajno povećati količinu i stabilnost organskog ugljika u tlu (SOC), poboljšati agregatnu strukturu te smanjiti gubitke hraniva (Pittelkow i sur., 2015; Lal, 2015). Prema Giller i sur. (2015), konzervacijska poljoprivreda ima značajan potencijal poboljšanja održivosti poljoprivrede, ali njezin utjecaj na prinos nije univerzalan.

Najveće koristi ostvaruju se u sušnim područjima i na tlima slabije kvalitete, dok se u vlažnijim područjima ili monokulturnim sustavima mogu javiti početni gubici prinosa. CA izravno doprinosi ublažavanju klimatskih promjena i jačanju otpornosti poljoprivrede na sušu, eroziju i degradaciju tla.

Unatoč brojnim prednostima, primjena CA nije univerzalno uspješna (Kassam i sur., 2018; Jug i sur., 2025). U hladnijim i vlažnim klimatskim zonama, plitka konzervacijska obrada može dovesti do nakupljanja vlage, sporijeg zagrijavanja tla u proljeće i smanjene mineralizacije dušika, što može ograničiti početni rast biljaka. Također, kod teških glinastih tala može doći do zbijanja i slabije aeracije. U takvim uvjetima ovaj sustav obrade tla zahtijeva preciznu prilagodbu lokalnim agroekološkim uvjetima, uključujući izbor sekundarnih usjeva, dubinu sjetve i pravilno upravljanje biljnim ostacima.

Osim biotehničkih izazova, postoji i socioekonomska dimenzija primjene CA. Brojni autori ističu kao uspjeh CA ovisi o dostupnosti tehničkog znanja, financijskih poticaja i institucionalne potpore (Kassam i sur., 2019; Giller i sur., 2015). U prvim godinama nakon uvođenja CA prakse, poljoprivrednici često ne uočavaju značajno veći pozitivan učinak na visinu prinosa, dok se pozitivni učinci na strukturu tla i biološku aktivnost obično javljaju tek nakon nekoliko vegetacijskih sezona. Kako bi se pozitivni učinci realizirali u što je moguće kraćem roku, potrebna je dugoročna edukacija poljoprivrednih proizvođača, dosljedno provođenje politike potpora i participativni pristup s transferom znanja između znanstvenika, savjetodavnih službi i proizvođača.

U konačnici, konzervacijska poljoprivreda stoga nije samo skup tehnoloških postupaka, već konceptualni okvir za transformaciju poljoprivrednih sustava prema većoj održivosti. Kao temelj održivog gospodarenja tlom, CA omogućuje smanjenje degradacije i povećanje otpornosti agroekosustava, ali njezina učinkovitost ovisi o integraciji ekoloških, ekonomskih i društvenih aspekata. U kombinaciji s regenerativnim i klimatski pametnim praksama, CA ima potencijal postati ključni mehanizam prijelaza s ekstraktivne prema regenerativnoj poljoprivredi, u skladu s globalnim ciljevima održivog razvoja i klimatske neutralnosti do 2050. godine.

REGENERATIVNA POLJOPRIVREDA - EVOLUCIJA KONCEPTA ODRŽIVOSTI

Regenerativna poljoprivreda (Regenerative Agriculture, RA) predstavlja evolucijski iskorak u odnosu na klasične koncepte održivosti u poljoprivredi. Za razliku od konzervacijske poljoprivrede, koja se prvenstveno usredotočuje na očuvanje postojećih resursa i sprječavanje degradacije tla, regenerativna poljoprivreda ide korak dalje te nastoji aktivno obnoviti biološke, kemijske i fizikalne funkcije tla. Ona se temelji na ideji da poljoprivreda ne mora biti neutralna prema okolišu, nego da može djelovati pozitivno i regenerativno, potičući zdravlje ekosustava, bioraznolikost i otpornost agroekosustava na klimatske promjene (Lal i sur., 2018; Newton i sur., 2020).

Koncept regenerativne poljoprivrede razvijao se od 1980-ih, a snažan zamah dobio je tijekom posljednjeg desetljeća kao odgovor na globalne izazove degradacije tla, gubitka organske tvari i emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede. Iako ne postoji jedinstvena definicija (Schreefel i sur., 2020) može se reći kako se RA temelji na sljedećim zajedničkim postulatima: poboljšanju zdravlja tla, optimizaciji upravljanja resursima, ublažavanju klimatskih promjena, unapređenju kruženja hraniva u tlu i povećanju dostupnosti vode (Liniger i Critchley, 2007). Te su teme usko povezane s konceptom usluga ekosustava, jer regenerativne prakse doprinose pružanju proizvodnih funkcija (ljudska hrana, stočna hrana, vlakna), regulacijskih funkcija (regulacija klime, pročišćavanje vode, smanjenje erozije) i potpornih funkcija (formiranje tla, kruženje hraniva).

Središnji element RA jest obnova zdravlja tla kroz povećanje sadržaja organske tvari i biološke aktivnosti. To se postiže kombinacijom sekundarnih usjeva, višegodišnjih kultura, kompostiranja, integriranog upravljanja stočarstvom, konzervacijskom obradom tla i rotacijom usjeva. Lal i sur. (2018) ističu da takve prakse potiču sekvestraciju ugljika, odnosno dugotrajno vezanje atmosferskog CO_2 u organsku tvar tla, čime se istodobno poboljšava njegova struktura, zadržavanje vlage i otpornost na eroziju. Procjenjuje se da bi globalno povećanje organskog ugljika u tlu za samo 0,4 % godišnje moglo kompenzirati značajan dio antropogenih emisija CO_2 (Minasny i sur., 2017).

Uz ekološku dimenziju, regenerativna poljoprivreda uključuje i socijalno-ekonomske aspekte, poput poboljšanja ljudskog zdravlja, dobrobiti ruralnih zajednica i ekonomske održivosti obiteljskih gospodarstava (Giller i sur., 2021). U tom smislu RA promiče holistički pristup koji povezuje zdravlje tla, zdravlje biljaka, životinja i ljudi. Ipak, implementacija ovakvog sustava zahtijeva dugoročno promišljanje i promjenu paradigme - od kratkoročnog maksimiziranja prinosa prema višedimenzionalnom upravljanju koje uključuje otpornost, regeneraciju i kružno gospodarstvo.

Unatoč rastu popularnosti, RA se suočava s izazovima u znanstvenom dokazivanju učinkovitosti. Newton i sur. (2020) i Giller i sur. (2021) upozoravaju da pojam "regenerativno" često ostaje konceptualno nejasan te da nedostaje standardiziran okvir za mjerenje i verifikaciju rezultata. Stoga se sve više naglašava potreba za razvojem indikatora regeneracije tla (npr. organski ugljik tla, stabilnost strukturnih agregata tla, bioraznolikost tla), kao i ekonomskih i društvenih pokazatelja (Schreefel i sur., 2020).

Regenerativna poljoprivreda može se promatrati i kao most između agroekologije i klimatski pametne poljoprivrede (Climate Smart Agriculture, CSA). Dok agroekologija naglašava društvenu pravednost i tradicionalno znanje, a CSA prilagodbu klimatskim promjenama i smanjenje emisija, RA povezuje te pristupe kroz praktične mehanizme obnove tla i povećanje produktivnosti. Time se stvara integrirani okvir koji ujedinjuje ekološku obnovu i ekonomsku isplativost, što je ključno za održivost poljoprivrednih sustava u dugoročnom smislu.

Zaključno, regenerativna poljoprivreda predstavlja evolucijski koncept održive poljoprivrede koji teži ne samo očuvanju nego i aktivnoj obnovi funkcija tla i ekosustava. Njezina vrijednost leži u sposobnosti da poveže znanost, praksu i politiku, omogućujući transformaciju poljoprivrede iz ekstraktivnog u regenerativni sustav. Uspješna implementacija RA zahtijeva razvoj znanstveno utemeljenih pokazatelja, potporu politika i uključivanje poljoprivrednika kao sukreatora znanja, što je ključno za postizanje klimatske neutralnosti i globalne prehrambene sigurnosti do 2050. godine.

DIGITALNE TEHNOLOGIJE I PRECIZNA POLJOPRIVREDA U SLUŽBI ODRŽIVOSTI

Razvoj digitalnih tehnologija otvorio je nove mogućnosti za integrirano upravljanje poljoprivrednim zemljištem i prirodnim resursima općenito. Koncept precizne poljoprivrede temelji se na korištenju senzora, dronova, satelitskih snimaka i sustava umjetne inteligencije za praćenje prostorne varijabilnosti tla i biljaka (Gebbers i Adamchuk, 2010). Time se omogućuje racionalnije korištenje proizvodnih resursa, gnojiva i pesticida, optimizira se navodnjavanje te se smanjuju troškovi i emisije iz poljoprivrede (Mulla, 2013).Kombinacija regenerativnih i digitalnih praksi sve se češće promatra kao "Regenerative Agriculture 4.0", odnosno integracija agroekoloških načela s tehnološkim inovacijama (El Bilali i Allahyari, 2018).

Međutim, implementacija takvih tehnologija suočava se s ograničenjima – visoki troškovi, potreba za tehničkim znanjem i pristupom podacima često sprječavaju male i srednje poljoprivrednike u mogućnosti njihove primjene (Rose i Chilvers, 2018). Stoga digitalna tranzicija mora biti inkluzivna, s naglaskom na otvorene baze podataka i pravednu dostupnost tehnologija.

EKONOMSKE I DRUŠTVENE DIMENZIJE ODRŽIVOG GOSPODARENJA ZEMLJIŠTEM

Iako se održivost često promatra kroz biotehničku prizmu, njezina ekonomska i društvena dimenzija jednako su važne. Učinkovito upravljanje poljoprivrednim zemljištem mora biti ekonomski isplativo, socijalno pravedno i institucionalno podržano (Pretty i sur., 2018). Empirijske analize pokazuju da održive prakse dugoročno povećavaju profitabilnost smanjenjem inputa i degradacije prirodnih resursa (Smith i sur., 2020).

S druge strane, bez odgovarajućih javnih politika i tržišnih poticaja, poljoprivrednici često nemaju motivaciju za usvajanje održivih tehnologija. Europski zeleni plan i Zajednička poljoprivredna politika (CAP 2023–2027) naglašavaju potrebu za plaćanjem usluga ekosustava, odnosno nagrađivanjem poljoprivrednika za praksu koja donosi okolišne koristi. Time se održivo gospodarenje zemljištem transformira iz tehničkog pristupa u sveobuhvatni socioekonomski model ruralne otpornosti.

ZAKLJUČAK

Održivo gospodarenje poljoprivrednim zemljištem ključan je preduvjet za osiguranje dugoročne produktivnosti, prehrambene sigurnosti i otpornosti agroekosustava na klimatske promjene. Analiza literature pokazuje da koncepti konzervacijske i regenerativne poljoprivrede nude učinkovit okvir za obnovu funkcija tla, smanjenje degradacije i povećanje bioraznolikosti. Međutim, njihova uspješnost ovisi o lokalnim agroekološkim uvjetima, socioekonomskim kontekstima i potpori javnih politika. Integracija digitalnih tehnologija i preciznog upravljanja resursima otvara mogućnost značajnog povećanja učinkovitosti i transparentnosti, ali zahtijeva ulaganja u znanje, infrastrukturu i jednak pristup podacima. Daljnji napredak prema intenzifikaciji poljoprivredne proizvodnje kroz održivost, zahtijeva multidisciplinarni pristup koji spaja znanstvene spoznaje, političke instrumente i praktična iskustva poljoprivrednika. Održivo gospodarenje tlom stoga nije samo tehničko pitanje, nego i strategija društvene i ekonomske transformacije ruralnih prostora u skladu s ciljevima klimatske neutralnosti i održivog razvoja do 2050. godine.

LITERATURA

Alexandratos, N., Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03. Rome, FAO

Batjes, N.H. (2016). Harmonized soil property values for broad-scale modelling (WISE30sec) with estimates of global soil carbon stocks. Geoderma, 269, 61–68. doi:10.1016/j.geoderma.2016.01.034

Chandra, A., McNamara, K. E., Dargusch, P. (2017). Climate-smart agriculture: perspectives and framings. Climate Policy, 18(4), 526–541. https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1316968

Chandra, A., McNamara, K. E., Dargusch, P. (2018). Climate-smart agriculture: Perspectives and framings. Climate Policy, 18(4), 526–541. https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1413325

El Bilali, H., Allahyari, M. S. (2018). Transition towards sustainability in agriculture and food systems: Role of information and communication technologies. Information Processing in Agriculture, 5(4), 456–464. https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.06.006

FAO (2003). World Agriculture: Towards 2015/2030 - An FAO Perspective. FAO, London

FAO (2011). *Towards a Global Soil Partnership: Sustainable Management of Soil Resources for Food Security and Climate Change Adaptation and Mitigation*. FAO

FAO (2015): The main principles of conservation agriculture. http://www.fao.org/ag/ca/1b.html

FAO and ITPS (2015) Status of the World's Soil Resources (SWSR)—Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy. http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, Agrifood Systems Transformation and Healthy Diets Across the Rural–Urban Continuum*. Rome: FAO. https://doi.org/10.4060/cc3017en

FAO (2009). *How to Feed the World in 2050*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAO (2013). Climate-smart agriculture sourcebook. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

FAO (2024). Policy guidance note: Sustainable soil management – Opportunities and recommendations for decision makers. Santiago. https://doi.org/10.4060/cd0821en

Gebbers, R., Adamchuk, V.I. (2010). Precision agriculture and food security. Science (New York, N.Y.), 327(5967), 828–831. https://doi.org/10.1126/science.1183899

Giller, K.E., Andersson, J.A., Corbeels, M., Kirkegaard, J., Mortensen, D., Erenstein, O., Vanlauwe, B. (2015). Beyond conservation agriculture. Frontiers in Plant Science, 6, 870

Giller, K.E., Hijbeek, R., Andersson, J.A., Sumberg, J. (2021). Regenerative agriculture: An agronomic perspective. Outlook on Agriculture, 50(1), 13–25

Godfray, H.C.J., Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1639), 20120273. doi:10.1098/rstb.2012.0273

Hobbs, P.R., Sayre, K., Gupta, R. (2007). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 543–555

Hurni, H., Giger, M., Liniger, H., Mekdaschi, R., Messerli, P., Portner, B., Schwilch, G., Wolfgramm, B., Breu, T. (2015). Soils, agriculture and food security: the interplay between ecosystem functioning and human well-being. Current Opinion in Environmental Sustainability, 15, 25–34. doi:10.1016/j.cosust.2015.07.009

IPCC (2019). *Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems.* Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change

Jug, D., Jug, I., Brozović, B., Šeremešić, S., Dolijanović, Ž., Zsembeli, J., Ujj, A., Marjanovic, J., Smutny, V., Dušková, S., Neudert, L., Macák, M., Wilczewski, E., Đurđević, B. (2025). Conservation Soil Tillage: Bridging Science and Farmer Expectations-An Overview from Southern to Northern Europe // Agriculture, 15 (2025), 3; 1-31. doi: 10.3390/agriculture15030260

Jug, D., Jug, I., Brozović, B., Vukadinović, V., Stipešević, B., Đurđević, B. (2018). The role of conservation agriculture in mitigation and adaptation to climate change. Poljoprivreda, 24 (1), 35-44. https://doi.org/10.18047/poljo.24.1.5

Jug, I., Jug, D., Brozović, B., Vukadinović, V., Đurđević, B. (2022). *Osnove tloznanstva i biljne proizvodnje: Sveučilišni udžbenik*. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti

Kassam, A., Friedrich, T., Derpsch, R. (2018). Global spread of Conservation Agriculture. International Journal of Environmental Studies, 76(1), 29–51. https://doi.org/10.1080/00207233.2018.1494927

Kassam, A., Friedrich, T., Derpsch, R. (2019). Global spread of conservation agriculture. *International Journal of Environmental Studies*, 76(1), 29–51.

Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability*, 7(5), 5875–5895

Lal, R., Smith, P., Jungkunst, H.F., Mitsch, W.J., Lehmann, J., Nair, P.K.R., McBratney, A.B., de Moraes Sá, J. C., Schneider, J., Zinn, Y.L., Skorupa, A.L.A., Zhang, H.-L., Minasny, B., Srinivasrao, C., Ravindranath, N.H. (2018). The carbon sequestration potential of terrestrial ecosystems. Journal of Soil and Water Conservation, 73(6), 145A–152A. https://doi.org/10.2489/jswc.73.6.145A

Liniger, H.P., Critchley, W. (2007). *Where the Land is Greener: Case Studies and Analysis of Soil and Water Conservation Initiatives Worldwide.* Rome: FAO

Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B.M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., Torquebiau, E.F. (2014). Climate-smart agriculture for food security. Nature Climate Change, 4(12), 1068–1072

McKenzie, F.C., Williams, J. Sustainable food production: constraints, challenges and choices by 2050. Food Sec. **7**, 221–233 (2015). https://doi.org/10.1007/s12571-015-0441-1

Minasny, B., Malone, B.P., McBratney, A.B., Angers, D.A., Arrouays, D., Chambers, A., Chaplot, V., Chen, Z.-S., Cheng, K., Das, B.S., Field, D.J., Gimona, A., Hedley, C.B., Hong, S.Y., Mandal, B., Marchant, B.P., Martin, M., McConkey, B.G., Mulder, V.L., O'Rourke, S., Richer-de-Forges, A.C., Odeh, I., Padarian, J., Paustian, K., Pan, G., Poggio, L., Savin, I., Stolbovoy, V., Stockmann, U., Sulaeman, Y., Tsui, C.-C., Vågen, T.-G., van Wesemael, B., Winowiecki, L. (2017). Soil carbon 4 per mille. Geoderma, 292, 59–86. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.01.002

Mulla, D.J. (2013). Twenty five years of remote sensing in precision agriculture: Key advances and remaining knowledge gaps. Biosystems Engineering, 114(4), 358–371

Newton, P., Civita, N., Frankel-Goldwater, L., Bartel, K., Johns, C. (2020). What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 577723. doi: 10.3389/fsufs.2020.577723

Pittelkow, C.M., Liang, X., Linquist, B.A., van Groenigen, K.J., Lee, J., Lundy, M.E., van Gestel, N., Six, J., Venterea, R.T., van Kessel, C. (2015). Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. Nature, 517(7534), 365–368. https://doi.org/10.1038/nature13809

Pretty, J., Benton, T.G., Bharucha, Z.P., Dicks, L.V., Flora, C.B., Godfray, H.C.J., Goulson, D.G., Hartley, S., Lampkin, N., Morris, C., Pierzynski, G., Prasad, P.V., Reganold, J., Rockström, J., Smith, P., Thorne, P. and Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. Nature Sustainability 1:441–446

Rose, D.C., Chilvers, J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. Front. Sustain. Food Syst. 2:87. doi: 10.3389/fsufs.2018.00087

Schreefel, L., Schulte, R.P.O., de Boer, I.J.M., Schrijver, A.P., van Zanten, H.H.E. (2020). Regenerative agriculture – the soil is the base. *Global Food Security*, 26, 100404. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404

Smith, P., Soussana, J.F., Angers, D., Schipper, L., Chenu, C., Rasse, D.P., Batjes, N.H., van Egmond, F., McNeill, S., Kuhnert, M., Arias-Navarro, C., Olesen, J.E., Chirinda, N., Fornara, D., Wollenberg, E., Álvaro-Fuentes, J., Sanz-Cobena, A., Klumpp, K. (2020). How to measure, report and verify soil carbon change to realize the potential of soil carbon sequestration for atmospheric greenhouse gas removal. Global change biology, 26(1), 219–241. https://doi.org/10.1111/gcb.14815

Tomlinson, I. (2013). Doubling food production to feed the 9 billion: A critical perspective on a key discourse of food security in the UK. *Journal of Rural Studies*, 29, 81–90

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2024). *World Population Prospects 2024: Summary of Results* (UN DESA/POP/2024/TR/No 9). New York: United Nations

WOCAT (2007). Where the land is greener: Case studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide. In H. Liniger & W. Critchley (Eds.)

Posebna izdanja ANUBiH CCXXIII, ODN 31, 80-91

SUSTAINABLE AGRICULTURAL LAND MANAGEMENT AS A PREREQUISITE FOR INTENSIFICATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Danijel Jug[1], Irena Jug[1], Boris Đurđević[1], Bojana Brozović[1], Monika Marković[1], Vedran Lederer[1]
[1]*Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek*
djug@fazos.hr

ABSTRACT

Sustainable management of agricultural land represents a fundamental prerequisite for long-term productivity, ecological stability, and food security. Faced with increasing challenges of climate change, soil degradation, and declining fertility, modern agriculture must transition from conventional, resource-intensive systems to models based on sustainability, resilience, and circularity. This review paper provides a comprehensive overview of current scientific knowledge and practical approaches to sustainable land management as a driver of sustainable intensification of agricultural production. The focus is placed on practices that simultaneously improve soil health and increase productivity, such as conservation and regenerative agriculture, integrated nutrient management, precision farming, and the application of soil amendments.

The paper considers soil as a multifunctional system – not only as a physical medium for plant growth but also as a key component of the global carbon cycle and a reservoir of biodiversity and ecosystem services. Contemporary concepts such as "intensification through sustainability" and "nature-based solutions" are analyzed as frameworks that enable yield increase without expanding agricultural land or adding pressure to the environment. Particular attention is given to monitoring soil quality indicators (organic carbon, structure, biological activity, and nutrient balance) and to the application of digital technologies and geospatial data for decision-making in land management.

The final section emphasizes the socio-economic dimension of sustainable soil management, including the importance of appropriate policies, education, and stakeholder participation. By integrating agronomic innovations with environmental and social aspects, sustainable soil management becomes the foundation of climate-smart agriculture and a key tool for building more resilient agricultural systems, ensuring food security, and achieving climate neutrality by 2050.

Keywords: sustainable soil management, sustainable intensification, conservation agriculture, regenerative agriculture, soil health, climate change, food security.

DOI: 10.5644/PI2026.223.07

KOMASACIJA KAO INSTRUMENT ZA POVEĆANJE PRODUKTIVNOSTI POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE I UNAPREĐENJE KORIŠĆENJA CJELOKUPNOG ZEMLJIŠTA

Mladen Šoškić[1], Stevan Marošan[1], Melisa Ljuša[2]
[1]Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu; [2]Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu
mladens@grf.bg.ac.rs

APSTRAKT

Komasacija je sveobuhvatni instrument uređenja poljoprivrednog zemljišta koji je vekovima primenjivan u državama širom, najprije Evrope, a onda i sveta. U početku, komasacija je bila bazirana na agrarnom konceptu koji je podrazumevao grupisanje posjeda i stvaranje većih parcela pravilnog oblika u cilju povećanja poljoprivredne proizvodnje uz smanjenje troškova. Vremenom, savremeni koncept komasacije je prerastao u najkompleksniji sistem mera uređenja seoskog područja, i važan instrument prostornog razvoja i ostvarivanja optimalnih uslova za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, održivi razvoj zemlje i sveobuhvatno poboljšavanje uslova života na selu.

U ovom radu su predstavljeni osnovni principi komasacije poljoprivrednog zemljišta i hronologija procesa komasacije sa akcentom na kritične faze, kroz primere sprovedenih komasacija u bliskoj prošlosti na području Zapadnog Balkana, posebno Srbije koja ima bogatu tradiciju sprovođenja komasacija poljoprivrednog zemljišta. Iako je postojala određena pauza, zbog poznatih društveno-ekonomskih zbivanja krajem prošlog veka, Srbija je pokrenula novi talas komasacija u prvoj deceniji 21. vijeka, baziran na, donekle, osavremenjenom sistemu sprovođenja komasacije. Kroz te primere, te situaciju u Bosni i Hercegovini, biće dat kritički osvrt na postojeći sistem sprovođenja komasacije, izazove na koje se nailazi pri sprovođenju komasacije, organizacione, zakonske, društvene i druge elemente koji utiču na sprovođenje procesa komasacije i postignute rezultate.

Ključne riječi: komasacija, poljoprivredno zemljište, razvoj.

UVOD

Komasacija je kompleks prostorno-planskih, pravnih, organizacionih, ekonomskih i tehničkih mera koje se sprovode u cilju poboljšanja prirodnih, privrednih i ekoloških uslova života i rada na zemljišnoj (ruralnoj) teritoriji, uključujući i uređenje i obnovu seoskih naselja (Miladinović, 1997). To je sveobuhvatni instrument uređenja poljoprivrednog zemljišta koji je više vekova primenjivan u mnogim državama Evrope i sveta sa ciljem ukrupnjavanja poseda i stvaranja većih poljoprivrednih parcela pravilnog oblika sa ciljem povećanja produktivnosti poljoprivredne proizvodnje.

Komasacija zemljišta u praksi obično podrazumijeva procese preuređenja i ponovne raspodjele zemljišta, usklađivanje interesa nosilaca prava na zemljištu koji učestvuju u postupku te optimizaciju oblika parcela i prateće infrastrukture (de Vries, 2022). Tradicionalni postupci su vremenom doživeli znatna poboljšanja, obuhvatajući sve više aktivnosti koje se odnose na kompletno uređenje i razvoj ruralnog prostora. Tokom vremena, kao rezultat stečenih iskustava i tehnološkog napretka, razvili su se različiti pristupi ukrupnjavanja poljoprivrednog zemljišta. Isto tako, menjali su se i ciljevi komasacije. Sadašnji postupci komasacije poljoprivrednog zemljišta u Zapadnoj Evropi važan su instrument ruralnog razvoja, te imaju znatno širi fokus od same poljoprivredne proizvodnje.

U Evropi i svetu je u poslednjih par decenija sve više prisutna zabrinutost zbog posledica promena koje je intenzivna poljoprivredna proizvodnja izvršila na oblikovanje predela, između ostalog, i zbog mera sprovedenih u komasaciji kao što su: ukrupnjavanje parcela, uklanjanje ivičnih biotopa, melioracije itd. Zbog toga se poljoprivreda i zaštita životne sredine ne mogu odvojeno posmatrati, tim pre što je intenzivna poljoprivredna proizvodnja umnogome izmenila izgled agrarnog predela. Kao logična posledica intenziviranja poljoprivrednog iskorišćavanja zemljišta javili su se i određeni sukobi interesa poljoprivrede i zaštite životne sredine. U ovom kontekstu, sprovođenje komasacija poljoprivrednog zemljišta u poslednje vreme sve više ima, kao jedan od primarnih ciljeva, postizanje kompromisa između poljoprivredne proizvodnje i zaštite životne sredine, odnosno očuvanje biotopa i oblika agrarnog predela. Stoga se u UNECE smjernicama za upravljanje zemljištem (1996) naglašava da je komasacija zemljišta proces koji vodi ka poboljšanju produktivnosti u poljoprivredi, ruralnog razvoja i okolišne održivosti.

Uočavajući brojne negativne strane upravljanja zemljištem u prošlosti i sagledavajući stvarne potrebe stanovništva, komasacija je postala instrument kompletnog uređenja ruralnog područja, sa modifikovanim i proširenima ciljevima, kojima se postiže kompromis između zaštite životne sredine, estetskog i funkcionalnog uređenja prostora i intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Upravo zbog toga, savremeni koncept komasacije je prerastao u najkompleksniji sistem mjera uređenja seoskog područja, i važan instrument prostornog razvoja i ostvarivanja optimalnih uslova za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, održivi razvoj svake zemlje i sveobuhvatno poboljšavanje uslova života na selu.

Uzimajući u obzir činjenicu da je zemljište tj. teritorija, ograničen i najvredniji resurs svake države jasno je zašto pravilno i svrsishodno gazdovanje tim dobrom mora da ima prioritet ukoliko društvo teži razvoju i napretku. U tom smislu, komasacija ima veoma značajnu ulogu u pogledu uređenja tog najvrednijeg resursa svake države. Ona se može posmatrati i kao instrument za uređenje celokupnog zemljišta, iako je originalno nastala u cilju uređenja poljoprivrednog zemljišta. Komasaciju zemljišta možemo podeliti na: sveobuhvatnu (obaveznu) komasaciju, jednostavnu (dobrovoljnu) komasaciju, komasaciju u postupku eksproprijacije, urbanu komasaciju i komasaciju šuma. Prva tri modela se odnose na poljoprivredno zemljište, dok se ostala dva odnose na urbano, odnosno šumsko zemljište.

Na taj način komasacijom su pokrivene sve vrste zemljišta, i moguće je primeniti identične mehanizme sa različitim ciljevima u odnosu na vrstu zemljišta na koju se primenjuje.

METODOLOGIJA

Istraživanje u ovom radu baziralo se na prikupljanju iskustava sprovođenja komasacije u Srbiji i regionu Zapadnog Balkana. Naime, Srbija ima bogatu tradiciju sprovođenja procesa komasacije koje datiraju još od 18. veka i Austrougarske monarhije. Najveći posao u ovoj oblasti urađen je od pedesetih do kraja osamdesetih godina prošlog veka. Komasacijom je ukupno uređeno 1.700.000 hektara poljoprivrednog zemljišta. Početkom devedesetih, rad na komasacijama u Srbiji je gotovo prestao, da bi se nastavio u prvoj deceniji 21. veka.

Za sve to vreme proces komasacije i način rada prilagođavao se različitim faktorima kao što su: društveni i politički sistemi, ekonomske okolnosti, razvoj tehnologije, zahtevi očuvanja životne sredine itd. Može se reći da se proces komasacije poljoprivrednog zemljišta kroz vreme menjao i evoluirao, a u novije vreme, usled potrebe uređenja i urbanog zemljišta, poprimio i novu funkciju.

U ovom radu korišćeni su zvanični podaci o sprovedenim komasacijama u različitim vremenskim periodima. Sprovedeni su razgovori sa protagonostima, kako onima koji su sprovodili komasaciju, tako i sa samim korisnicima (vlasnicima zemljišta). Autori su i sami bili učesnici mnogih procesa komasacije sprovedenih u poslednje dve decenije. Analize iznesene u ovom radu su produkt bogatog iskustva, što samih autora kroz direktno učešće u sprovođenju komasacija, što korišćenja zvaničnih podataka, tehničke dokumentacije i iskustava brojnih domaćih i inostranih stručnjaka iz ove oblasti.

Analizirani su efekti procesa komasacije, kritične tačke, izazovi sa kojima se proces komasacije susreće pri sprovođenju u praksi, te su na osnovu toga kritički sagledani svi elementi i date odgovarajuće preporuke u cilju unapređenja i daljeg razvoja procesa kako komasacije poljoprivrednog zemljišta, tako i urbane komasacije.

FAZE RADOVA U PROCESU KOMASACIJE

Komascije je složen proces koji se sastoji iz mnoštva aktivnosti koje obuhvataju skup prostorno – planskih, pravnih, organizacionih, ekonomskih i tehničkih mera koji se sprovode u cilju poboljšanja prirodnih, privrednih i ekoloških uslova života i rada na zemljišnoj (ruralnoj) teritoriji, uključujući i uređenje i obnovu seoskih naselja. S obzirom na složenost procesa komasacije faze radova se svrstavaju u četiri grupe:

- Pripremni radovi;
- Prethodni radovi;
- Projekat i realizacija projekta komasacije;

- Završni radovi.

Pripremni radovi

Pripremne radove čine sledeće faze:

- Izrada programa komasacije;
- Izrada investicionog programa komasacije;
- Donošenje odluke o sprovođenju komasacije;
- Formiranje organa za sprovođenje komasacije.

Pripremni radovi sastoje se od aktivnosti koje služe da se analizara opravdanost sprovođenja komasacije na određenom području i donesu neke proceduralne, zakonom obavezujuće odluke. Suštinu ove faze radova čini program komasacije koji je, praktično neka vrsta, studije opravdanosti (*feasibility study*).

Osnov za program komasacije su postojeći prostorni planovi, kao i posebni planovi (osnove) i programi. Program komasacije je sredstvo za realizaciju prostornih planova i osnova u određenom vremenskom periodu, sa precizno izračunatim sredstvima. Glavna funkcija programa komasacije je organizacija i sinhronizacija aktivnosti, a sve sa ciljem da se raspoloživa finansijska sredstva iskoriste na najbolji način u određenom vremenskom periodu. Karakteristika uređenja zemljišne teritorije komasacijom je da je to proces koji se odvija pri jasnim materijalnim mogućnostima, uz utvrđena vremenska, prostorna i druga ograničenja. Zadatak programa komasacije je usklađivanje korišćenja prostora, izgradnje objekata, a u pravcu ostvarenja ciljeva i rešenja utvrđenih prostornim planovima i osnovama. Pored toga, uloga programa komasacije je i sagledavanje potencijalnih efekata komasacije, odnosno procena opravdanosti investicije. On služi kao osnov za donošenje odluke od strane nadležnog organa lokalne samouprave o sprovođenju komasacije. Na osnovu te odluke formira se i organ za sprovođenje komasacije koji će upravljati celim procesom – komisija za komasaciju.

Prethodni radovi

Prethodni radovi se izvode pre izrade projekta komasaije i njih čine sledeće faze:

- Utvrđivanje granica komasacionog područja;
- Utvrđivanje faktičkog stanja;
- Uspostavljanje geodetske osnove;
- Geodetsko snimanje detalja komasacionog područja;
- Izrada geodetskih podloga;
- Komasaciona procena;
- Definisanje načela komasacije.

Grupu prethodnih radova čine tehničke i pravne aktivnosti koje obezbeđuju neophodne preduslove za projektovanje i sprovođenje projekta komasacije. Najosetljivija faza u ovoj grupi je utvrđivanje faktičkog stanja. Ona predstavlja osnovu za formiranje komasacione mase (ukupne vrednosti zemljišta) postojećeg stanja, raspodelu i grupisanje zemljišta iz komasacione mase i izradu katastra nepokretnosti. Osnovni cilj je, dakle, obezbeđenje podataka za potrebe utvrđivanja komasacione mase, utvrđivanja podataka o imaocima prava svojine i prava raspolaganja i drugih stvarnih prava na nepokretnostima na komasacionom području. Osim ovoga, utvrđivanjem faktičkog stanja ostvaruju se i sledeći ciljevi: razrešavanje imovinsko pravnih odnosa na celoj katastarskoj opštini, sprovođenje promena nastalih prometom nepokretnosti a koje nisu sprovedene, sprovođenje sporazumnih zamena nepokretnosti, otkrivanje uzurpiranih i napuštenih zemljišta, sprovođenje postupaka eksproprijacije ako je utvrđen opšti interes za eksproprijaciju zemljišta i izgradnju infrastrukturnih i drugih objekata na komasacionom području itd. S obzirom na stanje ažurnosti javnih evidencija u Srbiji i regionu, može se reći da je ovo ključna i neophodna faza bez koje proces komasacije ne bi mogao da se sprovede. Upravo zbog složenosti imovinsko pravnih odnosa i neažurnosti katarskih evidencija ova faza, neretko, predstavlja i najizazovniju, najzahtevniju vremenski najdužu fazu u celom procesu komasacije. Ova faza je posebno izazovna u područjima u BiH koja su bila pogođena ratom, gdje je dokumentacija dijelom uništena (Čustović i sar., 2008a).

Komasaciona procena je važna faza u procesu uređenja zemljišne teritorije komasacijom u kojoj se utvrđuje vrednost poljoprivrednog, šumskog i neplodnog zemljišta koje se unosi u komasacionu masu. Ukoliko je potrebno određuje se i vrednost građevinskog zemljišta, objekata i višegodišnjih zasada. Zemljišta na komasacionom području međusobno se razlikuju po kvalitetu u pogledu proizvodne sposobnosti. Da bi se razbacani posed različitog kvaliteta pojedinih učesnika komasacije mogao grupisati u postupku komasacije, odnosno da bi svaki učesnik komasacije mogao da dobije iz komasacione mase zemljište odgovarajuće vrednosti, neophodno je na osnovu jedinstvenog kriterijuma za celo komasaciono područje, utvrditi vrednost svake katastarske parcele. Ta vrednost se iskazuje u kvantitativnim jedinicama (relativnim vrednosnim jedinicama).

Načelima komasacije, koje donosi organ lokalne samouprave uz konsultaciju sa učesnicima i komisijom za komasaciju, definišu se smernice za raspodelu zemljišta iz komasacione mase kao npr: način raspodele komasacione mase, način obezbeđenja zemljišta za zajedničke i opšte potrebe (koeficijent odbitka), lokacije zemljišta pojedinih oblika svojine (državnih i drugih subjekata), lokacije zemljišta pojedinih grupacija učesnika sa sličnim karakteristikama, lokacije zemljišta staračkih domaćinstava, grupisanje zemljišta članova domaćinstva, redosled pozivanja učesnika komasacije za uzimanje izjave o predlogu grupisanja i raspodeli zemljišta iz komasacione mase (redosled uzimanja želja), zaštitne zone, zemljišta pod kulturom naročite vrednosti, način i vreme krčenja šuma, uklanjanja međa, ubiranja poljoprivrednih useva i dr., visinu troškova koje će snositi učesnici komasacije, način i vreme predaje zemljišta itd.

Projekat i realizacija projekta komasacije

Projektovanje i realizacija projekata komasacije predstavlja „srce“ celog procesa komasacije, jer se u okviru ove grupe faza izvode radovi koji imaju za cilj povećanje poljoprivredne proizvodnje i poboljšanje ukupnih uslova za život na komasacionom području. Projekat komasacije u uređenju zemljišne teritorije komasacijom izrađuje se u zavisnosti od specifičnosti područja, a na osnovu programa komasacije. Radovi koji se izvode u procesu komasacije, i koji se moraju međusobno usaglasiti projektom komasacije su:

- Izgradnja i rekonstrukcija mreže poljskih puteva;
- Grupisanje poljoprivrednih parcela i poseda;
- Tehničko uređenje poljoprivrednog zemljišta;
- Izgradnja sistema za odvodnjavanje;
- Izgradnja sistema za navodnjavanje;
- Zaštita zemljišta od štetnog dejstva vetra;
- Zaštita zemljišta od erozije vodom;
- Zaštita životne sredine;
- Uređenje i obnova seoskih naselja;
- Geodetsko obeležavanje objekata, tabli i parcela.

Sve faze ove grupe radova čine jednu celinu u kojoj se vrši operativno uređenje poljoprivrednog zemljišta na komasacionom području. Projektovanje i realizacija mreže poljskih puteva, kao jedna od najznačajnijih faza, ima ogromnu upotrebnu vrednost sa aspekta pristupa mehanizacije svakoj parceli, a i određuje oblik i veličinu budućih poljoprivrednih tabli. Grupisinje poljoprivrednih parcela je i osnovna svrha cele komasacije, jer učesnici koji su imali više malih parcela nepravilnog oblika dobijaju jednu ili više parcela veće površine i pravilnog oblika pogodnog za rad mehanizacije. Ove dve faze praktično određuju oblik i veličinu budućih parcela. Tehničko uređenje poljoprivrednog zemljišta obuhvata krčenje rastinja, šikara i šiblja, čišćenje mehaničkih smetnji sa zemljišta i vertikalno planiranje terena. Izgradnja sistema za odvodnjavanje i navodnjavanje na određenom području najefikasnije se mogu izvesti u komasaciji. Iskustveno, plavljenje je jedan od glavnih problema koji utiču na poljoprivrednu proizvodnju, dok potreba za navodnjavanjem postaje sve izraženija u uslovima klimatskih promena. Ovde je bitno napomenuti da sama izgradnja ovih sistema ne spada u radove koje se izvode u komasaciji. U samom procesu komasacije izdvajaju se zemljišta za sisteme za odvodnjavanje i navodnjavanje, na osnovu unapred izrađenih projekata, a sama izgradnja je proces koji se odvija nezavisno, nakon komasacije ili tokom nje.

Štetno dejstvo vetra i vode putem erozije površinskog sloja plodnog zemljišta može da predstavlja veliki problem u pojedinim predelima. U komasaciji je neophodno, na takvim područjima, predvideti zaštitne mere od erozije.

To se postiže planiranjem površina za vetrozaštitne pojaseve, izgradnjom specifičnih građevinskih objekata, propisivanjem mera za način korišćenja poljoprivrdnog zemljišta itd.

U procesu uređenju zemljišne teritorije komasacijom, zaštita životne sredine ima veoma bitnu ulogu oduvek, a naročito u novije vreme. Izvođenje radova u komasaciji može se vršiti pod uslovom da se ne izazovu trajna oštećenja ili značajne promene životnih oblika, zagađivanje ili na drugi način degradiranje životne sredine. Uređenje prostora, korišćenje prirodnih bogatstava biljnog i životinjskog sveta, određeno prostornim i urbanističkim planovima i drugim planovima (osnovama), kao i programom komasacije, zasniva se na obavezi da se prirodna bogatstva očuvaju i unapređuju i u najvećoj meri obnavljaju, a ako su neobnovljiva da se racionalno koriste, kao i da se obezbedi zaštita i nesmetano ostvarivanje funkcija zaštićenih prirodnih dobara sa njihovom zaštitnom okolinom, i u najvećoj meri očuvaju staništa divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihove zajednice.

Budući da je komasacija kompleksna mera koja služi, između ostalog, i za opšte poboljšanje uslova života na selu, kroz nju se mogu izvoditi i razni drugi poslovi koji nisu striktno vezani za poboljšanje poljoprivredne proizvodnje, kao što je urbanističko uređenje seoskih naselja obuhvaćenih komasacionim područjem. Iskustveno, čest je slučaj da su seoska naselja zapuštena i da im nedostaju sadržaji karakteristični za savremeni način života. Kroz komasaciju se mogu obezbediti površine i urediti seoska naselja u cilju poboljšanja i osavremenjavanja života na selu.

Završni radovi

U završne radove, kod uređenja zemljišne teritorije komasacijom, spadaju: izrada katastarskih planova i spiska površina; katastarsko klasiranje i bonitiranje zemljišta; izrada baze podataka katastra nepokretnosti; izrada dokumentacije o izvršenim radovima.

Završni radovi podrazumevaju sve one radnje koje se sprovode u cilju obezbeđenja normalnog funcionisanja evidencije o nepokretnostima nakon završetka komasacije. Komasacija je proces koji traje određeni, ograničeni vremenski period. Rezultat komasacije nije samo ukrupnjeno zemljište, mreža poljskih puteva, kanalska mreža itd. već i kompletno sređena i ažurirana evidencija o nepokretnostima. Neretko, jedan od glavnih motiva za sprovođenje komasacije je loša i neažurna evidencija o nepokretnostima.

PREGLED IZVRŠENIH KOMASACIJA U VOJVODINI

Autonomna pokrajina Vojvodina nalazi se na severu Srbije i poznata je kao ravničarski kraj sa razvijenom poljoprivredom. Zahvaljujući izuzetno plodnom zemljištu, poljoprivreda predstavlja jednu od osnovnih privrednih delatnosti ovog regiona. Zbog toga je i očekivano da su komasacije i najviše rađene upravo u ovom delu nekada SFRJ, a a kasije Republike Srbije.

Prve komasacije vršene su još u doba Austrougarske monarhije (18. i 19. vek), ali su se najintenzivnije odvijale između pedesetih i osamdesetih godina prošlog veka, da bi se nastavile u prvoj deceniji ovog veka. U ovom poglavlju biće predstavljeni izvršeni radovi na komasaciji poljoprivrednog zemljišta u Vojvodini u periodu od 1955. do 2024. godine. U tabeli 1. dat je pregled izvršenih radova na komasaciji zemljišta u Vojvodini po opštinama, odnosno gradovima.

Tabela 1. Izvršeni radovi na komasaciji zemljišta u Vojvodini po opštinama (Avramović, M. 2025)

R. br.	Opština	Broj KO	Površina (ha)
1	Ada	4	20874
2	Alibunar	1	6390
3	Apatin	2	15330
4	Bač	6	35136
5	Bačka Palanka	14	53842
6	Bačka Topola	9	55739
7	Bački Petrovac	4	14401
8	Bečej	5	46333
9	Vrbas	4	24001
10	Vršac	6	31743
11	Žabalj	4	38121
12	Žitište	7	29510
13	Zrenjanin	11	72212
14	Irig	1	2102
15	Kanjiža	3	11335
16	Kikinda	10	73154
17	Kovačica	4	19941
18	Kovin	7	49438
19	Kula	6	45155
20	Mali Iđoš	3	16708
21	Novi Bečej	4	59098
22	Novi Kneževac	5	29085
23	Novi Sad	9	45327
23	Opovo	4	19410
25	Odžaci	9	39119
26	Pećinci	10	37661
27	Plandište	13	36416
28	Ruma	13	41679
29	Senta	2	29017

ANU BiH АНУ БиХ

30	Sombor	15	108261
31	Srbobran	4	27358
32	Sr. Mitrovica	10	23364
33	Stara Pazova	1	2026
34	Subotica	1	8629
35	Temerin	3	15758
36	Titel	6	24402
37	Čoka	1	4561
38	Šid	14	53066
UKUPNO		**235**	**1265702**

U tabeli 2. dat je pregled izvršenih radova na komasaciji zemljišta u Vojvodini po godinama. Evidentirane su godine praktičnog završetka komasacije, odnosno uvođenja u posed učesnika komasacije. Ovde treba imati na umu da su komasacije višegodišnji procesi koji standardno traju oko tri godine, a nekada, usled organizacionih, finansijskih i raznih drugih problema i duže.

Tabela 2. Izvršeni radovi na komasaciji zemljišta u Vojvodini po godinama(Avramović, M. 2025)

Godina	Površina (ha)	Godina	Površina (ha)	Godina	Površina (ha)
1955	7573	1979	99492	2003	0
1956	0	1980	53083	2004	0
1957	0	1981	32529	2005	0
1958	17472	1982	63811	2006	3681
1959	0	1983	32412	2007	0
1960	0	1984	29942	2008	6133
1961	8603	1985	21491	2009	2357
1962	7263	1986	26641	2010	2851
1963	10767	1987	42497	2011	0
1964	10585	1988	38257	2012	5388
1965	64107	1989	34043	2013	11949
1966	0	1990	43407	2014	7299
1967	18748	1991	41491	2015	11291
1968	16684	1992	2866	2016	16562
1969	6477	1993	8612	2017	13492
1970	45376	1994	0	2018	1810
1971	74230	1995	0	2019	29563
1972	41886	1996	0	2020	7753

1973	31565	1997	0	2021	0
1974	22493	1998	0	2022	0
1975	14585	1999	0	2023	19441
1976	80404	2000	0		
1977	50008	2001	0		
1978	26732	2002	0	**Ukupno**	**1265702**

Kao što se može videti, iz priloženih podataka u tabelama 1. i 2., najintenzivniji radovi su bili u periodu od šezdesetih do kraja osamdesetih godina prošlog veka, pa je tako rekordne 1979. godine završena komasacija na blizu 100.000 hektara. To je ujedno i period velike ekspanzije intenzivne poljoprivredne proizvodnje i razvoja poljoprivrednih kombinata u društvenom vlasništvu. Taj period istorije karakterističan je po tzv. "društvenoj svojini" u celoj privredi države pa tako i u poljoprivredi. Poljoprivredni kombinati u društvenoj svojini dobili su velike površine poljoprivrednog zemljišta (nacionalizacija, otkup itd.) koje nije bilo grupisano, te je bilo nepogodno za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Komasacije, u tom periodu, često su bile inicirane i sprovedene upravo zbog potreba tih kombinata, odnosno glavni motiv je bio ukrupnjavanje i uređenje poljoprivrednog zemljišta u posedu kombinata. Pojedinačni vlasnici, fizička lica, u takvim slučajevima nisu mogli imati velike koristi od komasacije, što zbog ograničene veličine njihovog poseda, što zbog favorizovanja interesa velikih kombinata koji su neretko i finansirali ceo proces komasacije. Važno je napomenuti da nisu sve komasacije izvršene u ovom periodu bile takve, ali je svakakako značajan broj bio u službi velikih poljoprivrednih kombinata.

Usled poznatih dešavanja u poslednjoj deceniji prošlog veka, procesi komasacije su prestali da se odvijaju, da bi se nastavili u krajem prve decenije ovog veka. Usled promene društveno političkog sistema, komasacije su dobile nešto drugačiju ulogu i cilj. Sada je u fokusu privatna svojina, odnosno grupisanje poseda u privatnoj svojini bilo fizičkih bilo pravnih lica. Ceo privredni i društveni ambijent je promenjen što je posledično uticalo i na sam proces komasacije u smislu organizacije, izvođenja radova, finansiranja, prioriteta itd., o čemu će više reči biti u diskusiji ovog rada.

PRIMERI IZVRŠENIH KOMASACIJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

U ovom poglavlju biće prikazani neki karakteristični primeri komasacija izvršenih u poslednjih 15-ak godina na teritoriji Srbije. Takođe će se dati osvrt na komasacije provedene u Bosni i Hercegovini (BiH). Kao što je već navedeno, intenzivan rad na komasacijama poljoprivrednog zemljišta nastavljen je u prvoj deceniji ovog veka u ambijentu potpuno izmenjenih društveno političkih okolnosti koji su uticali na samu organizaciju, finansiranje i ciljeve komasacije.

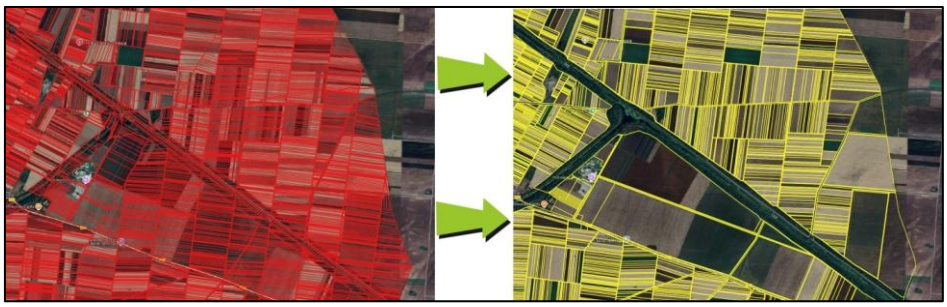
Pored toga, porasla je i svest o značaju zaštite životne sredine i održivom razvoju što umnogome utiče na proces komasacije. Značajno je istaći da je i sama organizacija poslova u sklopu komasacije pretrpela promene kao npr. činjenica da su izvođači geodetsko-tehničkih radova privatne firme ili da se finansiranje obezbeđuje iz izvora namenjenih zaštiti, uređenju i korišćenju poljoprivrednog zemljišta. Pored toga mnogo značajniju ulogu u celom procesu ima lokalna samouprava koja je glavni nosilac svih ovlašćenja i odluka. Fokus se stavlja na privatnu imovinu i zadovoljstvo građana na teritoriji na kojoj se izvodi komaacija, budući da sama lokalna vlast zavisi od glasova tih istih građana.

Komasaciono područje Bački Petrovac

U tabeli 3. prikazani su osnovni podaci o komasacionom području K.O. Bački Petrovac gde je komasacija započeta 2010. godine, a uvođenje u posed učesnika izvršeno je 2014. godine. U sklopu komasacije rađena je i obnova premera građevinskog rejona što ovde neće biti prikazano budući da je fokus na komasaciji poljoprivrednog zemljišta. Na slici 1. prikazan je deo komasacionog područja pre i nakon komasacije.

Tabela 3.Osnovni podaci o komasacionom području Bački Petrovac

Površina komasacionog područja (ha)	Broj učesnika	Broja parcela pre komasacije	Broj parcela posle komasacije	Broj obeleženih međnih tačaka	Dužina puteva posle komasacije (km)	Broj domaćinstava	Koef. umanjenja	Godina uvođenja u posed
5696	5153	13463	4571	11400	330	2567	1.7%	2014



Slika1. Deo komasacionog područja Bački Petrovac pre i nakon komasacije

Karakteristika ovog komasacionog područja je da se radi o pretežno ravničarskom terenu, u pitanju je kvalitetno zemljište sa visokom tržišnom cenom. Budući da se radi o relativno velikom naseljenom mestu (opštinski centar) sa velikim brojem učesnika, pri čemu se radila i obnova premera građevinskog rejona, postupak utvrđivanja faktičkog stanja je trajao relativno dugo – oko godinu i po dana.

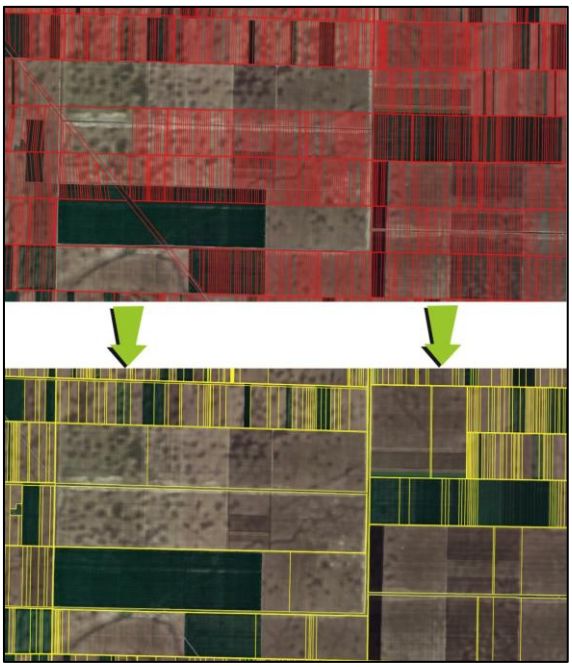
Komasaciono područje Baranda

U tabeli 4. prikazani su osnovni podaci o komasacionom području K.O. Baranda gde je komasacija započeta 2015. godine, a uvođenje u posed učesnika izvršeno je 2017. godine. U sklopu komasacije nije rađena obnova premera građevinskog. Na slici 2. prikazan je deo komasacionog područja pre i nakon komasacije.

Tabela 4.Osnovni podaci o komasacionom području Baranda

Površina komasacionog područja (ha)	Broj učesnika	Broja parcela pre komasacije	Broj parcela posle komasacije	Broj obeleženih međnih tačaka	Dužina puteva posle komasacije	Broj domaćinstava	Koef. umanjenja	Godina uvođenja u
5064	1717	5145	2509	7070	150	492	1.1%	2017.

Karakteristika ovog komasacionog područja je da je ono podeljeno u dve potpuno različite prirodne celine. Deo blizu naselja je močvarno područje sa lošijim kvalitetom zemljišta i usitnjenim posedima. Drugi deo, istočno ka Debeljači, je deo sa jako kvalitetnim zemljištem sa visokom cenom i velikim delom u vlasništvu stanovnika susednih sela, najviše Debeljače. Značajan deo zemljišta je u posedu jednog pravnog lica koje poseduje i zalivne sisteme, pa je razvijena i mreža kanala za navodnjavanje.



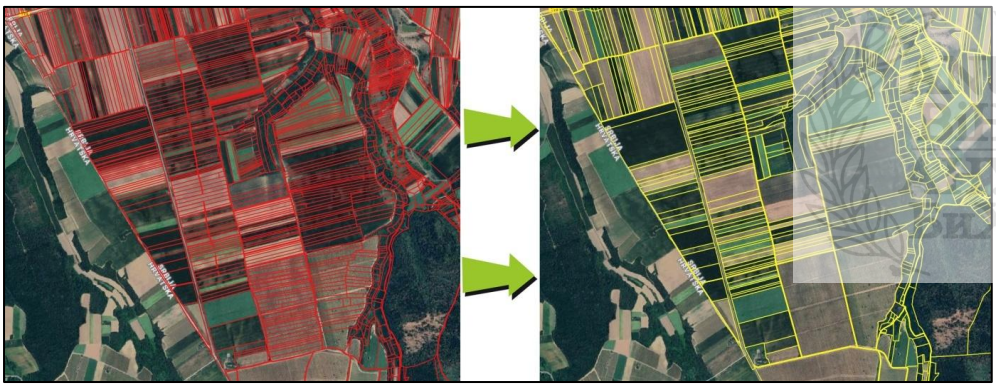
Slika 2. Deo komasacionog područja Baranda pre i nakon komasacije

Komasaciono područje Neštin

U tabeli 5. prikazani su osnovni podaci o komasacionom području K.O. Neštin gde je komasacija započeta 2018. godine, a uvođenje u posed učesnika izvršeno je 2020. godine. U sklopu komasacije rađena je i obnova premera građevinskog rejona što ovde neće biti prikazano budući da je fokus na komasaciji poljoprivrednog zemljišta. Na slici 3. prikazan je deo komasacionog područja pre i nakon komasacije.

Tabela 5. Osnovni podaci o komasacionom području Neštin

Površina komasacionog područja (ha)	Broj učesnika	Broja parcela pre komasacije	Broj parcela posle komasacije	Broj obeleženih međnih tačaka	Dužina puteva posle komasacije (km)	Broj domaćinstava	Koef. umanjenja	Godina uvođenja u posed
2970	1373	4494	1982	8372	78	346	0%	2020.



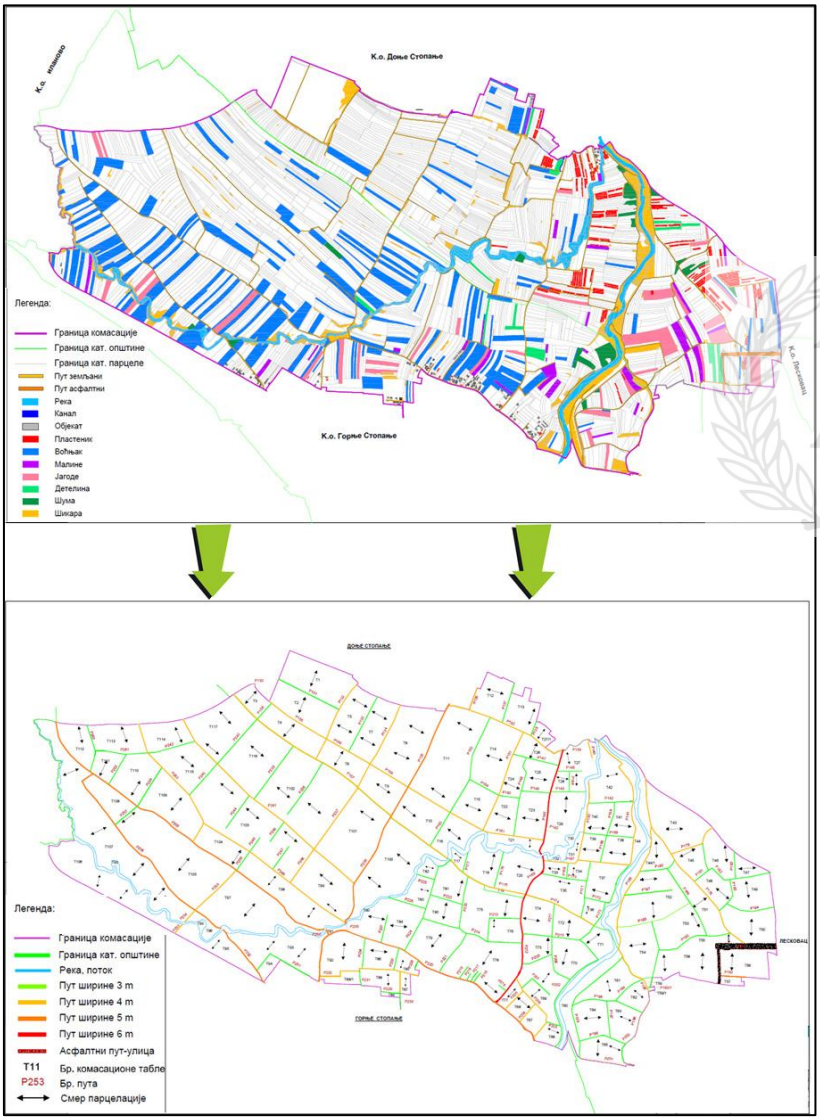
Slika 3. Deo komasacionog područja Neštin pre i nakon komasacije

Katastarska opština Neštin nalazi se na zapadu Vojvodine, na granici sa Republikom Hrvatskom dok je na severu komasacionog područja reka Dunav. Radi se o brdskom području na obodima Fruške Gore, sa mnoštvom šuma, voćnjaka i vinograda, pri čemu je veliki deo šuma u vlasništvu Nacionalnog parka Fruška Gora. Vertikalne karakteristike terena i zastupljenost navedenih kultura onemogućavaju klasičnu nadelu novih poseda kao u ravničarskim delovima. Posledično, ovde nije došlo do značajnijih promena u posedima, pre svega je vršeno ispravljanje granica i dobrovoljno spajanje učesnika. Zbog toga, Komisija za komasaciju je odlučila da se ne računa koeficijent umanjenja za zajedničke potrebe, odnosno da on iznosi 0%. U ovom području projektovana je magistralna saobraćajnica Bačka Palanka – Kuzmin koja je uključena u Idejni projekat putne i kanalske mreže i čiji je pojas pri nadeli novih poseda dodeljen državi, a privatni vlasnici su premešteni.

Imajući to u vidu, može se reći da je na ovom komasacionom području primenjena kombinacija sva tri modela komasacije poljoprivrednog zemljišta navedena u poglavlju 1 (sveoubuhvatna, dobrovoljna i komasacija u postupku eksproprijacije), za razliku od prethodnih primera gde se radi o isključivo modelu sveoubuhvatne komasacije.

Komasaciono područje Gornje i Donje Stopanje

U tabeli 6. prikazani su osnovni podaci o komasacionom području koje se sastoji iz delova K.O. Gornje Stopanje i K.O. Donje Stopanje gde je komasacija započeta 2019. godine, a uvođenje u posed učesnika izvršeno je 2021. godine. Na slici 4. prikazan je deo komasacionog područja pre i nakon komasacije.



Slika 4. Komasaciono područje Gornje i Donje Stopanje pre i nakon komasacije

Komasaciono područje Gornje i Donje Stopanje nalazi se u opštini Leskovac, na jugu Srbije i sastoji se iz delova K.O. Gornje Stopanje i K.O. Donje Stopanje, tako da celo područje čini jednu prirodnu celinu. Radi se o brdskom terenu koji karakterišu sitne parcele i mala veličina poseda pojedinačnih vlasnika. Pored toga, veliki broj parcela je bio pod višegodišnjim zasadima (voćnjaci i vinogradi). Privatni vlasnici su u proseku imali po 1.5 parcela tako da ukrupnjavanje poseda nije moglo biti izvršeno u značajnijoj meri. Glavni motiv za pokretanje komasacije je bilo projektovanje mreže poljskih puteva, budući da veliki broj parcela nije imao pristup putu.

Nakon izvršene komasacije, glavni efekat se ogledao u dobijanju pristupa putu svih parcela, ispravljanju graničnih linija susednih parcela, dok je ukrupnjavanje poseda izvršeno u značajno manjoj meri.

Tabela 6. Osnovni podaci o komasacionom području Gornje i Donje Stopaje

Površina komasacionog područja (ha)	Broj učesnika	Broja parcela pre komasacije	Broj parcela posle komasacije	Broj obeleženih međnih tačaka	Dužina puteva posle komasacije (km)	Broj domaćinstava	Koef. umanjenja	Godina uvođenja u posed
576	1141	2818	2731	10963	32	912	2.5%	2021.

KOMASACIJA ZEMLJIŠTA U BOSNI I HERCEGOVINI

BiH nema bogato iskustvo u implementaciji komasacije zemljišta. Zemljišne politike se počinju razvijati osamdesetih godina prošlog vijeka kada dolazi do zaokreta u razvojnim politikama zbog činjenice da je Prostornim planom BiH za period od 1981. do 2000. godine predviđena potreba za oko 100.000 ha zemljišta za izgradnju na račun poljoprivrednog zemljišta (Ljuša M., 2015). Tako je formirano društveno opredjeljenje da uređenje, zaštita i racionalno korištenje poljoprivrednog zemljišta treba da bude fundamentalni faktor razvoja bosanskohercegovačkog agroindustrijskog kompleksa. Zacrtana je orijentacija na racionalnije korištenje i uređenje zemljišta agro i hidromelioracijama, komasacijom i arondacijom. Kako bi se oranice stavile u funkciju proizvodnje, cilj je bio da se neobrađene oranice svedu na 92.000 ha (1981. godine površine neobrađenih oranica iznosile su 185.000 ha). Komasacija je planirana na 60.000 ha. U tom periodu doneseni se ključni dokumenti za uređenje zemljišta, novi Zakon o zaštiti i korištenju poljoprivrednog zemljišta (Sl. list SR BiH, br. 16/85), kao i novi Zakon o komasaciji zemljišta (Sl. list SR BiH br. 24/85).

Prvi radovi na komasaciji zemljišta u BiH započeli su 1981. godine. Komasacija je sprovođena u sljedećim opštinama: Bijeljina 33.081 ha, Brčko 15.514 ha, Orašje 4.360 ha, Odžak 3.054 ha, Livno 3.038 ha, Bosanska Gradiška 1.500 ha i Grude 4.360 ha, što ukupno iznosi 64.907 ha. U navedenim općinama postignuti su različiti rezultati, dok je proces kompletiran tek u nekoliko opština.

Analizirani podaci o načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta pokazuju da realizacija planova nije donijela željene rezultate. U periodu 1981-1991. godina, sjetvene površine smanjile umjesto planiranog i očekivanog povećanja. Evidentna su bila značajna odstupanja od primjene zakonskih normi (Jurišić, 1983; Faginović, 1983, 1987). Iako je komasacija bila implementirana, prema Miloševiću i Lučini (1983) nije došlo do značajnijeg proširenja površina u društvenom sektoru poljoprivrede usljed ograničenih finansijskih sredstva koja su pretežno usmjeravana na uređenje postojećih površina. Lošim rezultatima i neadekvatnom sprovođenju zacrtanih politika doprinijela je duboka ekonomska kriza u koju je zapala bivša Jugoslavija, što se svakako odrazilo na investicije, posebno one u sektoru poljoprivrede.

Čustović i sar. (2008a; 2010) smatraju da se neuređenost i loše stanje poljoprivrednog posjeda razbacano na više međusobno udaljenih mjesta, bez dovoljno pristupnih puteva, male površine, nepravilnog oblika, širokih i zaraslih međa, bez adekvatne zaštite od poplava, bez navodnjavanja, bez odvodnjavanja, obaslo u šikaru itd. mogu riješiti procesom komasacije zemljišta.

Primjera radi, kako bi se stakao uvid u dio problema vezanih za poljoprivredni posjed, ilustrativno se navode podaci područja Popovog polja u kojem je urađena opsežna analiza stanja posjeda i date preporuke za komasaciju zemljišta (Čustović i sar., 2008a, 2008b). Tako je u Popovom polju posjed od 2,5 ha dispergiran je na 17 mjesta i ima prosječnu veličinu parcele 1.470 m^2.

Pozitivan primjer komasacije na dobrovoljnoj osnovi, zasnovan na realizovanoj studiji (Čustović i sar., 2020) je primjer općine Ravno, lokalitet Donja Luka (Proleta, 2018). Utvrđena površina obuhvata komasacije na navedenom lokalitetu je 101,5 ha, sa 744 parcele i 121 posjednika. Prosječan broj parcela po posjedniku iznosi 6,15, dok je prosječna površina k.č. 0,13 ha. Nakon sprovedene komasacije broj parcela je smanjen sa 744 na 127, dok je prosječan broj parcela po posjedniku 1,1.



Slika 5: Lokalitet Donja Luka - stanje prije i poslije komasacije (izvor: Općina Ravno, preuzeto iz Čustović H., Ljuša M., Schlingloff S., 2020)

ANU BiH АНУ БиХ

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Komasacija poljoprivrednog zemljišta nesumnjivo predstavlja najsveobuhvatniji i najefikasniji način za uređenje poljoprivrednog zemljišta i sprovođenje prostornih planova. Bogato iskustvo u Srbiji, delimično prikazano u ovom radu, i zemljama regiona kroz razne istorijske periode ukazuje ma neophodnost prilagođavanja procesa komasacije trenutnim društvenim i ekonomskim okolnstima, bez gubitka osnovnog cilja komasacije, a to je unapređenje poljoprivredne proizvodnje i uslova života u ruralnom području.

Kada govorimo o izazovima i poteškoćama sa kojima se susreće sistem sprovođenja komasacija u Srbiji, njihovi uzroci su različiti. Jedan od njih je trenutni zakonski okvir. Naime, komasacija poljoprivrednog zemljišta regulisana je Zakonom o poljoprivrednom zemljištu (Sl. glasnik RS", br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon).

Tim zakonom, budući da reguliše mnogo širu oblast, regulisane su samo osnovne stvari u vezi komasacije, bez mogućnosti definisanja pojedinih bitnih odredbi koje su značajne za komasaciju i koje se moraju regulisati zakonom. Duže od decenije, postoji inicijativa za izradu posebnog zakona o komasaciji poljoprivrednog zemljišta ali, uprkos postojanju radne grupe i nacrta, do momenta pisanja ovog rada on nije usvojen.

Kao posledica ovoga, u praksi se nailazi na razne vrste poteškoća pri iniciranju i sprovođenju projekata komasacije. Tako na primer, u fazi utvrđivanja faktičkog stanja dolazi do različitog tumačenja nadležnosti Komisije za komasaciju i njenog predsednika. Iako je poenta komasacije da se svi imovinsko-pravni odnosi rešavaju pred Komisijom, u skraćenom upravnom postupku, bez ikakvih taksi i poreza, primećeno je, u pojedinim slučajevima, izbegavanje takvog posla od strane Komisije i upućivanje na redovne postupke. Time se narušava jedna od osnovnih prednosti komasacije što je ujedno i preduslov za njeno uspešno sprovođenje. Pored toga, dolazi i do suvišnog ponavljanja određenih faza komasacije (npr. izlaganje na javni uvid), takođe zbog nedovoljno precizno definisanog procesa u Zakonu o poljoprivrednom zemljištu. Iako postoje podzakonski akti koji delimično rešavaju neke od poteškoća prouzrokavanih sadašnjim stanjem, oni su nedovoljni ili neadekvatni i ne mogu da zamene materiju koja mora biti definisana zakonom.

Zbog svega navedenog, opšte mišljenje stručne javnosti i svih zainteresovanih strana je da je neophodno što skorije doneti zakon koji bi bio posvećen samo komasaciji poljoprivrednog zemljišta.

U BiH, sve do 2016. godine u postdejtonskoj BiH, u primjeni je bio Zakon o komasaciji SR BiH (Sl. list SR BiH, br. 24/85 i 26/90). U Federaciji Bosne i Hercegovine je 2016. godine donesen novi Zakon o komasaciji (Sl. novine Federacije BiH, br. 57/16), dok je Republika Srpska nastavila primjenjivati stari zakon (Čustović i sar., 2020). Nadalje, komplikacije sa kojima se susreće proces komasacije vezane su za trenutni sistem organizacije samog procesa, a koje se tiču finansiranja i nadležnosti određenih nivoa vlasti.

U Srbiji, trenutna situacija je takva da glavni deo troškova snosi republička, odnosno pokrajinska vlast, a sam proces sprovodi lokalna vlast. Praktično, to znači da onaj ko daje većinu finansijskih sredstava ima jako male ingerencije nad sprovođenjem i kontrolom sprovođenja procesa komasacije. Ovome treba dodati i samu motivaciju lokalne vlasti da krene u sprovođenje komasacije. Činjenica da ovakvi projekti traju tri, a u nekim slučajevima i do četiri godine, demotiviše lokalnu vlast da u jednom mandatu započne i završi ovaj posao. Pored toga, često pokretanje komasacije zavisi od volje, entuzijazma i motivacije pojedinaca na odgovornim mestima raznih nivoa vlasti i državnih institucija. Sve ovo su uzroci smanjivanja broja projekata komasacije u Srbiji poslednjih godina što je vidljivo u Tabeli 2. Sve ove izazove jedino je moguće rešiti novim zakonskim rešenjem gde bi se prilagodio institucionalni okvir i nadležnosti nad sproveđenjem komasacija u celoj državi.

Slična situacija je i u BiH, te zemljama okruženja. Iako se komasacija zemljišta u strateškim dokumentima na svim nivoima u BiH navodi kao jedna od važnih mjera, u realizaciji komasacije javljaju se dodatni problemi poput nedostatka podsticaja za razvoj poljoprivrede, sporog rada katastarskih i geodetskih ureda pri opštinama, nedostataka detaljnih pedoloških karata, činjenice da mnogi vlasnici zemljišta dugi niz godina ne žive na predmetnoj teritoriji, problem imovinsko-pravnih odnosa i sl.

U uzroke vezane za sistem organizacije može da se svrsta i izvođač geodetsko-tehničkih radova, koji ima veoma značajnu ulogu u celom poslu. Naime, Komisija za komasaciju je stručno telo koje upravlja celim procesom i donosi sve odluke, a neretko se dešava da njeni članovi nisu na stručnom nivou na kojem bi trebalo da budu, odnosno da nemaju znanja i stručnost iz oblasti komasacije koje bi trebalo da imaju. Tada, ceo proces pada na izvođača geodetsko-tehničkih radova koji bi trebalo da bude samo tehnička podrška komisiji. Izvođač radova, koji je praktično privatna geodetska kompanije bira se na tenderu putem javne nabavke. To zahteva tržišnu borbu sa konkurencijom i spuštanje cena do granice isplativosti. Svaki dodatni posao za izvođača predstavlja dodatni trošak. Izvođač, logično, ima svoje interese, a u slučaju privatnih kompanija to je, na prvom mestu, profit. Zbog toga, neretko se dešava da se izvođač, braneći svoje interese, trudi da posao na komasaciji smanji na najmanju moguću meru. To ima za posledicu manje ukrupnjavanje zemljišta od onoga koje bi realno moglo da se ostvari. Praktično se trudi da projekat komasacije svede što je više moguće na puku obnovu premera sa što manje truda u cilju premeštanja poseda učesnika komasacije koje zahteva veće angažovanje njegovih resursa. Ovde je važno istaći da to nije uvek slučaj i da zavisi od svakog konkretnog projekta i konkretne Komisije za komasaciju i izvođača geodetsko-tehničkih radova.

Sledeći izazov je vezan za samu prirodu komasacije, a to je rad sa ljudima koji su vlasnici zemljišta. Sami poljoprivredni proizvođači, odnosno vlasnici su, neretko, i emotivno vezani za svoje zemljište i potrebno je mnogo truda i pažljivog rada da bi im se predočile sve prednosti komasacije. Neophodno je vršiti sistematsku kampanju i informisanje potencijalnih učesnika komasacije o svim benefitima koje jedan ovakav projekat donosi. Potrebno je obezbediti maksimalnu transparentnost celog procesa i svih njegovih faza. Iako je, zakonski, učešće u komasaciji obavezno i nije potreban pristanak većine vlasnika zemljišta, nije moguće uspešno sprovesti jedan ovakav posao uz protivljenje značajnog broja učesnika. Ovo je posebno značajno u današnjem periodu, kada je akcenat na privatnom vlasništvu, za razliku od komasacija koje su sprovođene u drugoj polovini prošlog veka kada je na snazi bio drugi društveno politički sistem. Iskustva iz sprovedenih komasacija u poslednjih 20-ak godina govore da je na početku procesa, u fazi pokretanja inicijative za sprovođenje komasacije, većina vlasnika zemljišta protiv komasacije.

Pravilnom i sistematskom kampanjom, transparentnim radom Komisije i izvođača radova, vremenom broj protivnika komasacije među učesnicima značajno opadne tako da na kraju bude manje od par procenata žalbi, a često i ceo proces prođe bez njih.

Komasacija nije jednostavan proces i zahtijeva velika ulaganja, te podršku društveno-ekonomske zajednice u cjelini. Međutim, komasacija zemljišta, bez obzira koliko je složena, definitivno je jedno od sredstava za rješavanje brojnih nagomilanih problema u sektoru.

LITERATURA

Avramović, M. (2025): „Analiza potreba i mogućnosti uređenja poljoprivrednog zemljišta komasacijom u AP Vojvodina“, Tehnika 2/2025, https://www.sits.org.rs/include/data/docs3589.pdf

Mihajlović, R. (2010): „Uređenje zemljišne teritorije komascijom“, Građevinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.

Miladinović, M. (1997): „Uređenje zemljišne teritorije“, Univerzitet u Beogradu, Beograd.

Šoškić, M., Višnjevac N., Mihajlović, R., Mihajlović, D., Marošan, S. (2022): The Development of Land Readjustment Models in Serbia and South-East Europe, Land, 11 (6), pp.834. [M22]. https://grafar.grf.bg.ac.rs/handle/123456789/2800

Šoškić, M. (2016). Razvoj novih modela komasacije u funkciji urbanističkog uređenja naselja, Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Beograd, 2016.

*** (2006): „Zakon o poljoprivrednom zemljištu“ Sl. glasnik RS", br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon

*** (2009): „Zakon o planiranju i izgradnji“ (Sl. glasnik RS', br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021, 62/2023 i 91/2025)

de Vries, W. T. (2022). Social Aspects in Land Consolidation Processes. Land, 11(3), 452. https://doi.org/10.3390/land11030452

UNECE. (1996). Land Administration Guidelines with Special Reference to Countries in Transition. Geneva: United Nations.

Čustović i sar. (2008a). Studija izvodljivosti komasacije zemljišta u Popovom polju. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Sarajevo.

Čustović H., Marošan S., Ljuša M. (2008b): Istraživanje mogućnosti i koncepta komasacije zemljišta u Popovom polju, XX Međunarodna naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije, Neum. Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, godina LV, broj 60/1, str. 27-37.

Ljuša M. (2015): Trendovi i karakteristike promjena načina korištenja poljoprivrednog zemljišta u Bosni i Hercegovini, doktorska disertacija. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Sarajevo.

Jurišić T. (1983): Zakonodavna regulativa u politici korištenja poljoprivrednog zemljišta. Savjetovanje o temi „Zemljište u Prostornom planu SR BiH, referati, Poljoprivredni fakultet Sarajevo. Sarajevo.

Faginović M. (1983): Izvještaj o primjeni i provođenju Zakona o zaštiti i korištenju poljoprivrednog zemljišta sa posebnim osvrtom na eksploataciju industrijskih mineralnih sirovina. Ministarstvo poljoprivrede SR BiH. Sarajevo.

Faginović M. (1987): Izvještaj o primjeni i provođenju Zakona o zaštiti i korištenju poljoprivrednog zemljišta sa posebnim osvrtom na eksploataciju industrijskih mineralnih sirovina. Ministarstvo poljoprivrede SR BiH. Sarajevo.

Milošević A., Lučina A. (1983): Vlasništvo i način korištenja poljoprivrednog zemljišta. Savjetovanje o temi „Zemljište u Prostornom planu SR BiH, referati, Poljoprivredni fakultet Sarajevo. Sarajevo.

Čustović H., Ljuša M., Schlingloff S. (2020). Održivo upravljanje zemljištem - pristupi i prakse u Bosni i Hercegovini. Univerzitet u Sarajevu.

Proleta M. (2018): Komasacija poljoprivrednoga zemljišta u Popovom polju temelj za održivi ruralni razvoj. 4. Međunarodni kongres o ruralnom turizmu, Zbornik radova, str. 369-378.

LAND CONSOLIDATION AS AN INSTRUMENT FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND IMPROVING THE USE OF THE ENTIRE LAND

Mladen Šoškić[1], Stevan Marošan[1], Melisa Ljuša[2]
[1]*Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade;* [2]*Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo*
mladens@grf.bg.ac.rs

ABSTRACT

Land consolidation is a comprehensive instrument for the management of agricultural land that has been applied for centuries in countries across Europe initially, and later worldwide. In the beginning, land consolidation was based on an agrarian concept that involved grouping land holdings and creating larger, regularly shaped parcels with the aim of increasing agricultural production while reducing costs. Over time, the modern concept of land consolidation has evolved into one of the most complex systems of measures for rural area development, and an important instrument of spatial development, aimed at achieving optimal conditions for intensive agricultural production, sustainable land use, and the overall improvement of living conditions in rural areas.

This paper presents the basic principles of agricultural land consolidation and the chronology of the consolidation process, with an emphasis on critical phases. This paper presents examples of land consolidation projects implemented in the recent past in the Western Balkans, particularly in Serbia, which has a long tradition of agricultural land consolidation. Although there was a certain break in land consolidation due to well-known socio-economic events at the end of the last century, Serbia initiated a new wave of land consolidation in the first decade of the 21st century, based on a somewhat modernized system of implementation. Based on these examples, as well as the situation in Bosnia and Herzegovina, a critical review will be provided of the existing land consolidation implementation system, the challenges encountered during implementation, as well as the organizational, legal, social, and other factors that influence the land consolidation process and its outcomes.

Keywords: land consolidation, agricultural land, development

DOI: 10.5644/PI2026.223.08

STANJE I ZNAČAJ SUVREMENE ZEMLJIŠNE ADMINISTRACIJE KAO MJERE UPRAVLJANJA U PROSTORNOM PLANIRANJU I VOĐENJU AGRARNE POLITIKE

Željko Obradović[1]
[1]*Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove*
zeljko.obradovic@fgu.com.ba

APSTRAKT

Sigurni, točni i pouzdani podaci o nekretninama temelj su gospodarstva svake države te imaju ključnu ulogu u zaštiti imovinskih prava, ali i u prostornom planiranju te provođenju agrarne politike. Povijest katastra i zemljišnih knjiga na području Bosne i Hercegovine seže u razdoblje Austro-Ugarske, kada su uspostavljeni stabilni katastar i gruntovnica u dvojnom sustavu koji se u Federaciji BiH zadržao sve do danas.

Učinkovit sustav zemljišne administracije omogućuje bolje usmjeravanje agrarnih subvencija, praćenje zemljišnih resursa te provedbu održivih poljoprivrednih praksi. Pojedine države Europske unije koje imaju sličan sustav zemljišne administracije kao Federacija BiH, nude pozitivne primjere dobre prakse koje su uvelike doprinijele transparentnosti i učinkovitosti upravljanja zemljištem.

U Federaciji BiH ostvaren je značajan napredak u digitalizaciji katastra i zemljišnih knjiga, a posebno je važno istaknuti usklađivanje katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka. Aktivnosti na području infrastrukture prostornih podataka, u okviru INSPIRE (Infrastructure for Spatial information in the European Community) direktive Europske unije snažno doprinose procesima prikupljanja, obrade i dijeljenja prostornih podataka.

Za Bosnu i Hercegovinu, a posebno Federaciju BiH, ključna je perspektiva nastavak izgradnje kvalitetnog sustava zemljišne administracije, međuinstitucionalne suradnje, unaprjeđenje zakonskog okvira te jačanje regionalne suradnje i suradnje s državama Europske unije. Provedba strategija za modernizaciju sustava i integracija dobrih međunarodnih praksi mogu značajno unaprijediti upravljanje zemljištem, potaknuti održivi razvoj gospodarstva i omogućiti ravnomjerniji razvoj ruralnih područja.

Ključne riječi: zemljišna administracija, katastar, zemljišne knjige, Federacija BiH, agrarna politika, prostorno planiranje, digitalizacija, INSPIRE direktiva, prostorni podaci, održivi razvoj, ruralna područja i zakonski okvir.

UVOD

Kvalitetna evidencija o nekretninama koja uključuje i pravnu sigurnost podataka o nekretninama i prava na nekretninama je temelj gospodarskog razvitka bilo koje društvene zajednice. Ažurni sigurni i pouzdani podaci o nekretninama potiču tržište nekretnina, investicije kao i upravljanje prostorom i poljoprivrednim zemljištem.

Kao najstariji katastarski dokument u svijetu spominju se Haldejske tablice pronađene u Telohu, u Arapskoj pustinji,koja potiče još iz 40-tog stoljeća prije nove ere, a koja predstavlja plan i opis grada Dunghi. Riječ katastar vjerojatno potiče od latinske riječi catastrum odnosno capitastrum (caput-glava, lista ljudi) koja je u doba Rimskog carstva bila naziv za knjigu rasporeda poreza i drugih sličnih davanja od zemljišta. Spominje se i grčka riječ katastikhon (list) koja predstavlja službenu evidenciju, odnosno popis poreznih obveznika sa njihovim poreznim računima.

Pretpostavlja se da je krajem XV stoljeća riječ cadastre ušla u širu upotrebu u zemljama zapadne i srednje Europe kao pojam za popisivanje, procjenjivanje i uspostavljanje pregleda o stanju nekretnina. U enciklopediji Larousse objašnjava se da je cadastre javni dokument u kome se registriraju označeni dijelovi teritorija odnosno parcele sa podacima o kulturi, površini i vlasniku.

U svijetu postoje četiri glavna tipa katastra:

-Francuski sustav stvoren je 1855 god. (temeljni princip Napoleonov zakonik). Ovaj sustav egzistira u Francuskoj, Nizozemskoj, Belgiji, Italiji, Španjolskoj, Portugalu, Alžiru i Egiptu.

-Njemački sustav evidencija nekretnina i prava na njima je tzv. sustav zemljišnih knjiga i predstavlja najstroži sustav evidencija nekretnina. Proširio se u srednjoj Europi u vrijeme procvata Austro-Ugarske.

-Engleski sustav evidencija dominira u Velikoj Britaniji i zemljama njihovog utjecaja.

-Torensov sustav evidencija se u različitim modalitetima primjenjuje uglavnom na području primjene anglosaksonskog prava. U svom izvornom obliku ovaj sustav se primjenjuje u Australiji, Kanadi i većem broju Sjedinjenih američkih država.

POVIJEST ZEMLJIŠNE ADMINISTRACIJE U BIH

Početak organiziranog djelovanja na polju evidentiranja nekretnina i prava na nekretnine veže se uz vladavinu Austro-Ugarske. Istina, i u ranijem razdoblju je bilo određenih aktivnosti na ovom području, ali uspostava katastra zemljišta i zemljišne knjige u obliku kakvog ga danas poznajemo započela je dolaskom austro-ugarske vlasti u Bosnu i Hercegovinu.

U procesu izmjere detaljno je premjereno: 3128 katastarskih općina s ukupno 3.379.987 katastarskih čestica i 622 “pradiuma” (veliki državni šumski kompleksi).

Nakon izvršene izmjere utemeljen je katastar zemljišta s prvenstvenom poreznom ulogom. Zemljišna knjiga je izrađena u razdoblju od 1885. do 1909. god.. Zemljišna knjiga utemeljena je na propisima donešenim 13. rujna 1884. god.

U razdoblju između dva svjetska rata održavanje katastra zemljišta vršila je katastarska služba, a održavanje zemljišne knjige zemljišno- knjižni uredi tadašnjih sreskih- kotarskih sudova.

U tom razdoblju postojala je obveza ovih dvaju tijela o izvještavanju o promjenama koje su provodila u svojim evidencijama. Stoga se može reći da je u tom razdoblju postojala dosta dobra usuglašenost ovih dvaju evidencija.

Tijekom drugog svjetskog rata došlo je do značajnog uništenja evidencija katastra zemljišta i zemljišne knjige.

Evidencije katastra zemljišta i zemljišne knjige nisu se održavale u razdoblju od 1945. do 1953. god.. U tom razdoblju bilo je uvedeno oporezivanje na temelju realnog dohotka, koji su utvrđivala posebna povjerenstva. Ovaj način je vrlo brzo pokazao svoju neprovedivost i neučinkovitost, zbog čega tadašnje vlasti donose odluku o oporezivanju na temelju katastarskog prihoda, što ponovno vraća značaj evidencijama katastra zemljišta. U razdoblju od 1941. do 1951. došlo je do uzurpacija nekretnina državnog vlasništva zabrinjavajućih razmjera. Stoga je za područja za koja je uništen katastar zemljišta, a sačuvana zemljišna knjiga u razdoblju 1948. do 1952. god. provedena revizija katastra, a za područja gdje je uništena i jedna i druga evidencija je 1952. i 1953. izrađen tzv. popisni katastar. Od 1953. i 1954. god. počinje se vršiti oporezivanje na temelju katastarskog prihoda. Sve ovo ostavlja zemljišnu knjigu po strani pa ona polako počinje zaostajati u ažurnosti i na područjima na kojima je sačuvana.

Prethodno navedeni razlozi nagnali su tadašnju vlast da 1953. god. započne novu izmjeru teritorija Bosne i Hercegovine primjenom aerofotogrametrije i uspostavlja novi katastar zemljišta. Ovakva odluka tadašnjih vlasti dovodi do loših posljedica. Naime, imamo situaciju da evidencije katastra zemljišta i zemljišne knjige nisu više vezane zajedničkim grafičkim registrom, već se katastar zemljišta temelji na planovima nove izmjere, a zemljišna knjiga na starim austro-ugarskim planovima, koji su novom izmjerom stavljeni izvan snage. Ovakvo ponašanje tadašnjih vlasti je vrlo čudno, ponajprije iz razloga što su svi propisi iz tog vremena koji se odnose na promet nekretnina i dalje potvrđivali ulogu zemljišne knjige. U tom vremenu nastala je i treća evidencija nekretnina tzv. evidencija nekretnina u društvenom vlasništvu, kao posljedica neprekidnog priliva nekretnina u društveno vlasništvo kroz procese: izvlaštenja, nacionalizacije, konfiskacije i drugih procesa karakterističnih za to vrijeme.

Ovu evidenciju su trebale voditi općinske imovinsko-pravne službe, ali u većini općina ta evidencija nije nikad utemeljena.

Već početkom sedamdesetih se uvidjelo da ovakva praksa nije dobra, te su poduzete mjere u pravcu kvalitetnijeg rješenja. Kao rješenje problema predložen je koncept "Katastra nekretnina" kao jedinstvene evidencije o nekretninama i pravima na nekretninama. Ovaj koncept najbolje je prihvaćen u Bosni i Hercegovini.

Do kraja 1983. god. završena je nova izmjera za oko 60% teritorija Bosne i Hercegovine. Po donošenju Zakona krenulo se još intenzivnije u poslove izmjere, što je trebalo rezultirati završetkom izmjere i uspostavom katastra nekretnina u roku od 10 godina na cijelom teritoriju ali ratna događanja su prekinule navedene aktivnosti uspostave jedinstvene evidencije.

TRENUTNO STANJE I PERSPEKTIVE

Za sve projekte i aktivnosti Federalne uprave za geodetske imovinsko-pravne poslove (FGU), temelj su Strateški dokumenti i planovi. U tom pravcu je izrađena i aktualna "Strategija Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove za period 2021-2027 god.". U sklopu izrade Strategije provedena je detaljna analiza postojećeg stanja u oblastima koje su najbitnije za poslovanje i implementaciju budućih aktivnosti FGU. U dokumentu su jasno naznačene prednosti, slabosti, prilike i prijetnje u sustavu zemljišne administracije u Federaciji BiH. Polazeći od vizije i misije FGU, ranije usvojenih strateških dokumenata, nastojanja da se doprinese ispunjenju uvjeta za pristupanje Europskoj uniji, potreba korisnika, detaljne analize postojećeg stanja i razmatrajući izazove strateškog planiranja, identificirane su potrebne promjene i unapređenja u radu FGU i definirani sljedeći strateški ciljevi:

Strateški cilj 1: Unaprijeđena oblast izmjere, osnovnih geodetskih radova, kartografije i komasacije na prostoru Federacije BiH;

Strateški cilj 2: Prostorni podaci FGU trebaju reflektirati stvarno stanje na terenu, uz osigurano prikupljanje i vođenje u digitalnom obliku sukladno definiranim modelima podataka i osigurano dugoročno održavanje kvaliteta i interoperabilnosti;

Strateški cilj 3: Prostorni podaci FGU dostupni korisnicima putem standardiziranih web servisa i e-usluga;

Strateški cilj 4: Kroz zakonito i efikasno rješavanje u upravnim stvarima dati puni doprinos pravnoj sigurnosti i podizanju razine povjerenja u državne organe.

U okviru definiranih strateških ciljeva predviđene su odgovarajuće mjere (programi) koje obuhvaćaju projekte i aktivnosti koje omogućavaju ostvarivanje strateških ciljeva. Strategija i definirani strateški ciljevi se na operativnom nivou realiziraju kroz trogodišnje i godišnje planove rada FGU, gdje je za svaki strateški definirana veza sa Strategijom, drugim područnim strateškim dokumentima i smjernicama, zakonskim propisima, dokumentom okvirnog proračuna, izvorima financiranja i iznosima planiranih sredstava.

PROJEKTI I AKTIVNOSTI

Usuglašavanje katastarskih i zemljišno-knjižnih podataka

Od svih aktivnosti koje provodi i realizira FGU vrijedi spomenuti usuglašavanje katastarskih i zemljišno-knjižnih podataka. Ova aktivnost je realizirana u okviru projekta „Registracija nekretnina".

Kroz realizaciju projekta stečena su iskustva potrebna za poboljšanje zakonski definiranih procedura, kao i iskustva vezana za opće uslove potrebne za realizaciju ovakvih projekata.

Projekt registracije nekretnina se u Federaciji BiH implementira od 2013. god. na osnovu Sporazuma o zajmu između Bosne i Hercegovine i Međunarodne banke za obnovu i razvoj.

Razvojni cilj Projekta je pružanje podrške razvoju održivog sistema registracije nekretnina s usklađenim zemljišnoknjižnim i katastarskim evidencijama na području Federacije BiH.

Projektom su tijekom svih godina implementacije postizani zavidni rezultati usprkos kompleksnom sustavu zemljišne administracije u kojem je provođen, te neophodnosti da se u implementaciju uključi veći broj aktera iz javnog i privatnog sektora, te građana i privrednih subjekata koji su direktni korisnici provedenih aktivnosti. Najvažniji postignuti projektni rezultati koji su u konačnici doprinijeli stvaranju povoljnije poslovne klime u Federaciji BiH su:

-zaključno sa 31.07.2024. god. usaglašeni su podaci za 446 katastarske općine,

-preko 1,7 miliona vlasnika i suvlasnika je do kraja prvog kvartala 2023. god. uknjižilo svoje nekretnine i prava na njima, čime su unaprijeđene pretpostavke za siguran pravni promet nekretnina i razvoj ukupne privrede,

-62% od ukupnog broja zemljišnoknjižnih uložaka je zasnovano na novom katastarskom premjeru,

-skenirane su sve zemljišne knjige i pomoćni registri (registri parcela i vlasnika) u Federaciji BiH i integrirani u informacioni sistem za upravljanje zemljišnoknjižnim podacima,

-zemljišnoknjižni i katastarski informacioni sistemi su razvijeni i dorađeni po najvišim standardima, čime je omogućena transparentnost rada, smanjena mogućnost za korupciju, omogućene statističke analize i praćenje efikasnosti rada svih službi za katastar i svih zemljišnoknjižnih ureda u Federaciji BiH

Izlaganje podataka izmjere i katastarskog klasiranja

„Usvajanjem Uredbe o izlaganju na javni uvid podataka izmjere i katastarskog klasiranja zemljišta („Službene novine Federacije BiH“, broj 92/16) stvoreni su normativni i tehnički uvjeti za nastavak i završetak procesa izlaganja podataka nove izmjere na području Federacije BiH. Na temelju ove Uredbe, FGU je provela aktivnosti na izradi i uspostavi baze podataka izmjere i katastarskog klasiranja (BPIKK) za ukupno 405 katastarskih općina, čime je osigurana jedinstvena digitalna osnova za provedbu postupka izlaganja.

U suradnji sa jedinicama lokalne samouprave (JLS) provedena su brojna izlaganja, te je postupak do danas završen u 77 katastarskih općina, čiji su podaci nakon potvrde povjerenstava stavljeni u službenu uporabu u katastarskom operatu. Time su stvoreni uvjeti za uspostavu novih zemljišnih knjiga i ažuriranje prava vlasništva i drugih stvarnih prava.

Trenutno su u tijeku aktivnosti na pripremi i provođenju izlaganja u 35 katastarskih općina, koje obuhvaćaju snimanje promjena, ažuriranje baze podataka i rad povjerenstva za izlaganje. Kroz ove aktivnosti osigurava se kontinuiran napredak u harmonizaciji katastarskih i zemljišnoknjižnih evidencija, što predstavlja jedan od ključnih koraka u daljem digitalnom unapređenju zemljišne administracije Federacije BiH.“

Katastar komunalnih uređaja (KKU)

KKU predstavlja zbirnu tehničku evidenciju o nadzemnim i podzemnim komunalnim instalacijama. Podaci iz KKU svakodnevno se koriste u inženjerskim i građevinskim radovima, u svim fazama realizacije građevinskih projekata – od planiranja i projektiranja do same gradnje. Njihova primjena ključna je za sprječavanje nastanka šteta te za povećanje sigurnosti svih sudionika u građevinskim procesima.

Pravni temelj za uspostavu evidencije KKU definiran je Zakonom o katastru komunalnih uređaja („Službeni list SR BiH“, broj 21/77, 6/88 i 36/90), kojim je utvrđena nadležnost JLS za izradu i održavanje ove evidencije. Kako zakonom nisu bile detaljno propisane tehničke procedure i standardi, donesen je Pravilnik o izradi i održavanju katastra komunalnih uređaja („Službeni list SR BiH“, broj 30/78).

Prepoznajući potrebu za modernizacijom ovog segmenta prostorno-informacijskog sustava, FGU je pokrenula proces izrade novog pravilnika, usklađenog s najnovijim tehnološkim dostignućima i praksama koje se primjenjuju u geodetskoj struci. Zahvaljujući predanom radu FGU, novi Pravilnik o izradi i održavanju katastra komunalnih uređaja objavljen je 2021. god. u „Službenim novinama Federacije BiH“ (broj 50/21).

Ovim pravilnikom po prvi put su jasno definirani sadržaj, način izrade, održavanja, distribucije i čuvanja podataka KKU. Uspostavom baze podataka katastra komunalnih uređaja (BPKKU) omogućeno je jedinstveno i sustavno vođenje evidencije na području cijele Federacije BiH. Upravljanje procesima i održavanje BPKKU odvija se putem softvera koji posjeduje certifikat FGU, čime je osigurana visoka razina sigurnosti i vjerodostojnosti podataka. Dodatno, FGU je financirala razvoj i implementaciju jednog takvog softverskog rješenja, koje je od 2021. god. u službenoj uporabi.

Izrada KKU temelji se na programu koji donosi Općinsko ili Gradsko vijeće JLS, a koji obuhvaća pripremu i ažuriranje podataka, opseg, dinamiku i financiranje projekta. Nakon donošenja programa, nadležni organ JLS izrađuje Projektni zadatak za uspostavu KKU i BPKKU, koji se provodi uz prethodnu suglasnost FGU.

Od stupanja na snagu novog pravilnika 2021. god. do danas, evidencija KKU i BPKKU uspostavljena je u oko 25 općina Federacije BiH. Većina tih projekata realizirana je uz financijsku i stručnu potporu FGU, koja dosljedno pokazuje opredijeljenost za unaprjeđenje sustava geodetskih i imovinsko-pravnih evidencija te razvoj digitalne infrastrukture Federacije BiH.

Zahvaljujući strateškom pristupu i kontinuiranoj potpori FGU, Federacija BiH danas raspolaže modernim i pouzdanim sustavom evidencije komunalne infrastrukture, koji predstavlja važan korak prema učinkovitijem planiranju prostora i održivom razvoju.

Adresni registar

Adresni registar predstavlja osnovu za preciznu identifikaciju lokacija, stanovnika i objekata u prostoru. On omogućava efikasno funkcioniranje javnih servisa (dostava, hitne službe, komunalije, planiranje infrastrukture, prijava prebivališta, izbori, e-Uprava). Ažurne i točne adrese su temelj digitalne transformacije i funkcioniranja državnih registara (Agencija za identifikacijske/identifikacione dokumente,evidenciju i razmijenu podataka-IDDEEA, Ministarstva unutarnjih poslova-MUP, Federalni zavod za statistiku-FZS).

Prema podacima iz 2016. god., više od 1,5 miliona građana BiH bilo je prijavljeno na adrese bez kućnog broja („bb“), što je činilo oko 50% svih objekata. Danas je taj udio smanjen na 15–20%, zahvaljujući implementaciji softvera FGU za upravljanje adresnim registrom i definiranom modelu podataka usklađenom s INSPIRE i ISO (International Organization for Standardization) standardima. Ipak, manje od polovine JLS ima u potpunosti implementiran adresni registar.

FGU je svim JLS stavio na raspolaganje softver za unos, ažuriranje i upravljanje podacima adresnog registra. Kroz ovaj softver implementiran je jedinstveni model podataka adresnog registra kojeg sačinjava: kućni broj (objekt), linija ulice, poligon (obuhvat) ulice, naseljeno mjesto, granica općine/grada. Softver se redovno unapređuje i održava od strane FGU, te svi korisnici imaju na raspolaganju tehničku podršku. Registar je povezan s Registrom prostornih jedinica (RPJ) i stvoreni su preduvjeti za razmjenu podataka sa IDDEEA i FZS.

Trenutno se na Geoportalu Infrastrukture prostornih podatka (IPP) FBiH prikazuju podaci adresnog registra 35 jedinica lokalne samouprave koje su završile uspostavu i rade na održavanju istog. Osim toga, podaci su u pripremi da se dijele putem usluga Google Maps a u cilju poboljšanja usluga i korištenja službenih podataka od strane kompanije Google.

Adresni registar je preduvjet moderne i funkcionalne e-Uprave. Njegova potpuna implementacija u svim JLS Federacije BiH ključna je za digitalnu transformaciju i usklađivanje sa evropskim standardima u oblasti prostornih podataka.

Službena kartografija

FGU je nadležna za izradu topografskih karata i ova oblast je relativno mlada u Federaciji BiH (službene topografske karte za područje Bosne i Hercegovine do 1992. su izrađivane u Beogradu – u Vojnogeografskom institutu op.a.).

FGU posjeduje topografske karte mjerila 1:25000 (TK25) koje su ažurirane i izdane u periodu 1974-1976. god. Pored ovih u dostupne su i digitalne TK25 koje su dobivene implementacijom projekta pod nazivom "Digital Topographic Maps for Bosnia and Herzegovina" financiranog od strane Japanske agencije za međunarodnu suradnju.

Dostupan je i digitalni ortofoto (DOF) u mjerilu 1:5000 za cijelu Bosnu i Hercegovinu, a za gradske sredine i u mjerilu 1:2500. Dodatni proizvod aerofotogrametrijskog snimanja je digitalni model terena (DTM).

Strategija razvoja službene kartografije Federacije BiH je usvojena 2014 god., kojom se definirao model razvoja službene kartografije. Odabran je model sa temeljnom topografsko-kartografskom bazom podataka u mjerilu 1:10000 (TTB10).

Na temelju INSPIRE i drugih međunarodnih standarda kreiran je Topografski informacijski sustav FBiH (topografski model), a na temelju važećeg topografskog modela do 2023. formirane su temeljne topografske baze podataka u mjerilu 1:10000 (TTB10) za cijelu Federaciju BiH. Značaj uspostave TTB10 ogleda se u tome što je omogućen jednoznačan prikaz podataka za različita mjerila Topografske Karte (bilo kojeg mjerila). Trenutne TTB10 baze podataka omogućavaju integraciju i uvoz podataka u GIS (Geographic Information System) softvere, na osnovu zapisa na tvrdom disku. Koriste se kao podloga za potrebe izrade prostornih i urbanističkih planova na županijskoj/kantonalnoj razini, te kao osnova za izradu topografskih karata mjerila 1:25000 i 1:50000. Samim tim, korištenje podataka TTB10 je ograničen na jako mali broj korisnika. Postoji mogućnost korisničkog postavljanja prostornih upita i analiza.

Izvedeno je integriranje TTB10 (pojedinačne baze po županijama/kantonima), izvedena analiza implementiranih baza, te su dani prijedlozi za poboljšanje topografskog modela podataka. Također je izvedena i vizualizacija podataka TTB10 Federacije BiH. Vizualizacija se može smatrati baznom (bez obzira na milijune podataka koji se nalaze u bazi), jer je zaključeno da je potrebno raditi na ažuriranju i dopuni TTB10.

Registar cijena (RCN) i masovna procjena nekretnina

Da bi se olakšalo posao procjene vrijednosti nekretnina i omogućio prijelaz na tržišnu procjenu u Federaciji BiH se javila potreba za bazom podataka, tzv. Registrom Cijena nekretnina (RCN).

Svrha uspostavljanja i vođenja RCN-a je evidencija pravnih poslova vezanih za promet nekretnina (kao što su kupoprodaja, darovanje, zamjena nekretnina, nasljeđivanje, dioba i dr.), te plansko praćenje cijena i analiza tržišta nekretnina na osnovu podataka dobivenih iz kupoprodaja.

U tijeku 2016. i 2017. god. izvršen je razvoj IT (Information Technology) sustava Registra cijena nekretnina Federacije BiH. Obzirom na važeće zakonske i institucionalne okvire sustav je razvijen u bliskoj suradnji sa Poreznom upravom Federacije BiH (PU), čiji su službenici interni korisnici sistema zajedno sa komisijama za procjenu vrijednosti nekretnina JLS u Federaciji BiH.

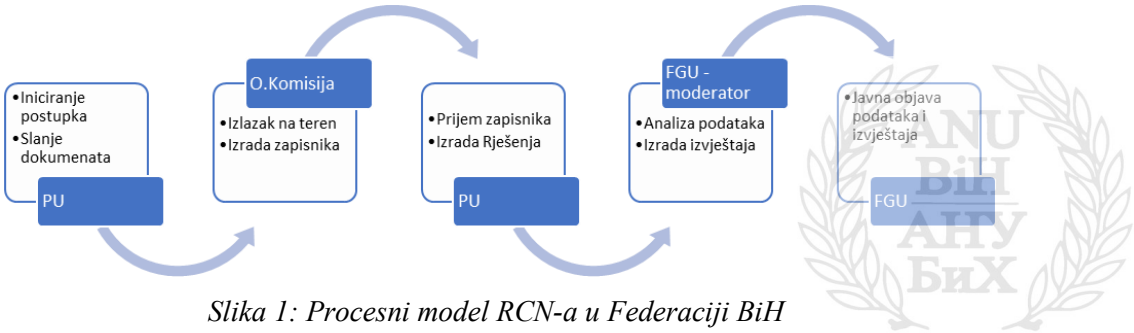
Temelj za suradnju između PU, općinskih komisija i FGU bio je Sporazum o suradnji između FGU i PU. Također se radilo na potpisivanju pojedinačnih sporazuma sa svakom od JLS u FBiH.

Od početka 2019. god. RCN sustav podržava poslovanje oba izravna partnera, odnosno PU i FGU. Podaci iz RCN-a prenose se u interni poslovni sustav PU u svrhu razreza poreza na promet nekretnina. Sustav je interoperabilan s katastrom, adresnim registrom, registrom građana, registrom poslovnih subjekata i poreznim sustavom te uključuje preko 400 aktivnih korisnika.

Postupak prikupljanja podataka kreće iniciranjem predmeta u Registar cijena nekretnina od strane poreznog službenika. Nakon unosa općih podataka predmet je dostupan JLS na postupanje.

Komisije po zaprimanju zahtjeva od strane poreznog službenika izvrše preuzimanje predmeta u aplikaciji RCN FBiH, te vrše lociranje nekretnine i popunjavanje zapisnika na licu mjesta. Komisije za procjenu vrijednosti nekretnina JLS prikupljaju sve potrebne podatke za RCN kroz usuglašenu formu zapisnika, tijekom procesa procjene vrijednosti nekretnina. Završno zaključivanje poreznog predmeta o razrezu poreza vrše službenici Poreznih ispostava, a podaci iz RCN se također preuzimaju u interni sustav poslovanja PU radi razreza poreza na promet nekretnina.

Nakon unosa u RCN osnovni podaci o kupoprodajnim ugovorima se arhiviraju u svrhu analize podataka, odnosno vrši se izdvajanje kvalitetnih podataka za analize. Ove aktivnosti vrše se na središnjoj razini od strane FGU. Još jedna od aktivnosti je objava osnovnih podataka o kupoprodaji na javnom uvidu za potrebe transparentnosti i povećanja sigurnosti tržišta nekretnina, te analiziranje podataka u svrhu kreiranja izvještaja sa tržišta.



Slika 1: Procesni model RCN-a u Federaciji BiH

Javni uvid u podatke RCN FBiH dostupan je od 05.06.2018. na portalu www.katastar.ba/rcn.

Svrha javnog uvida u podatke RCN Federacije BiH je da svim sudionicima i investitorima na tržištu nekretnina u Federaciji BiH pruži realni uvid u razvoj i kretanje tržišta nekretnina, te podatke o ostvarenim cijenama i drugim karakteristikama nekretnina na različitim lokacijama i vremenskim razdobljima kako bi se na taj način postigla transparentnost i sigurnost tržišta nekretnina.

Analiza tržišta nekretnina provedena tijekom proteklih godina omogućila je FGU bolje razumijevanje tržišnih trendova i potreba za uspostavom sustava masovne procjene nekretnina. Dobiveni uvidi poslužili su kao temelj za definiranje koraka potrebnih za izgradnju budućeg IT sustava masovne procjene te za planiranje daljnjih aktivnosti u ovom području.

Kao rezultat provedenih analiza, FGU je pripremila Uredbu o bazi podataka Registra nekretnina, koju je Vlada Federacije Bosne i Hercegovine usvojila. Također, predložen je Projekt određivanja vrijednosti nekretnina, koji je uvršten u Program javnih investicija Federacije BiH. Vlada Federacije BiH je prepoznala Projekt kao vrijednu inicijativu u sektoru zemljišne administracije i kao dio strateškog pristupa reformi zemljišne administracije u BiH te je isplanirana provedba putem kredita Svjetske Banke kroz projekt GIVE (Geospatial Infrastructure and Valuation Enhancement Project).

Cilj projekta je uspostaviti sustav za procjenu vrijednosti nekretnina na području cijele Federacije BiH. Preduvjet za ostvarenje ovog cilja jest sustavno prikupljanje, obrada i upravljanje podacima o nekretninama, što će omogućiti transparentno i učinkovito funkcioniranje tržišta nekretnina.

U tehničkom smislu, podršku ovom procesu pruža švedski projekt "Digitalno unapređenje upravljanja zemljištem za evropsku budućnost Bosne i Hercegovine" (DELEF). Projekt DELEF predstavlja nastavak dugogodišnje suradnje i ulaganja u jačanje kapaciteta, gdje će FGU zajedno sa stručnjacima iz DELEF projekta pripremati metodologije predviđene po Uredbi kako bi aktivnosti bile provedive kroz Projekt Svjetske Banke.

Cilj je uspostaviti održiv i tehnološki napredan sustav masovne procjene nekretnina, koji će doprinijeti transparentnosti tržišta, pravednijem oporezivanju i učinkovitijem upravljanju nekretninama u Federaciji Bosne i Hercegovine.

Infrastruktura prostornih podataka (IPP)

Da bi se ubrzao razvoj u području prostornih podataka, Europska Unija(EU) je usvojila INSPIRE direktivu čija je namjera unificirati i povezati nacionalne infrastrukture prostornih podataka. INSPIRE direktiva je stupila na snagu 15. maja 2007. godine i predstavlja okvir za infrastrukture prostornih podataka unutar država članica EU kao i država koje imaju namjeru sticanja članstva.

Zbog toga se smjernice INSPIRE mogu smatrati obveznim za bilo koje daljnje aktivnosti IPP. Direktivom se nalaže svim članicama EU uspostava infrastruktura prostornih podataka i osiguravanje pristupa prostornim podacima svim građanima EU. U tom smislu, nadležne institucije u Federaciji BiH sa dužnom ozbiljnošću i posvećenošću pristupile su donošenju Uredbe o infrastrukturi prostornih podataka FBiH (Službene novine Federacije BiH, broj 85/14) tokom 2014. god., te izradi Strategije o uspostavi i održavanju IPP Federacije Bosne i Hercegovine koje je podržana i usvojena od Vlade Federacije BiH 2016. god.. Uzimajući u obzir značaj IPP za privredni razvoj Federacije BiH i proces pristupanja EU, javila se potreba da se ovo područje regulira propisom zakonske snage. Vlada Federacije BiH (u daljem tekstu: Vlada FBiH) je na 258. sjednici održanoj 11.03.2021. god. utvrdila Prijedlog Zakona o infrastrukturi prostornih podataka Federacije BiH (Zakon o IPP FBiH) i uputila isti Parlamentu Federacije BiH. Zakon je usvojen od strane oba doma Parlamenta Federacije BiH, a stupio je na snagu 24.07.2021. god., osmog dana od objave u Službenim novinama Federacije BiH, broj 55/21.

Stupanjem na snagu Zakona prestala je važiti Uredba o infrastrukturi prostornih podataka Federacije Bosne i Hercegovine.

Geoportal IPP FBiH uspostavlja, održava i razvija Koordinaciono tijelo IPP FBiH, u svrhu upravljanja metapodacima i davanja usluga pronalaženja, pregledavanja, preuzimanja, transformacije i pozivanja izvora prostornih podataka te drugih informacija koje se odnose na IPP FBiH. Geoportal predstavlja čvornu tačku za objavu metapodataka i pronalaženje prostornih podataka koji su dio IPP. Sastoji se od kataloga metapodataka i preglednika prostornih podataka u nadležnosti subjekata IPP. Na pregledniku Geoportala se trenutačno može izvršiti uvid u preko 90 dostupnih slojeva podataka čija je struktura usklađena prema zahtjevima INSPIRE direktive, kao i prateći podsetovi podataka koji se mogu pronaći u okviru INSPIRE tema.

Vizija IPP-a: Infrastruktura prostornih podataka Federacije Bosne i Hercegovine omogućiti će svakome jednostavno, brzo i učinkovito pronalaženje i korištenje harmoniziranih prostornih podataka te stvoriti geoosposobljeno društvo. Primarnu grupu proizvođača i korisnika prostornih podataka dostupnih kroz IPP FBiH čine stručnjaci za prostorne podatke i usluge, ali ne smije se zanemariti i one koje nisu stručnjaci. Temeljem toga, IPP treba biti dostupna svima. To se odnosi na institucije, firme, ali i građane odnosno sve one koji su zainteresirani za harmonizirane prostorne podatke i njihovo korištenje. Geoosposobljeno društvo podrazumijeva znanja potrebna za pravilnu interpretaciju i stvaranje zaključaka na temelju prostornih podataka.

Misija tijela IPP-a FBiH u predstojećem razdoblju je: Uspostava djelotvorne Infrastrukture prostornih podataka Federacije Bosne i Hercegovine koja osigurava pristup, razmjenu i korištenje prostornih podataka i usluga a svim tijelima IPP-a, javnom i privatnom sektoru, akademskoj zajednici i građanima. Kroz misiju treba osigurati jednostavno pronalaženje i korištenje prostornih podataka i usluga svima zainteresiranima, a posebno javnom sektoru i privredi u svrhu stvaranja novih proizvoda i dodatne vrijednosti te inovacija što će doprinijeti napretku društva u cjelini i održivom razvoju. Geoosviješteno i geoosposobljeno društvo biti će sposobno nositi se sa izazovima budućnosti i graditi suživot s prirodom u skladu s ciljevima održivog razvoja.

UTVRĐIVANJE KATASTARSKE KULTURE I KLASE, VOĐENJE PODATAKA U KATASTARSKOJ EVIDENCIJI I TRETMAN GRAĐEVINSKOG ZEMLJIŠTA U KONTEKSTU PRAVA KORIŠTENJA I RASPOLAGANJA

Postupak utvrđivanja katastarske kulture i klase zemljišta predstavljao je jednu od ključnih faza u osnivanju katastra prema Zakonu o premjeru i katastru zemljišta (1978. godina) i Zakonu o premjeru i katastru nekretnina (1984. godina). Katastarsko klasiranje obuhvatalo je razvrstavanje svakog zemljišnog posjeda prema njegovom prirodnom i ekonomskom potencijalu za proizvodnju.

Na osnovu izmjere i prikupljenih podataka o načinu iskorištavanja zemljišta, svaka katastarska parcela dobijala je oznaku katastarske kulture (npr. njiva, voćnjak, vinograd, livada, pašnjak, šuma, šikara, trstik ili močvara) te katastarsku klasu (od I do VIII), čime se izražavala kvalitativna i proizvodna vrijednost zemljišta. Osnova za takvo razvrstavanje bile su ugledne parcele i mjesta za mjerenje u okviru katastarskih srezova, prema unaprijed utvrđenim kriterijima.

Oba zakona imala su istu metodološku osnovu – utvrđivanje katastarske kulture i klase na temelju stvarnih proizvodnih mogućnosti zemljišta i bonitetnih karakteristika tla. Kako su oba propisa bili zakoni poreznog tipa, svrha klasiranja nije bila samo tehnička, nego i fiskalna: određena kultura i klasa bile su osnova za izračun katastarskog prihoda, koji je predstavljao osnovicu za obračun poreza i drugih javnih davanja. Time je katastarsko klasiranje imalo i ekonomsko-pravni značaj jer je povezivalo geodetsko utvrđivanje površina i kvaliteta zemljišta s poreskim sistemom i prihodima jedinica lokalne samouprave.

Pored klasiranja, vršeno je i bonitiranje zemljišta, kojim se utvrđivala bonitetna vrijednost zemljišta u bonitetne klase i podklase. Ovi podaci su potom bili uneseni u katastarski operat i čuvali se kao sastavni dio katastarske evidencije.

Posebno obilježje tadašnjeg sistema bila je pravno-vlasnička diferencijacija zemljišta na nacionalizirano i društveno vlasništvo. U skladu sa tada važećim društveno-pravnim uređenjem, zemljište koje je bilo u društvenoj svojini nije imalo klasično pravo vlasništva, već su bila utvrđena dva osnovna prava: pravo korištenja i pravo raspolaganja. Pravo korištenja podrazumijevalo je mogućnost građenja, upotrebe i održavanja objekata na građevinskom zemljištu u društvenoj svojini, dok je pravo raspolaganja pripadalo organima društveno-političkih zajednica (najčešće općinama) koje su upravljale tim zemljištem. U katastru nekretnina se, shodno tome, upisivala društvena svojina uz navođenje općine kao nosioca prava raspolaganja i pravnog lica ili građanina kao nosioca prava korištenja. Na taj način katastarski zapisi nisu bili evidencija vlasništva u današnjem smislu, već kombinirana pravna i ekonomska evidencija o korištenju i upravljanju zemljištem.

U novom Nacrtu Zakona o premjeru i katastru nekretnina Federacije Bosne i Hercegovine, koncept je bitno moderniziran i usklađen s postojećim stvarnopravnim sistemom i propisima o vlasništvu. Naglasak je stavljen na stvarno utvrđivanje načina upotrebe zemljišta, odnosno na evidentiranje stvarnog stanja na terenu – kako se parcela koristi, koji je njen faktički oblik, površina, kultura i način eksploatacije. Time se omogućava da katastarska evidencija odražava realno stanje korištenja prostora i postane pouzdana podloga za prostorno planiranje, agrarnu politiku, zaštitu zemljišnih resursa i upravljanje imovinom. Istovremeno, pravni režimi nad zemljištem – uključujući vlasništvo, ograničenja u raspolaganju, status javnog dobra, građevinskog, poljoprivrednog ili šumskog zemljišta – preuzimaju se od nadležnih organa i drugih službenih registara. Na taj način katastar nekretnina ne utvrđuje pravni status zemljišta, već tehničko-faktički evidentira stvarno stanje, dok se pravna valjanost i izvori prava oslanjaju na registre nadležnih tijela (zemljišne knjige, evidencije ministarstava, prostorne planove i dr.).

Takav pristup osigurava da novi katastar postane integrirana, ažurna i interoperabilna baza podataka u kojoj se fizičko stanje zemljišta i objekata usklađuje s pravnim podacima iz drugih službenih evidencija, čime se ostvaruje stvarna jedinstvenost podataka o prostoru i nekretninama u Federaciji BiH.

ZAKLJUČAK

Sigurni, točni i pouzdani podaci o nekretninama preduvjet je i osnovica za ekonomski razvitak svake države.

Početak modernog katastra u Bosni i Hercegovini veže se sa vrijeme austro-ugarske administracije.

Trenutne aktivnosti na polju zemljišne administracije u Bosni i Hercegovini imaju perspektive stvaranja integrirane-jedinstvene baze o nekretninama što je jedan od uvjeta za sveukupan razvitak bosanskohercegovačkog društva.

FGU i sektor zemljišne administracije imaju jasne strateške ciljeve i usvajanje nove zakonske regulative predstavlja poseban izazov i potrebu, a sve u cilju poboljšanja usluga zemljišne administracije njenim korisnicima.

Katastarska evidencija treba odražavati realno stanje korištenje prostora i postane pouzdana podloga za prostorno planiranje, agrarnu politiku , zaštitu zemljišnih resursa i upravljanje imovinom.

АНУ БиХ АНУ БиХ

LITERATURA

Lukić V.(1995): Katastar nekretnina. Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet.

Strategija Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove Federacije BiH za period 2012-2027.

Strategija Infrastrukture prostornih podataka Federacije BiH za period 2023-2027.

THE STATE AND IMPORTANCE OF MODERN LAND ADMINISTRATION AS A MEASURE OF MANAGEMENT IN SPATIAL PLANNING AND AGRICULTURAL POLICY IMPLEMENTATION

Željko Obradović[1]
[1]*Federal Administration for Geodetic and Real Property Affairs*
zeljko.obradovic@fgu.com.ba

ABSTRACT

Secure, accurate, and reliable real estate data are the foundation of economy of every state community, and play a key role in protecting property rights, as well as in spatial planning and the implementation of agricultural policy. The history of the cadaster and land registry in Bosnia and Herzegovina dates back to the Austro-Hungarian period, when a stable cadaster and land registry were established in a dual system which has been persisted in the Federation of Bosnia and Herzegovina to this day.

An efficient land administration system enables better targeting of agricultural subsidies, monitoring of land resources, and the implementation of sustainable agricultural practices. Certain European Union countries with similar land administration systems offer positive examples of good practices that have contributed to transparency and efficiency in land management.

The Federation of BiH has made significant progress in the digitalization of the cadastre and land registry, with special emphasis on the harmonization between cadastral and land registry data. Activities in the field of spatial data infrastructure, within the EU INSPIRE directive, support the processes of collecting, processing, and sharing spatial data.

For Bosnia and Herzegovina, and especially the Federation of BiH, it is crucial to continue building a quality land administration system, interinstitutional cooperation, improve the legal framework, and strengthen regional cooperation and cooperation with European Union countries. The implementation of strategies for system modernization and the integration of good international practices can improve land management, encourage sustainable economic development, and enable more balanced development of rural areas.

Keywords: land administration, cadaster, land registry, agricultural policy, spatial planning, digitalization, INSPIRE directive, spatial data, sustainable development, rural areas, legal framework

DOI: 10.5644/PI2026.223.09

(NERIJEŠENI) VLASNIČKI ODNOSI NAD ZEMLJIŠTEM U BIH - PROBLEMI U UPRAVLJANJU, PLANIRANJU I RAZVOJU SEKTORA POLJOPRIVREDE I PROSTORNOG PLANIRANJA

Meliha Povlakić[1]
[1]*Pravni fakultet Univerziteta u Sarajevu*
m.povlakic@pfsa.unsa.ba

APSTRAKT

Poljoprivredno zemljište kao prirodno bogatstvo i dobro od opšteg interesa prvenstveno treba služiti svojoj temeljnoj svrsi, a to je poljoprivredna proizvodnja; njegovi vlasnici su obavezni da ga koriste na zakonom propisani način. Ta temeljna svrha biva osujećena ako vlasnik poljoprivrednog zemljišta nije utvrđen.

U radu su analizirani vlasnički odnosi na poljoprivrednom zemljišu sa fokusom na vlasnički status poljoprivrednog zemljišta koje je različitim mjerama nacionalizacije oduzeto ranijim vlasnicima i dodijeljeno drugim subjektima nakon Drugog svjetskog rata. Izostala je pravno-politička odluka u vezi sa restitucijom ovog zemljišta, što je u pravilu uvod u tranzicijski proces. U svrhu pripreme i zaštite podloge restitucije je u SR BiH 1991. godine bila propisana zabrana raspolaganja ovim zemljištem. U radu se konstatira da je zabrana koja traje preko tri decenije neefikasna, da je došlo do nezakonitog prenosa poljoprivrednog zemljišta, da se produženjem zabrane, a bez jasne vizije da li će restitucija biti izvršena, onemogućava racionalno korištenje i upravljanje i poljoprivredna proizvodnja na velikim kompleksima poljoprivrednog zemljišta, te uključivanje ovog zemljišta u izradu prostorno planske dokumentacije. Pored navedene zabrane, je 2022. godine Visoki predstavnik zabranu raspolaganja državnom imovinom proširio i na poljoprivredno zemljište. Postojanje dvije zabrane raspolaganja, koje imaju različite pravne osnove, slijede različite ciljeve uzrokuje pravnu nesigurnost. Zabrana raspolaganja nacionaliziranim poljoprivrednim zemljištem je uspostavljena radi zaštite ranijeg vlasnika, a zabrana koju je proglasio OHR štiti državnu imovinu do donošenja kriterija o raspodjeli te imovine među različitim nivoima vlasti. Pri tome se, kada je u pitanju poljoprivredno zemljište u državnoj svojini, ne radi o imovini kojoj se ne zna titular i rješavanja pravnog statusa ovog zemljišta nije zavisno o odluci o kriteriju raspodjele državne imovine. Nacionalizirano poljoprivredno zemljište, koje nije bilo dodijeljeno određenom subjektu, od 1965. pripada općinama. Zabranom uspostavljenom 2022. godine je onemogućeno općinama da gazduju poljoprivrednim zemljištem, pri čemu prema trenutnom ustavnom uređenju ne postoji organ države BiH koji bi bio nadležan da gazduje ovim zemljištem, što ga ostavlja bez adekvatne pravne zaštite.

Ključne riječi: poljoprivredno zemljište, državna imovina, zabrana raspolaganja, restitucija.

UVOD

U svakoj nacionalnoj ekonomiji određena dobra, a poljoprivredno zemljište je jedno od njih, predstavljaju značajan resurs. U pravu u Bosni i Hercegovini (dalje: BiH) poljoprivredno zemljište je definirano kao prirodno bogatstvo i kao dobro od općeg interesa koje uživa posebnu zaštitu, koristi se za poljoprivrednu proizvodnju i ne može se koristiti u druge svrhe, osim u slučajevima i pod uvjetima utvrđenim zakonom[3]. Obje kvalifikacije, ne samo danas u BiH, već i u bivšoj SFRJ[4], ali i historijski i u uporednom pravu, posljedično ovo dobro stavljaju pod poseban pravni režim; prinudnim propisima države ograničavaju se prava vlasnika poljoprivrednog zemljišta u cilju efikasnog korištenja poljoprivrednog zemljišta i unapređenja poljoprivredne proizvodnje.

Tako npr. nije dozvoljeno korištenje poljoprivrednim zemljištem u nepoljoprivredne svrhe, promjena namjene je dozvoljena samo pod propisanim uvjetima i to ne za sve bonitetne kategorije ovog zemljišta, vlasnik/korisnik je obavezan da koristi zemljište u svrhu poljoprivredne proizvodnje, da zemljište redovno obrađuje i da ga koristi na način koji najviše odgovara njegovoj prirodnoj plodnosti i postojećim ekonomskim i agrotehničkim uslovima)[5], vlasnik/korisnik poljoprivrednog zemljišta odgovoran je za sve aktivnosti koje imaju uticaja na poljoprivredno zemljište, u skladu sa zakonom i drugim propisima[6], u erozivnim područjima su vlasnici/korisnici dužni provoditi propisane protuerozivne mjere itd[7]. Ovdje su, primjera radi, navedene samo neke od obaveza propisanih entitetskim zakonima o poljoprivrednom zemljištu[8]. U nekim pravnim poretcima postoje posebni nasljednopravni režimi kako se poljoprivredna gazdinstva ne bi usitnjavala[9].

[3] Član 2. stav 1. Zakona o poljoprivrednom zemljištu Federacije BiH (Službene novine FBiH, br. 52/09); Član 1. stav 1. Zakona o poljoprivrednom zemljištu Republike Srpske (Službeni glasnik RS, br. 93/06, 86/07, 14/10, 5/12, 58/19 i 119/21, 1/24); Član 2. Zakona o poljoprivrednom zemljištu Brčko distrikta BiH (Službeni glasnik BD BiH, br. 32/04, 20/06, 10/07, 19/07).

[4] Stanković, O., Orlić, M. (1989) *Stvarno pravo*, Četvrto izmenjeno i dopunjeno izdanje, Beograd, str. 102 - 103.

[5] Član 45. stav 1. Zakona o poljoprivrednom zemljištu Republike Srpske; član 42. Zakona o poljoprivrednom zemljištu FBiH

[6] Član 14. Zakona o poljoprivrednom zemljištu FBiH.

[7] Član 32. stav 1. Zakona o poljoprivrednom zemljištu FBiH

[8] Ovaj vid ograničenja prava vlasništva nije svojstven bio samo socijalističkim zemljama. Naprotiv, jedan od prvih vidova državnog intervencionizma u ekonomski život određene zemlje nakon perioda liberalnog kapitalizma je bio upravo u sektoru poljoprivredne proizvodnje.

[9] Primjera radi, posebna rješenja za nasljeđivanje poljoprivrednog zemljišta poznaju pravo Njemačke i Slovenije. Za Njemačku vidjeti Tersteegen in: Süß (2025*), Erbrecht in Europa*, 5. Auflage, Bonn, br. 189, str. 532. Vidjeti Höfeordnung, BGBL 1976 I S. 1933. Za Sloveniju: Zakon o kmetijskih gospodarstev, Uradni list Republike Slovenije, br. 70/95, 30/13, 44/22. Više o tome Rudolf in: Süß (2025), *Erbrecht in Europa*, 5. Auflage, Bonn, br. 32, str. 1429.

U kojoj mjeri se odredbe o obavezama vlasnika ovog zemljišta provode u praksi, nije tema ovog rada, ali ne bi trebalo biti sporno da je za efikasno provođenje ovih mjera potrebno imati jasno identificiranog vlasnika. Neriješen vlasnički status poljoprivrednog zemljišta u BiH predstavlja višestruki problem: time je onemogućeno da se utvrdi ko je obavezan da ispuni sve zakonom propisane obaveze u pogledu ostvarenja osnovne svrhe ovog resursa, ali u aktuelnom pravno-političkom kontekstu neriješen vlasnički status onemogućava i da se jasno utvrdi da li je određeno poljoprivredno zemljište predmetom zabrane raspolaganja. Naime, u BiH je poljoprivredno zemljište predmetom dvostruke zabrane raspolaganja – jedna datira još od 1991. godine, i cilj joj je zaštiti materijalnu podlogu restitucije, a druga, nametnuta od strane Visokog predstavnika, datira iz 2022. godine, sa ciljem zaštite državne imovine dok se ne utvrdi kriterij raspodjele između različitih nivoa vlasti. Navedene zabrane imaju za posljedicu da je onemogućeno raspolaganje zemljištem, pretvorba u zemljište drugih namjena i sl. Ovo posljednje utječe na investicije, izgradnju infrastrukturnih projekata i sl., ali također i na pitanje ko predstavlja zainteresiranu javnost, koja ima određena prava u postupcima izdavanja okolišnih dozvola.

Međutim, odgovoriti na pitanje ko ima prava ali i obaveze u pogledu određenog poljoprivrednog zemljišta u BiH nije lako zbog niza razloga. Jedan razlog su neažurne evidencije nekretnina, kako katastar, tako i zemljišna knjiga. Decenijama su u bivšoj socijalističkoj zemlji zanemarivani upisi u zemljišnu knjigu. Primjera radi, u velikom broju slučajeva u zemljišnoj knjizi nije bio izvršen upis nacionalizacije i prijenos vlasništva sa ranijeg vlasnika na određeno društveno-pravno lice; u decenijama socijalizma transakcije sa nekretninama često nisu provođene u zemljišnoj knjizi, ponekad i zbog izbjegavanja plaćanja poreza (porez na promet nekretnina se plaćao u iznosu od 15%); ostavinski postupci nisu provođeni i sl. Navedeno je uzrokovalo neažurnost zemljišne knjige[10], što ima i danas značajne posljedice u pogledu utvrđivanja vlasničkog statusa poljoprivrednog zemljišta.

Kada je u pitanju katastar, uprkos zakonskoj obavezi evidentiranja svake promjene na terenu i u načinu korištenja zemljišta, u velikom broju slučajeva relevantne promjene nisu praćene upisima u katastar, niti je katastarski ured te promjene mogao komunicirati ka zemljišnoj knjizi.

[10] Više o tome Krneta, S., Primjedbe povodom nacrta Zakona o premjeru i katastru nekretnina, *Advokatura BiH*, 33-36/83, str. 13 – 20; Mandić, D., O nekim razlozima nesklada zemljišno-knjižnog i stvarnog stanja na području svojinskih odnosa vezano za Nacrt zakona o premjeru i katastru nekretnina *Advokatura BiH*, 33-36/83, str. 22 – 29; Neki su autori smatrali da među razlozima neažurnosti zemljišne knjige nije bio ni jedan koji potiče od zemljišne knjige kao takve. Tako Kučeković, V., O koncepiji evidencije nekretnina u Hrvatskoj, *Naša zakonitost* 10-11/84, str. 1195; Povlakić, M., Reforma zemljišnoknjižnog prava kao dio ukupne reforme građanskog prava, *Zbornik radova sa Međunarodnog savjetovanja »Aktualnosti građanskog i trgovačkog zakonodavstva i pravne prakse*«, 1/2003, str. 232; Povlakić, M., Die neue Bedeutung des Grundbuchs im Transformationsprozess in Bosnien und Herzegowina in: Wudarski, A. (Hrsg.) *Das Grundbuch im Europa des 21. Jahrhunderts*, Duncker & Humboldt, Berlin, 2016, str. 500.

Tako danas u zemljišnoj knjizi, koja se dijelom još uvijek bazira na austro-ugarskom premjeru, postoje upisi prema kojima se radi o poljoprivrednom zemljištu, ali se ono već decenijama nalazi u sklopu gradova i gradskih naselja, nacionalizarno je kao gradsko građevinsko zemljište 1958. godine[11] i obuhvaćeno je prostorno-planskom dokumentacijom kao građevinsko zemljište.

Situacija u pogledu evidentiranja nekretnina i prava na njima se u zadnje 2-3 decenije sigurno promijenila, ali recidivi ranijeg zanemarivanja su još prisutni, i to se posebno odnosi na poljoprivredno zemljište koje je u prvim godinama nakon Drugog svjetskog rata nacionalizirano i još uvijek upisano kao općenarodna imovina, državni erar, društveno vlasništvo. U fokusu ovog prada je upravo ova kategorija poljoprivrednog zemljišta, i u vezi sa njime otvorena pitanja utvrđivanja vlasničkog statusa u kontekstu postupka restitucije i privatizacije ovog zemljišta, kao i kontekstu zabrana raspolaganja ovim zemljištem.

U namjeri da se ukaže na eventualno moguće rješenje vezano za vlasnički status poljoprivrednog zemljišta u društvenom/državnom vlasništvu u radu će se primjenom pravno-historijske metode izvršiti analiza evolucije vlasničkih odnosa od 1945. godine do danas. Raniji pravni okvir je ključan za razumjevanje pravnog statusa ovog zemljišta danas. Primjenom pravno-dogmatske metode će raniji, ali i sada važeći propisi, biti podvrgnuti kritičkoj analizi. Budući da su mjerodavni propisi danas u BiH doneseni u pravilu na razini entiteta i Brčko distrikta BiH (dalje: BDBiH) primjenom uporedno-pravne metode će se utvrditi eventualne sličnosti i razlike među njima i ocijeniti da li neka rješenja mogu dobiti pozitivnu ocjenu.

PRAVNI STATUS POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA U BIVŠOJ SFRJ

Po okončanju drugog svjetskog rata i provedene socijalističke revolucije, u novoj socijalističkoj državi je provedeno niz zakonskih mjera koje su označile nacionalizaciju određenih važnih resursa, a među njima i poljoprivrednog zemljišta[12]. Za pravilno razumijevanje vlasničkog statusa poljoprivrednog zemljišta danas je važno pravilno razumjeti evoluciju vlasničkih odnosa na poljoprivrednom zemljištu u bivšoj socijalističkoj državi.

Nakon izvršene nacionalizacije donesen je 1953. godine Zakon o poljoprivrednom zemljišnom fondu opštenarodne imovine i dodjeljivanju zemljišta privrednim organizacijama[13]. Ovim je Zakonom formiran Fond općenarodne imovine u koji je ušlo svo poljoprivredno zemljište u općenarodnoj imovini (član 1.).

[11] Zakon o nacionalizaciji najamnih zgrada i gradskog građevinskog zemljišta, Službeni list FNRJ, br. 52/58, 3/59, 24/61 i 1/63.
[12] Zakon o agrarnoj reformi i kolonizaciji, Službeni list DFJ, br.: 64/45, Službeni list FNRJ, br. 16/46, 24/46, 99/46, 101/47, 105/48, 4/51, 19/51 i Službeni list SRBiH, br. 41/67); Zakon o agrarnoj reformi i kolonizaciji u NR BiH, Službeni list NRBiH, br. 2/46, 18/46, 20/47, 29/47, 14/51 i Službeni list SRBiH, br. 41/67.
[13] Službeni list FNRJ, br. 22/53.

Pod poljoprivrednim zemljištem u općenarodnoj imovini podrazumijevalo se zemljište koje je na osnovu različitih mjera nacionalizacije oduzeto njihovim ranijim vlasnicima (agrarna reforma, konfiskacija, prekoračenje dozvoljenog maksimuma itd.). Kako i sam naziv Zakona sugerira, zemljište iz ovog Fonda dodjeljivano je na trajno korištenje poljoprivrednim organizacijama (član 7. stav 2., član 13. stav 3.). U zemljišne knjige je ovako zemljište upisivano kao općenarodna imovina sa pravom korištenja poljoprivrednih organizacija kojima je dodijeljeno (član 15.)[14], odnosno trebalo je biti tako upisano. Upisi su često izostajali, pa je u zemljišnim knjigama u nizu slučajeva i dalje bio upisan raniji vlasnik, što je otvaralo pitanje zaštite povjerenja u zemljišne knjige[15]. Nije bilo sporno u doktrini da je nacionalizacija izvršena *ex lege*, da je upis imao samo deklaratorni karakter, bilo da se radilo o sticanju društvene svojine na osnovu zakona ili na osnovu odluke nadležnog organa.[16]

U nizu slučajeva je bio izvršen upis samo opštenarodne imovine, a izostao je upis prava korištenja u korist organizacije kojoj je zemljište bilo dodijeljeno na korištenje. Ovo je vrlo važno naglasiti, budući da nije moguće nakon nekoliko decenija zanemariti propise koji su doveli do prelaska zemljišta u opštenarodnu imovinu, docnije društveno vlasništvo i fokusirati se samo na upis u zemljišnu knjigu izvršen prije više decenija.

Naime u svakodnevnoj praksi, posebno ako se radi o postupcima u koje se uključuje Pravobranilaštvo BiH, argumentacija o tome da se radi o poljoprivrednom zemljištu u državnom vlasništvu pod privremenom zabranom raspolaganja, se temelji na tome da se kao mjerodavan uzima upis u zemljišnu knjigu izvršen prije više od pola stoljeća. U pravilu se i o diskusiji o državnoj imovini zanemaruju kasnije zakonodavne promjene, a one su bitno drugačije definirale pravni status ovog zemljišta.

Izmjenama Zakona o poljoprivrednom zemljišnom fondu opštenarodne imovine i dodjeljivanju zemljišta privrednim organizacijama iz 1965. godine[17] nadležnost za zemljišni poljoprivredni fond prenesena je sa savezne države na republike (član 14.), što je bila posljedica i ustavnih promjena, a općinama je data nadležnost za raspolaganje ovim zemljištem (npr. član 4., 5., 6., 7., 13., 17., 18). U cijelom zakonu je opštenarodna imovina zamijenjena formulacijom „društvena svojina“ (član 27.) a sam naziv zakona je izmijenjen u Zakon o poljoprivrednom zemljišnom fondu **društvene svojine** (podvukla autorica) i dodjeljivanju zemljišta poljoprivrednim organizacijama. Dakle već od 1965. godine ne postoji više opštenarodna imovina na poljoprivrednom zemljištu već je ono u društvenoj svojini/vlasništvu.

[14] Vidjeti Simonetti, P. (2009) *Prava na nekretninama*, Knjiga druga, Rijeka, str. 184.
[15] Vidjeti kod Simonetti, P., 2009, str. 315.
[16] Vidjeti kod Simonetti, P., 2009, str. 316.
[17] Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o poljoprivrednom zemljišnom fondu opštenarodne imovine, Službeni list SFRJ, br. 10/1965.

Šest decenija nakon ove izmjene u pravnom poretku BiH se i dalje operira sa pojmom „opštenarodna imovina“ i iz toga izvlače zaključci o pripadnosti određenih dobara državi BiH. Najkasnije od 1965. godine je jasno da je u pitanju zemljište u društvenom vlasništvu kojim upravljaju i raspolažu općine.

Da je navedeno tačno govore i odredbe Zakona o uknjiženju nekretnina u društvenoj svojini.[18] Odredbe člana 4. stav 2. i 3. određuju da se nekretnine u društvenom vlasništvu, a time i poljoprivredno zemljište, upisane kao društveno vlasništvo/općenarodna imovina, ali bez upisa konkretnog titulara imaju upisati u korist općine, na zahtjev općine i uz uvjerenje da zemljište ne pripada nekom drugom subjektu. Općine su ovo u pravilu propuštale učiniti, što je u recentnoj sudskoj praksi dovelo do niza problema (vidjeti pod 4).

Nakon 1971. godine i ustavnih promjena u bivšoj SFRJ temeljno pravo izvedeno iz društvenog vlasništva nije više bilo pravo korištenja već pravo raspolaganja. Razlog ovoj promjeni je bio novi koncept društvenog vlasništva. Ova promjena je kasnije potvrđena i razrađena u Ustavu SFRJ iz 1974. godine i Zakonu o udruženom radu iz 1976. godine.[19] Upisi prava korištenja su i bez provedene promjene u zemljišnoj knjizi smatrani upisom prava raspolaganja. Budući da mnoga preduzeća/radne organizacije koje su se bavile poljoprivrednom proizvodnjom i kojima je zemljište dato na korištenja, nisu izvršila upis ovog prava, tako je izostajao i upis pretvorbe prava korištenja u pravo raspolaganja. To isto važi i za općine. Upisi ili korekcija upisa su u nizu slučajeva izostali, ali to nije uticalo na gubitak prava jer su se promjene dešavale *ex lege*.[20] Općenito je zainteresiranost za uknjižbu prava u državnom docnije društvenom vlasništvu bila mala, što je jedan od razloga za neažurnost zemljišne knjige i kasnijih problema u procesu tranzicije[21].

U bivšoj SFRJ privatno vlasništvo nije bilo ukinuto ali je bilo ograničeno, posebno ako su u pitanju bile nekretnine. Predmetom ograničenja je bilo i poljoprivredno zemljište, te je osoba koja se nije bavila poljoprivrednom proizvodnjom mogla imati 3 ha poljoprivrednog, a poljoprivredno gazdinstvo do 10 ha.[22] Ustavnopravne reforme poduzete devedesetih godina u bivšoj SFRJ su značile (djelimičnu) reformu kako privatno-pravnih vlasničkih odnosa (ukinut je vlasnički maksimum, propisana garancija prava vlasništva, i svi oblicu vlasništva su izjednačeni)[23].

[18] Službeni list SFRJ, br. 28/77.

[19] O tome više, Povlakić, M. (2009) *Transformacija stvarnog prava u Bosni i Hercegovini*, Sarajevo, str. 26 - 30.

[20] Simonetti, P., Denacionalizacija i pretvorba prava korištenja neizgrađenog građevinskog zemljišta u društvenom vlasništvu, *Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci*, v. 18, br. 1, (1997), str. 196. Povlakić, M., 2009, str. 27.

[21] Vidjeti bilješku br. 9.

[22] Više o tome Stanković O., Orlić, M., 1999, str. 98 - 99.

[23] Povlakić, M., 2009, str. 32 i dalje; Povlakić, M., Restitution of Nationalised or Collectivised Agricultural Lands and Forests – Bosnia and Herzegovina, Lost in Transition, *Journal of Agrigultural and Environmental Law*, Vol. XIX N° 37 (2024), Faculty of Law of the University Miskolc and Hungarian Association of Agricultural Law, 2024, str. 291 i dalje.

Ustavne reforme su označile i reformu odnosa povodom sredstava u društvenom vlasništvu. Ovo posljednje je značilo liberalizaciju uvjeta za strane investicije, kao i stvaranje novog okvira za organizaciju i funkcioniranje preduzeća, što je omogućilo početak pretvorbe socijalističkih preduzeća odnosno organizacija udruženog rada, koje nemaju nikakva imovinska prava nad sredstvima rada, u privredna društva sa vlastitom imovinom[24]. Otvaranje jedne socijalističke zemlje prema stranom kapitalu pretpostavljalo je kako izmjenu pravnog statusa privrednih društava tako i novi pravni režim stjecanja nekretnina od strane stranih fizičkih i pravnih lica, što je našlo je svog izraza u novom Zakonu o preduzećima[25], Zakonu o stranim ulaganjima[26] i Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o osnovnim svojinskopravnim odnosima[27].

Za temu ovog rada je od posebnog značaja da su navedene ustavne i zakonske reforme otvorile put za pripreme za denacionalizaciju – restituciju (vraćanje imovine ranijim vlasnicima) i privatizaciju (pretvaranje društvenog vlasništva, odnosno prava upravljanja, korištenja i raspolaganja u privatno vlasništvo). Kao priprema za restituciju je 1991. godine u SR BIH dopunjen Zakon o prometu nepokretnosti[28] i uvedena je zabrana raspolaganja nekretninama koje su po određenim osnovama bez naknade bila oduzeta ranijim vlasnicima (članovi 16a – 16e). Navedeno je 14 zakona kojima je vršeno oduzimanje imovine, među njima i zakoni kojima je vršena agrarna reforma i kolonizacija i koji su se odnosili na poljoprivredno zemljište (član 16a). U najkraćem, počevši od 1991. godine je poljoprivredno zemljište u društvenoj/državnom vlasništvu bili predmetom zabrane raspolaganja, a u svrhu zaštite materijalne podloge restitucije.

U bivšoj SFRJ ja započeta i reforma ranijih društvenih preduzeća (organizacija udruženog rada), pa tako i onih koje su se bavile poljoprivrednom proizvodnjom. Ovaj će proces biti pravno uobličen donošenjem zakona o privatizaciji na nivou BiH, ali i njenih entiteta i Brčko Distrikta BiH (dalje: BD BiH), ali će status poljoprivrednog zemljišta biti različito riješen tim propisima (v. 2.2.).

Takva je situacija bila u momentu kada se BiH odvojila od bivše SFRJ i proglasila nezavisnost.

[24] Simonetti P, „Pretvorba prava na nekretninama u društvenom vlasništvu“, *Zbornik radova Peto međunarodno savjetovanje „Aktualnosti građanskog i trgovačkog zakonodavstva i pravne prakse*, Mostar, 2007, str. 15; Povlakić M., 2009, str. 28.
[25] Službeni list SFRJ 40/1989., 46/1990.
[26] Službeni list SFRJ 74/1988.
[27] Službeni list SFRJ 36/1990.
[28] Službeni list SR BiH, br. 38/78, 29/80, 4/89, 22/91, 21/92 i 13/94. Ove su dopune objavljene u Službenom listu br. 22/91.

STATUS POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA U POSTUPKU TRANZICIJE U BIH

Uobičajeni hodogram tranzicijskog procesa jeste provođenje postupka resitucije a nakon toga postupka privatizacije, kako se ne bi desilo da određena dobra koja bi trebala biti predmetom restitucije budu privatizirana, čime bi bila onemogućena restitucija *in natura*, te država bila obavezna isplatiti novčanu protivvrijednost ranije nacionaliziranog dobra, u ovom slučaju poljoprivrednog zemljišta. Nakon što bude postignuta jasnoća o tome koja će dobra koja čine društveni kapital će biti izuzeta i vraćena ranijim vlasnicima, slijedeći korak bi trebao biti privatizacija društvenog kapitala.

Po okončanju ovog postupka, kao završnni čin trebalo uslijediti novo uređenje stvarnog prava koje će djelovati *pro futuro* i koje će, ako to bude potrebno, u prelaznim i završnim odredbama riješiti pitanje prelaska sa starog na novo uređenje vlasničkih odnosa.

U ovom poglavlju će navedenim redom će biti izloženi ovi različiti propisi, sa ciljem da se utvrdi kakav je bio njihov efekt u pogledu razjašnjenja vlasničkog statusa poljoprivrednog zemljišta. U BiH veliki problem predstavlja činjenica da odluka o tome da li će biti izvršena restitucija ili ne još uvijek nije donesena, a postupci privatizacije su velikoj mjeri provedeni, prvi korak u tranzicijskom postupku nije poduzet, što otežava naredne korake u hodogramu tranzicijskog postupka. Pri tome, ima stajališta da restitucija sa ekonomskog stajališta nije nužna, već da je nužno da postoji identificirani vlasnik sa jasnim ovlaštenjima, a da nas restitucija tjera da gledamo unazad u vremenu u kome moramo gledati unaprijed.[29] Autorica ovog rada se slaže dijelom sa ovim stajalištem, budući da je odavno propušten pravi trenutak za provođenje restitucije, ali smatra da je nužno konačno donijeti odluku da li će restitucije biti, u kojem obliku, ili ne.

RESTITUCIJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

Prvi koraci u postupku restitucije su bili preduzetu u Republici Srpskoj, gdje su svojevremeno bila donesena dva zakonska teksta kojima je trebala biti izvršena restitucija: Zakon o povratu oduzetih nekretnina i Zakon o povratu oduzetog zemljišta[30] koji je predvidio restituciju poljoprivrednog zemljišta. Ovi zakoni su stupili na snagu i čak su se primjenjivali, ali su onda 2000. godine Zakonom o restituciji oduzete imovine i odšteti stavljeni van snage.[31]

[29] Madl, F. (1998), Restoration of Property in the Central and Eastern European Countries, Basedow, J. *et al.* (Hrsg.) *Festschrift für Ulrich Drobnig zum siebzigsten Geburtstag*, Tübingen, str. 598.

[30] Oba objavljena u Službenom glasniku Republike Srpske, br. 21/96.

[31] Službeni glasnik Republike Srpske, br. 13/2000.

Konačno su svi ovi zakoni suspendirani od strane Visokog Predstavnika sa obrazloženjem da pitanje restitucije nije adekvatno pripremljeno (nisu određeni nadležni organi, a postojeći nemaju kapaciteta, nije riješeno finansiranje, budući da znatan dio ranije oduzete imovine nije moguće vratiti te da bi bilo potrebno osigurati znatna finansijska sredstva itd.).[32] Ipak, u ovom aktu kojim stavlja van snage restitucijske zakone Republike Srpske, Visoki predstavnik se nije niti jednom rječju odredio prema situacijama gdje je na osnovu navedenih zakona povrat određenih nekretnina već bio izvršen kao ni prema postupcima koji su na temelju do tada važećih propisa započeti, ali nisu završeni.

Naime, iako ti zakoni više nisu na snazi, imali su pravne posljedice za vrijeme svog kratkog razdoblja važenja. Ne postoje javno dostupne statistike o tome koja su poljoprivredna zemljišta vraćena na temelju tih odredbi, kome i u kojim iznosima. Mediji su često izvještavali o sporadičnim i *ad hoc* restitucijama u pojedinim lokalnim zajednicama[33]. Također su se u medijima ponavljale tvrdnje da je restitucija u RS-u bila diskriminatorna[34]. Na primjer, tvrdilo se da je dio zemljišta vraćen Srpskoj pravoslavnoj crkvi, dok je Islamskoj zajednici vraćen samo vrlo mali dio oduzete imovine na teritoriju RS-a. Osim toga, postoje optužbe da je srpsko stanovništvo bilo favorizirano u odnosu na druge vlasnike. Zbog nedostatka službenih podataka, ove tvrdnje se ne mogu potvrditi, iako postoje razumne sumnje da je do takve diskriminacije došlo u nekim slučajevima. Primjerice, Zakon o vraćanju oduzetih nepokretnosti je bio propisao da su samo građani Republike Srpske imali pravo na restituciju, bez obzira na to jesu li imali nacionaliziranu imovinu u RS-u ili u FBiH (član 3). Prvo, time su bile isključene fizičke osobe koje su bile državljani Federacije BiH, a posjedovale imovinu u RS-u prije nacionalizacije. Drugo, pravne osobe nisu bile direktno uključene u grupu podnositelja zahtjeva. Diskriminatorne odredbe su ukinute Zakonom o restituciji oduzete imovine i odšteti 2000. godine.

Kao prijelazna odredba, bilo je propisano da se postupci pokrenuti, ali ne i završeni prema prethodnim zakonima o restituciji mogu nastaviti, ali u skladu s novim zakonom (član 42.). U poređenju, zakoni iz 1996. i 2000. godine bili su istog tipa i slijedili su iste osnovne principe, dok je zakon iz 2000. bio detaljniji, tehnički unaprijeđen i, posebno, mnogo precizniji u pogledu procedure, što je ključno za efikasnu provedbu zahtjeva za restituciju[35].

[32] Odluka kojom se proglašavaju nevažećim slijedeći zakoni Republike Srpske: Zakon o vraćanju oduzete imovine i obeštećenju, Zakon o vraćanju oduzetih nepokretnosti i Zakon o vraćanju oduzetog zemljišta, Službeni glasnik Republike Srpske, br. 31/2000.

[33] Umjesto mnogih vidi https://balkans.aljazeera.net/teme/2023/8/27/restitucija-stanica-na-putu-ka-eu-na-kojoj-mnogi-u-bih-decenijama-cekaju and https://balkans.aljazeera.net/videos/2013/7/4/kontekst-zakon-o-restituciji-u-bih (pregled 12.04.2024).

[34] Što je konstatirao i Visoki predstavnik u svojoj Odluci kojom je ove zakone stavio van snage.

[35] Više o ovim zakonima kod Povlakić, M., Restitution of Nationalised or Collectivised Agricultural Lands and Forests – Bosnia and Herzegovina, str. 285 – 291.

Neovisno o tome što je bilo određenih manjkavosti, naročito u zakonima iz 1996. godine, u Republici Srpskoj, je u vremenu od četiri godine bilo moguće podnijeti zahtjev za restituciju.

Neki postupci su sigurno bili okončani, tako da je u tom slučajevima bila izvršena restitucija. Određeni broj postupaka je bio započet, da bi vrlo brzo nakon donošenja Zakona o restituciji oduzete imovine i odšteti, Visoki predstavnik ovaj zakon stavio van snage, ali bez određenja prema pravnim posljedicama koje su nastupile, što je veliki propust.

U to je vrijeme razmatran okvirni Zakon o restituciji, koji je trebao utvrditi jedinstvene smjernice za regulaciju restitucije unutar entiteta i Distrikta. Ukidanje restitucijskih propisa u Republici Srpskoj je također bilo obrazloženo i time da se barem okvirni uvjeti za restituciju trebaju odrediti na državnoj razini. Posljednji pokušaj izrade Okvirnog zakona o restituciji na državnoj razini datira iz 2008. godine a zakon nije usvojen ni do danas.[36]

U Federaciji BiH je od 1999. godine rađeno na nekoliko prijedloga zakona o restituciji koji međutim nisu prerasli u zakon, a u BDBiH to nije bilo ni nužno jer je Distrikt postao vlasnikom poljoprivrednog zemljišta, i nije bilo do sada planova za restituciju.

Zaključno, ranijim vlasnicima nije izvršen povrat oduzetog poljoprivrednog zemljišta niti su obeštećeni. Zabrana raspolaganja, izrečena 1991. godine, sa ciljem da se zaštiti materijalna podloga za naturalnu restituciju, doživjela je različitu sudbinu u entitetima i Distriktu (v. 2.3.).

PROCES PRIVATIZACIJE I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Proces privatizacije pokrenut je krajem 1980-ih i bio je uveliko u toku 1992. godine, kada je došlo do raspada bivše Jugoslavije i proglašenja nezavisnosti Bosne i Hercegovine.

[36] Radna grupa je održala brojne sastanke, razmotrila sve prethodne verzije zakona o denacionalizaciji koje su bile podnesene i odbijene u Parlamentu BiH te se konzultirala s nevladinim sektorom, posebno s predstavnicima Međureligijskog vijeća BiH. Godine 2009. održana je široka javna rasprava. Dana 3. decembra 2009. Ministarstvo pravde BiH zatražilo je mišljenja entiteta (Federacija BiH i Republika Srpska) te Vlade Brčko Distrikta o predloženom zakonu. Vlada Republike Srpske smatrala je da se ovaj zakon ne bi trebao donositi na državnoj razini BiH i da njegovo donošenje treba biti isključivo u nadležnosti Republike Srpske i Federacije BiH. Dana 6. juna 2014. Ministarstvo pravde BiH ponovno je poslalo novu verziju nacrta zakona istim primateljima. Dok su Federacija BiH i Brčko Distrikt dostavili svoja mišljenja, Ministarstvo pravde Republike Srpske nije odgovorilo na ovaj zahtjev. Prema predloženom Zakonu o denacionalizaciji iz 2008., imovina oduzeta između 1. januara 1945. i 3. marta 2005. trebala je biti vraćena ili nadoknađena. Međutim, ovaj zakon nije dobio podršku vlasti u RS-u. Umjesto toga, 2008. godine istodobno je u Skupštini RS-a predložen nacrt Zakona o restituciji, ali ni taj zakon nije usvojen,

Treba naglasiti da u ovom procesu nije bilo preduzeća koja su bila isključena iz procesa privatizacije, pa tako ni ona koja su se bavila poljoprovrednom proizvdonjom.

Nije pravljena razlika između vrste dobara koja su ulazila u imovinsku masu preduzeća. Na taj način su mogla biti privatizirana i preduzeća koja su mala prava na poljoprivrednom zemljištu. Nema podataka o tome da li je i u kojoj mjeri do toga došlo. Pri tome treba striktno praviti razliku između privatizacije preduzeća, gdje se radi o stjecanju udjela ili cijelog preduzeća (tzv. velika privatizacija) i prodaje određenih dobara koja ulaze u imovinsku masu preduzeća kao što je prodaja nekretnina pa i poljoprivrednog zemljišta (tzv. mala privatizacija). Prodaja udjela ili dionica, kao i prodaja cijelog vlasničkog paketa u procesu privatizacije znači promjenu vlasnika kapitala (što se registrira u registrima privrednih društava) ali ne i prijenos poljoprivrednog zemljišta (što bi moralo biti evidentirano u zemljišnoj knjizi). Novi vlasnik udjela/dionica ili cijelog privrednog društva bi postao vlasnikom svih dobara tog preduzeća ali ako je neko od tih dobara pod zabranom raspolaganja, takva bi zabrana teretila novog vlasnika. Ponekad se ove dvije vrste transakcija ne diferenciranju dovoljno.

Nakon 1995. doneseni su propisi o privatizaciji preduzeća i banaka. Na državnom nivou je donesen Okvirni zakon o privatizaciji preduzeća i banaka[37], a zatim i odgovarajući zakoni u Federaciji BIH[38], Republici Srpskoj[39] i Brčko Distriktu BiH[40].

Okvirni zakon o privatizaciji preduzeća i banaka nije pomenuo niti posebno izdvojio i izuzeo od privatizacije poljoprivredno zemljište, ali je postavio temeljno pravilo da nikakav proces privatizacije preduzeća i banaka ne bi trebao prejudicirati restitucijske zahtjeve koji bi mogli nastati u skladu sa eventualnim zakonima o restituciji, te da je nužno da entitetski zakoni o privatizaciji preduzeća i banaka isključe preduzeća koja su predmet restitucije kao i njihove nekretnine i omoguće da nadležni organi pruže pravičnu naknadu zakonitim imaocima restitucijskih zahtjeva (član 2, stav 3.). Budući da su zakoni koji reguliraju privatizaciju bili doneseni prije zakona koji bi trebali regulirati restituciju, ovaj je zahtjev ostao bez efekta.

Notorno je da provođenje procesa restitucije i privatizacije može dovesti do konflikta interesa među različitim subjektima. Postavlja se pitanje koja mjera – restitucija ili privatizacija – treba imati prioritet? Odgovor je stvar pravne politike.

---

[37] Službeni glasnik BiH, br. 14/1998, 12/1999, 14/2000, 18/2000, 16/2002.

[38] Zakon o privatizaciji preduzeća Federacije BiH, Službene novine FBiH, br. 27/1997, 8/1999, 32/2000, 45/2000, 54/2000, 61/2001 27/2002, 33/2002, 28/2004, 44/2004, 42/2006, 4/2009.

[39] Zakon o privatizaciji državnog kapitala u preduzećima Republike Srpske, Službeni glasnik RS, br. 24/1998, 62/2002, 38/2003, 65/2003, 54/2005 (prečišćena verzija), te novi Zakon o privatizaciji državnog kapitala u preduzećima, Službeni glasnik RS, br. 51/2006, 1/2007, 53/2007, 41/2008, 58/2009, 79/2011 i 28/2013.

[40] Zakon o privatizaciji preduzeća Brčko Distrikta BiH, Službeni glasnik BD BH, br. 8/2004, 19/2007, 2/2008.

Okvirni zakon o privatizaciji preduzeća i banaka je jasno prednost dao restituciji, navodeći da privatizacija ne može spriječiti restituciju. Vrlo je upitno da li su uslovi, propisani od strane ovog zakona implementirani odnosno mogli biti implementirani u entitetskim zakonima o privatizaciji? Prije svega, zadatak isključivanja preduzeća koja će biti predmet restitucije iz privatizacije u naturi dodijeljen je zakonima o restituciji entiteta koji do danas nisu usvojeni.

Zakon o privatizaciji preduzeća FBiH određuje da stvari i prava koja su predmet restitucije, i kao takvi određeni od strane nadležnih organa, ne mogu biti predmetom privatizacije. Ako određeno preduzeće posjeduje takve stvari, nije ih moglo uvrstiti u početni bilans u postupku pripreme za privatizaciju. Preduzećima je zabranjeno da raspolažu takvim stvarima i obavezani su da sa njima postupaju sa dužnom pažnjom (član 8. i 31.). Ipak, kako propisi o restituciji nisu doneseni, nije poznato koji bi organ bio nadležan da odlučuje o tome koja su dobra predmet restitucije, vrlo je moguće i izvjesno da objekti koji će eventualno kasnije biti proglašeni predmetima restitucije, budu prodati prethodno u procesu privatizacije. Uopće ne bi trebalo biti upitno da su nekretnine koje su pod zabranom raspolaganja, među njima i poljoprivredno zemljište, trebali biti u fokusu, kao mogući objekti restitucije. Osim toga je propisano da građani koji su dobili certifikate u zamjenu za nacionaliziranu imovinu, mogu sa tim certifikatima učestvovati u postupku privatizacije (član 24.). Međutim, ova opcija je ostala mrtvo slovo na papiru, jer ovi certifikati nikada nisu bili izdati, tako da raniji vlasnici poljoprivrednog zemljišta nisu mogli biti ni na ovaj način obeštećeni.

Zakon o privatizaciji u Federaciji BiH propisuje da se sredstva ostvarena prodajom preduzeća u Federaciji BiH, osim dijela namijenjenog finansiranju federalnih i kantonalnih agencija za privatizaciju, prenose u poseban fond Razvojne banke Federacije Bosne i Hercegovine. Ovim fondom treba upravljati Vlada Federacije Bosne i Hercegovine. Prihodi ostvareni procesom privatizacije u kantonima trebaju biti pod nadzorom vlade kantona u kojem su prihodi ostvareni. Razvojna banka Federacije Bosne i Hercegovine određuje namjenu korištenja federalnih sredstava, pod uslovom da se 20% realizovanih sredstava koristi za sanaciju i osiguranje osnovnog kapitala Fonda penzijskog i invalidskog osiguranja, a do 15% za socijalnu pomoć zaposlenima koji su ostali bez posla (član 33. Zakona o privatizaciji FBiH). Zakonske odredbe ne spominju direktnu namjenu sredstava za buduću restituciju, a zvanična web stranica Razvojne banke FBiH ne sadrži informacije o ovom fondu niti o načinu raspodjele prihoda. To u konačnici znači, da ako je proces privatizacije uključivao i određene objekte, koji će nekada kasnije eventualno biti predmetom restitucije, da oni neće moći biti predmetom naturalne restitucije ali i da je kompenzacija u novcu upitna, budući da sredstva ostvarena privatizacijom nisu jasno namijenjena za isplatu odštete u eventualnom procesu restitucije.

Problem da bi privatizacija mogla ugroziti ili čak onemogućiti restituciju u naturi u kasnijem periodu na prvi je pogled ublažen u RS-u osnivanjem Fonda za restituciju Republike Srpske prema Zakonu o Fondu za restituciju Republike Srpske[41].

[41] Službeni glasnik RS, br. 56/06, 39/13.

Prema zakonima iz 1998. i 2006. o privatizaciji državnog kapitala u preduzećima, Republika Srpska je stvorila obavezu osnivanja Fonda radi obezbjeđenja naknade svim licima koja imaju pravo na restituciju imovine nacionalizovane u periodu od 1946. do 1958. godine (član 14. Zakona o privatizaciji državnog kapitala u preduzećima). Propisano je da 5% udjela u državnom kapitalu u svakom privrednom društvu treba biti prebačen u ovaj Fond. Treba napomenuti da je ovaj fond osnovan tek osam godina nakon početka procesa privatizacije. Do tada ostvarena sredstva su za navedeni cilj "izgubljena", a osim toga je upitno da li je alokacija samo 5% udjela u državnom kapitalu u svakom privrednom društvu u ovaj Fond, dovoljna.

U Brčko Distriktu BiH je predviđeno da su kapital i imovina preduzeća koja su predmet privatizacije izuzeti od restitucije (član 3. Zakon o privatizaciji BD BiH), što je suprotno Okvirnom zakonu o privatizaciji preduzeća i banaka. Shodno tome, proizlazi da bi se restitucija trebala vršiti u obliku novčane naknade. Međutim, nije predviđeno koji bi bili finansijski izvori za plaćanje naknade, jer nije bilo propisano da su prihodi ostvareni od privatizacije preduzeća namijenjeni za naknade u procesu restitucije. Ti prihodi su prvenstveno korišteni za pokrivanje troškova Ureda za privatizaciju, dok je ostatak korišten za pomoć ekonomskom razvoju i poljoprivredi u Distriktu. Bez tačno definiranog omjera ne treba biti posebno maštovit da se zamisli kako su sredstva raspoređena i potrošena. Na ovaj način je u Distriktu onemogućena i naturalna i novčana restitucija. Međutim, kada je u pitanju poljoprivredno zemljište on je postalo vlasništvo Distrikta i barem u skladu sa tim odredbama, nije trebalo biti predmetom privatizacije. Ovo zemljište kao javna imovina može biti predmetom raspolaganja ali uz ispunjenje uvjeta i u postupku koji su propisani Zakonom o javnoj imovini u Brčko distriktu BiH[42]. Od raspolaganja su izuzete nekretnine koje su predmet sudskog spora, koje koriste institucije Distrikta, i nekretnine koje su od kulturno-historijskog značaja i nalaze se pod posebnom zaštitom. To znači da Distrikt može raspolagati poljoprivrednim zemljištem, i da je time restitucija isključena.

Prethodno su bila izloženi opći izazovi u postupku privatizacije vezani za dobra koja bi trebala biti predmetom restitucije. Međutim, posebna se pitanja otvaraju u vezi sa poljoprivrednim zemljištem. Naime, u procesu privatizacije je bilo sporno da li je moguće da poljoprivredno zemljište bude predmetom privatizacije. Okvirni zakon o privatizaciji preduzeća i banaka o tome nema izričite odredbe, ni Zakon o privatizaciji BD BiH nema odredbe o tome. Zakon o privatizaciji preduzeća FBiH isključuje od postupka privatizacije prirodna bogatstva, a poljoprivredno zemljište je u Zakonu o poljoprivrednom zemljištu kvalificirano kao prirodno bogatstvo. Poljoprivredno zemljište odnosno njegova vrijednost se ne iskazuje u početnom bilansu, a preovladava stajalište da ono ne može biti predmetom privatizacije u Federaciji BiH. [43] Međutim, ostaje neriješeno pitanje sudbine poljoprivrednog zemljišta, ako dođe do privatizacije preduzeća koje je imalo pravo korištenja ili raspolaganja ovim zemljištem.

[42] Službeni glasnik BDBiH, br. 26/21, 36/22.

[43] Suprotno Povlakić, M., Pretvorba prava na poljoprivrednom zemljištu, *Domaća i strana sudska praksa*, Godina XV, broj 77, juli - septembar 2018, str. 73 – 79.

Ni u Republici Srpskoj nije dozvoljena privatizacije prirodnih bogatstava ali je propisano da će status poljoprivrednog zemljišta biti uređen posebnim zakonom (član 8. Zakona o privatizaciji državnog kapitala), što je u kontekstu privatizacije izostalo. 2019. je izmijenjen i dopunjen Zakon o poljoprivrednom zemljištu Republike Srpske koji je regulirao vlasnički status određenih kategorija poljoprivrednog zemljišta, ali je te odredbe Ustavni sud BiH proglasio neustavnim. Više o odluci U-8/19 vidjeti *infra* 4.

POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE U KODIFIKACIJAMA STVARNOG PRAVA U BIH

Nova kodifikacija stvarnog prava donesena je 2001. godine prvo u BD BIH: Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (dalje: ZV BDBiH)[44], zatim je slijedio Zakon o stvarnim pravima Republike Srpske (dalje: ZSP RS)[45], koji je stupio na snagu 01.01.2010, te na kraju je donesen Zakon o stvarnim pravima u Federaciji BiH (dalje: ZSP FBiH)[46], koji je stupio na snagu 07.03.2014.

U novom stvarnom pravu entiteta i Distrikta poljoprivredno je zemljište proglašeno dobrom od općeg interesa (član 8. stav 2. ZSP FBiH, član 8. stav 2. ZSP RS, član 14. stav 1. ZV BD BiH). To znači da poljoprivredno zemljište uživa posebnu zaštitu, a da su vlasnicima takvog zemljišta nametnute posebne obaveze. Ovdje se radi o odredbama koje su po svojoj prirode ustavno-pravnog karaktera, ali ustavi svih nivoa vlasti su vakantni po ovom pitanju a posebno kada je u pitanju pravo na naknadu vlasnicima za ograničenja koja trpe.[47] ZSP FBiH predviđa da će se posebnim zakonom propisati da li vlasnici dobara od općeg interesa imaju pravo na naknadu za ograničenja koja trpe i pod kojim uvjetima. Ako je vlasnik u pogledu neke svoje stvari podvrgnut ograničenjima radi zaštite interesa i sigurnosti entiteta, kantona ili jedinica lokalne samouprave, prirode, ljudskoga okoliša ili zdravlja ljudi, koja od njega, ali ne i od svih ostalih vlasnika takvih stvari, zahtijevaju težu žrtvu, ili ga inače dovode u položaj nalik na onaj u kojem bi bio da je izvršena eksproprijacija, onda on ima pravo na naknadu kao za oduzimanje vlasništva, a što će se urediti posebnim zakonom (član 8. stav 4. i 5. ZSP FBiH). Takav poseban zakon još nije donesen, odnosno Zakon o poljoprivrednom zemljištu nije dopunjen u ovom pravcu. ZSP RS i ZV BDBiH nemaju slične odredbe.[48]

[44] Službeni glasnik BD BiH, br. 11/01, 08/03, 40/04, 19/07, 26/21, 44/22.
[45] Službeni glasnik Republike Srpske, br. 124/08, 3/09 - ispr., 58/09, 95/11, 60/15, 18/16 - odluka Ustavnog Suda i 107/19.
[46] Službene novine FBiH, br. 66/13, 100/13.
[47] Više o tome Povlakić, M., Pretvorba prava na poljoprivrednom zemljištu, str. 52 – 53.
[48] Više o tome vidjeti Povlakić, M. in: Babić/Hasić/Medić/Povlakić/Velić (2014) *Komentar Zakona o stvarnim pravima Federacije BiH*, Sarajevo, str. 165 – 167.

ZV BDBiH je propisao da njegovim stupanjem na snagu Distrikt postaje vlasnik tog zemljišta (član 205. stav stav 3.). Zakon o prometu nepokretnosti SR BiH nije izričito stavljen van snage, ali su njegove odredbe, koje štite socijalističke vlasničke odnose, nespojive sa propisima Distrikta i suprotne su odredbama ZV BDBiH.

Budući da zakon nije izričito stavljen van snage, a prema općem pravilu da *lex posterior derogat legi priori*, na snazi ostaju samo odredbe koje nisu u suprotnosti sa novim zakonom. Ostaje upitna sudbina odredaba 16a – 16e. One nisu suprotne Zakonu o vlasništvu i drugim stvarnim pravima, čak ni zbog činjenice da je vlasništvo na poljoprivrednom zemljištu postalo vlasništvo Distrikta. Međutim, Zakon o javnoj imovini Brčko Distrikta Bosne i Hercegovine propisuje zabranu raspolaganja određenom kategorijom javne imovine; nacionalizirano poljoprivredno zemljište nije pomenuto. Na osnovu ovoga se može zaključiti da nacionaliziranim poljoprivrednim zemljištem, koje je ranije bilo u društvenom vlasništvu, Distrikt može raspolagati na način koji je propisan ovim Zakonom, te da zabrana, koja bi trebala zaštiti materijalnu podlogu za restituciju u ovom dijelu BiH ne postoji.

ZSP RS je stavio van snage Zakon o prometu nepokretnosti (član 355. stav 1. lit. g) i u svojoj prvobitnoj verziji je preuzeo odredbe člana 16a - 16e iz Zakona o prometu nepokretnosti SR BiH (tada članovi 350. – 354. ZSP RS). Zakonom o izmjenama o dopunama Zakona o stvarnim pravima Republike Srpske iz 2011. godine[49] su ukinuti navedeni članovi, tako da ni u Republici Srpskoj ne postoji zabrana raspolaganja zemljištem oduzetim ranijim vlasnicima, čime se fond ovog zemljišta ne nastoji sačuvati za eventualnu buduću restituciju. Navedenim izmjenama je u Republici Srpskoj unesen novi stav 3. u odredbi člana 324. ZSP RS, koja propisuje da su nositelji prava upravljanja, korišćenja ili raspolaganja na nepokretnostima u društvenoj, odnosno državnoj svojini Republika, jedinica lokalne samouprave, javna preduzeća, te javne ustanove i druge javne službe koje su formirale Republika ili jedinica lokalne samouprave, kao nosioci prava svojine javnog prava, ako je nosilac tog prava prestao da postoji i nema pravnog sljednika. Pri tome je zakonodavac ispustio iz vida stav 4. tog člana, koji određuje da u slučaju da titular prava nije poznat ova prava pripadaju općinama.

ZSP FBiH je zabranu raspolaganja poljoprivrednim zemljištem koje je oduzeto ranijem vlasnicima i dalje ostavio na snazi. Naime stavljen je van snage Zakon o prometu nepokretnosti SR BiH (član 371. stav 1. tač. 4.), ali su odredbe člana 16a – 16e u cjelini preuzete u novu kodifikaciju stvarnog prava (član 365 – 369); ova je zabrana zadržana tako da ovdje i dalje, i nakon 35 godina postoji zabrana raspolaganja poljoprivrednim zemljištem koje je različitim mjerama nacionalizacije oduzeto bivšim vlasnicima (član 365 – 369). Ova zabrana obuhvata i zabranu davanja takvog zemljišta u zakup na rok duži od 5 godina, što se u praksi, i kod drugih nekretnina pod zabranom raspolaganja, pokazalo kontraproduktivnim. Naime, u pravilu nisu ekonomski isplativa veća ulaganja ako je trajanje zakupa ograničeno na kraći vremenski rok.

[49] Službeni glasnik RS, br. 95/11.

Osim toga, iako nema zvaničnih podataka, nije za očekivati da zabrana koja traje već 35 godina bude efikasna, sigurno je bilo zaobilaženja ove zabrane[50], a poseban problem je predstavljala činjenica da su se poljoprivredne zadruge i druga preduzeća koja su se bavila poljoprivrednom proizvodnjom transformirala, privatizirala ali i prestajala sa radom, što je nužno otvorilo pitanje ko gazduje takvim zemljištem dok se čeka Godo, odnosno restitucija?

Ovdje će se navesti samo jedan recentni primjer iz prakse. U konkretnom slučaju se radilo o zemljištu oduzetom jednom vakufu na osnovu Zakona o agrarnoj reformi i kolonizaciji 1947. godine. U zemljišnoj knjizi je izvršen upis općenarodne imovine s dijelom 1/1, s tim da je kao organ upravljanja bilo određeno jedno preduzeće. Počev od 1958. godine je višekratno dolazilo do fizičkih promjena predmetne parcele, odnosno do njenog cijepanja, mijenjanja površine i oblika pojedinih parcela. Grad Tuzla je raspolagao ovim zemljištem, između dva pravna lice je došlo do spora o pravima na tom zemljištu i oni su zaključili nagodbu. Islamska vjerska zajednica je u postupku pred redovnim sudovima zahtjevala da se utvrdi ništavost ove nagodbe, a redovni sudovi su zauzeli stav da IVZ nema pravni interes, budući da je još 1946. godine izgubila bilo kakvo pravo na predmetnim nekretninama, pa zbog toga nema nikakav pravni interes u vezi s tim nekretninama. IVZ kao apelantica se pozivala i na odredbu člana 365. ZSP FBiH, kojom je propisana zabrana prenosa, otuđivanja, zamjene, kao i drugog oblika raspolaganja, između ostalog, zemljišta ako su pribavljena u društveno/državno vlasništvo na osnovu Zakona o agrarnoj reformi i kolonizaciji. Redovni sudovi u osporenim presudama su zauzeli stav da su tuženi shodno navedenim zakonskim odredbama zaključenjem spornog sporazuma nezakonito i neovlašteno raspolagali predmetnim nekretninama, ali da zbog „nepostojanja pravnog interesa i ovlaštenja na strani apelantice“ nisu utvrdili njegovu ništavost[51]. Ustavni sud je utvrdio da su redovni sudovi izvršili povredu prava na pravično suđenje, jer su prije donošenja svojih odluka morali izvršiti odgovarajuću analizu proporcionalnosti između (ne)postojanja apelanticinog pravnog interesa i javnog interesa, odnosno vladavine prava, kao jednog od osnovnih načela za postojanje pravne sigurnosti svih subjekata prava. Međutim, u konkretnom slučaju takva analiza je izostala. Postupajući na navedeni način, dakle, bez adekvatne analize u naprijed navedenom smislu, a istovremenim zaključcima da apelantica nema pravni interes u vezi s nekretninama koje su joj nekada oduzete, ali i da su tuženi u spornom sporazumu neovlašteno raspolagali predmetnim nekretninama, redovni sudovi su nesporno narušili navedena načela[52].

Navedeni slučaj pokazuje da zabrana raspolaganja u praksi nije efikasna, da sudovi, koji po službenoj dužnosti paze na ništavost pravnih poslova, osporenu nagodbu nisu poništili jer su utvrdili da bivši vlasnik nema pravni interes.

[50] O tome su mediji višekratno izvještavali. Primjera radi: Emir Musli, Čekajući Zakon o restituciji u Bosni i Hercegovini, 22.08.2016. Dostupno na https://www.dw.com/bs/%C4%8Dekaju%C4%87i-zakon-o-restituciji-u-bih/a-19493066 (pregled: 08.11.2025.).
[51] AP-3332/21 od 23.02.2022., tač. 37
[52] AP-3332/21 od 23.02.2022., tač. 39.

Čak i da je to tačno, sudovi su po službenoj dužnosti morali utvrditi ništavost ovog sporazuma, kao protivnog izričitoj zakonskoj normi. Ovom odlukom je Ustavni sud BiH utvrdio da su sudovi dužni da u (svakom) ovakvom slučaju utvrde postojanje interesa na strani bivšeg vlasnika i da ga uporede sa postojanjem javnog interesa. Prvi dio zaključka suda je svakako za pozdraviti, ali se ne razumije kako bi u nekom sličnom slučaju trebao prevagnuti javni interes, budući da bi takvo raspolaganja bilo protivno zabrani raspolaganja. Ipak, ovaj primjer treba da ilustrira sa kojim se teškoćama suočavaju nadležni organi i bivši vlasnici zbog činjenice da pitanje restitucije nije riješeno ni nakon skoro 35 godina.

ZAKONI O POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU

Zakon o poljoprivrednom zemljištu BDBiH ne sadrži detaljnije odredbe o imovinskom statusu poljoprivrednog zemljišta, sem što odražava činjenicu da je poljoprivredno zemljište u ranijem društvenom/državnom vlasništvu postalo vlasništvo BD BiH, a da je poljoprivredno zemljište u privatnom vlasništvu podvrgnuto građansko-pravnom režimu. Raspolaganje poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Distrikta je, kako je navedeno regulirano Zakonom o javnoj imovini BD BIH, koji ne predviđa zabranu raspolaganja ovim zemljištem.

Zakon o poljoprivrednom zemljištu Federacije BiH (dalje: ZPoljZ FBiH) sadrži odredbe o imovinskim odnosima na poljoprivrednom zemljištu i pri tome pravi razliku između poljoprivrednog zemljišta u privatnom i društvenom/državnom vlasništvu. Raspolaganje ovim posljednjim je ograničeno, te ne može biti prodato (član 99. stav 1.), osim u izuzetnim slučajevima kada Parlament Federacije BiH utvrdi opći interes za prodaju državnog zemljišta (član 100.). Ovim zemljištem može se raspolagati samo davanjem u zakup, zasnivanjem koncesije ili zamjenom. U članu 98. ZPoljZ FBiH je regulirano da „poljoprivrednim zemljištem čiji je vlasnik država raspolaže Federacija BiH“ prema općim propisima o raspolaganju nekretninama, ako ovim Zakonom nije drugačije određeno. Odredba zaslužuje kritiku, prije svega jer sadrži očiglednu nelogičnost da jedan nivo vlasti raspolaže objektima koji pripadaju drugom nivou vlasti, i drugo, jer se ovom vrstom nekretnina ne može raspolagati u skladu sa općim propisima o raspolaganju nekretninama, već u skladu sa propisima koji reguliraju raspolaganje nekretninama u vlasništvu javno-pravnih subjekata (član 363. ZSP FBiH). Budući da kriterij za raspodjelu određenih dobara između države i drugih nivoa vlasti nije još definiran, iz citiranih odredaba bi se moglo zaključiti da je Federacija BiH na određeni način je sekvestar, čuvar, poljoprivrednog zemljišta u državnom vlasništvu. Tome u prilog govori činjenica da nije moguće otuđenje takvog zemljišta, osim ako Parlament FBiH utvrdi javni interes za takvim raspolaganjem. Pri tome je ova odredba sada suprotna zabrani raspolaganja poljoprivrednim zemljištem koju je 2022. proglasio OHR (vidi *infra* 4).

Odredbe o mogućnosti raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u državnom vlasništvu se ne odnose na zemljišta koja su predmet restitucije. Izričito je propisano da taj zakon ne regulira prava na zemljištu, koja su u vlasništvu države, ali su predmetom restitucije (član 98. ZPoljZ FBiH).

Ne zna se tačno koja su zemljišta predmetom restitucije, jer restitucijski propisi još nisu doneseni, ali se o tome može posredno zaključivati iz zakona koji reguliraju zabranu raspolaganja određenim nekretninama (u vrijeme donošenja Zakona o poljoprivrednom zemljištu to je bio Zakon o prometu nepokretnosti SRBiH, a sada je to član 365. stav 1. ZSP FBiH).[53]

ZPoljZ FBiH supstituira diobeni akt i određuje Federaciju BiH za titulara zemljišta koja pripadaju BiH a nalaze se na teritoriji Federacije BiH. Ovakva regulativa otvora pitanja prava jedinica lokalne samouprave, ranijih poljoprivrednih organizacija koje su imale pravo upravljanja, korištenja ili raspolaganja. Kako je navedeno pod 1., od 1965. godine su općine bile titulari poljoprivrednog zemljišta u društvenom / državnom vlasništvu, ukoliko nije postojao drugi titular kome je dodijeljeno pravo korištenja. Ako je to zemljište bilo dodijelnjo određenom socijalističkom preduzeću, ono je i dalje njegova imovina; ovo zemljište ne bi moglo biti oduzeto tim licima i dato Federaciji BiH na raspolaganje, a upravo to propisuje ZPoljZ FBiH. Osim toga sam ZPoljZ FBiH daje značajnu ulogu u prometu poljoprivrednim zemljištem gradskim i općinskim vijećima, a određuje da pašnjacima u vlasništvu države upravljaju kantoni (član 59. stav 1.). Citirane odredbe su prije svega konfuzne, a govore i o temeljnom nerazumijevanju evolucije vlasničkih odnosa u bivšoj SFRJ, odnosno u SR BiH i ne rješavaju pitanje kome pripada poljoprivredno zemljište. Pri tome je to pitanje riješeno. Od 1965. godine su to općine, ako se radi o poljoprivrednom zemljištu u društvenom vlasništvu bez označenog titulara ili su to određena ranija društveno-pravna lica, pri čemu bi trebalo riješiti pitanje pripadnosti tog zemljišta, ako se radi o preduzećima koja su bila predmetom privatizacije.

Odredbe o imovinskom statusu poljoprivrednog zemljišta su neprecizne, na niskom nomo-tehničkom nivou te zahtjevaju temeljnu nomotehničku redakciju; već jezički izraz na više mjesta odstupa od uobičajeno nomotehnike i pojmovnika stvarnog pa i obligacionog prava (npr. „ići u prodaju“ – član 100. stav 2.). Osim toga, nekonsekventno se koriste sintagme poljoprivredno zemljište „u vlasništvu države“ i „u državnom vlasništvu“, što nikako nisu sinonimi. Nužno bi bilo uskladiti zakonske odredbe sa ZSP FBiH u pogledu načela jednovrsnosti prava vlasništva, garancije prava vlasništva, odredaba o vršenju prava preče kupovine itd (ovakvu obavezu je propisao član 371. stav 2. ZSP FBiH).

Zakon o poljoprivrednom zemljištu Republike Srpske (dalje: ZPoljZ RS) u svojoj prvobitnoj verziji iz 2006. godine, ne pominje poljoprivredno zemljište u državnom ili društvenom vlasništvu, ali regulira odnose u vezi sa poljoprivrednim zemljištem koje je u vlasništvu Republike Srpske. Nije iz samog zakona jasno o kojem se zemljištu radi, kako je to zemljište, po kojem osnovu i kada postalo vlasništvo Republike Srpske i da li je i ovdje zakonodavac „zaboravio“ da ovo zemljište od 1965. propada općinama, odnosno da li je imao u vidu upravo ovo zemljište.

[53] Odredba člana 98. ZPZ FBiH je nelogična, jer visoke standarde zaštite ne primjenjuje na zemljišta koja su nominalno u državnom vlasništvu, ali će ih eventualno država morati vratiti ranijim vlasnicima. Upravo bi ova zemljišta morala biti posebno zaštićena.

Ovaj Zakon regulira gazdovanje i raspolaganje poljoprivrdnim zemljištem; zakup i koncesije su redovni način raspolaganja, a do prodaje može doći samo u izuzetnim slučajevima pravnim i fizičkim licima koji imaju registrovanu poljoprivrednu djelatnost ili mjesto prebivališta na teritoriji Bosne i Hercegovine, ako postoji interes za Republiku i to posredstvom javnog oglasa (član 68). Odredbe o načinu raspolaganja se ne odnose na poljoprivredno zemljište koje se vraća ranijim vlasnicima. Ovim je isključeno raspolaganje zemljištem koje je predmet restitucije, ali 2006. godine, kada je ovaj Zakon donesen, Visoki je predstavnik je već bio stavio van snage restitucijske zakone u Republici Srpskoj, pa ni ovdje nije jasno koje je zemljište izuzeto od mogućnosti raspolaganja. Ipak, u tom momentu je ZSP RS još uvijek sadržavao odredbe preuzete iz Zakona o prometu nepokretnosti, te se moglo zaključiti sa sigurnošću koje je to zemljište izuzeto od raspolaganja. Izmjenama i dounama ZSP RS iz 2011. ove su odredbe brisane, tako da ostaje upitno koje bi to poljoprivredno zemljište trebalo biti vraćeno ranijim vlasnicima, a time je nedefiniran i domašaj zabrane raspolaganja.

Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o poljoprivrednom zemljištu iz 2019. je radikalno izmijenio odredbu člana 53. koji je regulirao raspolaganje poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Srpske, koja je prethodno bila okarakterizirana kao nejasna. Izmijenjeni član 53. sada precizno definira koje poljoprivredno zemljište je u vlasništvo Republike Srpske. To je zemljište a) upisano u javnim evidencijama kao općenarodna imovina, ali bez upisanog prava korištenja, upravljanja ili raspolaganja, b) zemljište upisano kao društveno, odnosno državno vlasništvo sa pravom korištenja, upravljanja ili raspolaganja u korist preduzeća koja su bila predmet privatizacije, c) društveno, odnosno državno vlasništvo sa pravom korištenja, upravljanja ili raspolaganja ili kao posjed bivših društveno-pravnih lica sa sjedištem van teritorije Republike,; stupanjem na snagu ovog zakona, ovo zemljište postaje vlasništvo i posjed Republike Srpske. U suštini ova odredbe je trebala riješiti sporno pitanje kome pripada poljoprivredno zemljište upisano kao općenarodna imovina bez titulara, ili zemljište na kome je bio definiran nosilac prava upravljanja, korištenja i raspolaganja, ali su titulari bili privatizirana preduzeće ili su to bila preduzeće odnosno društveno-pravne osobe koje nisu domicilne u Republici Srpskoj. Na prvi pogled su riješena dva važna pitanja – određen titular općenarodne imovine, riješeno pitanje sudbine poljoprivrednog zemljišta, koje nije moglo biti predmetom privatizacije dok je preduzeće, kao njegov vlasnik privatizirano. Treća kategorija, niti na prvi pogled, nije mogla biti ocijenjena pozitivno, jer je oduzimala zemljište preduzećima sa sjedištem van Republike Srpske. Evidentno je da je zakonodavac u Republici Srpskoj ispustio iz vida odredbe Zakona o izmjenama i dopunama zakona o poljoprivrednom zemljišnom fondu općenarodne imovine iz 1965. koje je zemljišta, upisana kao općenarodna imovina ili erar, a koja nisu bila dodijeljena određenom subjektu na korištenje, alocirao općinama. Osim toga je zakonodavac u Republici Srpskoj zaboravio i odredbu člana 324. stav 4. ZSP RS, prema kojoj se, u slučaju da nosilac prava upravljanja ne postoji ili nema pravnog sljedbenika pravo upravljanja, korišćenja ili raspolaganja na nepokretnostima u društvenoj, odnosno državnoj svojini, pretvara se u pravo svojine jedinice lokalne samouprave na čijoj se teritoriji nalazi ta nepokretnost.

Ustavni sud BiH je u svojoj odluci U-8/19 od 06.02.2020. odredbu člana 53. ZPoljZ RS ocijenio kao suprotnu Ustavu BiH, a Visoki predstavnik za BiH je 2022. godine nametnuo Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o privremenoj zabrani raspolaganja državom imovinom[54] i zabranu proširio i na poljoprivredno zemljište za koje je Ustavni sud BiH u odluci U-8/19 utvrdio da predstavlja državnu imovinu.

VLASNIŠTVO NA POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU U KONTEKSTU POLITIČKOG DISKURSA U VEZI SA DRŽAVNOM IMOVINOM

Kada je u pitanju državna imovina u javnom se prostoru najglasnije čuju politički argumenti. Jedna politička opcija se zalaže da sva imovina primarno pripada entitetima, a druga politička opcija da sve pripada državi, a pravna argumentacija vodi zaključku da je istina negdje između ta dva oprečna i ekstremna politička stava. Višekratno je pomenuto u ovom radu da je nacionalizirano poljoprivredno zemljište bilo pod zabranom raspolaganja od 1991. godine u cilju zaštite bivših vlasnika u procesu restitucije, te da je ta zabrana još uvijek na snazi samo u FBiH, kao i da titular ovog zemljišta nije bio nepoznat – ukoliko nije bilo dodijeljeno određenom ranijem socijalističkom subjektu od 1965. godine je ovo zemljište pripadalo općinama.

Zakonodavac u RS je izmjenama i dopunama ZPoljZ dijelom donio potpuno nepotrebne odredbe. Naime ova izmjena je ciljala na poljoprivredno zemljište u općenarodnoj imovini a bez upisanog titulara i pri tome ispustio iz vida da takvo zemljište od 1965. g. ima definiranog titulara, a to su općine. Intervencija je bila nepotrebna i zbog činjenice da je član 324. stav 4. ZSP RS predvidio da se pravo upravljanja, korišćenja ili raspolaganja na nepokretnostima u društvenom, odnosno državnom vlasništvu, koje do stupanja na snagu tog zakona nisu postale vlasništvo drugog lica, pretvara u pravo vlasništva jedinice lokalne samouprave na čijoj se teritoriji nalazi ta nepokretnost, ako je nosilac tog prava prestao da postoji i nema pravnog sljednika. Već i po tom osnovu nije bilo smetnje da se zemljišta nepoznatih titulara ili bez titulara uknjiže kao vlasništvo općine na čijoj se teritoriji nalaze ali ne u korist Republike Srpske. Pri tome je odredba člana 324. već bila prošla kontrolu ustavnosti od strane Ustavnog suda BiH i nije utvrđeno da je protivna Ustavu[55].

Razmatrajući ustavnost odredbe člana 53. Ustavni sud je pošao od pitanja da li se radi o državnoj imovini i svoje odluke U-1/11 od 13.07.2012. te je ustanovio da se radi o takvoj imovini i da entiteti nisu nadležni za uređivanja pitanja u vezi sa tom imovinom. Citirana je odluka U-1/11 prema kojoj državna imovina „obuhvaća s jedne strane, pokretne i nepokretne stvari koje su u rukama javne vlasti i koje joj služe radi vršenja te vlasti, s druge strane, ona može obuhvatiti 'javno dobro'....“ (tač. 35). Kada je u pitanju poljoprivredno zemljište, ono nije u rukama javne vlasti i ne služi za vršenje javne vlasti, te je Ustavni sud smatrao da je u pitanju javno dobro (tač. 37) ali istovremeno miješa pojam javnog dobra i dobra od općeg interesa (tač. 36 i 37).

[54] Službeni glasnik BiH, br. 22/22.
[55] U-4/20 od 26.03.2021.

Ni u bivšoj SFRJ, ni u pozitivnom pravu poljoprivredno zemljište nije bilo definirano kao javno dobro, ali jeste kao dobo od općeg interesa i prirodno bogatstvo. Javna ili opća dobra ili dobra u općoj upotrebi ne mogu biti u vlasništvu, već služe svima a njima upravlja određeni nivo vlasti. Dobra od opšteg interesa mogu biti predmet vlasništva, samo vlasnik trpi zakonom propisana ograničenja. Ustavni sud poljoprivredno zemljište smatra „javnim dobrom od općeg interesa" a takva kategorija dobara nije postojala ni u sistemu SR BiH niti danas. Ustavni sud je zauzeo stav da je i u prethodnim pravnim sistemima (SRBiH) zemljište općenito, uključujući i poljoprivredno zemljište, predstavljalo javno, odnosno državno vlasništvo. Prema stajalištu autorice ovog rada raniji sistem nije pružao nikakvo uporište za ovakvu tvrdnju. Osim toga, Ustavni sud relevantnim smatra i upis općenarodne imovine a bez određenog titulara, a jedan dio odredbe člana 53. ZPoljZ RS cilja i ta zemljišta, te iz toga izvlači zaključak da se radi o državnoj imovini pod zabranom raspolaganja a ispušta iz vida Zakon o izmjenama i dopunama zakona o poljoprivrednom zemljišnom fondu iz 1965. i Zakon o uknjižbi nekretnina u društvenom vlasništvu iz 1977. godine. Oba ova zakona općinama daju prava na zemljištu upisanom kao općenarodna imovina bez titulara.

Pozivajući se na Ustavom BiH utvrđeni pravni kontinuitet države BiH, ovaj Sud zaključuje da je BiH titular imovine pravnih prethodnika i da BiH ima isključivo pravo nastaviti da regulira državnu imovinu čiji je ona titular, i da to nije u nadležnosti entiteta (tač. 43). Ovakav stav se ne može osporiti, pod uvjetom da je u pitanju imovina čiji je titular bila SR BiH. Međutim, pokazano je pod 1. da je ovo zemljište 1965. godine pripalo općinama što je potvrđeno Zakonom o uknjižbi nekretnina u društvenom vlasništvu 1977. godine, te da upis općenarodna imovina ili erar od tada više ne upućuju na državu BiH. Ustavni sud BiH također stoji na stanovištu da zabrana raspolaganja državnom imovinom ostaje na snazi do stupanja na snagu zakona kojim se uređuje provođenje kriterija koji će se primjenjivati za utvrđivanje imovine koja je u vlasništvu BiH, Federacije BiH, Republike Srpske i Distrikta Brčko BiH i da o tome mora biti odlučeno na nivou države BiH (tač. 42.). Odlukom Ustavnog suda BiH U-1/11 od 13.07.2012. je utvrđeno da se o raspodjeli pojedinih dobara može odlučivati samo na državnom nivou, ne prejudicirajući koja će dobra kom nivou vlasti pripasti. Ni ovo stajalište Ustavnog suda BiH se ne dovodi u pitanje, već naprotiv, iz njega sijedi da je nužno utvrditi diobeni bilans ili kriterij podjele one imovine za koju se ne zna kojem nivou vlasti ona pripada. Međutim, ako je titular imovine poznat, svaka intervencija bi značila povredu prava na imovinu.

Kada je u pitanju gradsko građevinsko zemljište, čiji je titular poznat od 1958. godine (općine ili gradovi) Ustavni sud BiH je stajalište da ta imovina nije pod zabranom raspolaganja.[56] Osim toga, donoseći ovu odluku, Ustavni sud je zanemario da se u nizu svojih odluka po apelacijama, a koje su se ticale dosjelosti na poljoprivrednom zemljištu u društvenom/državnom vlasništvu, upravo pozivao na pomenuti Zakon iz 1977., te je smatrao da je u ovom sporovima pasivno legitimirana općina a ne država BiH; prema stajalištu Ustavnog suda BiH to što su općine propustile da se uknjiže na osnovu odredaba Zakona o uknjižbi nekretnina u društvenoj svojini iz 1977. godine, ne može ići na štetu trećih lica (AP-2081/19 od 15.01.2020., AP-3292/19 od 12.01.2021. i AP-1939/20 od 08.09.2021).[57]

Istaknuta su određena sporna mjesta u odluci Ustavnog suda BiH U-8/19., a najveći problem predstavlja činjenica da je Visoki predstavnik na osnovu ove odredbe proširio zabranu raspolaganja i na poljoprivredna zemljišta. Proširenje zabrane je naročito problematično u Federaciji BiH (u Republici Srpskoj se ona ignoriše). Jedan od problema nastaje u situacijama u kojima se dvije zabrane, i zabrana iz 1991. koja je na snazi još jedino u FBiH, i zabrana iz 2022. „preklope" odnosno ukoliko se odnose na isto zemljište. Primjera radi to se moglo desiti i u situaciji koja odgovara činjeničnom supstratu iz odluke Ustavnog suda BiH AP-3332/21 (v. *supra* 2.3.). U konkretnom slučaju je poljoprivrednim zemljištem raspolagala jedinica lokalne samouprave, iako je bilo pod zabranom raspolaganja iz 1991. godine, a kasnije je ono bilo predmet sudske nagodbe između dva pravna lica. Ustavni sud BiH je utvrdio da nekadašnji vlasnik ima pravni interes da poništi pravni posao koji ima za predmet takvo zemljište. Da su sudovi o slučaju odlučivali nakon što je OHR proširio zabranu na poljoprivredno zemljište (12.04.2022.) morali bi, shodno stajalištu Ustavnog suda BiH, uzeti u obzir i pravni interes države BiH, koju zastupa Pravobranilaštvo BiH. Već na prvi pogled nije logično da bi jedno zemljište moglo pripasti dvojici vlasnika. Kome bi trebalo dati prednost? Ovo je jedan od eklatantnih primjera koji ukazuje na posljedice neriješenih vlasničkih odnosa na poljoprivrednom zemljištu društvenom/državnom vlasništvu.

[56] Ustavni sud smatra da redovni sudovi u konkretnom slučaju trebaju utvrditi da li se radi o imovinu pod zabranom raspolaganja ili ne. U konkretnom slučaju se radilo o zemljištu evidentiranom kao poljoprivredno ali u naravi je bilo gradsko građevinsko zemljište prema prostorno-planskoj dokumentaciji. Vidjeti AP-1124/21 od 30.11.2023. O pravnom statusu gradskog građevinskog zemljišta vidjeti Povlakić, M., Transformacija prava na građevinskom zemljištu – Never-ending story?, *Zbornik radova sa XVII Međunarodnog savjetovanja „Aktualnosti građanskog i trgovačkog zakonodavstva i pravne prakse"*, Mostar 14th – 16th June 2019.

[57] Više o tome Povlakić, M., Pravni status poljoprivrednog zemljišta u društvenom/državnom vlasništvu nakon donošenja Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o privremenoj zabrani raspolaganja državnom imovinom, *Domaća i strana sudska praksa*, Godina XV, broj 77, juli - septembar 2018, str. 32.

Prvobitna verzija Zakona o privremenoj zabrani raspolaganja državnom imovinom iz 2005. godine je predviđala da je pod zabranom raspolaganja ona državna imovina čiji je titular bila SRBiH na dan 31.12.1991. godine i ona koju je BiH dobila po osnovu Sporazuma o pitanjima sukcesije od 29.0.2001. godine. Kako je već višekratno navedeno, od 1965. godine općine su upravljale i raspolagale poljoprivrednim zemljištem, iz čega slijedi da ono 31.12.1991. nije pripadalo SRBiH.

S druge strane, poljoprivredno zemljište koje se nalazilo u BiH nije moglo po osnovu sukcesije preći na državu BiH, jer na tom zemljištu nikakva prava nije imala SFRJ; nadležnost za reguliranje poljoprivrednog zemljišta je preneseno bilo na republike i pokrajine.

Poljoprivredno zemljište je zabranom raspolaganja obuhvaćeno tek od aprila 2022. godine. Postavilo se pitanje da li ova zabrana djeluje retroaktivno? Zabrana raspolaganja je proširena na nove kategorije dobara, ali nije riješeno pitanje vremenskog važenja ovih novih zabrana. U vremenu u kojem se zabrana nije odnosila na poljoprivredno zemljište u državnom vlasništvu došlo je do sticanja ovog zemljišta od drugih fizičkih ili pravnih lica, koja su svoja stjecanja (u pravilu na osnovu dosjelosti) dokazivala i dokazala u pravosnažno okončanim postupcima[58]. U nizu slučajeva je došlo do stjecanja putem dosjelosti, pa su lica koja su stekla vlasništvo putem dosjelosti pokrenula postupke radi utvrđivanja svojih prava, ali postupci nisu bili započeti ili nisu bili okončani prije nego je Visoki predstavnik nametnuo izmjene Zakona. Postavilo se i pitanje šta je sa ranije stečenim pravima i sa započetim postupcima? Općeprihvaćeno ustavno načelo je da zakoni ne djeluju retroaktivno[59], te tako ni ovaj Zakon nema povratno dejstvo. Ako bi se ovaj zakon počeo primjenjivati sada na sve započete postupke kao i ranije stečena prava, to bi sigurno značilo njegovu retroaktivnu primjenu[60]. Ovaj zakon nema retroaktivno dejstvo, te autorica ovog rada smatra da ne bi bilo moguće započinjanje novih postupka koji su suprotni ovom zakonu, a da prethodno započete postupke treba provesti po zakonima koji su važili kad su oni započeti.

[58] Vidjeti npr. AP-2081/19 od 15.01.2020., AP-3292/19 od 12.01.2021. i AP-1939/20 od 08.09.2021.

[59] U BiH, za razliku od drugih zemalja regiona, Ustavom BiH nije propisana zabrana retroaktivnog dejstva zakona. Ipak, nije sporno da je u pravnoj tradiciji u BiH, sadržano načelo zabrane retroaktivnog dejstva zakona i
općih akata, i da se radi o općoj civilizacijskoj i ustavnopravnoj vrijednosti. Prema stajalištu Ustavnog suda BiH,
retroaktivna primjena propisa bi predstavljala narušavanje pravne sigurnosti kao elementa ustavnog principa
vladavine prava. Vidjeti AP-133/06 od 13. 7. 2007., tač. 34.

[60] Protiv retroaktivne primjene Baručija, A., Stjecanje prava vlasništva dosjelošću na nekretninama u državnom vlasništvu, *Domaća i strana sudska praksa*, Godina XIX, br. 92, april – maj – juni 2022, str. 46. U citiranom radu su istaknuti argumenti protiv retroaktivnog dejstva zabrane raspolaganja u odnosu na poljoprivredno zemljište, sa kojima se autorica ovog rada slaže.

Još bi ispravnije bilo govoriti o tome da prava koja su stečena prije stupanja ovog zakona na snagu jesu stečena i da im treba pružiti zaštitu. Sve drugo bi predstavljalo retroaktivnu primjenu zakona.

Odredbe Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o poljoprivrednom zemljišnom fondu opštenarodne imovine i dodjeljivanju zemljišta privrednim organizacijama iz 1965. godine i Zakona o uknjiženju nekretnina u društvenoj svojini iz 1977. godine bivaju zaboravljene u aktuelnoj diskusiji oko pitanja državne imovine, potpuno ih je zanemario i Visoki predstavnik kada je 2022. godine zabranu raspolaganja protegnuo i na poljoprivredno zemljište, slijedeći odluku Ustavnog suda BiH 8/19 od 6. februara 2020. godine.

ZAKLJUČAK

U radu su analizirani pozitivni propisi koji uređuju vlasničke odnose na poljoprivrednom zemljištu. Osim što su ti propisi u pravilu doneseni na nivou entiteta i Brčko Distrikta BiH, što samo po sebi uzrokuje određene razlike, propisi unutar entiteta nisu međusobno usklađeni, i često zakonodavac donoseći jedan zakon zanemaruje rješenja drugog zakona. Ustavni sud BiH je višekratno donosio odluke vezane za pitanja raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u društvenom/državnom vlasništvu, ali ni te odluke nisu uvijek bile konsekventne, a Visoki predstavnik je 2005. godine donio Zakon o privremenoj zabrani raspolaganja državnom imovinom, te je privremeno očigledno postalo trajno, da bi 2022. godine proširio zabranu raspolaganja i na poljoprivredno zemljište u državnom vlasništvu, bez određenja da ta zabrana djeluje retroaktivno, ali se u praksi tako primjenjuje.

Stanje u pogledu reguliranja vlasničkog statusa poljoprivrednog zemljišta bi se moglo opisati kao kakofonija, odnosno nesklad i disharmonija, što nikako ne može za posljedicu imati pravnu sigurnost. Pri tome je potpuno zanemarena priroda imovinskih odnosa u socijalističkoj državi i njihova evolucija, a cilj je bio izvršiti njihovu transformaciju.

Samo poznavanje evolucije ovih odnosa i propisa donesenih u postupku tranzicije, koji je započeo još u bivšoj SFRJ, može dati odgovor kome danas pripada poljoprivredno zemljište koje je ranije bilo u društvenom/državnom vlasništvu. U radu je višekratno zauzet stav da od 1965. godine ovo zemljište pripada općinama ukoliko nije bilo dodijeljeno nekom drugom subjektu. Samo u slučaju ovih drugih subjekata koji su prolazili proces privatizacije se moglo postaviti pitanje da li su poljoprivredna zemljišta predmetom privatizacije, ili su neka na osnovu Zakona o prometu nepokretnosti SR BiH predmetom eventualne buduće restitucije i kao takva isključena iz procesa privatizacije. Opće pravilo da je historija učiteljica života je potpuno zanemarano sa vrlo negativnim posljedicama.

Pri tome, tridesetpet godina nakon što su započete reforme u bivšoj SFRJ, trideset godina nakon donošenja Dejtonskog ustava ni restitucija ni privatizacija poljoprivrednog zemljišta nije provedena u BiH.

U Brčko distriktu BiH se čini da je to pitanje riješeno prećutno na način da je Distrikt postao vlasnikom tog zemljišta, ali sa mogućnošću raspolaganja, što nakon 2022. godine više nije moguće. U Republici Srpskoj su propisi o restituciji bili doneseni, stavljeni van snage od strane Visokog predstavnika, te nakon što je ZSP RS poljoprivredno zemljište, čiji titular nije poznat, prvo alocirao općinama, u daljim zakonodavnim aktivnostima je ovo zemljište alocirao Republici Srpskoj, što je izazvalo reakciju Ustavnog suda BiH i OHR-a. Neovisno o tome svjedoci smo da to ne utječe na upis Republike Srpske kao vlasnika u javnim registrima nekretnina, što za sada ostaje bez sankcija. U oba ova dijela BiH je zanemarena zabrana koja je postojala u pravnom poretku SR BiH i koja je imala za cilj sačuvati poljoprivredno zemljište za restituciju *in natura*. Zabrana postoji još jedino u Federaciji BiH, ali se od 2022. godine preklapa sa zabranom Visokog predstavnika. Dvije zabrane imaju različit pravni osnov, različit cilj, štite različite pravne subjekte ali se ne čini da je to bilo problematizirano od strane onih koji donose političke odluke.

U Federaciji BiH su problemi svakako najveći, jer ako se obje zabrane poštuju, onda je poljoprivredno zemljište postalo u pravom smisli „dobro mrtve ruke“, potpuno izuzeto iz svih procesa.

U situaciji u kojoj je u fokusu zabrana raspolaganja, dok se ne odredi vlasnik poljoprivrdnog zemljišta u državnom vlasništvu, pri čemu je vlasnički status poljoprivrednog zemljišta u pravilu poznat, jedno drugo važno pitanje izmiče pažnji, a to je ko gazduje tim zemljištem, ko je za njega odgovoran, ko je obavezan primijeniti sve zakonom propisane mjere, a prije svega ko je obavezan obrađivati ga. Potpuno je jasno da je zaštita državne imovine ovdje krenula u pogrešnom pravcu. Poljoprivredno zemljište je od 1965. pripadalo općinama i one su ovom resursu „najbliže“. Trenutno neriješeno stanje vodi tome da ovim zemljištem, posebno u Federaciji BiH, nema ko da upravlja – država BiH po Ustavu BiH nema za to nadležnosti, nema odgovarajuće organe i kapacitete, a trenutna politička situacija je takva da ne postoje realni izgledi da će doći do proširenja nadležnosti i osnivanja ministarstva zaduženog za brigu o poljoprivrednom zemljištu. Politički akteri u Federaciji BiH postaju polako toga svjesni pa se zalažu za izuzetke od zabrane raspolaganja kako to ne bi ometalo infrastrukturna projekte. Različit tretman, vodi diskriminaciji. Pri tome se izražava bojazan da bi izuzeci od zabrane *ad hoc* mogli imati veoma negativne posljedice i nekada favorizirati strane investicije koje mogu biti ekološki upitne. Neka primjer bude sječa državne šume pod zabranom raspolaganja radi izgradnje rudnika u Kaknju, za koju je Visoki predstavnik dao mišljenje da nije protivna zabrani raspolaganja koju je sam nametnuo. Reakcija Ustavnog suda BiH je bila ispravna te je ovo smatrao protivnim zabranom raspolaganja[61]. Međutim zaustavljanje određenog investicijskog projekta za koji je data koncesija može voditi skupim arbitražnim sporovima. Gordijev čvor, na žalost, biva sve zamršeniji.

[61] U-3/24 od 11.07.2024.

LITERATURA

Babić/Hasić/Medić/Povlakić/Velić (2014) *Komentar Zakona o stvarnim pravima Federacije BiH*, Sarajevo: Privredna štampa.

Baručija, A., Stjecanje prava vlasništva dosjelošću na nekretninama u državnom vlasništvu, *Domaća i strana sudska praksa*, Godina XIX, br. 92, april – maj – juni 2022.

Krneta, S., Primjedbe povodom nacrta Zakona o premjeru i katastru nekretnina, *Advokatura BiH*, 33-36/83.

Kučeković, V., O koncepiji evidencije nekretnina u Hrvatskoj, *Naša zakonitost* 10-11/84.

Madl, F. (1998), 'Restoration of Property in the Central and Eastern European Countries', Basedow, J. *et al.* (Hrsg.) *Festschrift für Ulrich Drobnig zum siebzigsten Geburtstag*, Tübingen: Verlag Mohr Siebeck.

Mandić, D., O nekim razlozima nesklada zemljišno-knjižnog i stvarnog stanja na području svojinskih odnosa vezano za Nacrt zakona o premjeru i katastru nekretnina *Advokatura BiH*, 33-36/83.

Povlakić, M., Restitution of Nationalised or Collectivised Agricultural Lands and Forests – Bosnia and Herzegovina, Lost in Transition, *Journal of Agrigultural and Environmental Law*, Vol. XIX N° 37 (2024), Faculty of Law of the University Miskolc and Hungarian Association of Agricultural Law.

Povlakić, M. Transformacija prava na građevinskom zemljištu – Never-ending story?, *Zbornik radova sa XVII Međunarodnog savjetovanja „Aktualnosti građanskog i trgovačkog zakonodavstva i pravne prakse"*, Mostar 14th – 16th June 2019.

Povlakić, M., Pravni status poljoprivrednog zemljišta u društvenom/državnom vlasništvu nakon donošenja Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o privremenoj zabrani raspolaganja državnom imovinom, *Domaća i strana sudska praksa*, Godina XV, broj 77, juli - septembar 2018.

Povlakić, M., Die neue Bedeutung des Grundbuchs im Transformationsprozess in Bosnien und Herzegowina in: Wudarski, A. (Hrsg.) (2016) *Das Grundbuch im Europa des 21. Jahrhunderts*, Berlin: Duncker & Humboldt.

Povlakić, M. (2009) *Transformacija stvarnog prava u Bosni i Hercegovini*, Sarajevo: Pravni fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Povlakić, M., Reforma zemljišnoknjižnog prava kao dio ukupne reforme građanskog prava, *Zbornik radova sa Međunarodnog savjetovanja »Aktualnosti građanskog i trgovačkog zakonodavstva i pravne prakse*«, 1/2003.

Simonetti, P. (2009) *Prava na nekretninama*, Knjiga druga, Rijeka: Pravni fakultet Sveučilišta u Rijeci.

Simonetti P, (2007)„Pretvorba prava na nekretninama u društvenom vlasništvu", *Zbornik radova Peto međunarodno savjetovanje „Aktualnosti građanskog i trgovačkog zakonodavstva i pravne prakse*, Mostar, 2007.

Simonetti, P., Denacionalizacija i pretvorba prava korištenja neizgrađenog građevinskog zemljišta u društvenom vlasništvu, *Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci*, v. 18, br. 1, (1997)

Stanković, O., Orlić, M. (1989) *Stvarno pravo*, Četvrto izmenjeno i dopunjeno izdanje, Beograd: Savremena administracija.

Süß, R. (2025*), Erbrecht in Europa*, 5. Auflage, Bonn: Zerb Verlag.

(UNRESOLVED) OWNERSHIP RELATIONS OVER LAND IN BOSNIA AND HERZEGOVINA – PROBLEMS IN MANAGEMENT, PLANNING AND DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR AND SPATIAL PLANNING

Meliha Povlakić[1]
[1]*Faculty of Law University of Sarajevo*
m.povlakic@pfsa.unsa.ba

ABSTRACT

Agricultural land, as a natural resource and a good of general interest, should primarily serve its fundamental purpose, which is agricultural production; its owners are obliged to use it in a manner prescribed by law. This fundamental purpose is thwarted if the owner of the agricultural land is not determined.

The paper analyzes ownership relations concerning agricultural land, focusing on the ownership status of land that was confiscated from previous owners through various nationalization measures and allocated to other entities after World War II. The paper analyzes the positive regulations governing ownership relations on agricultural land.

These regulations are generally adopted at the level of the entities and the Brčko District of B&H, which in itself causes certain differences. Moreover, the regulations within the entities are not harmonized with each other, and lawmakers often disregard the provisions of one law when adopting another. The Constitutional Court of BiH has repeatedly issued decisions related to the disposal of agricultural land in social/state ownership, but these decisions have not always been consistent. In 2005, the High Representative enacted the Law on the Temporary Prohibition of Disposal of State Property, and what was meant to be temporary has clearly become permanent. In 2022, the prohibition was extended to include agricultural land in state ownership, without specifying that the ban should apply retroactively, although in practice it is applied that way.

The situation regarding the regulation of ownership status of agricultural land could be described as a cacophony, that is, a lack of harmony and coherence, which cannot result in legal certainty. The nature of property relations in a socialist state and their evolution has been completely ignored, even though the goal was to transform them. Only by understanding the evolution of these relations and the regulations adopted during the transition process, which began in the former SFRY, can we answer the question of who owns agricultural land that was previously in social/state ownership. The paper repeatedly takes the position that since 1965 this land has belonged to municipalities unless it was allocated to another entity. Only in the case of these other entities that underwent privatization could the question arise whether agricultural land was subject to privatization, or whether some parcels, based on the Law on Real Estate Transactions of Socialist Republik B&H (SR B&H), were intended for possible future restitution and thus excluded from privatization. The general rule that history is the teacher of life has been completely disregarded, with very negative consequences.

Furthermore, thirty-five years after reforms began in the former SFRY and thirty years after the adoption of the Dayton Constitution, neither restitution nor privatization of agricultural land has been implemented in BiH. In the Brčko District, it seems that the issue was tacitly resolved by making the District the owner of this land, with the possibility of disposal, which has not been possible since 2022. In the Republic Srpska, restitution regulations were adopted but later annulled by the High Representative. After the legislator in the Republic Srpska initially allocated agricultural land with unknown ownership to municipalities, subsequent legislative activities assigned this land to Republika Srpska, which triggered reactions from the Constitutional Court of B&H and the OHR.

Nevertheless, this does not prevent Republic Srpska from being registered as the owner in public property registers. In these two parts of B&H, the prohibition that existed in the legal system of SR B&H, aimed at preserving agricultural land for restitution *in natura*, has been ignored. This prohibition still exists only in the Federation of B&H, but since 2022 it overlaps with the ban imposed by the High Representative. The ban on disposing of nationalized agricultural land was established to protect the previous owner, while the ban declared by the OHR protects state property until criteria for its distribution among different levels of government are adopted. The two prohibitions have different legal bases, different purposes, and protect different legal subjects, yet this has not been questioned by political decision-makers. Problems are certainly greatest in the Federation of BiH because if both prohibitions are respected, agricultural land has truly become "dead hand property," completely excluded from all processes.

In a situation where the focus is on the prohibition of disposal until the owner of agricultural land in state ownership is determined, another important question escapes attention: who manages this land, who is responsible for it, who is obliged to apply all legally prescribed measures, and above all, who is obliged to cultivate it? It is clear that the protection of state property has taken the wrong direction. Agricultural land has belonged to municipalities since 1965, and they are "closest" to this resource. The current unresolved situation leads to the fact that, especially in the Federation of B&H, there is no one to manage this land—the state B&H, under its Constitution, has no jurisdiction, no appropriate bodies or capacities, and the current political situation offers no realistic prospects for expanding competencies or establishing a ministry responsible for agricultural land. Political actors in the Federation of B&H are slowly becoming aware of this and advocate for exceptions to the prohibition of disposal so as not to hinder infrastructure projects. Different treatment leads to discrimination. There is concern that *ad hoc* exceptions to the ban could have very negative consequences and sometimes favor foreign investments that may be environmentally questionable. One example is the felling of state-owned forest under the prohibition of disposal for the construction of a mine in Kakanj, for which the High Representative opined that it was not contrary to the prohibition he imposed. The reaction of the Constitutional Court of BiH was correct, as it considered this contrary to the prohibition of disposal. However, halting a certain investment project for which a concession has been granted can lead to costly arbitration disputes. Unfortunately, the Gordian knot is becoming ever more tangled.

Keywords: agricultural land, state property, disposal ban, restitution

DOI: 10.5644/PI2026.223.10

ZAGAĐENOST TLA I MOGUĆNOSTI BIOREMEDIJACIJE

Anesa Ahatović-Hajro[1], Mujo Hasanović[1], Kasim Bajrović[1], Adaleta Durmić-Pašić[1]
[1]*Univerzitet u Sarajevu - Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*
kasim.bajrovic@ingeb.ba

APSTRAKT

Industrijalizacija, urbanizacija i porast stanovništva u svijetu uzrokuju velik pritisak na životnu sredinu i okoliš. Načešći zagađivači okoliša su policiklični aromatski ugljikovodici, pesticidi, herbicidi, teški metali i metaloidi, te mikro/nano plastika koja je rastući problem. Zagađenje zemljišta je poseban problem jer nastale hemijske, fizičke i biološke promjene u tlu nepovoljno utiču na ekosistem, a posredno i na ljudsko zdravlje. Također, zemljište je često krajnji „filter“ za mnoge zagađujuće materije, koje se putem tla akumuliraju i mogu dospjeti u podzemne vode i prehrambeni lanac. Djelovanje polutanata u tlu može dovesti do smanjenja biodiverziteta, degradacije tla i gubitka plodnosti, što su dugoročni ekološki i ekonomski izazovi. Konvencionalne metode dekontaminacije, koje se najčešće koriste za uklanjanje polutanata iz zemljišta zahtijevaju visok stepen tehnološke opremljenosti, veliku potrošnju energije ali i primjenu hemijskih tvari koje uvode nove varijable u kompleksnom ekosistemu tla. Kao djelotvornije, ekonomski i ekološki održivo rješenje ističe se bioremedijacija, biotehnološki pristup dekontaminaciji zemljišta primjenom organizama koji stabiliziraju, akumuliraju ili transformišu polutante u manje toksične spojeve. Na podlogama kontaminiranim antropogenim djelovanjem ili čak prirodno opterećenim polutantima, mogu se pronaći organizmi koji su djelovanjem prirodne selekcije oblikovani za razgradnju ili akumulaciju pojedinih spojeva. Ovakvi organizmi imaju najveći potencijal za primjenu u bioremedijaciji. Molekularnobiološka istraživanja omogućavaju dešifriranje genetičke osnove metaboličkih procesa relevantnih za bioremedijacionu funkciju. U narednom koraku je moguće primijeniti metode genetičkog inženjerstva kako bi se bioremedicioni potencijal unaprijedio ili usmjerio u pravcu ciljanog polutanta. Budući da uspješnost bioremedijacije ovisi o brojnim faktorima poput temperature, pH, strukture i hemijskog sastava zemljišta, međusobnog odnosa bioloških aktera, istraživanja genetičke, biohemijske i fiziološke osnove metabolizma polutanata, biti će od ključne važnosti za realizaciju potencijala bioremedijacije kao procesa. Metodama bioremedijacije nastoji se održati prirodna ravnoteža ekosistema uz minimalan negativan utjecaj na životu sredinu. Ipak, u nastojanju da se unaprijedi efikasnost, prije svega je nužno voditi računa o sigurnosti.

Ključne riječi: zagađenje zemljišta, hemijske, fizičke i biološke promjene u tlu, ekosistem, prehrambeni lanac, biodiverziteta, degradacije tla

UVOD

Tlo je jedan od najvažnijih prirodnih resursa jer osigurava hranljive materije i fizičku potporu neophodnu za rast i razvoj biljaka. Međutim, tokom posljednjeg stoljeća njegov kvalitet je značajno narušen usljed intenzivnih ljudskih aktivnosti, kao što su industrijalizacija, intenzivna poljoprivreda, urbanizacija i krčenje šuma. Danas onečišćenje tla predstavlja jedan od najozbiljnijih ekoloških problema, budući da ugrožava poljoprivrednu proizvodnju, remeti prirodne procese u ekosistemu i negativno utječe na zdravlje ljudi (Sharma i Reddy, 2020). Najučestaliji zagađivači okoliša su policiklični aromatski ugljikovodici, pesticidi, herbicidi, teški metali i metaloidi te mikro- i nanoplastika, koja predstavlja rastući problem. Ovi polutanti predstavljaju ozbiljnu prijetnju okolišu jer se akumuliraju u tlu što dovodi do degradacije njegove strukture, smanjenja plodnosti i gubitka mikrobnog biodiverziteta (Raffa i Chiampo, 2021; Verma, 2022; Koushal i sar., 2025). Osim što ovi polutanti uzrokuju dugotrajne negativne posljedice po zdravlje ekosistema posredno djeluju i na zdravlje ljudi. Polutanti iz tla mogu biti adsorbirani na čestice tla, otjecanjem prodrijeti u dublje slojeve, dospjeti u podzemne vode te na taj način postati izvor sekundarnog onečišćenja vode i zraka (Da Silva i sar., 2020). Glavne posljedice onečišćenja tla ogledaju se u nekoliko ključnih područja.

- U poljoprivredi, zagađenje dovodi do smanjenja plodnosti tla i sposobnosti fiksacije azota, povećava eroziju tla i iscrpljuje hranjive materije te dovodi do smanjenja poljoprivredne proizvodnje.
- U okolišu, posljedice se očituju kroz smanjenu dostupnost ili nisku produktivnost zemljišta za usjeve namijenjene hrani i stočnoj hrani, kao i kroz promjene u sastavu tla i mikrobioti.
- U urbanom okruženju, onečišćenje tla izaziva probleme u gospodarenju otpadom i izaziva zabrinutost u pogledu javnog zdravstva, npr. kroz zagađenje pitke vode (Van Liedekerke, 2018; Da Silva i sar., 2020).

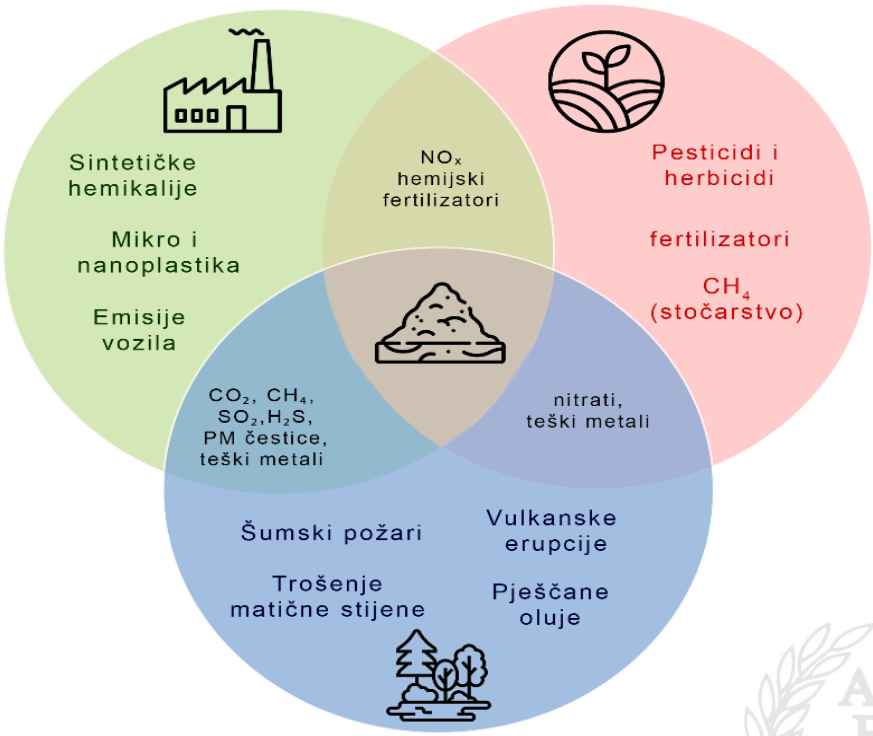
NAJČEŠĆI ZAGAĐIVAČI TLA

Najčešći zagađivači tla (Slika 1) mogu se podijeliti na organske i neorganske pri čemu svaka grupa ima specifična svojstva i načine djelovanja u životnoj sredini. Organski zagađivači odlikuju se visokom toksičnošću, postojanošću i sposobnošću bioakumulacije, dok neorganski zagađivači uključuju teške metale, nutrijente i soli koji mogu imati toksične efekte ili, u nižim koncentracijama, biti esencijalni za život. Među najčešćim organskim zagađivačima nalaze se organohlorni pesticidi, polihlorirani bifenili, ftalatni esteri, policiklični aromatski ugljikovodici, naftni ugljikovodici te perfluoroalkilne supstance. Organohlorni pesticidi su sintetički spojevi koji se široko koriste u poljoprivredi i hemijskoj industriji. Njihova visoka postojanost i topivost u lipidima omogućava dugotrajno zadržavanje u životnoj sredini. Mogu egzistirati u okolišu decenijama izazivajući hroničnu izloženost ljudi i životinja putem kontaminiranog tla (Wang i sar., 2009; Jayaraj i sar., 2016).

Polihlorirani bifenili su ranije korišteni u električnim uređajima, plastifikatorima i mazivima. Danas se prepoznaju kao izrazito toksične supstance, a u okolišu se zadržavaju dug vremenski period, prolazeći kroz procese isparavanja, razgradnje i bioakumulacije. Njihova sposobnost vezivanja za čestice tla doprinosi dugotrajnoj kontaminaciji i povećava rizik od akumulacije u prehrambenom lancu (Kumar i sar., 2014; Jing i sar., 2018). Ftalatni esteri koriste se u proizvodnji plastike, PVC materijala, boja, lakova i kozmetike. Tokom proizvodnje ili odlaganja proizvoda, ftalati se oslobađaju u okoliš i smatraju se prioritetnim zagađivačima zbog endokrinih i kancerogenih svojstava (Li i sar., 2018). Policiklični aromatski ugljikovodici nastaju nepotpunim sagorijevanjem organske materije, poput uglja, nafte i drveta, a njihovi izvori mogu biti prirodni ili antropogeni. Ovi spojevi su postojani, toksični i bioakumulativni (Abdel-Shafy i Mansour, 2016; Roy i sar., 2021). Naftni ugljikovodici kontaminiraju tlo, vodu i zrak usljed curenja iz rezervoara, nesreća tokom transporta ili prerade nafte. Njihovo prisustvo mijenja fizička i biohemijska svojstva tla, remeti ravnotežu hranjivih materija i može negativno utjecati na rast biljaka. Zbog niskog stepena razgradnje i mutagenih svojstava, remedijacija kontaminiranih područja zahtijeva poseban oprez (Besalatpour i sar., 2011). Perfluoroalkilne supstance (PFAS) koriste se zbog otpornosti na toplotu, vodu i ulja u protupožarnim pjenama, neljepljivom posuđu, ambalaži za brzu hranu i vodootpornim tkaninama. Poznati su po visokoj postojanosti, bioakumulativnosti i potencijalnoj toksičnosti (Navarro i sar., 2023; Santos i sar., 2025).

Neorganski zagađivači uključuju teške metale i soli koji se u tlu nalaze kao rastvoreni joni. Njihovo porijeklo može biti prirodno, npr., tla nastala na ultramafitnim (peridotitskim) stijenama, bogatim feromagnezijskim silikatima i podložnim hidrotermalnim transformacijama, odlikuju se visokim sadržajem Mg i Fe, niskim udjelom Ca i esencijalnih nutrijenata te visokim koncentracijama teških metala poput Ni, Cr i Co (Kazakou i sar., 2008).

Osim prirodnih izvora, savremeni procesi urbanizacije i industrijskog razvoja povećavaju njihove koncentracije u okolišu. Glavni antropogeni izvori uključuju rudarstvo, industrijske emisije, sagorijevanje fosilnih goriva, komunalni otpad i upotrebu mineralnih đubriva (Małachowska Jutsz i Gnida, 2015). Posebno su problematični teški metali poput Cd, Pb i Hg, koji nemaju biološku funkciju i izazivaju citotoksične i mutagene efekte. S druge strane, esencijalni elementi kao što su Fe, Zn i Cu važni su za metabolizam biljaka, ali u višim koncentracijama postaju fitotoksični. Bioraspoloživost teških metala u tlu u velikoj mjeri zavisi od njegovih fizičkih, hemijskih i mineraloških svojstava, koja određuju stepen dostupnosti ovih elemenata biljkama. Time se direktno utječe na njihovu apsorpciju i akumulaciju u biljnom tkivu. Dakle, bioraspoloživost teških metala uslovljena je tipom tla, njegovom reakcijom (pH), kao i vremenom berbe usjeva, što u konačnici određuje intenzitet njihovog prijenosa iz tla u biljni organizam (Lal, 2010).



Slika 1. Vizuelni prikaz izvora najčešćih polutanata u tlu

TEHNIKE REMEDIJACIJE ZAGAĐENOG TLA

Remedijacija tla predstavlja proces obnove zagađenih zemljišta u stanje sigurno za ljudsko zdravlje i okoliš. Izbor odgovarajuće metode zavisi od vrste i stepena kontaminacije, karakteristika lokacije, ciljeva remedijacije, efikasnosti tretmana i ekonomske isplativosti. U prošlosti su se uglavnom koristile klasične metode, poput spaljivanja, inertizacije, iskopavanja i odlaganja na deponije. Međutim, takvi pristupi često su skupi, zahtijevaju velike resurse i mogu dodatno degradirati okoliš. Tokom posljednjih decenija znanje o tehnikama remedijacije značajno je napredovalo, pa se savremeni pristupi temelje na procjeni rizika i primjeni različitih tretmana u stvarnim terenskim uslovima. U praksi se sve češće koriste kombinovane strategije, jer omogućavaju visoku efikasnost uklanjanja zagađivača, kraće trajanje procesa, umjerene troškove i minimalan negativan utjecaj na okoliš. Posebnu pažnju privlači bioremedijacija, koja koristi prirodne biološke procese za razgradnju ili transformaciju polutanata u manje štetne supstance i time predstavlja održivu i ekološki prihvatljivu alternativu (Song i sar., 2022; Santos i sar., 2025; Koushal i sar., 2025).

MEHANIČKE, FIZIČKE I HEMIJSKE METODE

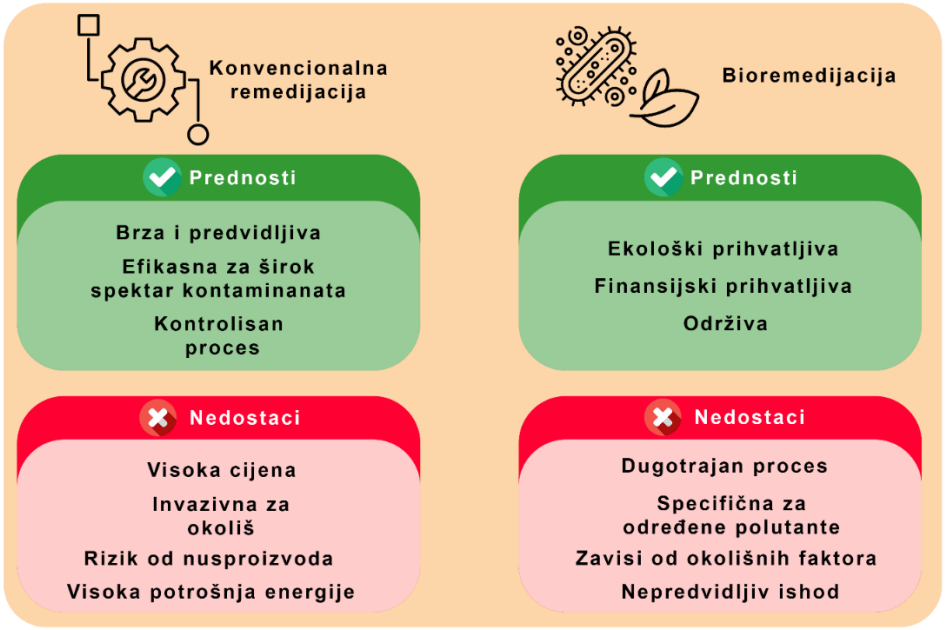
Mehaničke metode remedijacije obuhvataju fizičko uklanjanje, preraspodjelu ili modifikaciju zagađenog tla uz njegov transport na odlagalište ili u postrojenje za *ex situ* zbrinjavanje. Najčešće se primjenjuje na plitkim i lako dostupnim lokacijama. Iako su brze i pouzdane prisutnost infrastrukture ili stijena može ograničiti potpunu sanaciju. Budući da ne razgrađuju onečišćivače, mehanički postupci postižu najbolje rezultate u kombinaciji sa hemijskim, fizičkim ili biološkim metodama (Senevirathna i sar., 2021).

Fizičke metode sanacije karakteriše jednostavna oprema, laka primjena i ekonomičnost. One obuhvataju hidrodinamičke, toplotne, električne i elektromagnetne postupke. Ispiranje i filtracija tla provode se vodom ili rastvorima surfaktanata dok se toplinska obrada zasniva na zagrijavanju radi isparavanja ili uništenja kontaminanata. Elektrokinetička sanacija primjenjuje istosmjernu struju niskog intenziteta za uklanjanje teških metala i radionuklida, dok vitrifikacija zagrijava tlo do 1700°C, stvarajući staklasti materijal koji stabilizira zagađivače (Singh i sar., 2009). Ekstrakcija tla parom uklanja isparljive i poluisparljive organske kontaminante pomoću vakuma, a izdvojeni gasovi pročišćavaju se aktivnim ugljenom, termički ili biofiltracijom. Ova metoda zahtijeva mnogo energije te je učinkovita samo u propusnim, nezasićenim tlima (npr. pjeskovita ili šljunkovita tla) (Aparicio i sar., 2022).

Hemijske metode koriste reagense za neutralizaciju ili razgradnju onečišćivača *in situ* ili *ex situ*. Primjenjuju se organski rastvarači, kiseline i helirajući spojevi koji izdvajaju polutante iz tla. Posebno se ističe nanoremedijacija, koja primjenjuje nanomaterijale (metalni oksidi, ugljične i silikatne čestice) za imobilizaciju i razgradnju zagađivača. Iako vrlo efikasna, zahtijeva procjenu ekotoksičnosti zbog mogućih rizika za biljke (usvajanje i ulazak u lanac ishrane) okoliš (perzistencija u tlu) (Qian i sar., 2020; Santos i sar., 2025). Hemijske metode remedijacije mogu predstavljati rizik jer nepravilna primjena hemikalija može uzrokovati sekundarnu kontaminaciju tla i podzemnih voda te narušiti ekološku ravnotežu.

BIOREMEDIJACIJA

Bioremedijacija predstavlja ekološki prihvatljiv pristup koji koristi žive organizme – prvenstveno mikroorganizme i biljke – za razgradnju i detoksikaciju štetnih tvari iz okoliša. Ovi biološki sistemi omogućuju degradaciju, eliminaciju ili transformaciju polutanata u netoksične ili manje toksične oblike. Tokom procesa, polutanti se pretvaraju u bezopasne produkte poput ugljen-dioksida (CO_2), vode, mikrobne biomase i različitih metabolita. U okviru bioremedijacije posebno se ističe fitoremedijacija, koja zajedno s mikrobiološkim procesima nudi niz prednosti u odnosu na mehaničke i fizičko-hemijske metode remedijacije (Slika 2). Ovi prirodni pristupi sigurni su za okoliš, minimiziraju rizik po zdravlje ljudi, te se odlikuju niskim troškovima i jednostavnom primjenom (Santos i sar., 2025).



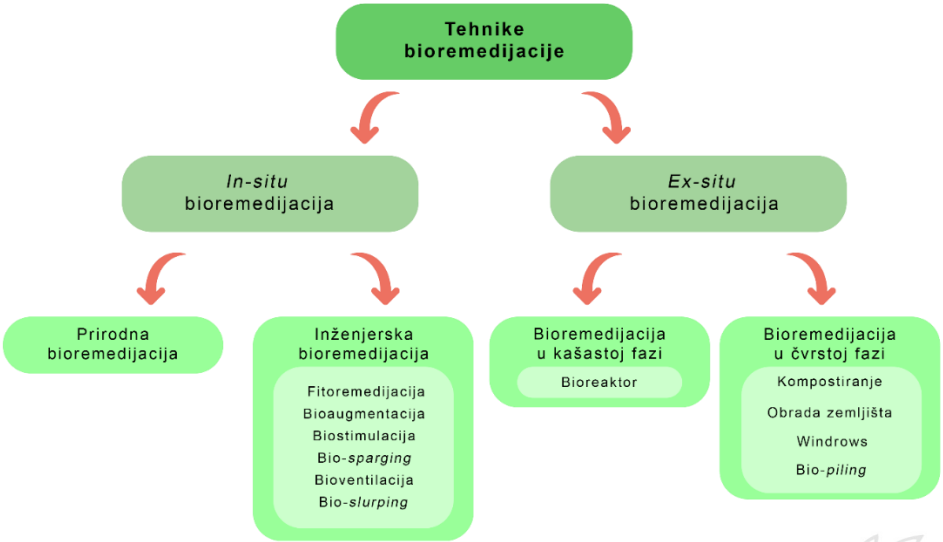
Slika 2. Komparativni prikaz konvencionalnih metoda remedijacije i bioremedijacije

Mikroorganizmi uključeni u procese bioremedijacije koriste polutante kao izvore ugljika i energije, razgrađujući ih kroz vlastite metaboličke aktivnosti. Na taj način ne samo da uklanjaju toksine iz okoliša, već i doprinose obnovi ekosistema te sprječavaju daljnju kontaminaciju (Sardrood i sar., 2013; Kuppan i sar., 2024). Učinkovitost ove metode dokazana je u ublažavanju posljedica antropogenih zagađenja koja potiču iz industrijskih i poljoprivrednih aktivnosti (Raajasubramanian i sur., 2015).

U poređenju sa konvencionalnim mehaničkim, fizičkim i hemijskim metodama, bioremedijacija se ističe većom ekološkom prihvatljivošću, jednostavnošću provedbe i manjom invazivnošću. Omogućava uklanjanje, detoksikaciju i smanjenje toksičnosti širokog spektra onečišćivača, uključujući industrijske otpadne vode, teške metale, ksenobiotske spojeve, organske halogene, pesticide i hlorirane spojeve (Sharma, 2020).

Bioremedijacija se može provoditi *in-situ* i *ex-situ* (Slika 3), u zavisnosti od uslova okoliša i vrste kontaminacije. *In-situ* bioremedijacija podrazumijeva tretiranje zagađenog područja na samom mjestu bez uklanjanja tla ili vode, čime se smanjuju troškovi i rizici povezani s transportom kontaminiranog materijala. S druge strane, *ex-situ* bioremedijacija uključuje fizičko izdvajanje kontaminiranog materijala i njegovo tretiranje u kontrolisanim uslovima, što omogućava preciznije upravljanje procesom i bržu degradaciju polutanata.

Iako zahtijeva više resursa, *ex-situ* pristup se često koristi kada su koncentracije polutanata visoke ili kada uslovi na lokaciji nisu pogodni za biološku aktivnost.



Slika 3. Pregled tehnika bioremedijacije

IN-SITU TEHNIKE BIOREMEDIJACIJE

Prednosti *in-situ* bioremedijacije uključuju manju fizičku intervenciju, niže troškove transporta te korištenje prirodnih procesa. Ipak, efikasnost ove metode može biti ograničena okolišnim faktorima kao što su niske temperature, nedostatak kisika i hranljivih materija, slaba bioraspoloživost organskih spojeva, tip zemljišta i pH vrijednost (Kuppan i sar., 2024). Prirodna *in-situ* bioremedijacija oslanja se na urođene sposobnosti autohtonih mikroorganizama i biljaka da metaboliziraju i razgrađuju toksične tvari bez dodatnih vanjskih intervencija zbog čega proces može biti dugotrajan. Proces se odvija putem stimulacije prirodnih mikrobnih populacija prisutnih na kontaminiranom području, pri čemu se polutanti transformiraju u bezopasne oblike pomoću njihovih metaboličkih aktivnosti. S obzirom da ova metoda ne zahtijeva primjenu vanjskih sila ni tehničkih zahvata, ekonomski je znatno povoljnija u odnosu na inženjerski izvedene pristupe (Alori i sar., 2022).

Inženjerski vođena *in-situ* bioremedijacija podrazumijeva uvođenje mikroorganizama koji nisu prirodno prisutni na kontaminiranoj lokaciji. Njihova primjena poboljšava hemijska i fizička svojstva tla, podstiče rast i aktivnost autohtonih mikroorganizama te pospješuje ukupnu razgradnju polutanata. Uspješnost oba pristupa u velikoj mjeri ovisi o dostupnosti hranljivih tvari, prisutnosti aktivnih mikroorganizama te geohemijskim i fizikalnim karakteristikama tla.

Stoga su izolacija lokalnih bakterijskih sojeva i detaljna analiza svojstava tla ključni koraci u procjeni potencijala i predviđanju učinkovitosti remedijacije određenog područja (Donlon i Bauder, 2006). Značajan doprinos u remedijaciji okoliša daju i biljke. Njihova sposobnost da apsorbiraju, akumuliraju, transformiraju ili stabiliziraju kontaminante u tlu i vodi čini osnovu procesa poznatog kao fitoremedijacija.

Fitoremedijacija

Fitoremedijacija koristi biljke za uklanjanje polutanata iz tla, vode i zraka. Ova strategija temelji se na prirodnim sposobnostima biljaka da apsorbuju, akumuliraju, transformiraju ili stabiliziraju različite kontaminante, posebno teške metale i organske spojeve. Zahvaljujući kombinaciji bioloških i hemijskih procesa u rizosferi, fitoremedijacija omogućava učinkovito smanjenje zagađenja uz minimalne troškove i bez značajnih poremećaja u okolišu.

Postoji više mehanizama putem kojih biljke učestvuju u remedijaciji okoliša, a najčešće korišteni su fitostabilizacija, fitoekstrakcija, fitodegradacija, fitovolatilizacija, fitostimulacija, fitotransformacija i rizofiltracija (Hassan i sar., 2024). Ovi procesi često djeluju sinergijski i mogu biti dodatno potpomognuti aktivnošću mikroorganizama u tlu, što povećava ukupnu učinkovitost remedijacije. Biljke u rizosferu izlučuju organske spojeve poput šećera, aminokiselina i organskih kiselina koji podstiču rast i aktivnost mikroorganizama, čime se ubrzava razgradnja polutanata, posebno ugljikovodika (Ratajczak i sar., 2023).

Kod fitostabilizacije biljke otporne na teške metale zadržavaju i imobiliziraju metale u zoni korijena. Ova metoda podstiče rast vegetacije i doprinosi obnovi zdravlja tla, čak i u visoko kontaminiranim područjima, uz minimalnu potrebu za odlaganjem biomase. Prisustvo mikroorganizama, posebno mikoriznih gljiva i bakterija u korijenju, dodatno povećava učinkovitost fitostabilizacije (Borbon-Palomares i sar., 2024).

Za razliku od fitostabilizacije koja polutante zadržava u tlu, fitoekstrakcija omogućava njihovo aktivno uklanjanje iz tla putem akumulacije u biljnim tkivima. Fitoekstrakcija je jedna od najznačajnijih tehnika fitoremedijacije, omogućava mobilizaciju metala u rizosferi, njihovo preuzimanje korijenjem, translokaciju prema nadzemnim dijelovima te pohranu u listovima i stabljici. Uspješnost fitoekstrakcije ovisi o vrsti biljke, dostupnosti metala u tlu te fiziološkom stanju biljaka, a krajnji rezultat je učinkovito uklanjanje zagađivača i poboljšanje kvalitete tla (Medina-Díaz i sar., 2024).

Fitodegradacija koristi sposobnosti biljaka za razgradnju organskih zagađivača u manje toksične oblike putem enzimskih reakcija koje se odvijaju u korijenu i nadzemnim dijelovima biljke. Organski spojevi se transformiraju i apsorbuju unutar biljke, čime se poboljšava plodnost tla i podstiče njegova obnova, proces poznat kao fitotransformacija (Pandey i sar., 2024).

Fitovolatilizacija uključuje transformaciju zagađivača u isparljive spojeve koji se potom otpuštaju u atmosferu. Tokom transpiracije, biljke apsorbuju teške metale i druge toksine korijenjem, transformiraju ih u manje toksične ionske oblike te ih izlučuju u obliku gasova, čime se smanjuje koncentracija kontaminanata u tlu i njihov potencijalni ekološki učinak (Sharma i sar., 2024).

Fitostimulacija podrazumijeva podsticanje mikrobiološke aktivnosti u tlu putem tvari koje biljke izlučuju u rizosferu, čime se ubrzava razgradnja onečišćivača. Ovaj proces učinkovito poboljšava sposobnost mikroorganizama za razgradnju organskih zagađivača, osobito ugljikovodika te predstavlja važnu metodu bioremedijacije tla (Ratajczak i sar., 2023).

Rizofiltracija je metoda fitoremedijacije koja koristi korijen biljaka za uklanjanje polutanata iz vode putem apsorpcije i adsorpcije. Ova tehnika je posebno učinkovita u uklanjanju teških metala i drugih polutanata iz podzemnih voda, pri čemu se biljke nakon nakupljanja kontaminanata sigurno uklanjaju (Singh i sar., 2024).

Osim što je ekonomski isplativa i održiva, fitoremedijacija nudi i dodatne ekološke koristi. Doprinosi fitorudarenju (*phytomining*), omogućujući recikliranje vrijednih metala te očuvanje prirodnih resursa, a ujedno poboljšava plodnost i strukturu tla, povećava sadržaj fitohemikalija i smanjuje ispiranje hranjivih tvari i eroziju, čime se čuva integritet ekosistema.

Unatoč brojnim prednostima, fitoremedijacija ima i određena ograničenja. Najveći izazov predstavlja činjenica da je njena učinkovitost najveća u površinskim slojevima tla, dok se kod kontaminacija koje prodiru u dublje slojeve tla pokazuje manje djelotvornom. Dodatno, prisustvo visokih koncentracija toksičnih tvari može negativno utjecati na rast biljaka, što može predstavljati rizik za kvalitetu biljnih proizvoda. Iako fitoremedijacija predstavlja obećavajuću tehnologiju u obnovi okoliša, njena potpuna učinkovitost zahtijeva dalja istraživanja i razvoj integriranih pristupa koji će kombinovati biološke, hemijske i tehnološke metode za postizanje dugoročnog ekološkog oporavka (Madhav i sar., 2024).

Biostimulacija

Biostimulacija označava proces dodavanja hranljivih tvari, akceptora ili donora elektrona kako bi se potaknula biološka razgradnja zagađivača pomoću prirodnih mikroorganizama u tlu. Dodani nutrijenti podstiču rast bakterija i povećavaju njihovu sposobnost razgradnje složenih organskih spojeva u osnovne mikroelemente i elemente u tragovima.

Biostimulacija se provodi dodavanjem visokih koncentracija hranljivih tvari poput azota, fosfora, kisika i donora elektrona na jako onečišćena područja, čime se ubrzava razgradnja štetnih i toksičnih tvari (Goswami i sar., 2018). Biostimulacija ima brojne prednosti u bioremedijaciji, jer koristi postojeće, prirodne mikroorganizme koji su već prilagođeni okolišu, što omogućuje učinkovitu, ekonomičnu i ekološki prihvatljivu remedijaciju. Međutim, metoda ima i određena ograničenja, prije svega vezana uz ravnomjernu raspodjelu hranljivih materija i donora elektrona.

Učinkovitost ovisi o geološkoj građi terena – gusta ili nepropusna tla otežavaju ravnomjernu distribuciju. Osim toga, teško je precizno odrediti potrebnu količinu hranljivih materija, a pukotine i šupljine u tlu mogu stvarati preferencijalne puteve protoka, čime se smanjuje učinkovitost i ravnomjernost biostimulacije (Adams i sar., 2015).

Bioaugmentacija

Bioaugmentacija podrazumijeva uvođenje alohtonih ili autohtonih mikroorganizama u kontaminirani okoliš kako bi se podstakla eliminacija polutanata. Odabrani sojevi se uzgajaju i dodaju za olakšavanje remedijacije. Introducirani mirkroorganizmi trebali bi ubrzati otklanjanje različitih toksina iz okoliša (Alori i sar., 2022). Za razliku od biostimulacije, koja podstiče prirodne bakterije dodavanjem hranljivih tvari, bioaugmentacija koristi dodatne mikroorganizme za bržu razgradnju polutanata. Miješane bakterijske kulture često su efikasnije od čistih sojeva zbog bolje sposobnosti razgradnje. Uspjeh bioaugmentacije zavisi od prilagodbe mikrobiološkog konzorcija specifičnim uslovima zemljišta. Korištenje ograničene količine mikroorganizama koji razgrađuju polutante, zajedno s višenamjenskim hemikalijama, pokazalo se vrlo efikasnim (Adams i sar., 2015).

Bioventilacija

Bioventilacija ubrzava aerobnu razgradnju polutanata tako što opskrbljuje autohtone mikroorganizme kisikom, čime podstiče razgrađuju organskih zagađivača u uslovima s malo kisika (Donlon i Bauder, 2006). Proces se provodi ubrizgavanjem zraka u zagađeno područje putem okomitih i vodoravnih bušotina, uz cilj da se koristi minimalna količina zraka dovoljna za razgradnju, ali bez isparavanja i širenja zagađivača u okoliš. Kisik se dovodi u tlo iznad razine podzemne vode, a po potrebi se dodaju i azot i fosfor kako bi se podstaknuo rast mikroorganizama i ubrzala razgradnja toksina u manje štetne spojeve. Bioventilacija je veoma uspješna u remedijaciji naftnih spojeva zahvaljujući svojoj sposobnosti da osigura nisku koncentraciju kisika potrebnu za biološku razgradnju. Međutim, ovaj proces zahtijeva smanjene nivoe protoka zraka, a brzine bioventilacije potrebno je pažljivo izračunati na različitim nivoima ekstrakcije para kako bi se osigurala učinkovita biodegradacija isparljivih tvari unutar strukture tla (Gupta i sar., 2021a). Bioventilacija obično zahtijeva duži period sanacije, koji može trajati nekoliko godina do više desetljeća, posebno u homogenim pjeskovitim tlima (Alori i sar., 2022; Kuppan i sar., 2024).

Bio-sparging

Ova metoda je slična bioventilaciji, jer također uključuje ubacivanje zraka u tlo radi podsticanja aktivnosti mikroorganizama i uklanjanja polutanata ali se primjenjuje u zasićenoj zoni tla (ispod razine podzemne vode). Ubrizgani zrak omogućava da se pare ugljikovodika pomaknu prema nezasićenoj zoni, gdje se dodatno razgrađuju biološkim putem. Uspješnost ovog procesa zavisi od poroznosti tla, koja utječe na dostupnost i razgradivost polutanata. Dovodom kisika podstiče se prirodna biološka razgradnja aerobnih spojeva, pri čemu se onečišćivači pretvaraju u netoksične tvari, bez potrebe za dodatnim sistemima za izvlačenje zraka (Azubuike i sur., 2016).

Učinkovita je u remedijaciji organskih onečišćivača razgradivih aerobno, poput ostataka goriva u zasićenim tlima. Učinkovitost raste s propusnošću tla, ali se smanjuje u slojevitim ili manje propusnim tlima, gdje zagađivači mogu ostati zarobljeni (Da Silva i sar., 2020).

Bio-slurping

Ova metoda kombinuje vakuumsko ispumpavanje, ekstrakciju para iz tla i bioventilaciju kako bi se indirektno tretiralo tlo i podzemne vode putem dovoda kisika koji podstiče biološku razgradnju zagađivača. Ciljano uklanja slobodne faze polutanata poput LNAPL-a (laganih nevodotopivih tekućina) u kapilarnoj, nezasićenoj i zasićenoj zoni tla, a učinkovita je i za tla kontaminirana isparljivim i poluisparljivim organskim spojevima. Proces koristi tzv. „*slurp*“ mehanizam, sličan usisavanju tekućine slamkom, kojim se usisavaju i odvajaju tekućine, zrak i voda.

Metoda nije prikladna za tla niske propusnosti zbog ograničene reinfiltracije, ali nudi značajne uštede troškova jer smanjuje potrebu za skladištenjem, obradom i odlaganjem podzemnih voda (Saravanan i sar., 2024; Kuppan i sar., 2024).

EX-SITU TEHNIKE BIOREMEDIJACIJE

Ex-situ bioremedijacija uključuje iskopavanje i uklanjanje onečišćenog tla ili materijala radi obrade na drugom lokalitetu. Izbor metode zavisi od troškova, dubine i vrste zagađenja, količine polutanata, lokacije i topografije područja, a važni su i efikasnost i performanse metode (Atlas i Philp, 2005). *Ex-situ* metode su učinkovite za razgradnju širokog spektra ugljikovodika, uključujući alifatske lance, ulja za podmazivanje, ketone, fenole, krezole, poliaromatske ugljikovodike i poluvolatilne organske spojeve (Kuppan i sar., 2024).

Bioremedijacija u čvrstoj fazi podrazumijeva iskopavanje kontaminiranog tla i njegovo formiranje u hrpe (naslage) radi naknadnog tretmana. Hrpe tla se obogaćuju različitim vrstama organskog otpada, poput lišća, stajskog đubriva, poljoprivrednog otpada te kućnog, industrijskog i komunalnog otpada. U njih se ugrađuju cijevi koje omogućavaju cirkulaciju zraka, što je od suštinskog značaja za provjetravanje, respiraciju mikroorganizama i njihov rast. U poređenju s bioreaktorima koji rade u kašastoj fazi, sistemi bioremedijacije u čvrstoj fazi zahtijevaju više prostora i duže vrijeme za postizanje potpune remedijacije. Međutim, oni su jednostavniji za primjenu i često ekonomičniji. Među najčešće korištenim metodama ove tehnologije ubrajaju se kompostiranje, obrada zemljišta (*land farming*), windrows (aerobno prevrtanje hrpa) i *bio-piling* (Kulshreshtha i sar., 2014).

Kompostiranje

Kompostiranje se može primijeniti i u *in-situ* i *ex-situ* tehnikama bioremedijacije. Predstavlja učinkovitu metodu bioremedijacije u kojoj mikroorganizmi razgrađuju organske tvari i polutante u tlu pretvarajući ih u manje štetne spojeve. Povišene temperature tokom kompostiranja ubrzavaju biološku razgradnju i transformaciju toksičnih spojeva.

Ova tehnologija se koristi na dva glavna načina: za kompostiranje onečišćenog tla ili sedimenta radi razgradnje polutanata te za povećanje poroznosti kompostne smjese. Tlo se miješa s materijalima poput drveta, stajskog đubriva, biljnog otpada i drugih organskih materija, pri čemu se održava termofilna temperatura iznad 50°C kako bi se potaknula razgradnja (Noor i sar., 2024).

Prednosti kompostiranja uključuju održivo korištenje biorazgradivog otpada, poboljšanje strukture tla, mineralnog sastava i mikrobne aktivnosti. Međutim, metoda ima ograničenja u detoksifikaciji teških metala, što je važno kod biljaka korištenih za remedijaciju. Biljke reaguju na toksičnost metala putem mehanizama izbjegavanja i tolerancije, a jednom kad ih apsorbuju, detoksifikacija se odvija u citosolu pomoću organskih i anorganskih spojeva, što omogućuje biljkama da prežive i pridonose remedijaciji tla (Ottani i sar., 2024).

Obrada zemljišta (*Land farming*)

Obrada zemljišta predstavlja jednostavnu i široko primjenjivanu metodu bioremedijacije, posebno u poljoprivrednom kontekstu. Najčešće se izvodi kao *ex-situ* bioremedijacija, iako se u određenim slučajevima može primijeniti i *in-situ* pristup. Kod ex-situ obrade zemljišta, autohtoni mikroorganizmi aerobno razgrađuju toksične kontaminante na površini tla (Silva-Castro i sar., 2012). Ova metoda se najčešće koristi za remedijaciju tla kontaminiranog ugljikovodicima, naročito policikličkim aromatskim ugljikovodicima. Ključni procesi koji doprinose uklanjanju zagađivača su biodegradacija i volatilizacija (Da Silva i sar., 2012; Cerqueira i sar., 2014). Prednosti ove metode uključuju jednostavnost primjene i minimalne zahtjeve za prethodnom pripremom tla, što rezultira nižim troškovima i manjim radnim opterećenjem. Međutim, postoje i određeni nedostaci: metoda zahtijeva velike površine, može doći do smanjene aktivnosti mikroorganizama zbog nepovoljnih klimatskih i fizičkih uslova te su prisutni povećani troškovi iskopavanja i ograničena učinkovitost u uklanjanju neorganskih polutanata (Maila i Cloete, 2004; Cerqueira i sar., 2014).

Windrows

Windrows predstavljaju metodu bioremedijacije koja se zasniva na periodičnom okretanju nagomilanog kontaminiranog tla s ciljem poboljšanja mikrobne razgradnje ugljikovodika. Ovim postupkom povećava se aeracija, podstiče rast mikroorganizama i ubrzava proces razgradnje zagađivača. Brzina bioremedijacije može se dodatno unaprijediti kontrolisanim dodavanjem zraka, vode i hranljivih materija, kao i redovnim rotiranjem materijala radi optimizacije uslova za adaptaciju i mineralizaciju organskih polutanata. Ipak, učinkovitost ove metode smanjena je kod volatilnih spojeva, jer periodično okretanje može dovesti do formiranja anaerobnih zona unutar hrpe. Takvi uslovi pogoduju emisiji stakleničkih plinova, poput metana, te smanjuju efikasnost provjetravanja i ukupnu degradaciju zagađivača (Hobson i sar., 2005).

Bio-piling

Biopiling podrazumijeva akumuliranje iskopanog kontaminiranog tla, uz dodavanje nutrijenata i u nekim slučajevima aeraciju kako bi se potaknula mikrobna aktivnost i bioremedijacija (Whelan i sar., 2015). Ova tehnologija uspješno je primijenjena na različitim tipovima tla kao što su glinena i pjeskovita (Chemlal i sar., 2013; Akbari i Ghoshal, 2014). Poboljšanjem sastava povećava se mikrobna aktivnost i ubrzava biodegradacija polutanata. Prije tretmana tlo se prosijava i provjetrava, a često se dodaju pomoćni materijali poput drvnih čestica, sijena, kore i dr. (Rodríguez i sar., 2010). Prednosti ove tehnologije uključuju ekonomičnost, efikasnost i mogućnost obrade velikih količina tla na ograničenom prostoru. Međutim, ova metoda uključuje i određene izazove: složen inženjering, troškovi održavanja i rada te problemi s pregrijavanjem zraka koji može osušiti tlo, smanjiti mikrobnu aktivnost i favorizirati isparavanje umjesto biološke razgradnje (Sanscartier i sar., 2009). Također, kod udaljenih lokacija može biti problem nedovoljna opskrba energijom za ravnomjernu distribuciju zraka kroz pumpe.

Bioreaktori

Bioremedijacija u kašastoj fazi (*slurry phase*) predstavlja jednu od najbržih i najučinkovitijih *ex-situ* metoda obrade kontaminiranog tla. Bioreaktori ključna su tehnologija u ovom procesu jer omogućavaju razgradnju otpornijih zagađivača pod strogo kontrolisanim uslovima (Mueller i sar., 1991; Mohan i sar., 2006). Proces započinje analizom vrste i koncentracije zagađivača te fizičkih svojstava tla. Tlo se zatim miješa s vodom kako bi se formirala kaša (*slurry*), koja obično sadrži 5–40 % čvrstih tvari. Prije toga, tlo se ispire radi uklanjanja finih kontaminanata, a ispirana voda se naknadno obrađuje u bioreaktoru. Bioreaktor se dopunjuje nutrijentima, kisikom i mikroorganizmima, dok se istovremeno postavljaju optimalni uslovi za biološku razgradnju. Nakon završetka procesa, kaša se odvaja od vode, koja se zatim filtrira i pročišćava.

Bioreaktori su spremnici u kojima se organske materije biološki razgrađuju, pri čemu nastaju specifični nusprodukti (Akshaya i sar., 2023). Kontrolisana sredina unutar bioreaktora omogućava optimalne uslove za bioremedijaciju. U obradi kontaminiranog tla, bioreaktori nude brojne prednosti: preciznu kontrolu pH vrijednosti, regulaciju temperature, smanjenu turbulenciju, poboljšanu aeraciju te tačno doziranje supstrata i inokuluma. Zahvaljujući prilagodljivom dizajnu, omogućuju učinkovitu biološku razgradnju složenih i teško razgradivih zagađivača (Venkata Mohan i sar., 2004).

Prednost *ex-situ* bioremedijacije, poput one koja se provodi u bioreaktorima, ogleda se u mogućnosti potpune kontrole uslova procesa – temperature, pH vrijednosti, koncentracije nutrijenata i dostupnosti kisika, što omogućava bržu i efikasniju razgradnju zagađivača. Također, ova metoda omogućava tretman visoko kontaminiranih materijala i precizno praćenje učinka biološke razgradnje.

Međutim, glavni nedostatak *ex-situ* bioremedijacije je potreba za iskopavanjem i transportom kontaminiranog tla, što povećava troškove i može dovesti do dodatnog rizika od širenja zagađenja. Osim toga, potrebna je složenija infrastruktura i veća potrošnja energije u poređenju sa *in-situ* metodama.

BUDUĆI TRENDOVI I INOVACIJE U BIOREMEDIJACIJI

Savremena istraživanja se sve više oslanjaju na napredne multidisciplinarne strategije koje uključuju *omics* tehnologije, sintetičku biologiju, nanotehnologiju i vještačku inteligenciju (AI) sa ciljem efikasnijeg i održivijeg uklanjanja zagađivača iz okoliša.

Tradicionalne mikrobiološke metode često ne otkrivaju većinu mikroba koji su sastavni dio mikrobiote tla jer ne mogu biti kultivisani u laboratorijskim uslovima. Međutim, metagenomika omogućava detalju analizu prisutnih mikrobnih zajednica u tlu kao i njihovih funkcija i gena potrebnih za razgradnju zagađivača. Na osnovu ovih podataka moguće je preciznije dizajnirati strategije biostimulacije i bioaugmentacije. Kako meta-analize bakterijskih genoma budu pristupačnije, metagenomika će u budućnosti predstavljati jedan od glavnih alata za razvoj precizno usmjerenih bioremedijacijskih strategija (Yadav i Dharne, 2024).

Sintetička biologija (*Synbio*) trenutno koristi tehnike za modifikaciju ili vještačku sintezu prokariotskih sistema dok je njena primjena kod nekih biljnih organizama još u začetku (Ermakova i sar., 2019). Kad je u pitanju bioremedijacija, sintetička biologija se trenutno zasniva na modifikacijama jednog ili više gena, većinom kod prokariotskih organizama, koji mogu poboljšati degradaciju zagađivača iz tla. Međutim, stvarni potencijal sintetičke biologije se nalazi u kombinaciji biljaka sa genetički unaprjeđenim rizosfernim ili endofitnim mikrobnim populacijama koristeći napredne tehnike poput CRISPR-Cas za precizno usmjeravanje i sinergistički efekat u degradaciji zagađivača tla (Rylott i Bruce, 2019; Rylott i Bruce, 2020). Dugoročni cilj je razviti autonomne i održive biohibridne sisteme sposobne za monitoring zagađivača i njihovo kontinuirano uklanjanje.

Obećavajuće rezultate daje i nanotehnologija gdje bi kombinacija nanočestica u formi nanokatalizatora sa biološkim organizmima omogućila veću efikasnost u uklanjanju zagađivača tla. Tu se naročito ističe njihova primjena kao adsorbanata teških metala. Međutim, potrebna su istraživanja koja bi omogućila njihovu reciklažu i uklanjanje iz ekosistema te na taj način reducirala stepen potencijalne toksičnosti (Thangavelu i Veeraragavan, 2022).

AI je posebno zadobio pažnju u ekološkim istraživanjima zbog mogućnosti obrade kompliciranih setova podataka, pronalaska obrazaca u ekosistetima i upravljanja biomonitoringom i remedijacijom (Steffi i sar., 2022). Metode poput mašinskog učenja ili neuralnih mreža mogu prepoznati prostorne i vremenske obrasce u koncentracijama zagađivača, što omogućava preventivno djelovanje (Sun i Scanlon, 2019).

Pored preventivnog upravljanja, bioremedijacijski procesi vođeni AI algoritmima mogu djelovati u optimizaciji krucijalnih parametara kao što su izbor konzorcijuma mikroorganizama i suplementacije nutrijenata što poboljšava stopu degradacije zagađivača, smanjujući utrošak resursa (Gupta i sar., 2021b).

U praksi, implementacija različitih tretmana je obično ograničena kompleksnošću okoliša. Shodno tome, ne postoji tretman ili tehnologija, bez obzira da li se radi o fizičko-hemijskoj remedijaciji ili bioremediaciji, koju je moguće univerzalno primijeniti.

ZAKLJUČCI

Zagađenje tla predstavlja složen ekološki problem koji proizlazi iz intenzivnih industrijskih, poljoprivrednih i urbanih aktivnosti. Akumulacija organskih i neorganskih polutanata dovodi do degradacije strukture i plodnosti tla, smanjenja biodiverziteta te povećanog rizika za zdravlje ljudi usljed prijenosa kontaminanata u vodne resurse i prehrambeni lanac. Konvencionalne mehaničke, fizičke i hemijske metode remedijacije, iako efikasne u određenim uslovima, često su skupe, energetski zahtjevne i potencijalno invazivne za ekosistem. Njihova primjena nerijetko podrazumijeva dodatne rizike od sekundarne kontaminacije i dugoročnog narušavanja prirodne ravnoteže tla.

Savremeni pristupi remedijaciji tla sve se više usmjeravaju ka održivim i ekološki prihvatljivim rješenjima zasnovanim na prirodnim procesima. Bioremedijacija predstavlja održivu alternativu konvencionalnim metodama, jer koristi metaboličke kapacitete mikroorganizama i biljaka za razgradnju, transformaciju, stabilizaciju ili uklanjanje polutanata. Međutim, njena uspješnost u velikoj mjeri zavisi od abiotičkih i biotičkih faktora, uključujući pH vrijednost, temperaturu, dostupnost kisika i nutrijenata, bioraspoloživost polutanata te interakcije unutar mikrobnih zajednica. Stoga je detaljna karakterizacija kontaminiranog lokaliteta, uključujući geohemijske i molekularno-biološke analize, ključna za odabir optimalne strategije remedijacije.

Napredak u *omics* tehnologijama, sintetičkoj biologiji, nanotehnologiji i primjeni vještačke inteligencije otvara nove mogućnosti za razvoj precizno usmjerenih i efikasnijih bioremedijacijskih sistema. Integracija ovih pristupa omogućava bolje razumijevanje strukture i funkcije mikrobnih zajednica, optimizaciju uslova degradacije te razvoj genetički unaprijeđenih organizama sa specifičnim metaboličkim kapacitetima. Primjena ovakvih inovacija mora biti praćena detaljnom procjenom ekološke sigurnosti i dugoročnih utjecaja na okoliš.

S obzirom na kompleksnost ekosistema tla, ne postoji univerzalna metoda remedijacije primjenjiva na sve tipove zagađenja. Najveći potencijal leži u integriranim, interdisciplinarnim pristupima koji kombinuju biološke, hemijske i tehnološke metode, uz detaljnu procjenu rizika i primjenu principa održivog razvoja.

LITERATURA

Abdel-Shafy, H. I., Mansour, M. S. M. (2016). A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation. *Egyptian Journal of Petroleum, 25*, 107–123. https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2015.03.011

Adams, G. O., Fufeyin, P. T., Okoro, S. E., Ehinomen, I. (2015). Bioremediation, biostimulation and bioaugmentation: A review. *International Journal of Environmental Bioremediation & Biodegradation, 3*(1), 28–39. https://doi.org/10.12691/ijebb-3-1-5

Akbari, A., Ghoshal, S. (2014). Pilot-scale bioremediation of a petroleum hydrocarbon contaminated clayey soil from a sub-Arctic side. *Journal of Hazardous Materials, 280,* 595–602. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.08.016

Akshaya, V., Akila, I., Murali, R., Raajasubramanian, D., Kuppan, N., Srinivasan, S. (2023). Rice straw biomass and agricultural residues as strategic bioenergy: Effects on the environment and economy path with new directions. In Bioenergy: Impacts on Environment and Economy (pp. 139–164). Springer Nature, Singapore.

Alori, E. T., Gabasawa, A. I., Elenwo, C. E., Agbeyegbe, O. O. (2022). Bioremediation techniques as affected by limiting factors in soil environment. *Frontiers in Soil Science, 2*, 937186. https://doi.org/10.3389/fsoil.2022.937186

Aparicio, J. D., Raimondo, E. E., Saez, J. M., Costa-Gutierrez, S. B., Álvarez, A., Benimeli, C. S., Polti, M. A. (2022). The current approach to soil remediation: A review of physicochemical and biological technologies, and the potential of their strategic combination. *Journal of Environmental Chemical Engineering, 10*, 107141. https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.107141

Atlas, R. M., Philp, J. (2005). *Bioremediation: Applied microbial solutions for real-world environmental cleanup.* ASM Press. ISBN 1555812392.

Azubuike, C. C., Chikere, C. B., Okpokwasili, G. C. (2016). Bioremediation techniques—Classification based on site of application: Principles, advantages, limitations and prospects. *World Journal of Microbiology and Biotechnology, 32*(11), 180. https://doi.org/10.1007/s11274-016-2137-x

Besalatpour, A. A., Hajabbasi, A. H., Khoshgoftarmanesh, A. (2011). Landfarming process effects on biochemical properties of petroleum-contaminated soils. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal, 20*(2), 234–248. https://doi.org/10.1080/15320383.2011.546447

Borbon-Palomares, D. B., González-Méndez, B., Loredo-Portales, R., Tinoco-Ojanguren, C., Molina-Freaner, F. (2024). Phytostabilization alternatives for an abandoned mine tailing deposit in northwestern Mexico. *Plant and Soil, 497*(1), 199–218. https://doi.org/10.1007/s11104-024-06524-8

Cerqueira, V. S., Maria do Carmo, R. P., Camargo, F. A., Bento, F. M. (2014). Comparison of bioremediation strategies for soil impacted with petrochemical oily sludge. *International Biodeterioration & Biodegradation, 95*, 338–345. https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2014.08.015

Chemlal, R., Abdi, N., Lounici, H., Drouiche, N., Pauss, A., Mameri, N. (2013). Modeling and qualitative study of diesel biodegradation using biopile process in sandy soil. *International Biodeterioration & Biodegradation, 78*, 43–48. https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2012.12.014

Da Silva, L. J., Alves, F. C., De França, F. P. (2012). A review of the technological solutions for the treatment of oily sludges from petroleum refineries. *Waste Management & Research, 30*(10), 1016–1030. https://doi.org/10.1177/0734242X12448517

Da Silva, S., Gonçalves, I., Gomes de Almeida, F. C., Padilha da Rocha e Silva, N. M., Casazza, A. A., Converti, A., Asfora Sarubbo, L. (2020). Soil bioremediation: Overview of technologies and trends. *Energies, 13*(18), 4664. https://doi.org/10.3390/en13184664

Donlon, D. L., Bauder, J. W. (2006). A general essay on bioremediation of contaminated soil. Department of Land Resources and Environmental Science, Water Quality and Irrigation Management, Montana State University.

Goswami, M., Chakraborty, P., Mukherjee, K., Mitra, G., Bhattacharyya, P., Dey, S., Tribedi, P. (2018). Bioaugmentation and biostimulation: A potential strategy for environmental remediation. *Journal of Microbiology Experiment, 6*(5), 223–231. https://doi.org/10.15406/jmen.2018.06.00219

Gupta, N., Yadav, K. K., Kumar, V., Krishnan, S., Kumar, S., Nejad, Z. D., Khan, M. M., Alam, J. (2021a). Evaluating heavy metals contamination in soil and vegetables in the region of North India: Levels, transfer and potential human health risk analysis. *Environmental Toxicology and Pharmacology, 82*, 103563. https://doi.org/10.1016/j.etap.2020.103563

Gupta, P. K., Yadav, B., Kumar, A., Himanshu, S. K. (2021b). Machine learning and artificial intelligence application in constructed wetlands for industrial effluent treatment: Advances and challenges in assessment and bioremediation modelling. In *Bioremediation and Environmental Sustainability* (pp. 403–414). https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820524-2.00016-X

Ermakova, M., Danila, F. R., Furbank, R. T., von Caemmerer, S. (2019). On the road to C_4 rice: Advances and perspectives. *The Plant Journal, 99*(4), 856–869. https://doi.org/10.1111/tpj.14562

Hassan, S., Bhadwal, S. S., Khan, M., Nissa, K. U., Shah, R. A., Bhat, H. M., Bhat, S. A., Lone, I. M., Ganai, B. A. (2024). Revitalizing contaminated lands: A state-of-the-art review on the remediation of mine-tailings using phytoremediation and genomic approaches. *Chemosphere, 141889.* https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.141889

Hobson, A. M., Frederickson, J., Dise, N. B. (2005). CH_4 and N_2O from mechanically turned windrow and vermicomposting systems following in-vessel pre-treatment. Waste Management 25 (4), 345–352. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.02.015

Jayaraj, R., Megha, P., Sreedev, P. (2016). Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. *Interdisciplinary Toxicology, 9*, 90–100. PMID: 28652852

Jing, R., Fusi, S., Kjellerup, B. V. (2018). Remediation of polychlorinated biphenyls (PCBs) in contaminated soils and sediment: State of knowledge and perspectives. *Frontiers in Environmental Science, 6*, 79. https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00079

Kazakou, E., Dimitrakopoulos, P. G., Baker, A. J. M., Reeves, R. D., Troumbis, A. J. (2008). Hypotheses, mechanisms and trade-offs of tolerance and adaptation to serpentine soils: From species to ecosystem level. *Biological Reviews, 83*(4), 495–508. https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2008.00051.x

Koushal, S., Arun, C., Kumar, D., Arya, J., Nehul, C., Panigrahi, D., Haloi, N., Gangadaran, M., Kumar, A. (2025). Bioremediation of soil pollution: An effective approach for sustainable agriculture. *International Journal of Plant & Soil Science, 37*, 400–410. https://doi.org/10.9734/ijpss/2025/v37i15282

Kulshreshtha, A., Agrawal, R., Barar, M., Saxena, S. (2014). A review on bioremediation of heavy metals in contaminated water. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 8*(7), 44–50.

Kumar, B., Verma, V. K., Singh, K., Kumar, S., Sharma, C. S., Akolkar, A. B. (2014). Polychlorinated biphenyls in residential soils and their health risk and hazard in an industrial city in India. *Journal of Public Health Research, 3*, 252. https://doi.org/10.4081/jphr.2014.252

Kuppan, N., Padman, M., Mahadeva, M., Srinivasan, S., Devarajan, R. (2024). A comprehensive review of sustainable bioremediation techniques: Eco-friendly solutions for waste and pollution management. *Waste Management Bulletin, 2*, 154–171. https://doi.org/10.1016/j.wmb.2024.07.005

Lal, N. (2010). Molecular mechanisms and genetic basis of heavy metal toxicity and tolerance in plants. In M. Ashraf, M. Ozturk, M. S. A. Ahmad (Eds.), *Plant adaptation and phytoremediation*. Netherlands: Springer Science and Business Media.

Li, Y., Huang, G., Gu, H., Huang, Q., Lou, C., Zhang, L., Liu, H. (2018). Assessing the risk of phthalate ester (PAE) contamination in soils and crops irrigated with treated sewage effluent. *Water, 10*, 999. https://doi.org/10.3390/w10080999

Madhav, S., Mishra, R., Kumari, A., Srivastav, A. L., Ahamad, A., Singh, P., Ahmed, S., Mishra, P. K., Sillanpää, M. (2024). A review on sources identification of heavy metals in soil and remediation measures by phytoremediation-induced methods. *International Journal of Environmental Science and Technology, 21*(1), 1099–1120. https://doi.org/10.1007/s13762-023-04950-5

Maila, M. P., Cloete, T. E. (2004). Bioremediation of petroleum hydrocarbons through landfarming: Are simplicity and cost-effectiveness the only advantages? *Reviews in Environmental Science and Biotechnology, 3*(4), 349–360. https://doi.org/10.1007/s11157-004-6653-z

Małachowska Jutsz, A., Gnida, A. (2015). Mechanisms of stress avoidance and tolerance by plants used in phytoremediation of heavy metals. *Archives of Environmental Protection, 41*(4), 104–114. https://doi.org/10.1515/aep-2015-0045

Medina-Díaz, H. L., Lopez-Bellido, F. J., Alonso-Azcárate, J., Fernandez-Morales, F. J., Rodríguez, L. (2024). A new hyperaccumulator plant (*Spergularia rubra*) for the decontamination of mine tailings through electrokinetic-assisted phytoextraction. *Science of the Total Environment, 912*, 169543. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169543

Mohan, S. V., Shailaja, S., Krishna, M. R., Reddy, K. B., Sarma, P. N. (2006). Bioslurry phase degradation of di-ethyl phthalate (DEP) contaminated soil in periodic discontinuous mode operation: Influence of bioaugmentation and substrate partition. *Process Biochemistry, 41*(3), 644–652.

Mueller, J. G., Lantz, S. E., Blattmann, B. O., Chapman, P. J. (1991). Bench-scale evaluation of alternative biological treatment processes for the remediation of pentachlorophenol- and creosote-contaminated materials. In *Solid-Phase Bioremediation* (pp. 1045–1055). *Environmental Science & Technology, 25*(6). https://doi.org/10.1021/es00018a006

Navarro, D. A., Kabiri, S., Ho, J., Bowles, K. C., Davis, G., McLaughlin, M. J., Kookana, R. S. (2023). Stabilisation of PFAS in soils: Long-term effectiveness of carbon-based soil amendments. *Environmental Pollution, 323*, 121249. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121249

Noor, R. S., Shah, A. N., Tahir, M. B., Umair, M., Nawaz, M., Ali, A., Ercisli, S., Abdelsalam, N. R., Ali, H. M., Yang, S. H., Ullah, S. (2024). Recent trends and advances in additive-mediated composting technology for agricultural waste resources: A comprehensive review. *ACS Omega.* https://doi.org/10.1021/acsomega.3c06516

Ottani, F., Pedrazzi, S., Morselli, N., Puglia, M., Allesina, G. (2024). Seeking the synergistic potential of biochar integration in municipal composting plants for techno-economic and environmental leverage. *Sustainable Energy Technologies and Assessments, 64*, 103717. https://doi.org/10.1016/j.seta.2024.103717

Pandey, V. C., Malik, G., Roy, M., Srivastava, A. K., Upadhyay, S. K. (2024). Biodiversity prospecting for phytoremediation programs intended for utilizing polluted lands and obtaining bioeconomy. *Land Degradation & Development.* https://doi.org/10.1002/ldr.5142

Qian, Y., Qin, C., Chen, M., Lin, S. (2020). Nanotechnology in soil remediation – Applications vs. implications. *Ecotoxicolology and Environmental Safety, 201*, 110815. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110815

Raajasubramanian, D., Krishna Ram, H., Narendra, K. (2015). The study of change in physico-chemical properties of soil due to cement dust pollution—A hazardous terrorization to ecosystem. *Canadian Journal of Pure and Applied Sciences, 9*, 3193–3200.

Raffa, C. M., Chiampo, F. (2021). Bioremediation of agricultural soils polluted with pesticides: A review. *Bioengineering, 8*(7), 92. https://doi.org/10.3390/bioengineering8070092

Ratajczak, K., Sulewska, H., Panasiewicz, K., Faligowska, A., Szymanska, G. (2023). Phytostimulator application after cold stress for better maize (*Zea mays* L.) plant recovery. *Agriculture, 13*(3), 569. https://doi.org/10.3390/agriculture13030569

Rodríguez-Rodríguez, C. E., Marco-Urrea, E., Caminal, G., 2010. Degradation of naproxen and carbamazepine in spiked sludge by slurry and solid-phase Trametes versicolor systems. *Bioresource Technology, 101*(7), 2259–2266. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.11.089

Roy, D., Jung, W., Kim, J., Lee, M., Park, J. (2021). Polycyclic aromatic hydrocarbons in soil and human health risk levels for various land-use areas in Ulsan, South Korea. *Frontiers in Environmental Science, 9*, 744387. https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.744387

Rylott, E. L., Bruce, N. C. (2019). Right on target: Using plants and microbes to remediate explosives. *International Journal of Phytoremediation, 21*(1), 1–14. https://doi.org/10.1080/15226514.2019.XXXXX

Rylott, E. L., Bruce, N. C. (2020). How synthetic biology can help bioremediation. *Current Opinion in Chemical Biology, 58*, 86–95. https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2020.07.004

Sanscartier, D., Zeeb, B., Koch, I., Reimer, K. (2009). Bioremediation of diesel-contaminated soil by heated and humidified biopile system in cold climates. *Cold Regions Science and Technology, 55*(1), 167–173. https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2008.07.004

Santos, M., Rebola, S., Evtuguin, D. V. (2025). Soil remediation: Current approaches and emerging bio-based trends. *Soil Systems, 9*, 35. https://doi.org/10.3390/soilsystems9020035

Saravanan, A., Yaashikaa, P. R., Ramesh, B., Shaji, A., Deivayanai, V. C. (2024). Microorganism-mediated bioremediation of dyes from contaminated soil: Mechanisms, recent advances, and future perspectives. *Food and Chemical Toxicology, 114491.* https://doi.org/10.1016/j.fct.2024.114491

Sardrood, B. P., Goltapeh, E. M., Varma, A. (2013). An introduction to bioremediation Goltapeh. In E. Mohammadi, Y. R. Danesh, & A. Varma (Eds.), *Fungi as Bioremediators Soil Biology* (pp. 3–27). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33811-3_1

Senevirathna, S. T. M. L. D., Mahinroosta, R., Li, M., KrishnaPillai, K. (2021). In situ soil flushing to remediate confined soil contaminated with PFOS – An innovative solution for emerging environmental issue. *Chemosphere, 262*, 127606. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127606

Sharma, I. (2020). Bioremediation techniques for polluted environment: Concept, advantages, limitations, and prospects. In *Trace Metals in the Environment—New Approaches and Recent Advances*. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.90453

Sharma, P., Reddy, P. M. (2020). Application of bioremediation techniques for the restoration of polluted soils. *Environmental Pollution, 261*, 113546.

Sharma, K., Devi, P., Dey, S. R., Kumar, P. (2024). Mercury phytovolatilization: An overview of the mechanism and mitigation. In *Role of Green Chemistry in Ecosystem Restoration to Achieve Environmental Sustainability* (pp. 325–331). https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15291-7.00031-6

Silva-Castro, G. A., Uad, I., Gónzalez-López, J., Fandino, C. G., Toledo, F. L., Calvo, C. (2012). Application of selected microbial consortia combined with inorganic and oleophilic fertilizers to recuperate oil-polluted soil using land farming technology. *Clean Technologies and Environmental Policy, 14*(4), 719–726. https://doi.org/10.1007/s10098-011-0439-0

Singh, A., Kuhad, R. C., Ward, O. P. (2009). Advances in applied bioremediation. *In Soil Biology* (Vol. 17, pp. 1–19). Springer, Berlin, Germany.

Singh, S., Kaushik, A., Bendi, A., Chetal, A., Ramakrishna, D. S., Praveen, P. L. (2024). Constructed wetlands as bioeconomic solutions: Rhizofiltration with macrophytes for heavy metal removal. *Emergent Materials*, 1–9. https://doi.org/10.1007/s42247-024-00675-4

Song, P., Xu, D., Yue, J., Ma, Y., Dong, S., Feng, J. (2022). Recent advances in soil remediation technology for heavy metal contaminated sites: A critical review. *The Science of the Total Environment, 838*, 156417.

Steffi, P., Thirumalaiyammal, B., Anburaj, R., Mishel, P. (2022). Artificial intelligence in bioremediation modelling and clean-up of contaminated sites: Recent advances, challenges and opportunities. In *Omics Insights in Environmental Bioremediation* (pp. 683–702). https://doi.org/10.1007/978-981-19-4320-1_29

Sun, A. Y., Scanlon, B. R. (2019). How can big data and machine learning benefit environment and water management: A survey of methods, applications, and future directions. *Environmental Research Letters, 14*, 073001. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab1b7d

Thangavelu, L., Veeraragavan, G. R. (2022). A survey on nanotechnology-based bioremediation of wastewater. *Bioinorganic Chemistry and Applications, 2022*, 5063177. https://doi.org/10.1155/2022/5063177

Van Liedekerke, M. (2018). Proceedings of the Global Symposium on Soil Pollution 2018. In *Regional Status of Soil Pollution: Europe* (p. 976). Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy.

Venkata Mohan, S., Sirisha, K., Chandrasekhara Rao, N., Sarma, P. N., Jayarama Reddy, S. (2004). Degradation of chlorpyrifos contaminated soil by bioslurry reactor operated in sequencing batch mode: bioprocess monitoring. *Journal of Hazardous Materials, 116* (1–2), 39–48. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2004.05.037

Verma, A. (2022). Bioremediation techniques for soil pollution: An introduction. In *Biodegradation Technology of Organic and Inorganic Pollutants* (p. 289). https://doi.org/10.5772/intechopen.99028

Wang, G., Lu, Y., Wang, T., Zhang, X., Han, J., Luo, W., Shi, Y., & Li, Y., Jiao, W. (2009). Factors influencing the spatial distribution of organochlorine pesticides in soils surrounding chemical industrial parks. *Journal of Environmental Quality, 38*, 180–187. https://doi.org/10.2134/jeq2008.0004

Whelan, M. J., Coulon, F., Hince, G., Rayner, J., McWatters, R., Spedding, T., Snape, I. (2015). Fate and transport of petroleum hydrocarbons in engineered biopiles in polar regions. Chemosphere 131, 232–240. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.10.088

Yadav, R., Dharne, M. (2024). Utility of metagenomics for bioremediation: A comprehensive review on bioremediation mechanisms and microbial dynamics of river ecosystem. *Environmental Science and Pollution Research International, 31*(12), 18422–18434. https://doi.org/10.1007/s11356-024-32373-3

SOIL POLLUTION AND POSSIBILITIES OF BIOREMEDIATION

Anesa Ahatović-Hajro[1], Mujo Hasanović[1], Kasim Bajrović[1], Adaleta Durmić-Pašić[1]
[1]*University of Sarajevo - Institute for Genetic Engineering and Biotechnology*
kasim.bajrovic@ingeb.ba

ABSTRACT

Industrialization, urbanization and population growth in the world cause great pressure on the environment. The most common environmental pollutants are polycyclic aromatic hydrocarbons, pesticides, herbicides, heavy metals and metalloids, and micro/nano plastics, which are a growing problem. Soil pollution is a special problem because the resulting chemical, physical and biological changes in the soil adversely affect the ecosystem, and indirectly also human health. Also, the soil is often the final "filter" for many pollutants, which accumulate through the soil and can reach the groundwater and the food chain. The action of pollutants in the soil can lead to a decrease in biodiversity, soil degradation and loss of fertility, which are long-term ecological and economic challenges.

Conventional decontamination methods, which are most often used to remove pollutants from land, require a high level of technological equipment, high energy consumption, but also the use of chemical substances that introduce new variables in the complex soil ecosystem. Bioremediation, a biotechnological approach to land decontamination using organisms that stabilize, accumulate or transform pollutants into less toxic compounds, stands out as a more effective, economically and ecologically sustainable solution. On substrates contaminated by anthropogenic activity or even naturally loaded with pollutants, organisms can be found that have been shaped by natural selection to break down or accumulate certain compounds.

Such organisms have the greatest potential for application in bioremediation. Molecular biological research enables the deciphering of the genetic basis of metabolic processes relevant for the bioremediation function. In the next step, it is possible to apply genetic engineering methods in order to improve or direct the bioremediation potential in the direction of the target pollutant. Since the success of bioremediation depends on numerous factors such as temperature, pH, structure and chemical composition of the soil, the mutual relationship of biological actors, research into the genetic, biochemical and physiological basis of pollutant metabolism, will be of key importance for the realization of the potential of bioremediation as a process. Bioremediation methods try to maintain the natural balance of the ecosystem with a minimal negative impact on the living environment. However, in an effort to improve efficiency, it is first of all necessary to take care of safety.

Keywords: soil pollution, chemical, physical and biological changes in soil, ecosystem, food chain, biodiversity, soil degradation

DOI: 10.5644/PI2026.223.11

ŠIRENJE GRADOVA I MEHANIZMI KONTROLE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA U KANTONU SARAJEVO

Jasmin Taletović[1], Nataša Tabori[1], Jasmina Osmanković[2]
[1]Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo, [2]Ekonomski fakultet Univerziteta u Sarajevu
jasmin.taletovic@hotmail.com

APSTRAKT

Rad za simpozij na temu zemljište kao faktor razvoja poljoprivrede i zaštite prirodne i životne sredine u Bosni i Hercegovini fokusira se na područje Kantona Sarajevo i to specifično na instrumente zemljišne politike.

U radu se daje odgovor na pitanje koje instrumente zemljišne politike koristi Kanton Sarajevo u cilju implementacije održivih razvojnih ciljeva, zaštite prirodne i životne sredine, osiguravanja prehrambenog suvereniteta, očuvanja i povećanja kvaliteta života u Kantonu Sarajevu, kao i u cilju minimiziranja konflikata u prostoru? U ovom kontekstu postavlja se i pitanje kako i koliko znanje i vještine u vezi sa GIS, digitalizacijom, modeliranjem, bazama, međunarodnom naučnom i drugom saradnjom doprinose upravljanju zemljištem na prostoru Kantona Sarajevo?

U oblikovanju odgovora na postavljana pitanja, odnosno u postupku rješavanja uočenog problema, koriste se sljedeći metodi. Koristi se metoda analize, odnosno analiziraju se različiti mehanizmi kontrole korištenja zemljišta, uključujući prostorno-plansku dokumentaciju, zakup i otkup zemljišta, konsolidaciju parcela, te instrumente zasnovane na naplati troškova za komunalno opremanje. Koristi se metoda komparativne analize. Poseban naglasak stavljen je na iskustva austrijskog zakonodavnog i planskog okvira, kao relevantno iskustvo. Austrijski primjer pokazuje kako kombinacija formalnih planskih dokumenata, privatnopravnih ugovora i aktivne zemljišne politike omogućava balans između razvoja i zaštite resursa. Vremenski okvir obuhvata period od 1986. (1990), odnosno 2000. te godine do 2036. (2040) godine. Početak perioda je povezan za otvaranjem procesa tranzicije društvenog, ekonomskog i političkog sistema u Bosni i Hercegovini. Kraj perioda je determiniran vremenskim horizontom razvojnih i prostorno planskih dokumenata Kantona Sarajevo.

Praktična iskustva ukazuju na to da kombinacija javnopravnih i privatnopravnih instrumenata može ojačati provedbu planova, ali i potaknuti vlasnike zemljišta na racionalnije postupanje. U tom kontekstu u Kantonu Sarajevo, važna uloga dodjeljuje se lokalnim vlastima, koje kroz pravni okvir i transparentne procedure trebaju osigurati jednak tretman svih aktera. Primjena instrumenata poput naknada za komunalno opremanje ili konsolidacije zemljišta pokazuje se kao efikasan način mobiliziranja resursa i sprečavanja špekulativnog korištenja zemljišta.

Zaključuje se da je za Kanton Sarajevo potrebno razviti integrirani sistem kontrole korištenja zemljišta, koji bi se temeljio na kombinaciji zakonskih instrumenata, planskih dokumenata i ugovornih mehanizama, uz oslanjanje na evropska iskustva i dobre prakse. Takav pristup omogućio bi usklađivanje urbanog širenja sa ciljevima održivog razvoja, očuvanja prirodnih resursa i unapređenja kvaliteta života stanovništva.

Ključne riječi: korištenje zemljišta, urbani rast, zemljišna politika, prostornoplanski ugovori, konsolidacija zemljišta, komunalno opremanje, aktivna zemljišna politika, održivi razvoj, Kanton Sarajevo, evropska iskustva.

UVOD

Bosna i Hercegovina i Kanton Sarajevo suočavaju se sa intenzivnim pritiscima na zemljište. Rad analizira mehanizme kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo u funkciji identifikacije instrumenata koji na najbolji način podržavaju implementaciju ciljeva održivog urbanog razvoja i osiguravaju transfera dobrih evropskih praksi sa posebnim fokusom na mjesto i ulogu GIS, digitalizacije i međunarodne saradnje (Slika 1).



Slika 1: Kontekst istraživanja kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo (KS)

Izvor: Autori

Kontekst analize je određen urbanim razvojem, implementacijom razvojnih ciljeva, konfliktima interesa u prostoru, rezultatima dosadašnjih istraživanja, strategije i politika, dobrim praksama. U radu su slike i tabele istaknute kao glavni nosioci analize i sinteze, dok je tekstualni sadržaj reduciran radi konciznosti i obima rada.

Kontekst urbanog širenja u Bosni i Hercegovini i Kantonu Sarajevo

Urbanizacija, migracije iz ruralnih u urbane sredine, socio-ekonomske transformacije, investicije, posebno tzv. investicijski urbanizam vode ubrzanom zauzimanju i degradaciji zemljišta. Sarajevo, kao glavni politički, administrativni i kulturni centar, suočava se s izazovima djelomično nekontrolisanog širenja stambenih zona, što često rezultira fragmentacijom ili potpunim gubitkom prvobitne namjene prostora, neadekvatnom opremljenošću komunalnom i društvenom infrastrukturom, gubitkom vrijednih prirodnih resursa, u prvom redu zemljišta, ali i vode, šume, biodiverziteta.

Povezanost zemljišne politike sa održivim razvojem, poljoprivredom i zaštitom okoliša

Zemljišna politika predstavlja ključnu polugu održivog razvoja. Ona ne obuhvata samo prostorno planiranje, već i očuvanje poljoprivrednog zemljišta, zaštitu šuma, vodnih resursa i ekološki značajnih područja. U Kantonu Sarajevo, gdje su prirodni resursi ograničeni, zemljišna politika mora balansirati između potreba za urbanim razvojem i očuvanja okoliša. Nedostatak jasnih mehanizama kontrole dovodi do degradacije poljoprivrednog zemljišta, smanjenja lokalne proizvodnje hrane i povećanja zavisnosti od uvoza, dok istovremeno narušava ekološku ravnotežu i kvalitetu života stanovništva.

Definicija problema: konflikti u korištenju zemljišta generiraju potreba za kontrolom

Konflikti u korištenju zemljišta u Kantonu Sarajevo proizlaze iz suprotstavljenih interesa različitih javnog, privatnog i civilnog sektora, odnosno aktera: investitora, građevinskog sektora, poljoprivrednih proizvođača, lokalnih zajednica i institucija za prostorno planiranje, građenje i zaštitu okoliša. Djelomično nekontrolisana gradnja, često vođena privatnim interesima, dovodi do gubitka javnog prostora, smanjenja zelenih, u prvom redu poljoprivrednih i šumskih površina i degradiranja kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa.

Razvijanje i primjena efikasnih kontrolnih mehanizama od jasnih zakonskih okvira i institucionalne koordinacije do digitalnih alata poput GIS-a i sistema za praćenje korištenja zemljišta osigurava transparentnost prema svim sudionicima planiranja i građenja, participaciju građana i dugoročnu održivost urbanog razvoja, odnosno minimiziranje konflikata u prostoru.

Pregled dosadašnjih istraživanja

Dosadašnja istraživanja se mogu sistematizirati u dvije osnovne grupe, i to: istraživanja u funkciji pripreme i usvajanja prostorno planskih dokumenata i istraživanja koja se fokusiraju na probleme u njihovoj implementaciji u vezi sa koordinaicjom, nadzorom i zaštitom javnog interesa u vezi sa kontrolom upotrebe zemljišta.

Studijska istraživanja kao što su npr. CORINE Land Cover CLC[62] KS četvrtog nivoa iz 2011. i 2024. godine, upotrebna vrijednost zemljišta iz 2005., 2012. i 2025. godine pokazuju kontinuirani trend smanjenja obradivih površina u okolini Sarajeva, što direktno utiče na lokalnu proizvodnju hrane i ruralni razvoj (Taletović i saradnici, 2012). Inicijative za očuvanje šuma, vodnih resursa i zaštićenih područja često su ugrožene širenjem, u prvom redu, stambenih zona. Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo i partnerske institucije razvijaju prostorne baze podataka, GIS alate i Web GIS aplikacije za praćenje korištenja zemljišta, što predstavlja značajan korak ka transparentnijem i efikasnijem upravljanju (Taletović i saradnici, 2023). Taletović i saradnici (2025) pokazuju da je uključivanje građana u procese planiranja ograničeno, ali da postoje pilot-projekti i inicijative za širu primjenu i bolje razumijevanje participacije.

Projekt urbane transformacije Sarajeva (UTPS) je uključivanje javnosti korištenjem savremenih tehnologija (digitalne) postavio kao ključni princip. Pored javnog uvida i javne rasprave o nacrtu urbanističkih planova na nivou općina i centralne javne rasprave za područje Kanton Sarajevo, tri tematska okrugla stola i tri radionice, velikog broja gostovanja u printanim, elektronskim i društvenim medijima, konsultacija sa općinama i Gradom Sarajevom, standardnih modaliteta uključivanja javnosti, u okviru Projekta formiran je mobilni tim[63] koji se kretao prema građanima odnosno njihovim potrebama. Javni uvid je osiguran u Zavodu za planiarnje razvoja, u prostorijama općina, u mjesnim zajednicama ili domovima kulture, ali i putem web stranica. Međunarodni tim eksperata je stajao na raspolaganju građanima kako bi se na najbolji način iskomunicirale poruke i ciljevi urbanističkog razvoja. Specifičnost ovog procesa je korištenje najsavremenijih tehnologija (EnerPOL[64], Digitalni blizanac[65]), društvenih mreža, međunarodni ekspertski tim i mobilni timovi sve u funkciji da potpuna i pravovremena informacija dođe do svakog korisnika prostora. Iako projekt pokazuje značajne rezultate, izazovi ostaju: nedovoljna informisanost dijela građana, ograničeni kapaciteti za aktivno učešće i potreba za kontinuiranim jačanjem institucionalne podrške. Perspektiva razvoja uključuje širenje digitalnih participativnih alata, edukaciju građana o urbanim procesima i integraciju projekta u šire strategije pametnog grada.

[62] CORINE Land Cover je panevropski inventar zemljišnog pokrova i korištenja zemljišta, koordiniran od EEA u okviru Copernicus programa, koji pruža konzistentne prostorne podatke za podršku politici i praćenju okoliša.
[63] Studio Mobil je vizionarski gradski laboratorij na otvorenom i funkcionira kao mobilna think tank stanica
[64] https://utps.swissai.com/
[65] https://utps.ethz.ch/digital-twin/#about

TEORIJSKI OKVIR I METODOLOGIJA

Prema teoriji strukturalnih promjena, odnosno njena dva osnovna pristupa strukturalnim promjenama modelu Lewis i kasnije Fei i Ranis, kao i obrascima razvoja Chenry i drugi, urbanizacija je jedan od ključnih metoda razvoja koji dominira nakon drugog svjetskog rata. Fokus je na procesu kroz koji se ekonomske, industrijske i institucionalne strukture nerazvijene ekonomije transformiraju tokom vremena kako bi se omogućilo novim industrijama da zamjene tradicionalnu poljoprivredu, da preuzmu njene prostore, zemljište koje koristi i djeluju kao pokretač ekonomskog rasta. (Todaro i Smith, 2024) Promjena namjene zemljišta je suština samog procesa urbanizacije. Ne postoji dilema „i/ili" „urbanizacija ili promjena namjena korištenja zemljišta".

Ali, u tom odnosu „i/i„ „i urbanizacija i promjena namjene korištenja zemljišta" postoji dosta zavisnih i nezavisnih varijabli koje je moguće i potrebno uzeti u obzir. Taj izbor je determiniran interesima, vrijednostima, stavovima, sudovima, znanjem, očekivanjima, preferencijama, potpunim i pravovremenim informacijama, pristupom znanju i informacijama, informaciono-komunikacionim tehnologijama. Ove i neke druge determinante odrediti će i odgovor na pitanje: Ko, kada, kako i zašto uvodi kontrolu u ovaj proces promjene i odnose u tom procesu? I odgovor i pitanje su, između ostalog, direktno i indirektno određuju GIS, digitalizacija i saradnja, specifično međunarodna. Po tom osnovu mogu se razlikovati različite faze ili periodi u procesu urbanizacije.

U istraživanju se primjenjuju metoda analize i komparativne analize. Analiziraju se prostorno-planska dokumentacija, zakup i otkup zemljišta, konsolidacija parcela, te instrumenti zasnovani na naplati troškova komunalnog opremanja. Komparativna analiza fokusirana je na austrijski model, odnosno austrijsko iskustvo, koji se pokazao relevantnim za balansiranje između razvoja i zaštite resursa. Ovaj model se veže za Kanton Sarajevo i Bosnu i Hercegovinu iz dva razloga: historijski gledano pravni okvir u prostornom planiranju na tlu Bosne i Hercegovine temelji se na kontinentalnom evropskom sistemu koji se primjenjuje, između ostalog i u Republici Austriji, te jer je Sarajevo postalo dijelom evropskog sistema planiranja u vremenu Austro-Ugarske uprave.

Zemljišna politika u Kantonu Sarajevo i u Bosni i Hercegovini, oblikuje se kroz tri osnovne grupe instrumenata (Slika 2):

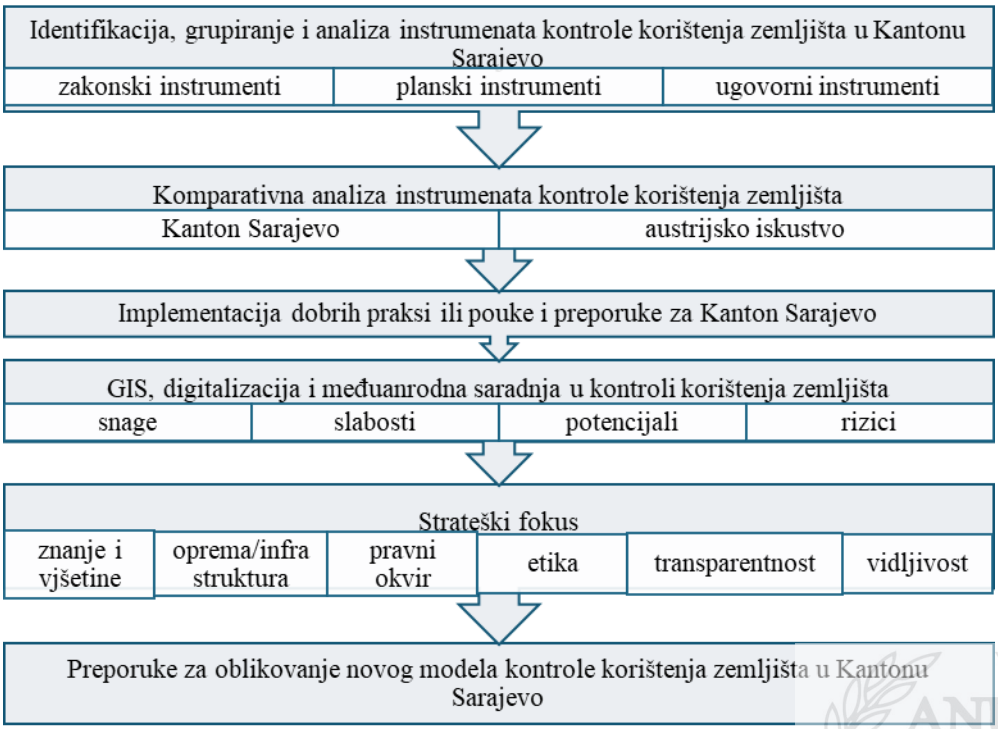
- Zakonski instrumenti
    - Ustavni i zakonski okvir (Zakon o prostornom uređenju i građenju, Zakon o poljoprivrednom zemljištu, Zakon o šumama, Zakon o zaštiti okoliša).
    - Regulacija vlasničkih prava, ograničenja korištenja zemljišta i obaveze investitora.
    - Mehanizmi inspekcijskog nadzora i sankcija u slučaju nelegalne gradnje.

- Planski instrumenti
    - Prostorni planovi, urbanistički planovi i regulacioni planovi na različitim nivoima (državni, entitetski, kantonalni, općinski).
    - Strategije održivog razvoja i sektorski planovi (saobraćaj, okoliš, poljoprivreda).
    - Digitalni alati (GIS baze, ISPPKS[66]) koji omogućavaju praćenje i evaluaciju planova.
- Ugovorni instrumenti
    - Javno-privatna partnerstva u razvoju infrastrukture i urbanih zona.
    - Ugovori o zakupu i koncesiji zemljišta.
    - Sporazumi između lokalnih zajednica i investitora radi očuvanja javnog interesa.

U rješavanju uočenog problema, odnosno oblikovanju odgovora na postavljeno pitanje koriste se sljedeći metodi:

- Analiza - Detaljno ispitivanje zakonskih i planskih dokumenata, statističkih podataka i izvještaja institucija. Identifikacija trendova urbanog širenja i promjena u korištenju zemljišta.
- Komparativna analiza - Upoređivanje prakse Kantona Sarajevo sa primjerima iz drugih evropskih gradova i regija. Analiza sličnosti i razlika u primjeni instrumenata zemljišne politike, posebno u kontekstu održivog razvoja i participacije građana.
- Studija slučaja - Fokus na specifične lokalitete u Kantonu Sarajevo (npr. Ilidža, Vogošća) gdje su konflikti u korištenju zemljišta najizraženiji. Analiza uspješnih i neuspješnih primjera kontrole širenja gradova, sa naglaskom na institucionalne reakcije i ulogu javnosti.

[66] Informacioni sistem prostornog planiranja Kantona Sarajeva



Slika 2: Metodološki okvir istraživanja kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo

Izvor: Autori

Vremenski okvir istraživanja je period od pedeset godina (1986–2036) unutar koga se mogu temeljem specifičnosti društvenog, ekonomskog i političkog sistema, globalnih konsenzusa sa reperkusijama na mjesto i ulogu javnog, privatnog i civilnog sektora u procesu planiranja i kontrole korištenja zemljišta, mjesta i uloge procesa planiranja, razvoja, dostupnosti, mogućnosti korištenja tehnologija (GIS, digitalizacija), diferencirati tri faze ili podperioda (Slika 3).

1986–1995: Promjenama društvenog, ekonomskog, političkog sistema i planiranja

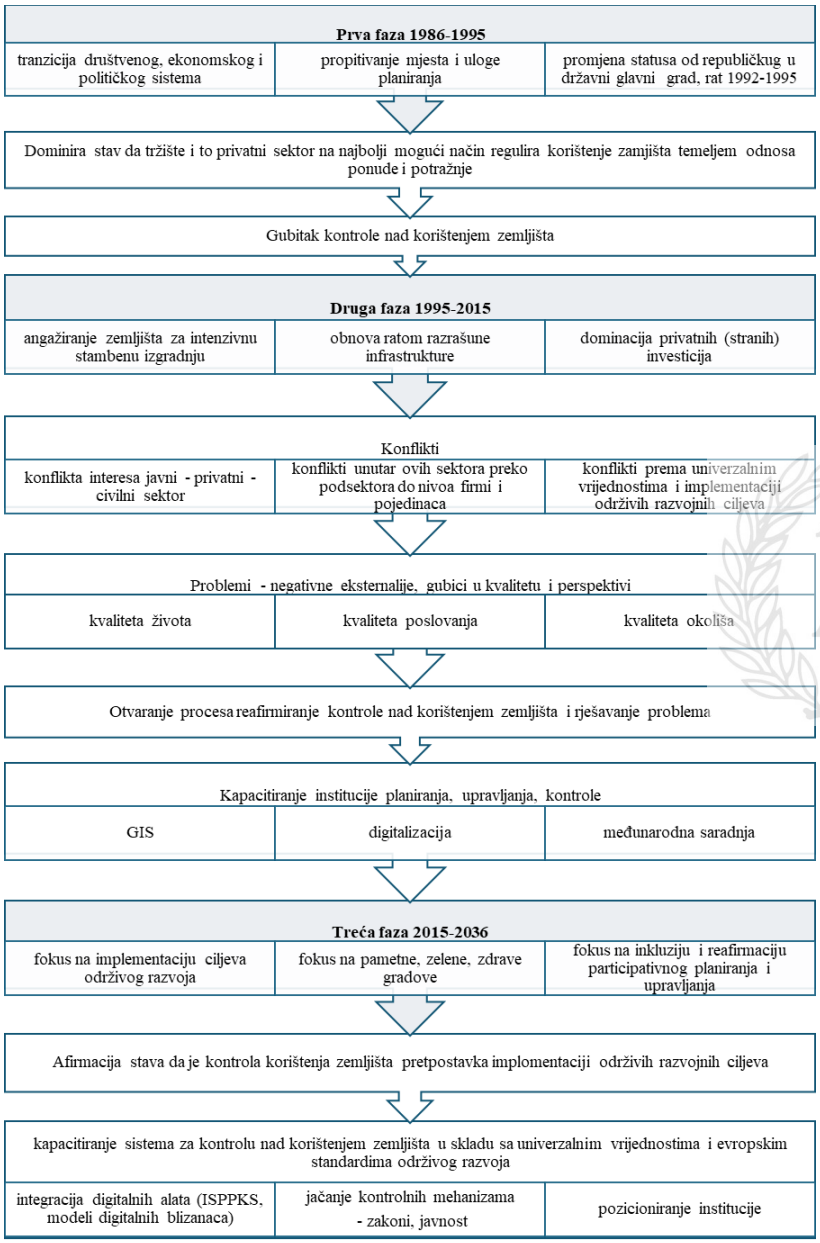
- Urbanizacija pod utjecajem socijalističkog planiranja i početak tranzicije.
- Ratne destrukcije i gubitak planske kontrole.

1995–2015: Postratna obnova i tranzicija

- Intenzivna stambena gradnja i infrastrukturna obnova.
- Slab institucionalni nadzor i dominacija privatnih investicija.
- Početak digitalizacije planiranja i uvođenje GIS-a.

2015–2036: Savremeni izazovi i perspektive

- Fokus na održivi razvoj, pametne gradove i participativne modele planiranja.
- Integracija digitalnih alata (ISPPKS, modeli digitalnih blizanaca).
- Jačanje kontrolnih mehanizama kroz zakonske reforme i uključivanje javnosti.



Slika 3: Bitne odrednice kontrole korištenja zemljišta u KS po fazama u periodu 1986-2036

Izvor: Autori

URBANIZACIJA I IZAZOVI KONTROLE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA

Kada je riječ o Kantonu Sarajevo i u periodu druge polovine 80ih ili 90ih godina prošlog stoljeća i prvim dekadama ovog stoljeća mogu se uočiti sljedeće karakteristike procesa urbanizacije.

Tabela 1: Urbanizacija u svjetlu kontrole korištenja zemljišta Kanton Sarajevo

	Urbanizacije iz perspektive kontrole korištenja		
	1986-1995 / 90te	1995-2015	2015-2036
Ko	Okolnosti / međunarodni donatori	Tržište – investitori (privatni sektor)	Otvara se prostor za reafirmaciju države i afirmaciju civilnog sektora uz prisustvo privatnih investitora. Partnerstvo sva tri sektora (javnog, privatnog, civilnog).
Kada	Ad hoc		U procesu donošenja odluka
Kako		Investicionim odlukama vlasnika	Glasovima javnosti se pokušava uticati na odluke privatnog i javnog sektora.
Zašto	Egzistencijalni razlozi	Profit kao motivacija i razlog	Uključivanje kvaliteta života. Otvaranje procesa balansiranja između profita i kvaliteta života, smanjivanje neželjenih vanjskih efekata.

Izvor: Autori

Od 1990-ih godina, tranzicija društvenog i ekonomskog sistema dovela je do ubrzanog širenja urbanih zona. Posljedica je smanjenje poljoprivrednog zemljišta, povećanje konflikata u prostoru i pritisak na prirodne resurse. Ovi procesi zahtijevaju efikasne mehanizme kontrole kako bi se osigurala održivost.

Proces urbanizacije u Kantonu Sarajevo odlikuje se snažnim kontrastima između perioda socijalističkog planiranja, ratne destrukcije i postratne tranzicije.

- Period tranzicije (1990-ih): Ratne okolnosti dovele su do masovnih migracija, gubitka planske kontrole i spontanog širenja naselja.

- Postratna obnova (1996–2010): Intenzivna stambena gradnja, uglavnom vođena privatnim investitorima (osim izgradnje za borce i nešto za mlade), uz slab institucionalni nadzor. Fokus je bio na kvantitativnom zadovoljenju potreba za stanovanjem, a manje na kvalitetnom prostornom planiranju.
- Savremeni period (2010–danas): Sarajevo se suočava s izazovima metropolitanskog širenja, suburbanizacije i pritiska na periferne općine. Digitalni alati (GIS, ISPPKS) počinju se koristiti, ali implementacija kontrolnih mehanizama ostaje nedovoljna.

Urbanizacija je direktno uticala na smanjenje obradivih površina i degradaciju prirodnih resursa:

- Poljoprivredno zemljište: Najveći gubitak bilježi se u općinama Ilidža, Vogošća, gdje su plodne doline pretvorene u stambene zone. Time se smanjuje lokalna proizvodnja hrane i povećava zavisnost od uvoza.
- Ekološki resursi: Širenje gradskih zona ugrožava šumske površine, vodne resurse i biodiverzitet. Fragmentacija prostora dovodi do smanjenja zelenih koridora i narušavanja ekološke ravnoteže.
- Kvalitet života: Nedostatak zelenih površina i povećana zagađenja (saobraćaj, industrija) direktno utiču na zdravlje stanovništva i atraktivnost urbanog prostora.

Urbanizacija u Kantonu Sarajevo generira stalne konflikte između različitih aktera:

- Stambeni razvoj: Investitori i građevinski sektor insistiraju na proširenju stambenih zona, često bez adekvatne infrastrukture i javnih sadržaja.
- Poljoprivreda: Lokalni proizvođači gube zemljište, što ugrožava ruralni razvoj i sigurnost hrane.
- Zaštita okoliša: Ekološke organizacije i institucije upozoravaju na gubitak prirodnih resursa, degradaciju prostora i klimatske posljedice nekontrolisanog širenja.
- Institucionalni izazovi: Nedostatak koordinacije između kantonalnih i općinskih institucija dodatno pojačava konflikte, dok javnost često ostaje nedovoljno uključena u donošenje odluka.

Suština procesa urbanizacije u Kantonu Sarajevo ogleda se u dinamičnom, često nekontrolisanom širenju urbanih zona, koje je vođeno privatnim interesima uz nedovoljnu institucionalnu koordinaciju. Ovakav razvojni obrazac rezultira gubitkom poljoprivrednog zemljišta, pritiskom na prirodne resurse i smanjenjem kvaliteta života, što potvrđuje potrebu za integrisanim mehanizmima kontrole korištenja zemljišta.

KOMPARATIVNA ANALIZA INSTRUMENTA KONTROLE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA

Komparativna analiza instrumenata kontrole korištenja zemljišta uključuje analizu instrumenata koje koristi Kanton Sarajevo i instrumenata koji se koriste u Austriji. Za svaki od instrumenata izvodi se pouka ili ono što bi Kanton Sarajevo mogao implementirati u narednom periodu (Tabela 2).

Prostorno-planska dokumentacija

U Kantonu Sarajevo osnovni instrument kontrole korištenja zemljišta jesu prostorni i urbanistički planovi. Oni definišu namjenu površina, uslove građenja i pravila korištenja zemljišta. Međutim, praksa u Kantonu Sarajevo pokazuje da se planovi često donose sa zakašnjenjem, da nisu dovoljno međusobno usklađeni, te da se njihova provedba suočava sa slabim mehanizmima kontrole zemljišta.

Austrijsko iskustvo: Hijerarhijski sistem planiranja (država (neformalno planiranje) – pokrajina – općina) uz koordinaciju ÖROK[67]-a osigurava konzistentnost i redovno ažuriranje planova.

Pouka za Kanton Sarajevo: Potrebno je uvesti sistem periodične revizije planova i jačati koordinaciju između nivoa vlasti, uključujući neformalne planske dokumente koji omogućavaju fleksibilnost i kooperativno planiranje.

Prostornoplanski ugovori

U Kantonu Sarajevo ovaj instrument nije razvijen, iako bi mogao imati značajan potencijal. Prostornoplanski ugovori predstavljaju privatnopravne sporazume između općine i vlasnika zemljišta, kojima se vlasnik obavezuje na određene radnje (npr. građenje u određenom roku) u zamjenu za pogodnosti zoniranja.

Austrijsko iskustvo: U svim pokrajinama prostornoplanski ugovori su zakonski regulisani i koriste se za mobilizaciju građevinskog zemljišta. Oni omogućavaju fleksibilnost i kooperativni pristup između javnog i privatnog sektora.

Pouka za Kanton Sarajevo: Uvođenje prostornoplanskih ugovora bi spriječilo gomilanje neizgrađenog zemljišta i potaknulo racionalno korištenje resursa.

Ograničeni period zoniranja

U Kantonu Sarajevo zoniranje zemljišta je trajno – jednom kada zemljište dobije status građevinskog, nema sankcija ako se ne izgradi. To dovodi do špekulacija i gomilanja zemljišta.

Austrijsko iskustvo: Zakoni predviđaju ograničeni period zoniranja (5–10 godina). Ako zemljište ne bude privedeno namjeni, vraća se u prvobitnu namjenu bez kompenzacije.

[67] ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz (Austrijska konferencija za prostorno planiranje)

Pouka za Kanton Sarajevo: Uvođenje vremenskog ograničenja zoniranja bi spriječilo špekulativno ponašanje i potaknulo vlasnike da zemljište koriste u skladu sa planom.

Naknade za komunalno opremanje

U Kantonu Sarajevo naknade se naplaćuju tek pri izdavanju građevinske dozvole, što znači da vlasnici mogu dugo držati zemljište neizgrađenim bez finansijskog pritiska.

Austrijsko iskustvo: Općine naplaćuju naknade unaprijed, čak i za neizgrađeno zemljište (npr. Gornja Austrija, Salzburg). Time se osigurava stabilan budžetski prihod i motiviše vlasnike da zemljište privedu namjeni.

Pouka za Kanton Sarajevo: Uvođenje modela unaprijednih naknada doprinijelo bi dugoročnoj finansijskoj održivosti lokalnih vlasti te ubrzalo realizaciju infrastrukturnih projekata.

Aktivna zemljišna politika

U Kantonu Sarajevo ne postoje zemljišni fondovi niti sistemska praksa kupovine zemljišta od strane općina ili kantona.

Austrijsko iskustvo: Općine i fondovi kupuju zemljište radi osiguranja rezervi za budući razvoj (npr. bečki stambeni fond).

Pouka za Kanton Sarajevo: Formiranje zemljišnog fonda na kantonalnom ili općinskom nivou omogućilo bi strateško upravljanje zemljištem za potrebe stanovanja, infrastrukture i javnih namjena.

Konsolidacija zemljišta

Fragmentacija parcela u Kantonu Sarajevo često onemogućava racionalan razvoj. Konsolidacija se rijetko koristi i uglavnom zavisi od privatnih dogovora.

Austrijsko iskustvo: Konsolidacija je zakonski regulisana i može se provoditi i protiv volje vlasnika radi racionalizacije parcelacije.

Pouka za Kanton Sarajevo: Uvođenje zakonskog okvira za obaveznu konsolidaciju u slučajevima kada fragmentacija zemljišta blokira razvoj.

Instrumenti kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo postoje, ali su nedovoljno razvijeni i slabo koordinirani. Austrijsko iskustvo pokazuje da kombinacija prostornoplanskih ugovora, ograničenog perioda zoniranja, unaprijednih naknada, aktivne zemljišne politike i konsolidacije može značajno unaprijediti efikasnost i transparentnost upravljanja zemljištem.

Austrijski model pokazuje da kombinacija zakonskih instrumenata, planskih dokumenata i ugovornih mehanizama može osigurati balans između urbanog razvoja i očuvanja resursa. Ovaj pristup može poslužiti kao inspiracija za unapređenje sistema u Kantonu Sarajevo.

Za Kanton Sarajevo, ključne pouke su: Uvođenje prostornoplanskih ugovora kao fleksibilnog instrumenta. Primjena ograničenog perioda zoniranja radi sprečavanja gomilanja zemljišta.

Razvoj aktivne zemljišne politike kroz zemljišne fondove. Jačanje komunalnih naknada kao fiskalnog instrumenta. Zakonsko regulisanje konsolidacije zemljišta radi racionalizacije parcelacije.

Prethodno se rezimira u narednoj tabeli.

Tabela 2: Rezime komparativne analize instrumenata kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo i Austriji

Instrumenti	Kanton Sarajevo (KS)	Austrijsko iskustvo	Pouka i efekti na KS
Prostorno-planska dokumentacija	Prostorni i urbanistički planovi osnovni instrument	Hijerarhijski sistem planiranja (država – pokrajina – općina) uz koordinaciju ÖROK-a osigurava konzistentnost i redovno ažuriranje planova.	Uvesti sistem periodične revizije planova i jačati koordinaciju između nivoa vlasti, uključujući neformalne planske dokumente
	Problem: kašenjenje, neusklađenost, slabi mehanizmi kontrole provedbe		Efekat: fleksibilno i kooperativno planiranje
Prostorno-planski ugovori	Nisu razvijeni	Zakonski regulisani i koriste se za mobilizaciju građevinskog zemljišta. omogućavaju fleksibilnost i kooperativni pristup između javnog i privatnog sektora.	Uvesti
	Problem: gomilanje neizgrađenog zemljišta, neracionalno korištenje resursa		Efekat: spriječilo bi se gomilanje neizgrađenog zemljišta i potaknulo racionalno korištenje resursa.

Zoniranje	Neograničeno	Ograničeni period zoniranja (pet–deset godina).	Uvesti vremensko ograničenje
	Problem: špekulacije i gomilanje zemljišta		Efekat: Motivacija vlasnika da zemljište koriste u skladu sa planom
Naknada za komunalno opremanje - naplata	Prilikom izdavanja građevinske dozvole	Unaprijed i za neizgrađeno zemljište	Uvesti ex ante naknade
	Problem: financijski kapacitet JLS[68], dinamika infrastrukturnog opremanja		Efekat: Finansijska održivost JLS i dinamiziranje izgradnje infrastrukture
Aktivna zemljišna poltika	Ne postoji Nema zemljišnog fonda, ni sistematske kupovine	Općine i fondovi kupuju zemljište radi osiguranja rezervi za budući razvoj (npr. Bečki stambeni fond).	Formiranje zemljišnog fonda na kantonalnom ili općinskom nivou.
	Problem: problemi u planiranju javnih namjena i infrastrukturnog opremanja		Efekat: Starteško upravljanje zemljištem za potrebe stanovanja, infrastrukture i javnih namjena
Konsolidacija zemljišta	Rijetko se koristi	Konsolidacija je zakonski regulisana i može se provoditi i protiv volje vlasnika radi racionalizacije parcelacije.	Uvesti zakonski okvira za obaveznu konsolidaciju u slučajevima kada fragmentacija zemljišta blokira razvoj.
	Problem: fragmentacija, neracionalan razvoj		Efekat: dinamiziranje razvoja

Izvori: Autori

[68] JLS jedinice lokalne samouprave

GIS I DIGITALIZACIJA U KONTROLI KORŠTENJA ZEMLJIŠTA

Primjena GIS-a (Geographic Information System) omogućava precizno praćenje promjena u korištenju zemljišta, identifikaciju konflikata i modeliranje scenarija razvoja. Digitalizacija i međunarodna saradnja doprinose razvoju integriranih baza podataka i razmjeni iskustava, čime se jača kapacitet kontrole korištenja zemljišta u funkciji implementacije održivih razvojnih ciljeva od nivoa lokalnih vlasti preko gradskog i kantonalnog do entitetskog i državnog nivoa. Količina, kvaliteta i ažurnost prostornih podataka, uz primjenu međunarodnih i domaćih standarda za baze podataka i web servise (INSPIRE[69], OGC[70], IPP[71] FBiH i dr.), predstavljaju ključnu osnovu za pouzdano prostorno planiranje i kontrolu korištenja zemljišta. Aktivno učešće svih subjekata – od institucija prostornog planiranja i donosilaca odluka, preko lokalnih zajednica, do investitora i organizacija civilnog društva – osigurava transparentnost i legitimnost procesa. Na toj osnovi GIS eksperti mogu provoditi različite vrste prostornih analiza: od kartografskih prikaza i praćenja promjena u korištenju zemljišta, preko modeliranja scenarija urbanog širenja, do procjene uticaja na okoliš i evaluacije održivosti razvojnih politika. GIS tehnologije, integrisane sa standardiziranim bazama podataka, otvaraju mogućnost daljeg razvoja u pravcu ekonomske valorizacije prostora, kroz procjenu vrijednosti zemljišta, optimizaciju infrastrukturnih ulaganja i kreiranje modela koji povezuju prostorne resurse sa socio-ekonomskim indikatorima.

Primjena GIS-a u praćenju i planiranju korištenja zemljišta

Primjena GIS-a u praćenju i planiranju korištenja zemljišta predstavlja ključni instrument savremenog prostornog upravljanja Kantona Sarajevo. GIS omogućava integraciju i analizu različitih tipova podataka, čime se stvara pouzdana osnova za donošenje odluka u urbanom i ruralnom kontekstu. Koriste se relacione i prostorne baze podataka u kojima se čuvaju atributi o parcelama, infrastrukturnim objektima, prirodnim resursima i pravnim statusima zemljišta, a koje omogućavaju povezivanje kartografskih podataka sa administrativnim i statističkim evidencijama. Vektorski podaci (tačke, linije, poligoni) koriste se za precizno kartiranje granica parcela, saobraćajnica, vodotoka i drugih objekata. Rasterski podaci (satelitske snimke, digitalni modeli reljefa) omogućavaju analizu površinskih karakteristika, vegetacijskog pokrova i promjena u korištenju zemljišta kroz vrijeme. Kombinacija vektorskih i rasterskih slojeva daje cjelovit prikaz prostorne dinamike.

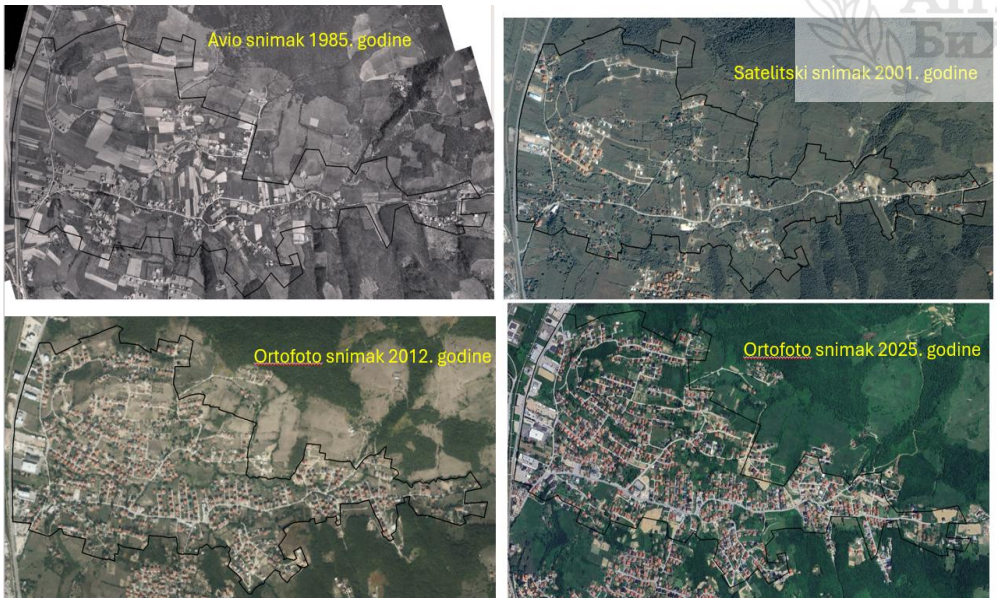
Satelitske slike visoke rezolucije i ortofoto snimci pružaju detaljan uvid u stvarno stanje na terenu (Slika 4). Njihova upotreba omogućava praćenje urbanog širenja, detekciju nelegalne gradnje, promjene u poljoprivrednom zemljištu i degradaciju prirodnih resursa. Ortofoto snimci, zahvaljujući georeferenciranosti, služe kao pouzdana podloga za usporedbu sa planskom dokumentacijom.

[69] INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe – Direktiva 2007/2/EC Evropskog parlamenta i Vijeća
[70] OGC - Open Geospatial Consortium
[71] IPP FBiH - Infrastruktura prostornih podataka Federacije Bosne i Hercegovine.

Na primjeru naselja Zabrđe u Općini Novi Grad u Kantonu Sarajevo, na osnovu satelitskih snimaka od 1985. godine do danas vidi se rezultat zemljišne politike koja se drastično promijenila nakon 1995. godine, a od 2006. (Odluka o legalizaciji) zasnivala se isključivo na institucionaliziranoj legalizaciji objekata, što je posljedično neutraliziralo procese planiranja i zaštite okoliša, a u prostoru dovelo do formiranja tipičnog „bespravnog naselja“ neopremljenog komunalnom, saobraćajnom i društvenom infrastrukturom, u neposrednoj blizini Regionalnog centra za upravljanje otpadom Smiljevići.

Analiza topografskih karata i prostorno-planske dokumentacije iz različitih vremenskih perioda omogućava rekonstrukciju prostorne dinamike i identifikaciju trendova u korištenju zemljišta. Poređenjem podataka na slici 4 iz 1985., 2001., 2012. i 2025. godine, moguće je pratiti tranzicijske procese, širenje urbanih zona i gubitak poljoprivrednog i šumskog zemljišta u Kantonu Sarajevo. Slika 4 prikazuje metodološki pristup u kojem se ortofoto i satelitski snimci koriste ne samo kao vizuelna ilustracija, već kao analitički alat za praćenje dinamike urbanizacije i procjenu mehanizama kontrole korištenja zemljišta.

GIS omogućava kreiranje vremenskih serija podataka, čime se promjene u korištenju zemljišta mogu analizirati u različitim intervalima (npr. petogodišnjim ili decenijskim). Ovakav pristup daje mogućnost modeliranja budućih scenarija razvoja i procjene uticaja urbanizacije na okoliš i poljoprivredu. GIS podaci se mogu povezati sa prostornim modelima (npr. modelima rasta gradova, digitalnim blizancima) radi simulacije budućih trendova. Time se omogućava procjena kapaciteta infrastrukture, predviđanje konflikata u prostoru i planiranje mjera zaštite okoliša.



Slika 4: Vizualizacija promjena u korištenju zemljišta i praćenje urbanog širenja naselja Zabrđe (Novi Grad Sarajevo) kroz ortofoto i satelitske snimke

Izvor: Autori

Digitalni modeli i baze podataka

Razvoj digitalnih modela i integriranih baza podataka predstavlja temelj savremenog upravljanja zemljištem u Kantonu Sarajevo. Njihova primjena omogućava:

- Precizno kartiranje i praćenje promjena: kombinacija vektorskih i rasterskih podataka (parcele, infrastruktura, satelitske snimke, ortofoto) stvara pouzdanu osnovu za analizu dinamike urbanog širenja i gubitka poljoprivrednog zemljišta.
- Modeliranje scenarija razvoja: digitalni modeli rasta gradova i koncepti digitalnih blizanaca omogućavaju simulaciju budućih trendova, procjenu kapaciteta infrastrukture i identifikaciju potencijalnih konflikata u prostoru (Pagani i saradnici, 2023).
- Integraciju podataka: povezivanje kartografskih slojeva sa administrativnim, statističkim i pravnim evidencijama stvara sveobuhvatne baze koje podržavaju donošenje odluka.
- Transparentnost i dostupnost: digitalne baze podataka mogu biti otvorene za javnost, čime se jača povjerenje građana i omogućava participacija u planiranju.
- Praćenje kroz vremenske serije: kreiranje podataka u intervalima (npr. četverogodišnjim) omogućava analizu dugoročnih trendova i evaluaciju učinka zemljišne politike.

Za Kanton Sarajevo, razvoj interoperabilnih baza podataka i digitalnih modela predstavlja ključni korak ka modernom sistemu kontrole korištenja zemljišta, usklađenom sa evropskim praksama.

Uloga međunarodne saradnje

Međunarodna saradnja i transfer znanja imaju višestruku ulogu u jačanju kapaciteta Kantona Sarajevo:

- Razmjena iskustava: saradnja sa institucijama iz EU (npr. Austrija, Njemačka, Slovenija) omogućava preuzimanje provjerenih modela zemljišne politike, poput prostornoplanskih ugovora ili ograničenog zoniranja.
- Standardizacija i harmonizacija: međunarodni projekti doprinose usklađivanju lokalnih praksi sa evropskim direktivama o održivom razvoju, zaštiti okoliša i poljoprivrednoj politici.
- Tehnička i metodološka podrška: kroz programe međunarodnih organizacija (UN-Habitat, FAO, EU fondovi) Kanton Sarajevo može dobiti pristup GIS alatima, satelitskim podacima i ekspertizi u digitalizaciji.
- Obuka i edukacija: transfer znanja kroz seminare, studijske posjete i zajedničke projekte jača kompetencije lokalnih stručnjaka i omogućava primjenu inovativnih metoda u planiranju.

ANU BiH АНУ БиХ

- Regionalna saradnja: povezivanje sa gradovima i kantonima u regiji (npr. Zagreb, Ljubljana, Beograd) otvara prostor za razmjenu iskustava u tranzicijskim društvima, gdje su izazovi urbanizacije i zaštite zemljišta slični.
- Akademska dimenzija: međunarodni simpoziji, zajednički istraživački projekti i publikacije doprinose širenju znanja i stvaranju mreže eksperata koja podržava razvoj Kantona Sarajevo.

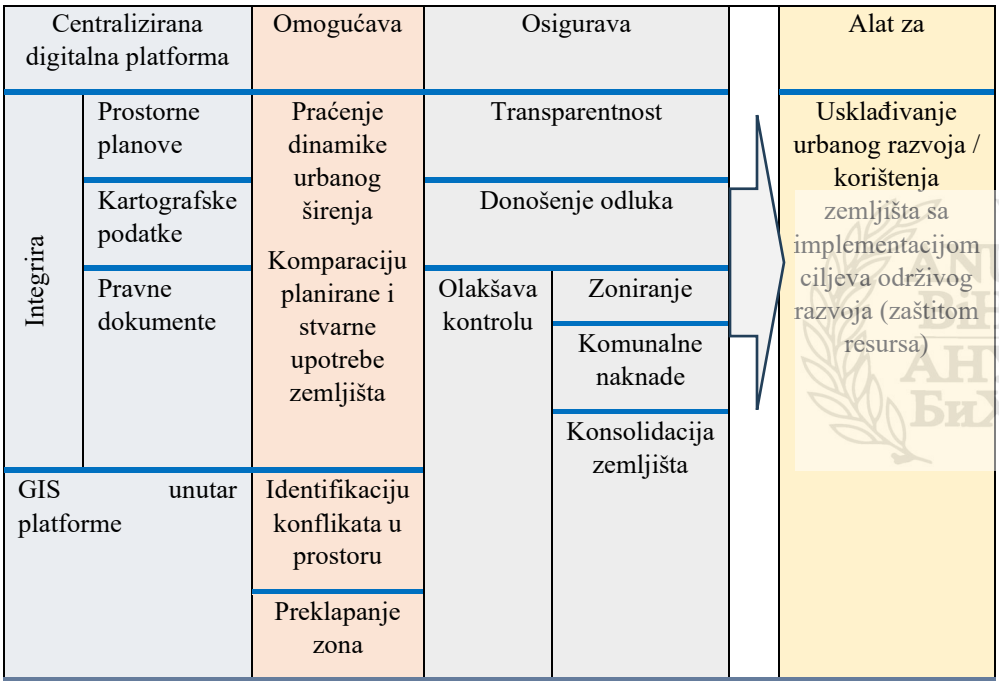
Uloga međunarodne saradnje nije samo u preuzimanju gotovih rješenja, već i u stvaranju platforme za zajedničko učenje, gdje se lokalna iskustva Kantona Sarajevo mogu predstaviti kao doprinos globalnim raspravama o održivom urbanom razvoju.

Tabela 3: Veza između instrumenata kontrole korištenja zemljišta i GIS, digitalizacija i međunarodna saradnja

Instrumenti kontrole korištenja zemljišta		Mjesto i uloga u izboru i korištenju instrumenta kontrole korištenja zemljišta		
		GIS	Digitalizacija	Međunarodna saradnja
Prostorno-planska dokumentacija	Osigurava	Transparentnost	Praćenje promjena	Razmjena iskustava
	Rješava problem	Donošenje odluka	Konflikti	Obuka i edukacija
Prostorno-planski ugovori	Osigurava	Transparentnost	Praćenje promjena	Razmjena iskustava
	Rješava problem	Donošenje odluka	Kapacitet planiranja	Edukacija
Zoniranje	Osigurava	Transparentnost	Simulacija	Razmjena iskustava
	Rješava problem	Donošenje odluka	Praćenje promjena	Obuka
Naknada za komunalno opremanje - naplata	Osigurava	Transparentnost	Praćenje promjena	Razmjena iskustava
	Rješava problem	Donošenje odluka	Ažurnost	Obuka i edukacija
Aktivna zemljišna poltika	Osigurava	Transparentnost	Integracija podataka	Razmjena iskustava
	Rješava problem	Donošenje odluka	Ažurnost	Obuka i edukacija
Konsolidacija zemljišta	Osigurava	Transparentnost	Simulacija	Razmjena iskustava
	Rješava problem	Donošenje odluka	Integracija podataka	Obuka i edukacija

Izvor: Autori

ISPPKS (Informacioni sistem prostornog planiranja Kantona Sarajevo) predstavlja centraliziranu digitalnu platformu koja integriše prostorne planove, kartografske podatke i pravne dokumente u jedinstvenu bazu. Njegova primjena omogućava praćenje dinamike urbanog širenja kroz vremenske serije podataka i usporedbu planirane i stvarne namjene zemljišta. Korištenjem GIS tehnologija unutar ISPPKS-a, moguće je identifikovati konflikte u prostoru, poput preklapanja stambenih, poljoprivrednih i ekoloških zona. Sistem pomaže lokalnim vlastima u donošenju odluka kroz transparentne procedure i olakšava kontrolu mehanizama poput zoniranja, komunalnih naknada i konsolidacije zemljišta. Na taj način ISPPKS postaje ključni alat za usklađivanje urbanog razvoja sa ciljevima održivog planiranja i zaštite resursa u Kantonu Sarajevo. GIS i digitalizacija u funkciji kontrole usklađenosti korištenja zemljišta sa implementacijom održivih razvojnih ciljeva može se rezimirati i u formi slike 5.



Slika 5: GIS i digitalizacija u funkciji kontrole usklađenosti korištenja zemljišta sa implementacijom održivih razvojnih ciljeva

Izvor: Autori

STUDIJE SLUČAJA ILIDŽA I VOGOŠĆA (UNUTAR URBANOG PODRUČJA SARAJEVO)

Kao studije slučaja odabrane su općine Ilidža i Vogošća, budući da pripadaju Urbanom području Sarajeva, iako administrativno nisu dio Grada Sarajeva. Njihov odabir opravdan je izraženim procesima urbanizacije, demografskim rastom i infrastrukturnim razvojem, što ih čini reprezentativnim primjerima transformacije zemljišta u širem sarajevskom području.

Tabela 4: Promjene u korištenju zemljišta između 2008. i 2022. godine – studija slučaja općine Ilidža i Vogošća

		Korištenje zemljišta		
Općina	Godina	Građevinsko (ha)	Poljoprivredno (ha)	Šumsko (ha)
Vogošća	2022-2008	161,9	-142,7	-19,2
Ilidža	2022-2008	449,4	-357,1	-94,8
	Suma	611,3	-499,8	-114,0

Izvor: Autori

Tabela 4 pokazuje trendove u transformaciji zemljišta u općinama Ilidža i Vogošća: građevinsko zemljište je povećano za 611,3 ha, dok je poljoprivredno smanjeno za 499,8 ha, a šumsko za 114 ha. Ovi podaci pokazuju da je urbanizacija dominantan proces-širenje građevinskih površina odvija se prvenstveno na račun poljoprivrednog i šumskog zemljišta.

Promjene se mogu objasniti kombinacijom faktora: rastom broja stanovnika, ekonomskim razvojem, razvojem turizma te intenzivnom izgradnjom infrastrukture u sarajevskom kantonu, što je stvorilo potrebu za novim stambenim naseljima i poslovnim zonama.

Studija slučaja jasno pokazuje da je urbanizacija intenzivna u obje općine, ali posebno izražena u Ilidži. Pozitivni aspekti ovih promjena uključuju razvoj infrastrukture, povećanje stambenih i poslovnih kapaciteta te jačanje ekonomskih aktivnosti. Negativni aspekti su smanjenje poljoprivrednog i šumskog zemljišta, što dugoročno može narušiti ekološku ravnotežu, oslabiti lokalnu poljoprivredu i uticati na kvalitet života stanovništva.

Ova studija slučaja predstavlja klasičan primjer konflikta između urbanog razvoja i očuvanja prirodnih resursa, gdje se postavlja pitanje održivosti budućeg prostornog planiranja.

Ove dvije općine predstavljaju tipične primjere izazova urbanog širenja u Kantonu Sarajevo:

- Ilidža: intenzivna suburbanizacija, pritisak na poljoprivredno zemljište, širenje stambenih zona bez adekvatne infrastrukture.
- Vogošća: postratna obnova vođena privatnim investicijama, fragmentacija parcela, nedostatak koordinacije između općinskog i kantonalnog nivoa.

Tabela 5: Rezime studija slučaja Ilidža i Vogošća

Slučaj	Kontrola korištenja zemljišta	Uzroci	Problem	Posljedice
Ilidža	Slaba primjena planskih dokumenata	Suburbanizacija, migracije	Nekontrolisano širenje stambenih zona	Gubitak vrijednog poljoprivrednog zemljišta, pritisak na infrastrukturu
Vogošća	Fragmentirana kontrola	Postratna obnova, privatne investicije	Nedostatak koordinacije, slaba inspekcija	Neusklađeni planovi, konflikti javni-privatni sektor

Izvor: Autori

Komparativna analiza pokazuje da Kanton Sarajevo može značajno unaprijediti sistem kontrole korištenja zemljišta kroz uvođenje fleksibilnih instrumenata (ugovori, ograničeno zoniranje), jačanje fiskalnih mehanizama (komunalne naknade), aktivnu zemljišnu politiku i digitalne alate (GIS, baze podataka). Studije slučaja Ilidža i Vogošća jasno ukazuju na posljedice nedostatka koordinacije i kontrole, što dodatno potvrđuje potrebu za integriranim pristupom po uzoru na austrijski model.

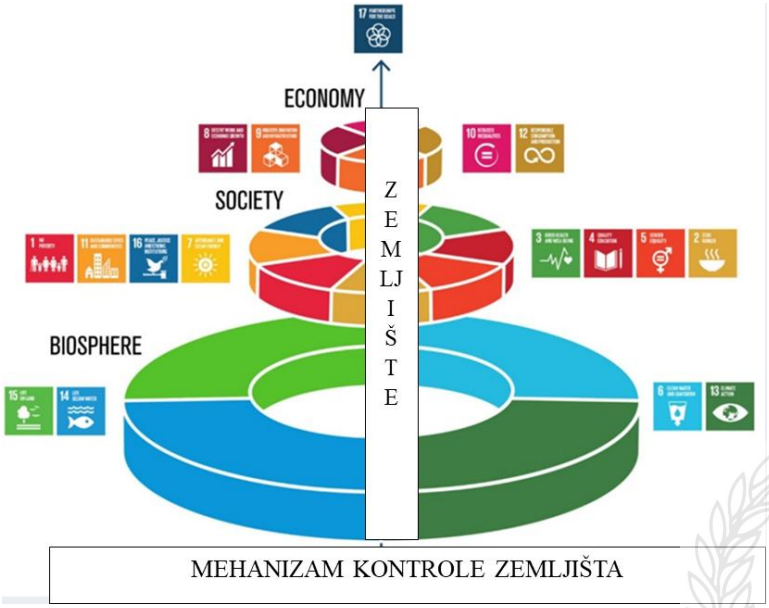
DISKUSIJA

U okviru diskusije u analizu se uključuje historijski kontekst u vezi sa mjestom i ulogom države i tržišta u kontroli korištenja zemljišta u definiranom vremenskom okviru provedenog istraživanja.

Prvi dekadu analiziranog perioda karakterizira afirmacija i dominacija tržišta u svim aspektima ekonomskog i društvenog života bazirana na Vašingtonskom konsenzusu. Novi ili Santiago konsenzus (1998) otvara prostor za angažman države u vezi sa korištenjem zemljišta, ali tržište i dalje ostaje ključno. Treći kensenzus ili konsenzus u vezi sa Milenijumskim razvojnim ciljevima snažno zagavora participaciju, primjenu novih tehnologija i očuvanje resursa. Fokus je na održivom razvoju u svim njegovim dimenzijama ekonomskoj, društvenoj i ekološkoj, koja snažno uključuje sve što je na zemlji (zemljištu), pod zemljom i nd zemljom. I na kraju, recentni konsenzus ili Agenda 2030 se temelji na balnsu izmedju urbanizacije i očuvanja resursa, na participaciji, na univerzalnim vrijednostima i afirmaciji svih vrijednosti zemljišta, a time i afirmaicji kontrole upotrebe zemljišta.

Afirmacija kontrole korištenja zemljišta se izvodi iz spoznaje da se u ekonomske i druge analize moraju uključiti i oportunitetni troškovi njegove upotrebe, kao i sve eksternalije, posebno negativne.

Agenda 2030 i održivi razvojni ciljevi za period 2015-2030 snažno naglašavaju potrebe kontrole korištenja zemljišta.



Slika 6: Mehanizmi kontrole korištenje zemljišta i ciljevi održivog razvoja

Izvor: Autori na temelju https://sdgs.un.org/

Pregled podciljeva koji već u svom naslovu imaju mehanizam kontrole zemljišta može se uzeti kao snažan argument njegova značaja, mjesta i uloge u implementaciji održivih razvojnih ciljeva.

Okvir 1 Mehanizam kontrole korištenja zemljišta u održivim razvojnim ciljevima 2015-2030

SDG[72] ciljevi relevantni za zemljište i prostor

- SDG 1.4 – Jednaka prava svih na ekonomske resurse, vlasništvo i kontrolu nad zemljištem, imovinom i uslugama.
- SDG 2.3–2.4 – Povećanje produktivnosti i prihoda malih proizvođača hrane kroz siguran pristup zemljištu, resursima i znanju; razvoj održivih i otpornih poljoprivrednih praksi koje čuvaju ekosisteme i kvalitet tla.

[72] SDG - Sustainable Development Goals

- SDG 3.9 – Smanjenje bolesti i smrti uzrokovanih zagađenjem zraka, vode i tla.
- SDG 5.a–5.b – Jednaka prava žena na vlasništvo i kontrolu nad zemljištem; osnaživanje kroz ICT tehnologije.
- SDG 6.1–6.6 – Univerzalni pristup pitkoj vodi, smanjenje zagađenja, zaštita vodnih ekosistema i uključivanje lokalnih zajednica u upravljanje.
- SDG 7.1–7.2 – Pristup modernoj energiji i povećanje udjela obnovljivih izvora.
- SDG 8.4–8.9 – Efikasno korištenje resursa i razvoj održivog turizma povezanog s prostorom i lokalnom kulturom.
- SDG 9.1–9.4 – Razvoj održive infrastrukture i industrije uz racionalno korištenje zemljišta i čistih tehnologija.
- SDG 12.2–12.b – Održivo upravljanje prirodnim resursima, ekološki prihvatljivo upravljanje otpadom i podizanje svijesti o održivom korištenju zemljišta.
- SDG 15.1–15.b – Očuvanje ekosistema, šuma i tla; borba protiv dezertifikacije; integracija vrijednosti bioraznolikosti u planiranje.
- SDG 16.5–16.b – Transparentne institucije, participativno donošenje odluka i nediskriminirajuće politike u planiranju zemljišta.
- SDG 17.7–17.17 – Globalno partnerstvo, prijenos tehnologija i jačanje javno-privatnih i civilnih partnerstava u upravljanju prostorom.

Izvor: Autori na temelju https://sdgs.un.org/

ANU BiH АНУ БиХ

SDG11 koji se fokusira na gradove i ljudska naselja kao prostor uključiva, sigurna, otporna i održiva razvoja može se uzeti kao posebno važan argument u vezi sa potrebom kontrole korištenja zemljišta i osnaživanja planiranja i upravljanja, posebno ako se analiziraju njegovi podciljevi.

Okvir 2 Korištenje zemljišta i SDG11 uključivi, sigurni, otporni i održivi gradovi

- 11.1 Osigurati pristup sigurnom i pristupačnom stanovanju i osnovnim uslugama.
- 11.2 Razviti održive prometne sisteme i javni prijevoz, posebno za ranjive grupe.
- 11.3 Jačati participativno i integrirano urbano planiranje.
- 11.4 Štititi i očuvati kulturnu i prirodnu baštinu.
- 11.5 Smanjiti gubitke i rizike od katastrofa, s fokusom na ranjive zajednice.
- 11.6 Smanjiti negativan utjecaj gradova na okoliš (zrak, otpad).
- 11.7 Osigurati univerzalni pristup zelenim i javnim prostorima.

• 11.a Povezati urbane, prigradske i ruralne zone kroz koordinirano planiranje.

• 11.b Povećati broj gradova s integriranim politikama za klimatsku otpornost i smanjenje rizika.

• 11.c Podržati najmanje razvijene zemlje u izgradnji održivih i otpornih zgrada lokalnim resursima.

Izvor: Autori na temelju https://sdgs.un.org/

Diskusija provedene komparativne analize mehanizma kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo, studija slučaja koji se fokusiraju na općinu Ilidža i Vogošća u okviru Urbanog područja Sarajevo može se rezimirati u četiri identificirane snage (prednosti) i šest identificiranih slabosti (izazova).

Tabela 6: Rezime diskusije snaga i slabosti postojećeg sistema kontrole korištenja zemljišta u KS

Prvi korak	
Postojeći sistem Kantona Sarajevo	
Snage	Slabosti / izazovi
• Prostorno-planska dokumentacija: pruža osnovni okvir za regulaciju korištenja zemljišta i definira namjenu površina. • Naknade za komunalno opremanje: osiguravaju određeni prihod lokalnim vlastima i povezuju razvoj s infrastrukturnim ulaganjima. Kroz unaprijeđenu naplatu i povezivanje sa prostornoplanskim ugovorima – mogla značajno doprinijeti racionalnijem korištenju zemljišta, stabilnijem finansiranju infrastrukture i smanjenju špekulacija. • Konsolidacija zemljišta: iako rijetko primijenjena, pokazuje potencijal za racionalizaciju parcelacije i omogućavanje većih razvojnih projekata. • GIS i digitalizacija: sve više se koriste za praćenje promjena u prostoru, što jača transparentnost i kapacitet planiranja.	• Slaba koordinacija između kantonalnog i općinskog nivoa vlasti, što dovodi do kašnjenja i neusklađenosti planova. • Trajno zoniranje bez vremenskog ograničenja potiče špekulativno gomilanje zemljišta. • Nedostatak prostornoplanskih ugovora ograničava fleksibilnost i saradnju između javnog i privatnog sektora. • Naknade za komunalno opremanje se naplaćuju tek pri izdavanju građevinske dozvole, što ne stvara pritisak na vlasnike da zemljište privedu namjeni. • Fragmentacija parcela i odsustvo zakonskog okvira za obaveznu konsolidaciju blokiraju racionalan razvoj. • Nedostatak aktivne zemljišne politike – ne postoje zemljišni fondovi niti praksa strateške kupovine zemljišta od strane javnih institucija.

Izvor: Autori

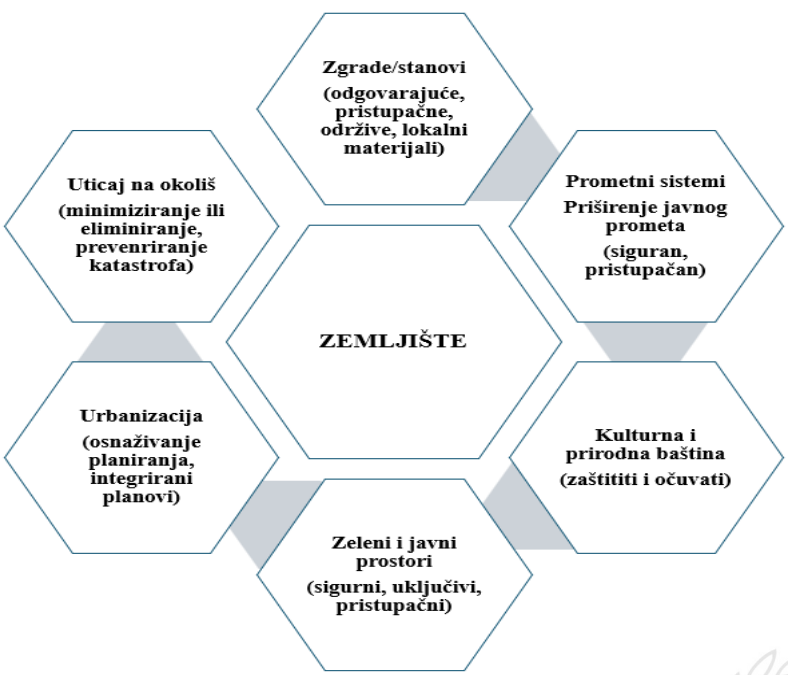
Na temelju rezultata analize i diskusije postojećih mehanizama kontrole korištenja zemljišta oblikuje se mogući odgovor na postavljena pitanja i prijedlog rješavanja uočenog problema sa naznačavanjem efekata na uspostavljanje ravnoteže na relaciji razvoj vs. očuvanje resursa (zemljišta).

Tabela 7: Rezime diskusije u vezi sa rješavanjem uočenog problema

Drugi korak	
Transformacija ka novom integriranom sistemu baziranom na novim tehnologijama i medjunarodnoj saradnji	
Potencijal integriranog sistema	Efekti na ravnotežu razvoja i očuvanje resursa
• Kombinacija zakonskih instrumenata (ograničeno zoniranje, komunalne naknade), • planskih dokumenata (urbanistički i regulacioni planovi, periodične revizije), • ugovornih mehanizama (prostornoplanski ugovori, zakup, konsolidacija), • aktivne zemljišne politike (formiranje zemljišnih fondova), • Korištenje digitalnih alata (GIS, baze podataka, digitalni blizanci) mogla bi osigurati balans između urbanog razvoja i očuvanja resursa.	• Urbanizacija donosi ekonomske i socijalne koristi, ali bez kontrole vodi ka gubitku poljoprivrednog zemljišta i degradaciji okoliša. • Austrijski model pokazuje da je moguće uskladiti razvoj i zaštitu kroz kombinaciju formalnih planova, ugovornih instrumenata i aktivne politike. • Za Kanton Sarajevo je ključno da se uvedu sankcije protiv špekulativnog ponašanja, osigura transparentnost procedura i ojača kapacitet lokalnih vlasti.

Izvor: Autori

Naprijed navedeni pregled korištenja zemljišta i/ili kontrole korištenja zemljišta iz perspektive implementacije ciljeva održivog razvoja i podciljeva, kao i indikatora, odnosno implementacija Agende 2030 u ukupnosti, sveobuhvatnosti i međuzavisnosti različitih dimenzija socijalnog (društvenog), ekonomskog i ekološkog razvoja snažno argumentuje važnost GIS, digitalizacije i međunarodne saradnje kao važnog i potrebnog, ali ne i dovoljnog uvjeta za ex ante, in continium i ex post kontrolu korištenja zemljišta u vezi sa potpunom i pravovremenom implementacijom ciljeva održivog razvoja (Slika 6).



Slika 6: Korištenje zemljišta i podciljevi SDG11

Izvor: Autori na temelju https://sdgs.un.org/

ZAKLJUČAK I PREPORUKE

Provedena analiza mehanizama kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo u posljednjih pet decenija komparativno prema iskustvima pokrajina i gradova Republike Austrije, prema konsenzusima na globalnom nivou (Vašingtonski, Santiago, MDG, Agenda 2030), kao i dvije studije slučaja općina Ilidža i Vogošća unutar Urbanog područja Sarajevo daje argumente da se pristupi transformaciji postojećeg sistema kontrole korištenja zemljišta u smjeru adekvatne primjene savremenih tehnologija (GIS, digitalizacija), kontinuirane i snažne naučne i akademske međunarodne saradnje u vezi sa istraživanjima mehanizama kontrole korištenja zemljišta, transformaciji temeljenoj na univerzalnim ljudskim vrijednostima, ekološkoj, socijalnoj i ekonomskoj održivosti Kantona Sarajevo, punoj inkluziji svih učesnika javnog, privatnog i civilnog sektora u procese planiranja i implementacije razvojnih društvenih, ekonomskih, prostornih, urbanističkih, regulacionih i sektorskih planova.

Kontrola korištenja zemljišta ima veoma značajnu ulogu u provođenju Agende 2030, odnosno implementaciji svih održivih razvojnih ciljeva, a posebno SDG11 koji se odnosi na gradove o čemu je postignut konsenzus na nivou svih zemalja, regija i gradova, kao i međunarodnih organizacija i institucija javnog, privatnog i civilnog sektora To se posebno jasno vidi ako se analiza spusti sa nivoa razvojnih ciljeva na nivo podciljeva.

U analiziranom vremenskom okviru mijenjala se uloga države i tržišta u kontroli korištenja zemljišta u skladu sa globalnim konsenzusima, mainstream teorijama i politikama razvoja. U posljednje vrijeme pored države i tržišta, civilni (nevladin) sektor ima rastuću ulogu u zagovaranju kontrole korištenja zemljišta.

Od šest analiziranih instrumenata (prostorno-planska dokumentacija, prostorno-planski ugovori, zoniranje, naknada za komunalno opremanje – naplata, aktivna zemljišna politika i konsolidacija zemljišta). tri nisu u upotrebi. Utvrđeno je da ne postoji, rijetko se koristi ili nije razvijen u Kantonu Sarajevo. Instrumenti kontrole korištenja zemljišta u Kantonu Sarajevo postoje, ali su nedovoljno razvijeni i slabo koordinirani. Austrijsko iskustvo pokazuje da kombinacija prostornoplanskih ugovora, ograničenog perioda zoniranja, unaprijednih naknada, aktivne zemljišne politike i konsolidacije može značajno unaprijediti efikasnost i transparentnost upravljanja zemljištem.

GIS, digitalizacija i međunarodna saradnja imaju ključnu ulogu u izboru i korištenju instrumenata kontrole korištenja zemljišta. GIS osigurava transparentnost i rješava problem donošenja odluka za svih šest analiziranih instrumenata. Digitalizacija osigurava praćenje promjena za prostorno-plansku dokumentaciju, prostorno-planske ugovore, zoniranje, naknade za komunalno opremanje – naplatu. Simulacije osiguravaju provjeru za zoniranje i konsolidaciju zemljišta. Digitalizacija rješava problem konflikata kod prostorno-planske dokumentacije, problem kapaciteta kod prostorno-planskih ugovora, ažurrnosti kod komunalne naknade i aktivne zemljišne politike, a problem integracije kod konsolidacije zemljišta, Međunarodna saradnja za sve instrumente osigurava razmjenu iskustava, a rješava problem defiicta znanja i vještina.

Studija slučaja na izabranim općinama Urbanog područja Sarajevo (Ilidža i Vogošća) pokazuju da je građevinsko zemljište u analiziranom periodu 2008-2022. godina povećano za 611,3 ha, dok je poljoprivredno smanjeno za 499,8 ha, a šumsko za 114 ha. Promjena se objašnjava kombinacijom rasta broja stanovnika, ekonomskim razvojem, razvojem turizma te intenzivnom izgradnjom infrastrukture. Ako se analiziraju relativni pokazatelji, može se zaključiti da je riječ o značajnom smanjenju poljoprivrednih površina jer gubitak od oko 500 ha predstavlja 8% ukupne poljoprivredne površine općina Vogošća i Ilidža.

Za Kanton Sarajevo potrebno je razviti integrirani sistem kontrole korištenja zemljišta zasnovan na kombinaciji: Zakonskih instrumenata (prostorni planovi, ograničeno zoniranje, komunalne naknade); Planskih dokumenata (urbanistički i regulacioni planovi, fleksibilni koncepti); Ugovornih mehanizama (prostornoplanski ugovori, zakup, konsolidacija); Aktivne zemljišne politike (kupovina zemljišta, formiranje zemljišnih fondova); Digitalnih alata (GIS, baze podataka, ISPPKS, modeliranje i digitalni blizanac).

Takav sistem omogućio bi usklađivanje urbanog širenja sa ciljevima održivog razvoja, očuvanjem prirodnih resursa i unapređenjem kvaliteta života stanovništva.

GIS tehnologije pokazale su se ključnim alatom u dosadašnjoj praksi prostornog planiranja i kontrole zemljišnih resursa. Njihova puna primjena zahtijeva: Obavezne edukacije donosilaca odluka i službenika radi boljeg razumijevanja i korištenja GIS-a, kao i jačanje institucionalnih kapaciteta za integraciju digitalnih podataka u planiranje.

Preporučuje se nastavak sveobuhvatnih istraživanja u saradnji Akademije nauka BiH, Zavoda za planiranje razvoja KS i nadležnih ministarstava; uvažavanje globalnih konsenzusa o urbanizaciji i reperkusija nakon 2030. godine, u skladu sa Agendom 2030 i ciljevima održivog razvoja; razvoj transparentnih procedura i sankcija protiv špekulativnog korištenja zemljišta; Jačanje participativnog planiranja kroz uključivanje lokalnih zajednica i civilnog sektora.

LITERATURA

Chenery, H. B., & Syrquin, M. (1975). Patterns of Development, 1950–1970. Oxford University Press.

DOMUS br.1092 (2024). DOMUS AIR, Tommaso Gambini *Kad bi se građani ujedinili s tehnologijom*. str. 86-92

Fei, J. C. H., & Ranis, G. (1964). Development of the Labor Surplus Economy: Theory and Policy. Yale University Press.

Kanonier A., & Schindelegger A. (2018): Developement Phases of Austrian Spatial Planning Law. In ÖROK (Ed.). *Spatial Planning in Austria with References to Spatial Development and Regional Policy*. Vienna: ÖROK. (ÖROK publication series no. 202)

Kanonier A., & Schindelegger A. (2018): Distribution of Areas of Competence and Planning Levels. In ÖROK (Ed.). *Spatial Planning in Austria with References to Spatial Development and Regional Policy*. Vienna: ÖROK. (ÖROK publication series no. 202)

Kanonier A., & Schindelegger A. (2018): Planning Instruments. In ÖROK (Ed.). *Spatial Planning in Austria with References to Spatial Development and Regional Policy*. Vienna: ÖROK. (ÖROK publication series no. 202)

Kanonier A., & Schindelegger A. (2018): Spatial Planning Procedures and Processes. In ÖROK (Ed.). *Spatial Planning in Austria with References to Spatial Development and Regional Policy*. Vienna: ÖROK. (ÖROK publication seriesno. 202)

Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. The Manchester School.

Pagani M., Viteškić V., Taletović J. (2023). Demographic Scenarios for the New Urban Plan for Sarajevo Canton: An Agent-Based Digital Twin, IV Konferencija o urbanom planiranju i regionalnom razvoju, Sarajevo 15. i 16. juni 2023. Udruženje inženjera konsultanata Bosne i Hercegovine https://uki.ba/wp-content/uploads/2021/06/4_KUP_final-web_compressed.pdf

Todaro M. P., Smith S. C. (2024). Economic Development. Pearson Education Limited

Tabori N. (2023): Širenje gradova i mehanizmi kontrole korištenja zemljišta – primjer Republike Austrije. IV Konferencija o urbanom planiranju i regionalnom razvoju, Sarajevo 15. i 16. juni 2023. Udruženje inženjera konsultanata Bosne i Hercegovine.

Tabori N., Osmanković J., Taletović J. (2024). Integralno planiranje razvoja Sarajeva 1954-2024. godina. Zbornik radova šestog kongresa geografa Bosne i Hercegovine sa međunarodnim učešćem, pp. 190-210. https://geografija.pmf.unsa.ba/wp-content/uploads/2025/11/FINAL-ZBORNIK-RADOVA-SESTOG-KONGRESA-GEOGRAFA-1.pdf

Taletović J, Tabori N., Osmanković J. (2025). Primjena web servisa u izradi prostorno-planske dokumentacije Kantona Sarajevo. Zbornik radova šestog kongresa geografa Bosne i Hercegovine sa međunarodnim učešćem, pp. 273-285. https://geografija.pmf.unsa.ba/wp-content/uploads/2025/11/FINAL-ZBORNIK-RADOVA-SESTOG-KONGRESA-GEOGRAFA-1.pdf

Taletović J., Đuzo F., Vojniković S., Ljuša M., Čustović H. (2012). Basic principles, methodological approach Corine Land Cover in B & H and analysis results CLC2000 and CLC2006, Geodetic Bulletin No. 42, Union of Associations of Geodetic Professionals in Bosnia and Herzegovina, Sarajevo 2012, Bosnia and Herzegovina (page 20-32).

Taletović J., Zejnić M., Čitak H., Ferhatbegović E. (2023). Unapređenje web baziranog informacionog sistema za analizu vizualizaciju prostornih podataka i planskih dokumenata Kantona Sarajevo, V. Kongres o katastru u Bosni i Hercegovini, 27-29.09.2023. Neum. https://www.gdhb.ba/component/phocadownload/category/10-prilog-5_kongres.html?download=415:unapredenje-web-bazirano_r

Taletović J., Zejnić M., Čitak H., Ćatić J. (2023). Uspostava Kataloga metapodataka prostornih podataka Kantonu Sarajevo, V. Kongres o katastru u Bosni i Hercegovini, 27-29.09.2023. Neum. https://www.gdhb.ba/component/phocadownload/category/10-prilog-5_kongres.html?download=419:uspostava-katolga-metapodataka-prostorno-planskih-dokumenata-kantona-sarajevo_r

Studija „Upotrebne vrijednosti zemljišta za područje Kantona Sarajevo“ za potrebe izrade prostornog plana za period 2003-2023 godine. Zavod za agropedologiju Sarajevo, 2005. godine.

Studija „Inventarizacija stanja i izrada baze podataka pokrivenosti i načina korištenja zemljišta Kantona Sarajevo u GIS tehnologiji“. Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo, 2011. godine.

Novelacija studije „Upotrebne vrijednosti zemljišta za područje Kantona Sarajevo“ za potrebe izrade prostornog plana za period 2003-2023 godine. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2012. godine.

Studija „Inventarizacija stanja i ažuriranje podataka o poljoprivrednim površinama Kantona Sarajevo“. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2024. godine.

Studija „Upotrebna vrijednost i višenamjensko vrednovanje poljoprivrednih površina Kantona Sarajevo sa stanovišta specifičnih namjena i zahtjeva“. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2025. godine.

Posebna izdanja ANUBiH CCXXIII, ODN 31, 176-205

URBAN EXPANSION AND MECHANISMS FOR LAND USE CONTROL IN SARAJEVO CANTON

Jasmin Taletović[1], Nataša Tabori[1], Jasmina Osmanković[2]
[1]Institute for Development Planning of the Sarajevo Canton, [2]Faculty of Economics and Business University of Sarajevo
jasmin.taletovic@hotmail.com

ABSTRACT

The paper for the symposium on Urban Expansion and Mechanisms for Land Use Control in Sarajevo Canton focuses on the Canton territory, and specifically on land policy instruments. It addresses the question of which land policy tools Sarajevo Canton employs to implement sustainable development goals, protect the environment, ensure food sovereignty, preserve and enhance quality of life in Sarajevo Canton, as well as to minimize spatial conflicts. In this context, the question arises as to how and how much knowledge and skills regarding GIS, digitization, modeling, bases, international scientific and other cooperation contribute to land use control in Sarajevo Canton?

To answer these questions and address the identified challenges, the paper applies analytical methods, examining various mechanisms of land use control, including spatial planning documentation, land leasing and acquisition, parcel consolidation, and instruments based on infrastructure cost recovery. A comparative analysis is also used, with particular emphasis on the Austrian legislative and planning framework as a relevant reference. The Austrian example demonstrates how a combination of formal planning documents, private legal agreements, and active land policy can balance development and resource protection.

The temporal scope spans from 1986/2000 to 2036 (2040), beginning with the transition of Bosnia and Herzegovina's socio-economic and political systems, and ending with the planning horizon of Sarajevo Canton's development documents.

Practical experiences suggest that combining public and private legal instruments can strengthen plan implementation and encourage landowners to act more responsibly. In this context, local authorities play a key role in ensuring equal treatment of all stakeholders through legal frameworKanton Sarajevo and transparent procedures. Instruments such as infrastructure cost recovery and land consolidation prove effective in mobilizing resources and preventing speculative land use.

The paper concludes that Sarajevo Canton needs to develop an integrated land use control system based on a combination of legal instruments, planning documents, and contractual mechanisms, drawing on European experiences and best practices. Such an approach would align urban expansion with sustainable development goals, natural resource conservation, and improved quality of life.

Keywords: land use, urban growth, land policy, spatial planning agreements, land consolidation, infrastructure cost recovery, active land policy, sustainable development, Sarajevo Canton, European experiences

DOI: 10.5644/PI2026.223.12

DIGITALNE TEHNIKE PAMĆENJA I VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Stevan Marošan[1]
[1]*Građevinski fakultet - Institut za geodeziju, Univerzitet u Beogradu*
marosan@grf.bg.ac.rs

APSTRAKT

U radu se razmatra značaj digitalnih računara i postavlja pitanje da li se na osnovama digitalne tehnologije i po ugledu na ljudski mozak može napraviti veštačka inteligencija. U radu se govori o nemogućnosti formalizacije celokupne stvarnosti i drugim ograničenjima da bi se napravio softver koji bi mogao sam da vrši uopštavanja, a samim tim i da podiže nivo funkcionisanja digitalnog računara do intuitivnog i apstraktnog, odnosno do sposobnosti formiranja predstava i pojmova.

Ključne reči: veštački um, formalizacija, nivoi funkcionisanja, inteligencija

"Pošto podaci o svetu lako mogu da budu beskonačni, a formalizacija naše forme života može lako da bude nemoguća, bilo bi razumnije pretpostaviti da digitalne tehnike pamćenja nikad neće moći da dorastu zadatku".

Hubert L. Dreyfus

U VRTLOGU NEZADRŽIVOG TEHNOLOŠKOG NAPRETKA

Živimo u izuzetnom vremenu. Sve je izuzetno, od nas samih do brzine tehnoloških promena. Ono što je do juče izgledalo potpuno nemoguće i neostvarivo (science fiction) danas je tako obično. "*Quam multo fieri non posce, priusquam sint facta, judicantur*".[73] Rezultati tehnološkog napretka odredjuju naše sudbine, tehnika je istovremeno i naš usud, ne postoji ni jedan kutak na licu Zemlje koji je izuzet od njenog uticaja. Tehnika je najviše uticala na čoveka samog i iznudila iz njegove prirode nešto što čovek više nema pod svojom kontrolom, nešto što ga nadilazi i bez čega više ne može.

Teško je danas zamisliti bilo kakav rad bez računara. Računar je nesumnjivo najveće tehnološko čudo, uzimajući u obzir celokupnu istoriju čovečanstva, ne samo zbog toga što je računar sofisticiranija mašina - mnogo više od bilo koje mašine koja je do sada otkrivena, nego i zato što po svojim karakteristikama najviše liči na svog tvorca (ne fizički).

[73] *Za koliko se stvari misli da su nemoguće, sve dok se ne dese,* Plinije.

Sve ostale mašine služile su da uvećaju ljudsku snagu (brod da ga prebaci preko okeana jer plivajući to nikada ne bi uspeo, automobil da ga brzo preveze sa jednog mesta na drugo) jedino kompjuter može da zameni čoveka (ali ne i u potpunosti) u sferi intelektualnih aktivnosti. Zato što može da "misli" kompjuter je danas nezamenjiv kod vodjenja knjigovodstva, regulisanja saobraćaja, regulisanja tehnoloških procesa u obavljanju matematičkih analiza i u svim oblastima naučnih i obrazovnih aktivnosti. Kompjuter je nažalost kao i sva tehnika do sada našao svoju primenu i na vojnim poligonima i tu se najdrastičnije pokazala težina njegove upotrebe.

Pojavom kompjutera i njegovim uvodjenjem u široku upotrebu mnoge profesije su uništene, neke su dobile sasvim novu fizionomiju, a nastale su i nove. U nauci je kompjuter našao svoje mesto, i to ne samo kod obrazovanja i naučnih istraživanja nego i u svakodnevnim inženjerskim aktivnostima na terenu i u birou. Sve ili gotovo sve naučne aktivnosti vezane su za upotrebu kompjutera, samim tim rad na kompjuteru uzdignut je do nivoa značaja elementarne pismenosti.

Dok jedni sa strahopoštovanjem, a drugi sa omalovažavanjem gledaju na računare, svi se ipak pitaju da li digitalna tehnika može da omogući inteligentno ponašanje koje ima čovek, a samim tim i da kompjuter postane veštački um.

RAČUNARI KAO TRANSCENDENCIJA POSTOJEĆE MISLI

Da bi bilo šta napravili moramo prethodno zamisliti. Misli imaju svoju arhitekturu gde se jedan deo oslanja na drugi deo, a sve opet na kamen temeljac. Kamen temeljac današnje misli može se naći kod starih Grka u učenju Platona i Aristotela koji su smatrali da sveukupno mišljenje može da se svede na neku vrstu računanja tako da jednom i za uvek mogu da se postave odredjena pravila koja ne zavise od bilo kakvog uma. To je kamen temeljac celokupne filozofije koja dominira zapadnom mišlju. Na verovanju da je takva formalizacija bilo kakvog znanja moguća transcendentira u njegovu stvarnu mogućnost - kompjuter.

Da bi nastao kompjuter nije bio dovoljan samo kamen temeljac trebao je i ugledni primer, a kako nisu poznati još neki oblici inteligencije to je mogao biti samo ljudski mozak. Otkrića koja su usledila stotinama godina kasnije na polju medicine i koja su bacila tračak svetlosti na funkcionisanje centralnog nervnog sistema doprinela su napretku i na polju kompjutera. Otkrićem slavnog španskog neuroanatoma Ramona Cajla da se mozak sastoji od ogromnog broja živčanih ćelija koje se funkcionalno spajaju svojim mnogobrojnim ograncima otvorilo je pitanje načina opštenja tih osnovnih jedinica moždane funkcije. Dalja saznanja o postojanju polarizacije membrane živčane ćelije u miru, koja se menja u toku aktivnosti, navela su naučnike na pomisao da se veze izmedju neurona isključivo ostvaruju električnim putem.

Prekidači i princip formalizacije predstavljaju osnov digitalne tehnologije. Osnov funkcionisanja prve digitalne mašine i kompjutera poslednje generacije ostao je isti bez obzira na mnoga poboljšanja i na ″duši″ (softver) i na ″telu″ (hardver) koja su se u medjuvremenu desila.

Ovaj model koji je potpuno nekritički prihvaćen kao model funkcionisanja ljudskog mozga očigledno je mnogim istraživačima na polju kompjuterske tehnologije dao nadu da je moguće napraviti mašinu koja će se ponašati kao čovek. Ovo područije nauke koje se bavi računarima zato je preambiciozno, a možda i neopravdano nazvano veštačka ili mašinska inteligencija. Tu od inteligencije za sada još uvek nema ništa.

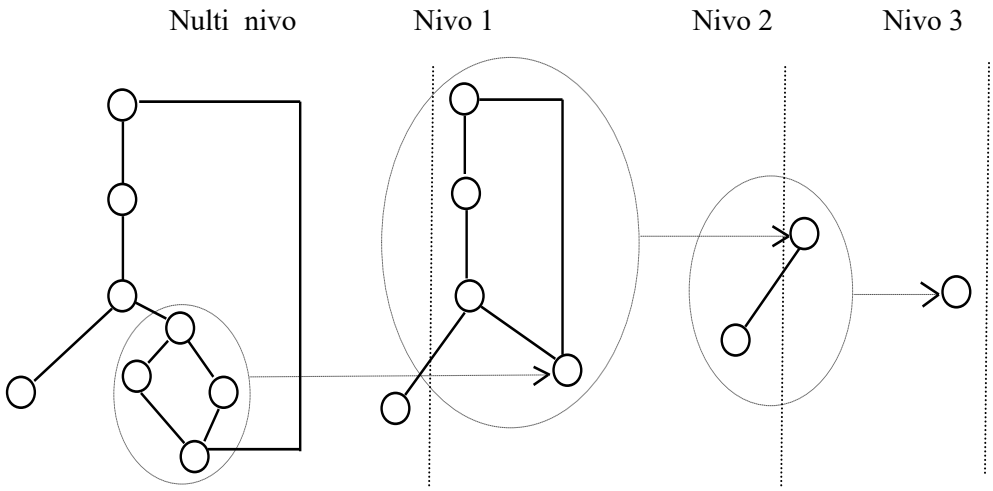
Naravno, da se od veštačke inteligencije i digitalnog računara ne očekuje da bude drugi čovek od krvi i mesa, već samo da podražava pravila po kojima funkcioniše ljudski mozak, a samim tim i da ispolji inteligenciju kod obrade informacija. Da li je moguće stvoriti veštački um zavisiće pre svega od toga da li je sam čovek pravilno opisao svet i svoju prirodu [1].

NIVOI FUNKCIONISANJA

Funkcionisanje svakog čoveka možemo posmatrati sa više nivoa. Ljudsko biće sastoji se iz velikog broja ćelija, pa bi najniži nivo posmatranja funkcionisanja ljudskog bića mogao biti na tom nivou. Pokušaj da sami sebe razumemo, kontrolišemo i zadovoljavamo potrebe sa ćelijskog nivoa praktično bi bio nemoguć. Možemo samo zamisliti kako bi opis najednostavnijeg pokreta izgledao komplikovan sa ćelijskog nivoa. Bez obzira da li funkcionišemo sa najvišeg ili sa najnižeg nivoa svi procesi se odvijaju i na najnižem nivou, ali je mnogo lakše sve procese kontrolisati sa višeg nivoa, a da se ne zna šta se zapravo dešava na najnižem nivou funkcionisanja.

Mašinski jezik kao najniži kompjuterski nivo odgovara funkcionisanju čoveka na ćelijskom nivou. Sve novine kod kompjuterskih programa koje su se deslile u nekoliko poslednjih decenija nastale su kao rezultati napora da se aktivnosti računara kontrolišu sa višeg nivoa od mašinskog. Grupisanjem elementarnih opisa na nižim nivoima došlo se do viših nivoa i do programa koji se danas nalaze u širokoj upotrebi[5].

Postavlja se pitanje da li je na nekom nivou moguće napraviti takav program koji će sam moći da vrši viša uopštavanja, a samim tim i podizanja nivoa funkcionisanja računara do intuitivnog i apstraktnog do sposobnosti formiranja predstava što bi računarima omogućilo da još jedino oni pored čoveka mogu formirati pojmove, odnosno da imaju osobinu koja je na ovom svetu za sad samo ljudska, a koja se oduvek nazivala umom. Mnogi koji rade na razvoju veštačke inteligencije smatraju da je dovoljno napraviti seriju softvera i hardvera da bi se to postiglo.



Slika 1. Princip grupisanja - način prelaska na više nivoe

Daglas Hofstader u knjizi *Gedel, Ešer, Bah: Večno zlatna pletenica,* kaže: ″Uveren sam da između nivoa mašinskog jezika i nivoa na kome će biti dosegnuta stvarna inteligencija, postoji možda desetine slojeva nivoa, od kojih svaki dograđuje i proširuje fleksibilnost prethodnog″. Ovo je tvrdnja tipična za sve koji veruju u mogućnost formiranja veštačke inteligencije, a da pri tom ne sumnjaju ni malo da li je dobro postavljen kamen temeljac. Ako je princip grupisanja i prelazak na više nivoe kontrole ispravan, postavlja se pitanje da li je on i dovoljan [2].

Ako je realni svet apsolutni kontinuum, u kome ne postoje odvojeni delovi, onda digitalni računari koji barataju diskretnim (konačnim) vrednostima iz realnog sveta više ne bi mogli da podražavaju taj svet. Medjutim, pitanje njegove beskonačnosti i konačnosti nije i najteže pitanje, najteže pitanje je: šta je on zapravo. Da li je svet posebno biće koje postoji pored realnih stvari i koje sadrži i odredjuje njihovu datost uopšte ili je svet subjektivna forma opažanja koja može da postoji samo kao forma shvatanja subjekta koji apercipira svet. Prvo mišljenje, ma koliko staro i rašireno u filosofiji i nauci, dokazano je neodrživo. Drugo bi bilo tačno samo kad bi subjekt mogao da proizvede čistu formu opažanja koja kao takva nikako nije moguća. Preostaje, dakle, još samo treće, a ono je dato u već tako često spominjanom dualitetu subjekta i objekta [6].

ZAKLJUČAK

Ako i može da se napravi veštački um, verovatno neće nastati na digitalnim osnovama. Vrhunac primene digitalnih računara biće u komunikacijama i u medicini. U medicini gde se već i sada uspešno koristi, digitalni računar zameniće neke obolele organe i kontrolisati odredjene funkcije.

Možda i postoje druga inteligentna ponašanja, ali to su samo pretpostavke pa samim tim ne postoji ni svest o tome kako bi ta inteligencija izgledala pa nema ni mogućnosti da nešto što se ne zna kako izgleda (jer za nas ne postoji osim pretpostavke) transcendentira u svoju stvarnost [4].

Kompjuter nema nikakvu sposobnost razmišljanja on samo ima sposobnost izvršavanja nekih aktivnosti koja su formalizovana kroz softver, oslanjaju se pri tom na konačan broj podataka u memoriji. Kad bi celokupna stvarnost i bila konačna, a poboljšanja hardvera bila takva da u njegovu memoriju mogu da se smeste sva znanja, teško da bi to rezultiralo inteligentnim ponašanjem. Čovek kao jedinka ne poseduje svo znanje sveta, a njegovo ponašanje je ipak inteligentno. Ineligencija nije skup činjenica ili znanja. Inteligentno ponašanje se ogleda u sposobnosti povezivanja [3].

Osnova inteligentnog ponašanja je ljudska individualnost. Ljudska individualnost postoji samo kao sećanje na sopstveni indetitet. Znači, ako nemamo identitet svesti i sećanja nema ni inteligentnog ponašanja.

Potreba da se napravi veštački um nije ništa drugo nego traganje za smislom života i novim oblicima mišljenja koji će nam sigurno dati mnoge odgovore, ali i večita čovekova težnja da se i preko tehnike dosegne Bog.

ANU BH АНУ БиХ

LITERATURA

[1] Dreyfus L. Hubert, ″Šta računari ne mogu″, Nolit, Beograd, 1977. god.

[2] Hofstade Daglas, ″Gedel, Ešer, Bah: Večno zlatna pletenica″, Penguin Books, London, 1980. god.

[3] Katel Rajmond, ″Naučna analiza ličnosti″, BIGZ, 1978. god.

[4] Kvaščev Radivoj, ″Mogućnosti i granice razvoja inteligencije″, Nolit, Beograd, 1981. god.

[5] Lekić M. Dušan, ″Mikro-Jontoforeza - savremena metoda za istraživanje moždanih funkcija″, Istraživač 1/81.

[6] Šopenhauer Artur, ″Svet kao volja i predstava″, Matica Srpska, Novi Sad, 1981. god.

DIGITAL MEMORY TECHNIQUES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Stevan Marošan[1]
[1]*Faculty of Civil Engineering - Institute of Geodesy, University of Belgrade*
marosan@grf.bg.ac.rs

ABSTRACT

The importance of digital computers is discussed in this paper, and the following question is raised: can artificial intelligence be created based on digital technology and principles of the human brain functioning. This paper deals with the impossibility of formalization of the complete reality and other limitations to making the software which could do the higher generalisations by itself, and by such means raise the level of digital computer functioning up to the intuitive and abstract level, i. e. to the capability of creating visions and notions.

Keywords: artificial mind, formalization, levels of functioning, intelligence

ANU BiH АНУ БиХ

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.

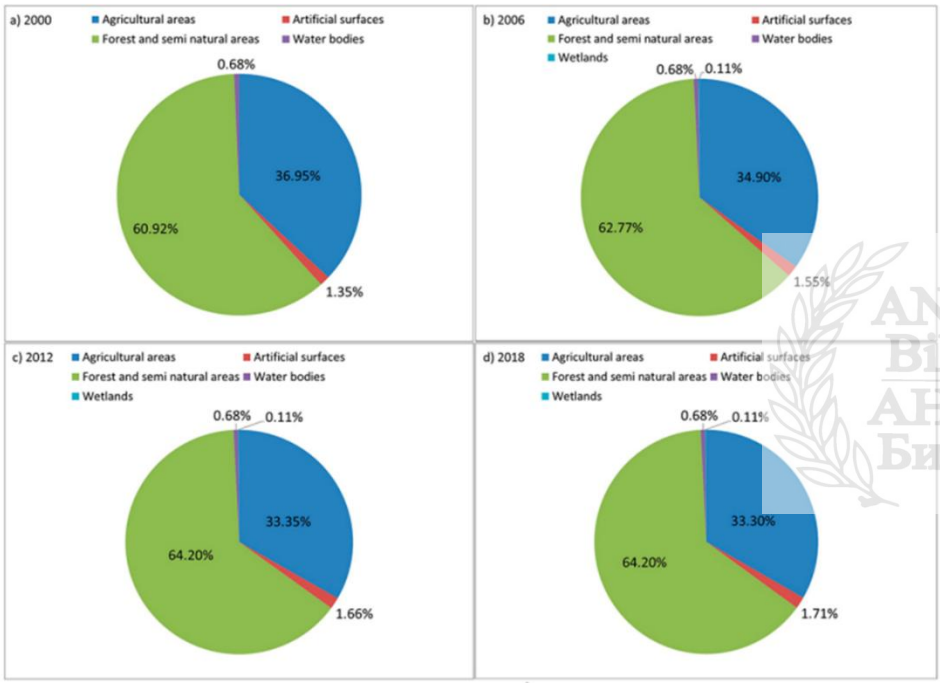
Poseban značaj CLC pristupa ogleda se u mogućnosti identifikacije prelaznih i sukcesijskih klasa između poljoprivrednog i šumskog zemljišta, koje su u kontekstu Bosne i Hercegovine detaljno analizirane u radovima Vojnikovića i saradnika (2012, 2013), te predstavljaju ključni izvor informacija za razumijevanje 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.

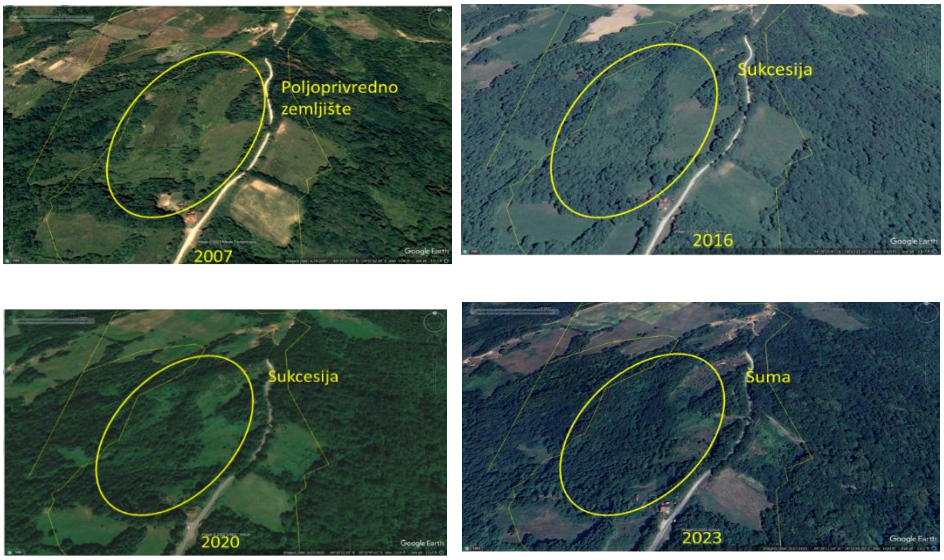
Gubitci su zabilježeni i u kategoriji pašnjaka, čija se ukupna površina smanjila za približno 840 km², što dodatno potvrđuje trend smanjenja ekstenzivnog stočarstva i napuštanja tradicionalnih oblika korištenja zemljišta (Tešić, 2022). Ovakve promjene direktno su povezane sa demografskim procesima, migracijama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

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)

Međutim, poticaj za razvoj ovog procesa nije proizašao iz čistog znanstvenog interesa, nego gotovo isključivo iz spoznaje, premda sporo u 1960-ima, o ključnoj ulozi fosfora u eutrofikaciji vodenog okoliša.

Ta spoznaja, zajedno s masovnim povećanjem opterećenja fosforom na vodeni okoliš od 1950., stvorila je hitnu potrebu za razvojem učinkovitih mjera za ograničavanje ispuštanja fosfora. Jedna od tih mjera je i EBPR.

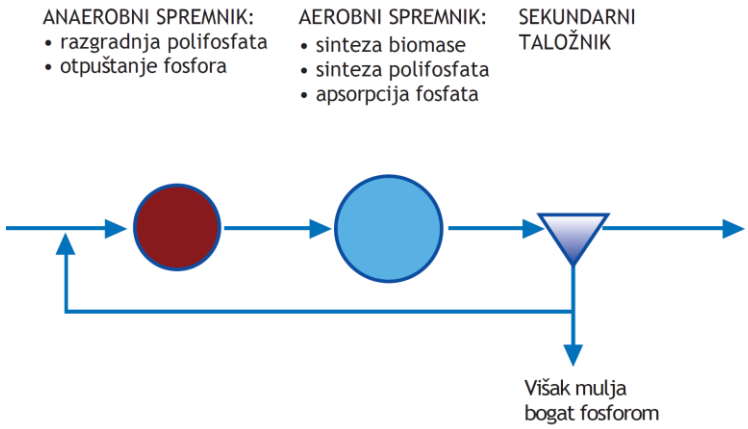
Izraz poboljšano biološko uklanjanje fosfora (EBPR) koristi se u ovom članku za opis onoga što se u literaturi također naziva biološko poboljšano uklanjanje fosfora ili biološko uklanjanje viška fosfora (eng. *Biologcal Excess Phoshorus Removal - BEPR*), ili ponekad biološko uklanjanje fosfora (eng. *Biological Phoshorus Removal - BPR*), gdje biomasa u pročišćavanju otpadnih voda uklanja fosfor iznad svojih anaboličkih potreba akumulirajući unutarstanične polifosfatne rezerve. Osim uklanjanja fosfora za sintezu stanica, dodatno uklanjanje fosfora može se odvijati i kemijskom precipitacijom, bilo s kemikalijama prisutnim u otpadnoj vodi ili dodanim u sustav pročišćavanja.

Postizanje vrlo niskih koncentracija ukupnog fosfora u ispustima može se postići kombiniranjem različitih procesa. Na primjer, dvije kombinacije procesa mogu se koristiti za postizanje 0,5 mgP/L: EBPR s filtracijom kroz pijesak, bez ili s kemijskom koagulacijom. Biološko uklanjanje fosfora u kombinaciji s ograničenim dodatkom kemikalija može postići vrijednosti u izlazu iz uređaja (eng. *effluent*) ispod 0,1 mgP/L, pri čemu se koagulacija i filtracija uglavnom koriste za uklanjanje fosfata vezanog u suspendiranim česticama u efluentu.

S obzirom na potencijalne koristi uklanjanja fosfora biološkim putem, umjesto kemijskim, zajedno s organskom tvari i dušikom, EBPR je potaknuo veliki interes za proučavanje biokemijskih mehanizama, mikrobiologije sustava, procesnog inženjeringa i optimizacije postrojenja, te u matematičkom modeliranju.

PRINCIPI POBOLJŠANOG BIOLOŠKOG UKLANJANJA FOSFORA IZ OTPADNIH VODA

Poboljšano biološko uklanjanje fosfora je biološka apsorpcija i uklanjanje fosfora u sustavima aktivnog mulja iznad količine koja se uklanja konvencionalnim, potpuno aerobnim sustavima aktivnog mulja. Ova količina uklonjenog fosofora je iznad 'normalnih' potreba biomase aktivnog mulja. U potpuno aerobnom sustavu aktivnog mulja, količina fosofora koja se tipično inkorporira u masu mulja je približno 0,02 mg fosfora po mg hlapivih suspendiranih tvari (eng. *volatile suspended solids - VSS*) (odnosno 0,015 mg fosfora po mg ukupnih suspendiranih tvari, eng. *total suspended solids - TSS*). Dnevnim odlaganjem viška mulja, fosfor se učinkovito uklanja iz sustava (Slika 1).



Slika 1. Anaerobni-aerobni sustav za EBPR

Ovakav sustav može dati stopu uklanjanja fosfora od približno 15 do 25 % u mnogim komunalnim otpadnim vodama. U EBPR sustavu aktivnog mulja, količina fosfora inkorporirana u masu mulja povećava se s normalne vrijednosti od 0,02 mgP/mgVSS na vrijednosti oko 0,06 - 0,15 mgP/mgVSS (0,05 - 0,10 mgP/mgTSS). To se postiže odgovarajućim dizajnom sustava ili operativnim modifikacijama koje stimuliraju, osim 'običnih' heterotrofnih organizama (eng. *ordinary heterotrophic organisms - OHOs*) prisutnih u aktivnom mulju, rast organizama koji mogu apsorbirati velike količine fosfora i pohraniti ih unutar stanica u dugim lancima zvanim polifosfati (ponekad poznati kao poli-P eng. *poly P*); generički se ti organizmi nazivaju organizmi koji akumuliraju fosfor (eng. *phosphorus-accummulating organisms - PAOs*).

PAO-i (ponekad također nazvani organizmi koji akumuliraju polifosfate) mogu inkorporirati do 0,38 mgP/mgVSS (0,17 mgP/mgTSS). U sustavu biološkog uklanjanja fosfora, oba organizma - obični heterotrofni organizmi (OHO-i, koji ne uklanjaju fosfor u višku) i PAO-i koegzistiraju; što je veći udio PAO-a koji se može stimulirati da raste u biološkom sustavu, to je veći postotak fosfora u aktivnom mulju i, posljedično, veća količina fosofora koja se može ukloniti iz ulazne vode (eng. *influent*). Stoga je izazov u projektiranju povećati udio PAO-a u odnosu na OHO-e prisutne u aktivnom mulju, jer će to povećati kapacitet akumulacije fosfora i time i učinkovitost uklanjanja fosfora.

Relativni udio dviju skupina organizama u biomasi aktivnog mulja uvelike ovisi o frakciji biorazgradivog KPK (kemijska potrošnja kisika, eng. *chemical oxygen demand - COD*) u influentu koja je dostupna svakoj skupini mikroorganizama. Što veći udio biorazgradivog KPK PAO-i dobivaju, to će veća biti frakcija PAO-a u mješavini otpande vode i biomase, veći udio fosfora u aktivnom mulju, i shodno tome, veći EBPR. Dizajn i operativne procedure usmjerene su na maksimiranje rasta PAO-a.

U pravilno projektiranom EBPR sustavu, PAO-i mogu činiti približno 11 % TSS (ili 15 % VSS), a taj sustav obično može ukloniti približno 10 do 12 mgP/L po 500 mg ulaznog KPK/L.

Međutim, od prvih publikacija koje izvještavaju o poboljšanom uklanjanju fosfora u nekim sustavima aktivnog mulja, postojala je kontroverza oko toga je li mehanizam precipitacija anorganskih spojeva, iako možda biološki posredovana, ili biološki kroz formiranje i akumulaciju fosfornih spojeva u mikroorganizmima. Precipitacija fosfora zbog kemijskih promjena izazvanih biološkom aktivnošću, npr. alkalnosti, pH, je česta pojava u sustavima. Takva anorganska precipitacija svakako može nastati, ali čini se da je u pročišćavanju komunalnih otpadnih voda pravilno dizajniranim sustavom aktivnog mulja, unutar normalnih raspona pH, alkalnosti i koncentracije kalcija u ulazu, poboljšano uklanjanje fosfora prvenstveno uzrokovano biološkim mehanizmom (Maurer i sur., 1999; De Haas i sur., 2000).

MIKROBIOLOŠKI ASPEKTI EBPR-A

Polifosfati mogu se akumulirati u širokom spektru bakterija. Općenito, akumuliraju se kao fosfatna rezerva u relativno malim količinama unutar stanica. Opća definicija što čini PAO promijenila se posljednjih godina, ali se trenutno najčešće definira kao organizam koji metabolizira i pohranjuje organske izvore ugljika u anaerobnim uvjetima, obično s hidrolizom polifosfata kao primarnim izvorom energije za taj proces, a zatim apsorbira fosfor i pohranjuje ga kao polifosfat u aerobnim ili anoksičnim uvjetima.

Klasična definicija PAO-a koja je postojala godinama prvenstveno se odnosila na hidrolizu polifosfata za akumulaciju hlapivih masnih kiselina (eng. *volatile fatty acids - VFAs*) kao glavnog izvora ugljika kojeg PAO-i koriste, koje sequestriraju kao poli-ß-hidroksialkanoate (eng. *poly-ß-hydroxyalkanoates - PHAs*) u anaerobnim uvjetima (bez vanjskog akceptora elektrona poput kisika ili nitrata). PHAs se zatim oksidiraju u prisutnosti akceptora elektrona (npr. kisik, nitrat ili nitrit) za rast stanica i pohranu polifosfata.

Klasična definicija PAO-a je od tada proširena kako bi uključivala i druge fenotipove PAO-a, posebno one koji uključuju anaerobno/aerobno (i/ili anoksično) metaboliziranje organizama koji pohranjuju polifosfate na temelju drugih izvora ugljika, poput šećera i aminokiselina. Ovi mehanizmi ne impliciraju nužno ciklus PHA povezan s VFA-pokretanom EBPR-om.

Povezivanje mikrobiološkog identiteta bakterija s njihovom funkcijom u EBPR sustavima predstavljalo je izazov dugi niz godina, ali je u novije vrijeme olakšano razvojem i primjenom naprednih mikrobioloških metoda. U originalnim istraživanjima EBPR mikrobiologije provedenim kroz studije uzgoja, pogrešno se smatralo da su PAO-i iz roda *Acinetobacter* (Fuhs i Chen, 1975; Buchan, 1983; Wentzel i sur., 1986), *Microlunatus phosphovorus* (Nakamura i sur., 1995) ili *Lampropedia* (Stante i sur., 1997).

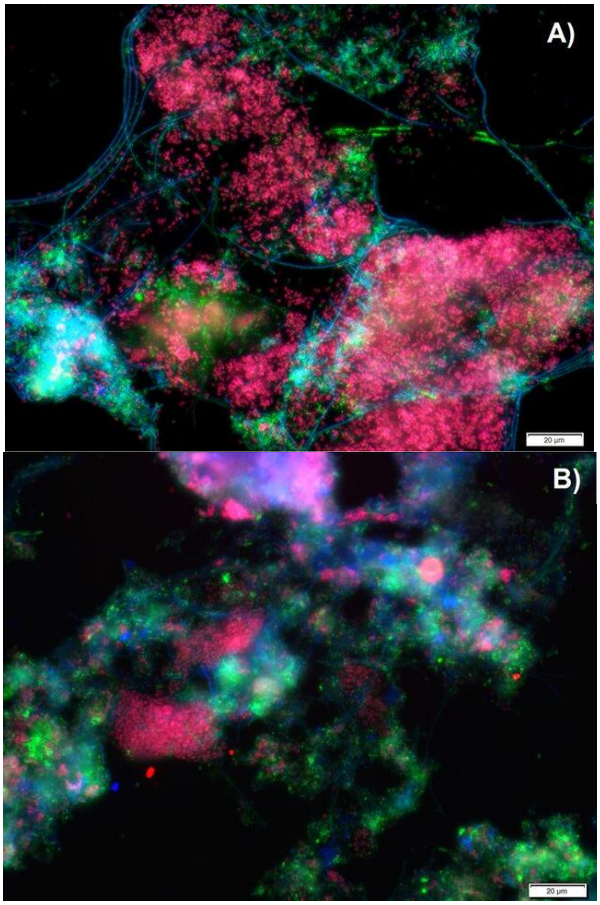
Međutim, od tada su metode neovisne o kulturi pokazale važnost drugih organizama, uključujući *Candidatus Accumulibacter phosphatis* (ili *Accumulibacter*). Član roda *Rhodocyclus* unutar *Betaproteobacteria*, *Accumulibacter* se široko smatra jednim od najvažnijih PAO-a koji odgovara klasičnoj definiciji PAO-a opisanoj ranije. Tehnike poput fluorescencijske in-situ hibridizacije (FISH, Slika 2.) u kombinaciji s kemijskim bojanjem za detekciju ciklusa polifosfata pokazale su da ovaj organizam odgovara PAO fenotipu i važan je PAO u EBPR procesima širom svijeta, kao i u laboratorijskim sustavima hranjenim VFA-om (Wagner i sur., 1994; Hesselmann i sur., 1999; Crocetti i sur., 2000; Martin i sur., 2006; Oehmen i sur., 2007).

Accumulibacter je najbolje proučeni PAO u smislu mikrobioloških i biokemijskih karakteristika, temeljem dugogodišnjeg istraživanja. Identificirane su i klade ili podgrupe *Accumulibacter*-a (Hu *i sur.,* 2007; Camejo i sur., 2016) te su pokušane korelacije između specifičnog identiteta i opaženog metaboličkog ponašanja (Flowers i sur., 2009; Oehmen i sur., 2010; Acevedo i sur., 2012; Camejo i sur., 2016, 2019; Rubio-Rincon i sur., 2017, 2019).

Također je sugerirano da se drugi organizmi, poput *Accumulimonas* i *Dechloromonas*, ponašaju slično klasičnom PAO fenotipu i relevantni su u barem nekim EBPR uređajima (Stokholm-Bjerregaard i sur., 2017; Wu i sur., 2019), iako su potrebna daljnja istraživanja da bi se odredila njihova važnost.

U novije vrijeme otkrivena je još jedna skupina PAO-a važna u EBPR sustavima, koja pripada rodu *Tetrasphaera* (Stokholm-Bjerregaard i sur., 2017; Liu i sur., 2019; Nielsen i sur., 2019). PAO-i iz roda *Tetrasphaera* pokazali su veliku zastupljenost u mnogim EBPR uređajima u praksi, posebno u određenim konfiguracijama poput 'sidestream' EBPR procesa (npr. PhoStrip®, Slika 10). Smatra se da *Tetrasphaera* metabolizira uglavnom šećere i aminokiseline unutar anaerobnih zona EBPR-a, iako je zabilježena i neka apsorpcija VFA (Nguyen i sur., 2011). Dosadašnja istraživanja sugeriraju da većina *Tetrasphaera* vjerojatno nije sposobna pohranjivati i razgrađivati PHA, za razliku od *Accumulibacter*-a (Kristiansen i sur., 2013). *Tetrasphaera* vjerojatno dobiva većinu svoje energije za anaerobnu apsorpciju organskog ugljika fermentacijom tih izvora ugljika, dok se pohrana šećera (npr. glikogena) i određenih aminokiselina sugerira da doprinosi aerobnoj apsorpciji fosfora, umjesto oksidacije PHA (Kristiansen i sur., 2013; Nguyen i sur., 2015). Iako se tipično opaža i anaerobno oslobađanje fosfora kod *Tetrasphaera*, što sugerira da je polifosfat dodatni izvor energije u anaerobnim uvjetima, rezultati sugeriraju da fermentacija određenih supstrata može pružiti dovoljnu energiju za doprinos anaerobnoj apsorpciji fosofora (Marques i sur., 2017). Denitrifikacijsko uklanjanje fosofora od strane *Tetrasphaera* trenutno se smatra manje značajnim za većinu članova ove skupine u usporedbi s aerobnom apsorpcijom fosfora, što je također za razliku od prethodnih nalaza za *Accumulibacter* (Marques i sur., 2018). Zbog nesigurnosti u brojnim mehanističkim aspektima vezanim za PAO-e iz roda *Tetrasphaera*, klasični PAO fenotip i karakteristike te njihov utjecaj na projektiranje i rad EBPR-a, bit će glavni fokus preostalog dijela ovog članka.

Organizmi koji akumuliraju glikogen (eng. *glycogen-acummulating organisms - GAOs,* Slika 2.) imaju metabolizam sličan PAO-ima. Međutim, za razliku od PAO-a, GAO-i se oslanjaju isključivo na glikolizu svoje unutarstanične glikogenske rezerve kao izvor energije i ugljika za anaerobnu pohranu VFA kao PHA (Filipe i sur., 2001a; Zeng i sur., 2003). Stoga GAO-i ne pokazuju tipično anaerobno oslobađanje fosfora i naknadnu aerobnu apsorpciju fosfora. Iz perspektive EBPR procesa, GAO-i su nepoželjni mikroorganizmi jer mogu apsorbirati VFA u anaerobnim uvjetima, natječući se s PAO-ima za isti izvor ugljika, bez doprinosa uklanjanju fosfora. Dosad su dva najpoznatija GAO-a *Competibacter* i *Defluviicoccus* (Oehmen i sur., 2006a, 2006b; Burow i sur., 2007; Lanham i sur., 2008). Ova dva GAO-a mogu se natjecati s PAO-ima pod određenim okolišnim i operativnim uvjetima.



Slika 2. Mikrobiološka karakterizacija pomoću analiza fluorescencijske in situ hibridizacije (FISH) pri hranjenju mješavinom acetata, propionata i laktata (A) ili samo laktatom (B) kao izvorom ugljika. Zelenom bojom prikazani su svi organizmi (DAPI), plavom (Cy5) većina bakterija (EUB I, II i III), crvenom (Cy3) Ca. Accumulibacter (PAO 651, 846 i 462), a žutom (Fluos) GAO-i (GB, TFO-DF215, TFO-DF618, DF988 i DF1020) (Fotografija: Francisco Rubio-Rincon)

Različiti operativni i okolišni uvjeti identificirani su kao važni faktori za razumijevanje konkurencije PAO-GAO: tip izvora ugljika (acetat i/ili propionat), pH, temperatura i omjer ulaznog P i KPK (P/KPK). Tip izvora ugljika igra važnu ulogu u konkurenciji između PAO-a i GAO-a jer različite PAO i GAO sojeve imaju različite preferencije, afinitete i brzine apsorpcije supstrata. Međutim, općenito, mješavina različitih VFA (npr. 75 % acetate - HAc i 25 % propionate - HPr) ima tendenciju favoriziranja PAO-a nad GAO-ima (Lopez-Vazquez i sur., 2009b; Carvalheira i sur., 2014).

Takva opažanja potvrđena su u sustavima u praksi s mnogo širim kombinacijama izvora ugljika i aminokiselina, koji mogu podržati zadovoljavajući EBPR proces čak i pri visokim temperaturama (Qiu i sur., 2019).

pH ima veliki utjecaj na anaerobni metabolizam PAO-a i GAO-a. Pri višim pH vrijednostima (> 7,0), energija potrebna (adenozin trifosfat, eng. *adenosine triphosphate - ATP*) za transport supstrata kroz staničnu membranu povećava se (Smolders i sur., 1995; Filipe i sur., 2001a). To rezultira većom uporabom unutarstaničnih rezervi polifosfata i glikogena. Različita izvješća opisuju dominaciju PAO-a i stabilnost EBPR procesa pri visokim pH vrijednostima (pH > 7,25) i dominaciju GAO-a pri nižim pH (pH < 7,25) (Filipe i sur., 2001a, 2001b; Schuler i Jenkins, 2002; Oehmen i sur., 2005a). Ova opažanja sugeriraju da je pri višem pH ili hidroliza glikogena ograničavajući metabolički proces u GAO metabolizmu ili da PAO-i imaju metaboličke prednosti nad GAO-ima jer se ne oslanjaju samo na glikolitički put, već i na hidrolizu polifosfata (Filipe i sur., 2001a).

Temperatura ima veliki utjecaj na konkurenciju i prisutnost PAO-a i GAO-a u sustavima aktivnog mulja. Pri umjerenoj i nižoj temperaturi (<20 °C) PAO-i imaju tendenciju biti dominantni mikroorganizmi i imaju značajne metaboličke prednosti nad GAO-ima, dok se suprotno događa pri višim temperaturama (>20 °C). To se može objasniti činjenicom da pri temperaturama nižim od 20 °C PAO-i imaju veće stope rasta biomase od GAO-a (Lopez-Vazquez i sur., 2008b, 2009a) i niže anaerobne potrebe za održavanje (Lopez-Vazquez i sur., 2007), što potencijalno ograničava prisutnost GAO-a u sustavima pročišćavanja otpadnih voda koji rade pri nižim temperaturama (Lopez-Vazquez i sur., 2008a). Pri temperaturama višim od 20 °C, međutim, GAO-i imaju veće stope apsorpcije supstrata od PAO-a (Whang i Park, 2006; Lopez-Vazquez i sur., 2007; 2009a), favorizirajući njihovu prisutnost kada se tretiraju relativno tople otpadne vode (>20 °C). Ipak, primjena visokog pH i veće prisustvo kombinacija izvora ugljika i aminokiselina daje konkurentske prednosti PAO-ima unatoč visokim temperaturama aktivnog mulja (Whang i sur., 2007; Lopez-Vazquez i sur., 2009b; Qiu i sur., 2019).

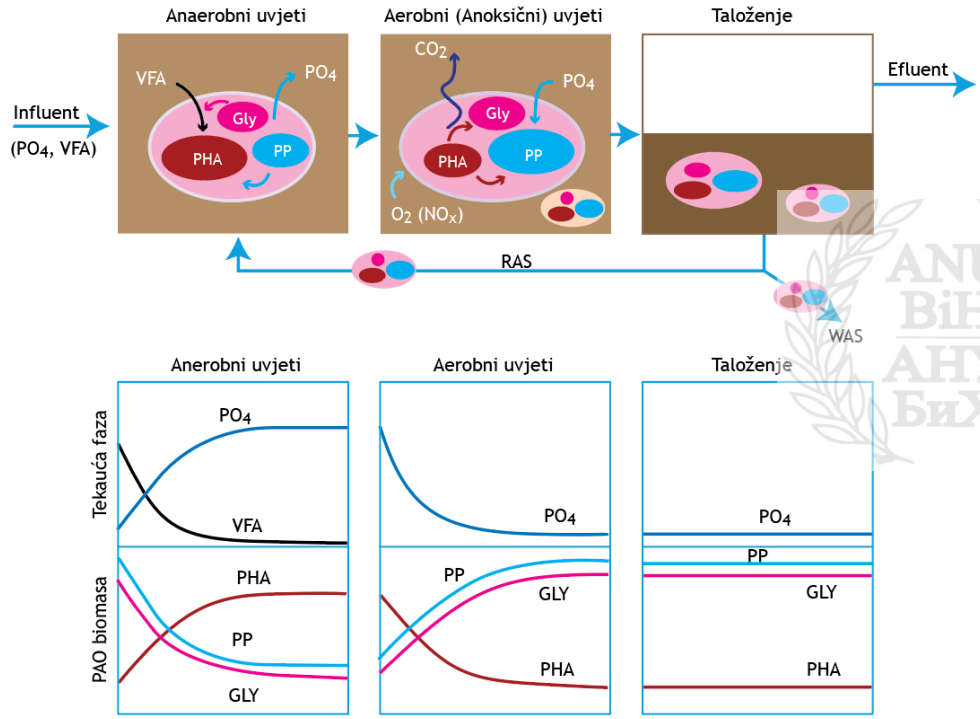
EBPR MEHANIZMI

Osnovni preduvjet za EBPR je prisutnost mikroorganizama u sustavu aktivnog mulja koji mogu akumulirati fosfor iznad normalnih metaboličkih potreba, u obliku polifosfata pohranjenog u granulama zvanim volutini (eng. *volutins*).

U procesu projektiranja, svi organizmi u sustavu aktivnog mulja koji akumuliraju polifosfate na ovaj način i pokazuju klasično opaženo EBPR ponašanje - anaerobno oslobađanje fosfora, aerobna apsorpcija fosfora i povezani procesi proizvodnje i potrošnje PHA - grupirani su i predstavljeni kao generička skupina PAO-a. Još uvijek nije jasno može li ili kako aktivnost drugih PAO-a (poput *Tetrasphaere*) biti uključena u projektiranje EBPR-a, pa njihovi utjecaji zahtijevaju daljnja istraživanja.

Kao što je ranije napomenuto, za postizanje EBPR-a u sustavima aktivnog mulja, rast organizama koji akumuliraju polifosfate (PAO-i) mora se stimulirati. Za to su bitna dva uvjeta: a) anaerobni, a zatim aerobni (ili anoksični) slijed bioloških spremnika/uvjeta, i b) dodavanje ili formiranje VFA u anaerobnom spremniku.

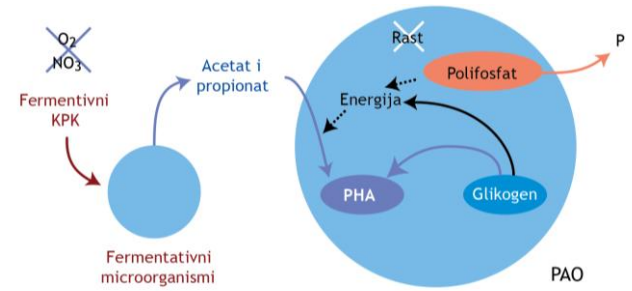
S prisutnim preduvjetima za EBPR, opažanja su napravljena na punoj, pilot i laboratorijskoj skali (Slika 3).



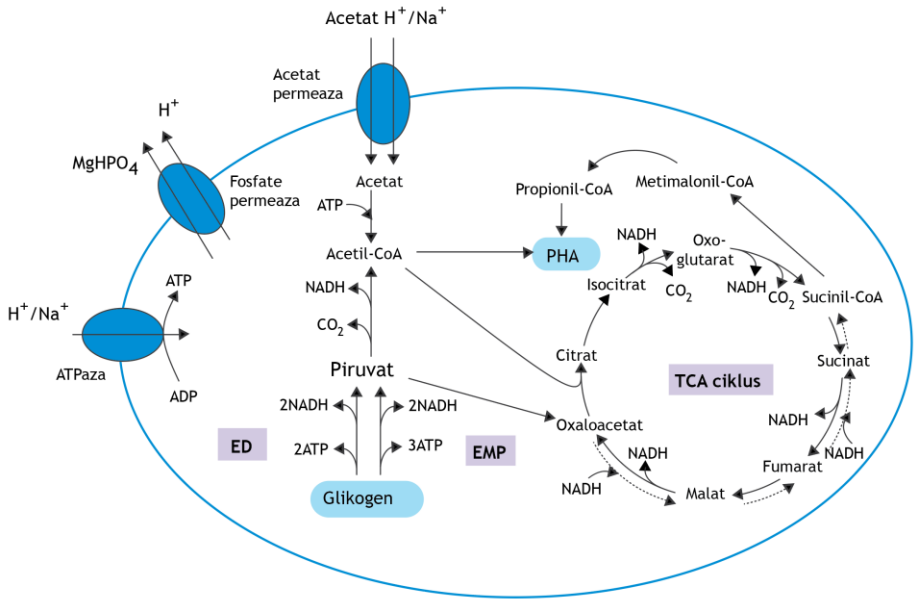
Slika 3. Konceptualna shema uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s aktivnim muljem koji izvodi EBPR, s ilustracijom aktivnosti PAO-a (Lopez-Vazquez 2009, prilagođeno iz Meijer, 2004). Dijagram prikazuje promjene kroz vrijeme u koncentracijama hlapivih masnih kiselina (VFA), fosfata (PO_4), polifosfata, poli-ß-hidroksialkanoata (PHA) i glikogena kroz anaerobno-aerobnu sekvencu spremnika u EBPR sustavu.

U opisu mehanizama EBPR-a jasno se razlikuju PAO-i i organizmi koji ne mogu akumulirati polifosfate, nazvani 'obični' heterotrofni organizmi (OHO-i). U anaerobno/aerobnom slijedu spremnika smatra se da su VFA prisutni u ulaznoj otpadnoj vodi koja ulazi u anaerobni reaktor ili se proizvode u anaerobnom reaktoru fermentacijom bakterija.

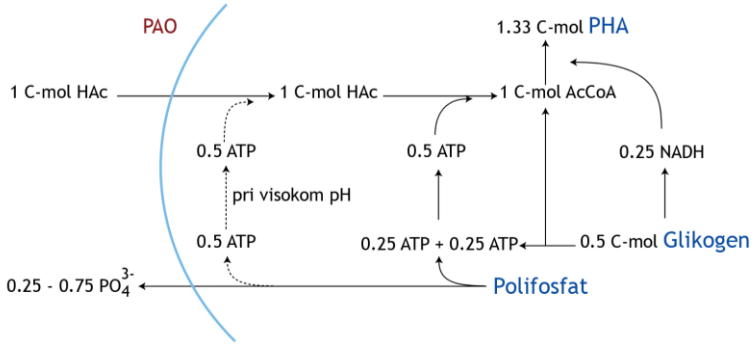
Reakcije koje se odvijaju u PAO-ima u anaerobnim uvjetima ilustrirane su u pojednostavljenom biokemijskom modelu (Slika 4), biokemijskom modelu koji pokazuje izvore i uporabu energije i ugljika (Slika 5) i u kvantitativnom modelu dobivenom iz obogaćene kulture uzgojene na acetatu kao jedinom izvoru ugljika pri SRT od 8 dana i temperaturi od 20 °C (Slika 6).



Slika 4. Pojednostavljeni biokemijski model za PAO-e u anaerobnim uvjetima. Anaerobno preuzimanje hlapivih masnih kiselina (VFA), koje potječu iz ulazne otpadne vode ili iz fermentacije u anaerobnom reaktoru, te pohrana poli-hidroksialkanoata (PHA) od strane PAO-a odvija se uz istovremeno oslobađanje fosfora.



Slika 5. Anaerobni metabolički putovi i mehanizmi preuzimanja supstrata u Accumulibacter-u. Acetat se preuzima preko stanične membrane, pri čemu se energija potrebna za transport acetata generira izlaskom protona (H^+) ili natrija (Na^+), što potiču različiti enzimi ovisno o organizmu. Osim transporta acetata, prikazani su procesi proizvodnje (i potrošnje) ATP-a i NADH (eng. nicotinamide adenine dinucleotide - NADH), uključujući oslobađanje fosfora, glikolizu te oksidativne i reduktivne TCA (eng. tricarboxylic acid - TCA) cikluse koje obavljaju određeni PAO-i (prilagođeno prema Oehman i sur., 2010).



Slika 6. Kvantitativni biokemijski model za PAO-e u anaerobnim uvjetima (prilagođeno prema Smolders i sur., 1994a). Vrijednosti su dobivene iz obogaćene kulture uzgojene na acetatu kao jedinom izvoru ugljika, pri 20 °C i SRT-u od 8 dana.

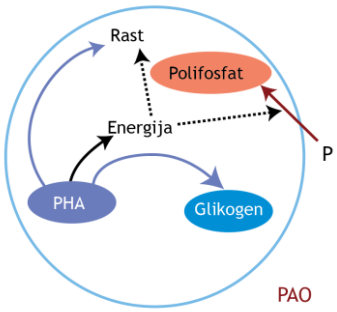
U anaerobnom spremniku, PAO-i apsorbiraju VFA iz otopine i pohranjuju ih unutar stanica povezujući ih u složene dugolančane molekule poli-ß-hidroksialkanoata (PHAs). Dva najčešća PHA-a su poli-ß-hidroksibutirat (eng. *poly-ß-hydrohybutyrate - PHB*) i poli-hydroxyvalerate eng. *poly-hydroxyvalerate - PHV*), dok poli-ß-hidrometilbutirat (eng. *poly-ß-hydrometilbutyrate - PH2MB*) i poly-ß-hidrometilvalerat (eng. *poly-ß-hydrometilvalerate - PH2MV*) mogu biti prisutni kao manji sastojci.

Formiranje PHA iz VFA zahtijeva energiju za tri funkcije: a) aktivni transport VFA kroz staničnu membranu, b) energizaciju VFA u koenzim A spojeve (npr. acetil-CoA), i c) redukcijsku snagu (NADH) za formiranje PHA.

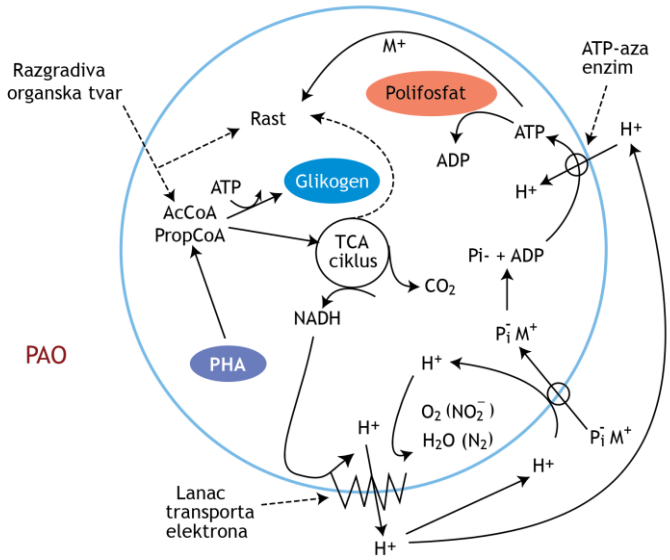
Razgradnja polifosfata povezana je s formiranjem ADP iz adenozin monofosfata (eng. *adenosine monophosphate - AMP*), a s enzimom fosfokinazom 2 ADP se pretvara u ATP i AMP (Van Groenestijn i sur., 1987). Kada se ATP koristi, ortofosfati se oslobađaju i akumuliraju u unutrašnjosti stanica zajedno s protujonima polifosfata (K^+ i Mg^{2+}). Izlaz ovih spojeva može biti povezan s izgradnjom proton-motivne sile, što pomaže u apsorpciji acetata ili u generiranju male dodatne količine ATP-a. Energija potrebna za apsorpciju acetata povećava se s povećanjem pH (Smolders i sur., 1994a).

Kada se glikogen razgrađuje, dolazi do stvaranja ATP-a, proizvodnje NADH i formiranja intermedijera koji se pretvaraju u acetil-CoA ili propionil-CoA. ATP i NADH generirani razgradnjom glikogena mogu se nadomjestiti dodatnom razgradnjom polifosfata i aktivnošću TCA ciklusa anaerobno, kako je opaženo u određenim situacijama (Zhou i sur., 2010; Majed i sur., 2012; Lanham i sur., 2013). Na kraju, acetil-CoA i propionil-CoA pohranjuju se kao PHA (Comeau i sur., 1986).

U sljedećem aerobnom spremniku, u prisutnosti kisika (ili nitrata u anoksičnim uvjetima) kao vanjskog akceptora elektrona, PAO-i koriste pohranjeni PHA kao izvor ugljika i energije za rast novih stanica, regeneraciju glikogena potrošenog u anaerobnom periodu i regeneraciju polifosfata (Slike 6.7 i 6.8).



Slika 7. Pojednostavljeni biokemijski model za PAO-e u aerobnim (ili anoksičnim) uvjetima.



Slika 8. Biokemijski model za PAO-e u aerobnim (ili anoksičnim) uvjetima (prilagođeno prema Comeau i sur., 1986). Za potrebe projektiranja, smatra se da se koriste samo PHA rezerve, putem acetil-CoA i propionil-CoA za rast PAO-a, a ne vanjska biorazgradiva organska tvar. TCA ciklus se koristi za proizvodnju ugljikovih intermedijara za rast, energiju (npr. ATP) i reducirajuću snagu (npr. NADH). NADH, u prisutnosti akceptora elektrona poput kisika ili nitrata, zatim se koristi za istiskivanje protona kroz lanac prijenosa elektrona, stvarajući protonsku motivacijsku silu koja se koristi za transport fosfata (Pi^-) zajedno s metalnim kationima (M^+) i sintezu ATP-a koja služi za rast PAO-a i pohranu polifosfata.

Pohranjeni PHA također se koristi kao izvor energije za apsorpciju fosfora iz otopine kako bi se regenerirao polifosfat potrošen u anaerobnom reaktoru i sintetizirao u novim stanicama. Apsorpcija fosfora za sintezu polifosfata u novim stanicama znači da se više fosfora apsorbira nego što se oslobađa u anaerobnom reaktoru, dajući neto uklanjanje fosfora iz tekuće faze u sustavu aktivnog mulja. Uz apsorpciju fosfora, ioni Mg^{2+} i K^+ također se uzimaju kao protujoni za negativno nabijeni polifosfatni polimer, u približnom molarnom omjeru $P:Mg^{2+}:K^+=1:0,33:0,33$.

PAO-i s pohranjenim polifosfatom uklanjaju se iz aerobnog reaktora sustava (gdje je koncentracija polifosfata u PAO-ima najveća) putem izdvajanja viška mulja nastalog u biološkom sustavu. Uklanjanje viška mulja se sprovodi na dva načina, svaki sa svojim prednostima i nedostatcima: a) uklanjanje iz posljednjeg biološkog spremnika ili b) izdvajanje iz sekundarnog taložnika. U praksi se ovaj drugu način uglavnom primjenjuje. Pri stanju ravnoteže, masa PAO-a odložena dnevno (s pohranjenim polifosfatom) jednaka je masi novih PAO-a formiranih dnevno (s pohranjenim polifosfatom).

Za fiksnu starost mulja, opterećenje i rad sustava, masa PAO-a u biološkim reaktorima ostaje konstantna, pa u aktivnom mulju u stanju ravnoteže nema nakupljanja niti gubitka PAO-a, a omjer P/VSS ostaje približno konstantan. Masa novih PAO-a ovisi o masi pohranjenog supstrata (PHA) dostupnog PAO-ima, pa će poboljšano uklanjanje fosfata ovisiti o masi PHA pohranjenog u anaerobnom reaktoru.

ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA UČINKOVITOST EBPR PROCESA

Iako mikrobiološki vrlo interesantan proces, EBPR je relativno kompleksan i na njega utječu mnogi čimbenici kao što su : ukupni ulazni KPK, sirova ili istaložena otpadna voda, frakcije biorazgradivog KPK u influentu, recikliranje nitrata i kisika u anaerobni spremnik, startost mulja, utjecaj anaerobnog stupnja, utjecaj anaerobnnog dijela u biomasi aktivnog mulja, broj anaerobnih reaktora, prisutnost GAO-a, izvori ugljika, omjer ulaznog KPK/P, utjecaj pH i temperature, otopljeni kisik i aeracija, prisutnost inhibitornih spojeva itd.

KONFIGURACIJE EBPR PROCESA

Pregled načela optimizacije EBPR-a i kemijskog uklanjanja fosfora prikazan je na Slici 9. Načela optimizacije EBPR procesa mogu se svrstati u šest osnovnih kategorija. Na temelju tih načela razvijen je niz procesnih konfiguracija, koje se u literaturi identificiraju svojim specifičnim nazivima.

(1) Unošenje kisika u anaerobni reaktor mora se svesti na minimum. U tu svrhu potrebno je izbjegavati stvaranje vrtložnih strujanja pri miješanju, kaskadne dotoke iz uzvodnih procesnih jedinica te primjenu vijčanih ili zračnih (air-lift) pumpi.

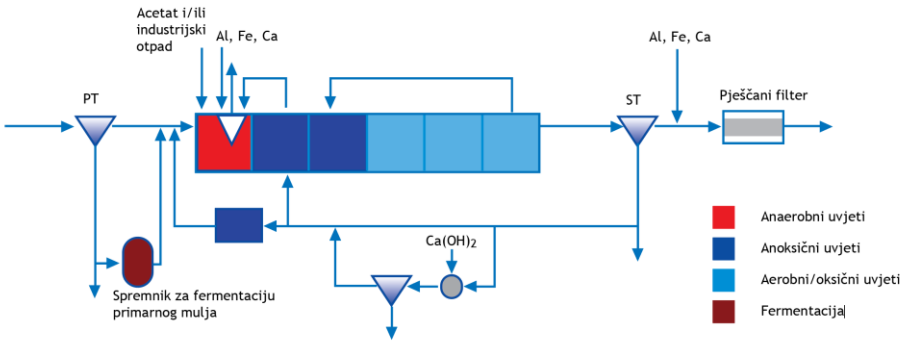
(2) Unošenje nitrata i nitrita u anaerobni reaktor također treba minimizirati. Velik broj imenovanih konfiguracija razvijen je upravo s ciljem sprječavanja prijenosa oksidiranih oblika dušika u anaerobnu zonu. U tom se smislu anaerobno–aerobna konfiguracija (npr. A/O) može unaprijediti uvođenjem anoksičnog reaktora u kojem se provodi denitrifikacija recirkuliranog aerobnog mulja (npr. A^2/O i modificirane Phoredox konfiguracije). Nadalje, povratni aktivni mulj iz sekundarnog taložnika može se denitrificirati putem anoksičnog spremnika smještenog na liniji povrata mulja (npr. JHB konfiguracija) ili putem anoksičnog spremnika smještenog nizvodno od anaerobne zone, iz kojeg se ostvaruje dodatna interna recirkulacija prema anaerobnom spremniku (npr. UCT konfiguracije). Anoksični se spremnik može podijeliti u dvije zone kako bi se u prvoj osigurala denitrifikacija povratnog mulja, a u drugoj denitrifikacija aerobnog mulja (npr. MUCT konfiguracija). Dodavanje druge anoksične zone nizvodno od aerobne zone predstavlja dodatni način smanjenja koncentracije nitrata u efluentu i povratnom mulju (npr. modificirana Bardenpho konfiguracija).

(3) Unos hlapivih masnih kiselina (VFA) od strane organizama koji akumuliraju fosfor (PAO) u anaerobnom reaktoru treba maksimalno povećati. Fermentacija primarnog mulja učinkovit je način povećanja koncentracije VFA u dotoku, iako istodobno može dovesti do povećanog opterećenja sustava amonijakom. Natrijev acetat ili fermentabilni industrijski otpad mogu se dodavati izravno u anaerobni reaktor ili u spremnik za prefermentaciju. Povećanjem hidrauličkog vremena zadržavanja u anaerobnom spremniku ili prefermenteru može se potaknuti in situ fermentacija dotoka ili dodane fermentabilne organske tvari. Dodatno, fermentacija povratnog aktivnog mulja može se primijeniti za povećanje količine organske tvari dostupne PAO populaciji.

(4) Udio čestičnog fosfora u efluentu treba smanjiti učinkovitom separacijom ukupnih suspendiranih tvari. Sadržaj čestičnog fosfora u biomasi može doseći i do 18 % (gP/gTSS) u obogaćenim kulturama. Za tipičniji udio od oko 5 %, svakih 10 mg TSS/L u efluentu rezultira povećanjem koncentracije fosfora za približno 0,5 mg P/L. Stoga su učinkovito sekundarno taloženje, sprječavanje flotacije mulja uzrokovane denitrifikacijom u taložniku, pješčana filtracija te ultrafiltracija u membranskim bioreaktorima učinkovite mjere za smanjenje koncentracije TSS u efluentu.

(5) Koncentraciju topljivog fosfora u efluentu potrebno je dodatno minimizirati. Uz optimizaciju EBPR procesa, moguće je primijeniti kemijske koagulanse, poput soli željeza (npr. $FeCl_3$), aluminija (npr. stipsa) ili kalcija (npr. vapno), koji se mogu dozirati u glavnom toku za predprecipitaciju, koprecipitaciju ili postprecipitaciju (u primarnom taložniku, u procesu aktivnog mulja ili nizvodno od sekundarnog taložnika). Izdvajanje supernatanta iz anaerobnog spremnika ili uzimanje dijela povratnog aktivnog mulja i njegova koagulacija također mogu rezultirati nižim koncentracijama topljivog fosfora u efluentu (npr. BCFS® proces; Van Loosdrecht i sur., 1998). Dodatno, moguće je provesti bočnu precipitaciju fosfata vapnom iz toka u kojem se anaerobno oslobađa fosfor iz povratnog mulja. Učinkovitije oslobađanje fosfata u bočnom spremniku može se postići dovođenjem dijela dotoka s visokim udjelom lako biorazgradivog KPK-a (npr. PhoStrip® proces). Ako se s viškom sekundarnog mulja provodi anaerobna ili aerobna digestija, polifosfati se gotovo u potpunosti razgrađuju, a fosfat prelazi u otopinu. Oporaba fosfora u obliku struvita ili hidroksiapatita koji se mogu koristiti kao gnojiva, dodatno smanjuje povratno opterećenje topljivim fosfatom u sustav aktivnog mulja i, posljedično, u efluent.

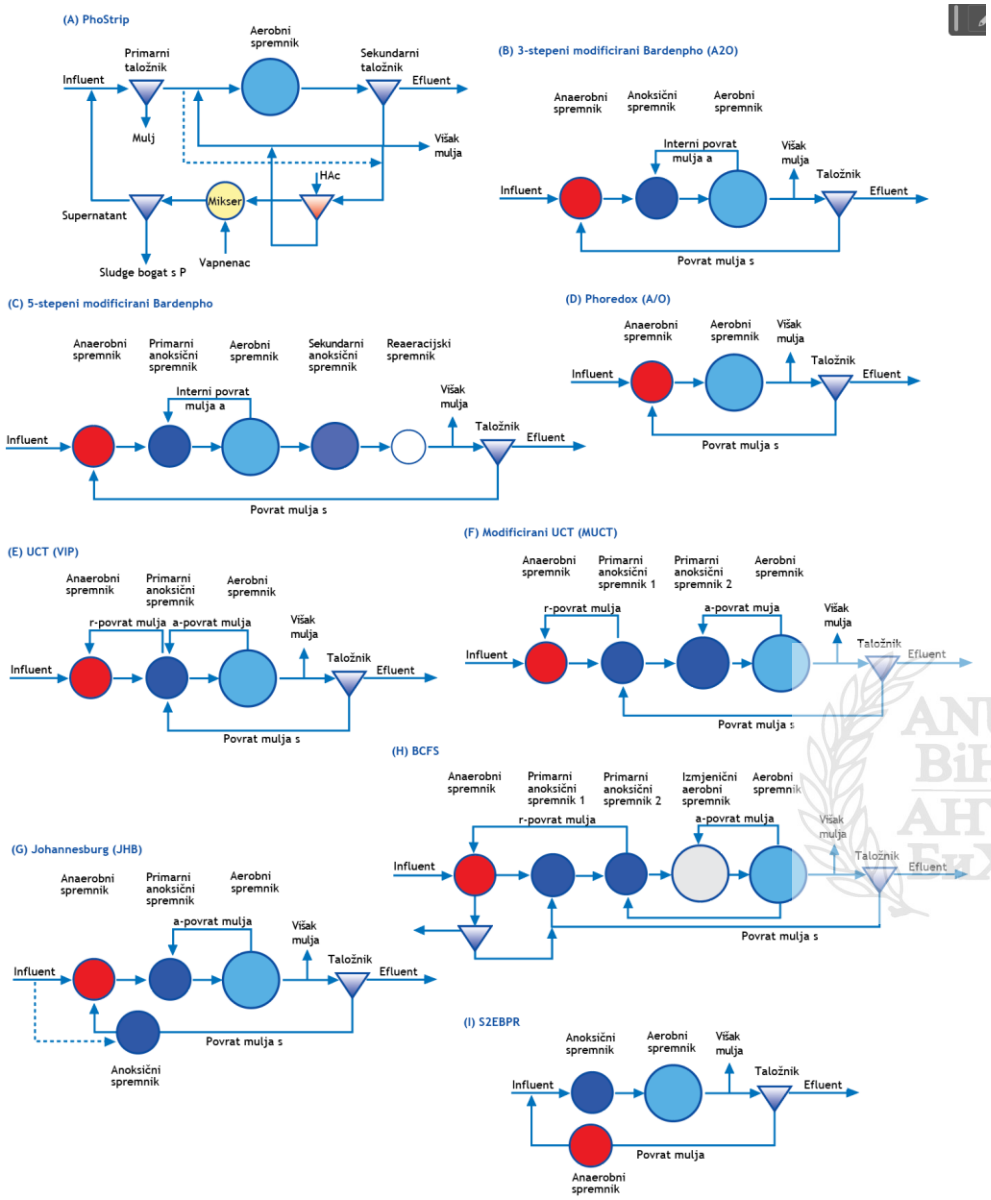
(6) Uklanjanje fosfora putem sinteze biomase može se povećati održavanjem što kraćeg vremena zadržavanja mulja (eng. *sludge retention time - SRT*). Iako je potencijal ovog mehanizma ograničen u usporedbi s ostalim konceptima optimizacije, kraći SRT povećava udio fosfora ugrađenog u staničnu masu te istodobno smanjuje razgradnju polifosfata za potrebe staničnog održavanja PAO-a. Ograničavajući čimbenik pri smanjenju SRT-a jest potreba održavanja minimalne starosti mulja za stabilnu nitrifikaciju, uz istodobno favoriziranje PAO populacije.



Slika 9. Pregled optimizacije EBPR-a i procesa uklanjanja fosfora.

Napomena: PT - primarni taložnik; ST - sekundarni taložnik.

Uklanjanje fosfora aktivnim muljem u količinama koje premašuju potrebe normalnog metabolizma mikroorganizama neovisno su uočile dvije istraživačke skupine: Srinath i sur. (1959) u Indiji te Alarcon (1961) u Sjedinjenim Američkim Državama. Iako su obje skupine pokazale povećani unos fosfora u aerobnim šaržnim pokusima, nisu ponudile objašnjenje zašto muljevi iz pojedinih postrojenja pokazuju pojačano uklanjanje fosfora, dok u drugima to nije slučaj, niti je bilo jasno radi li se o biološkom ili fizikalno-kemijskom fenomenu. Srinath i sur. (1959) uočili su da je manjak kisika u uzvodnoj zoni protočnih aeracijskih bazena povezan s pojavom povišenih koncentracija fosfata te da se taj „problem" može ublažiti povećanjem intenziteta aeracije. Ta su opažanja potaknula sustavna istraživanja EBPR procesa, koja su naposljetku dovela do njegove primjene u punom mjerilu. Od tada je razvijen velik broj procesa i konfiguracija, uz brojne modifikacije i inženjerska rješenja prilagođena različitim uvjetima primjene diljem svijeta. U nastavku su prikazane temeljne konfiguracije EBPR postrojenja i njihova načela, predstavljene kronološkim redoslijedom (Slike 10A-10.I).



Slika 10. Konfiguracije sustava za EBPR: (A) PhoStrip, (B) 3-stupanjski Modified Bardenpho (A2O), (C) 5-stupanjski Modified Bardenpho, (D) Phoredox (A/O), (E) UCT (VIP), (F) MUCT (Modified UCT), (G) Johannesburg (JHB), (H) BCFS i (I) S2EBPR.

ZAVRŠNE NAPOMENE

Poboljšano biološko uklanjanje fosfora (EBPR) razvijeno je za pomoć u kontroli eutrofikacije uklanjanjem fosfora iz otpadnih voda bez upotrebe kemikalija. Visok sadržaj fosfora u biomasi odbačenoj iz EBPR procesa čini je pogodnom za opoziv fosfora kroz formiranje struvita (magnezijev amonijev fosfat), osobito kada se koristi anaerobni digestor, ili kao hidroksiapatit kada je dostupno malo amonijaka.

U nekim osjetljivim vodenim tijelima uvedeni su vrlo niski limiti ispuštanja fosfora (i dušika), ponekad ispod 0,1 g ukupnog fosfora po m^3. Za dosljedno postizanje tako niskih razina, potrebno je koristiti koagulanse i filtracijske ili ultrafiltracijske sustave.

Organizmi koji akumuliraju fosfor (PAO-i) proučavani su kako bi se razumjeli biokemijski mehanizmi njihovog anaerobnog, anoksičnog i aerobnog metabolizma. Iz tih studija izvedeni su principi optimizacije procesa, a matematički modeli razvijeni za analizu dizajna u stanju ravnoteže i integrirani u softverske programe za proučavanje različitih scenarija i olakšavanje projektiranja, optimizacije i razvoja EBPR sustava.

Budući razvoj u ovom području trebao bi proizaći iz boljeg razumijevanja biokemijskih mehanizama različitih skupina PAO-a, GAO-a i filamentoznih organizama, kako bi se predložile praktične strategije kontrole koje favoriziraju dominaciju PAO-a. Neke skupine PAO-a, poput *Tetrasphaera*, čine se iznimno važnima u mnogim EBPR procesima, gdje još uvijek treba mnogo toga naučiti o njihovoj funkciji i kako najbolje iskoristiti njihovu aktivnost za uklanjanje fosfora. S boljim temeljnim razumijevanjem biokemijskih procesa, mogli bi se razviti poboljšani parametarski i metabolički modeli koji bi doveli do preciznijih modela i robusnijih EBPR procesa.

REFERENCE

Acevedo B., Oehmen A., Carvalho G., Seco A., Borrás L. and Barat R. (2012). Metabolic shift of polyphosphate-accumulating organisms with different levels of polyphosphate storage. *Water Research*, 46(6), 1889-1900.

Alarcon G.O. (1961). Removal of phosphorus from sewage. Unpublished Master, Johns Hopkins University, Baltimore.

Buchan L. (1983). Possible biological mechanism of phosphorus removal. *Water Science and Technology,* 15(3/4), 87-103.

Burow L. C., Kong Y., Nielsen J. L., Blackall L.L. and Nielsen P. H. (2007). Abundance and ecophysiology of Defluviicoccus spp., glycogen-accumulating organisms in full-scale wastewater treatment processes. *Microbiology*, 153(1), 178-185.

Camejo P.Y., Owen B.R., Martirano J., Ma J., Kapoor V., Domingo J.S., McMahon K.D. and Noguera D.R. (2016). Candidatus Accumulibacter phosphatis clades enriched under cyclic anaerobic and microaerobic conditions simultaneously use different electron acceptors. *Water Research,* 102, 125-137.

Camejo P.Y., Oyserman B.O., McMahon K.D. and Noguera D.R. (2019). Integrated Omic Analyses Provide Evidence that a "Candidatus Accumulibacter phosphatis" Strain Performs Denitrification under Microaerobic Conditions. *Msystems,* 4(1), 1-23.

Carvalheira M., Oehmen A., Carvalho G. and Reis M. A. (2014). The effect of substrate competition on the metabolism of polyphosphate accumulating organisms (PAOs). *Water Research*, 64, 149-159.

Comeau Y., Hall K.J., Hancock R.E.W. and Oldham W.K. (1986). Biochemical model for biological enhanced phosphorus removal. *Water Research,* 20, 1511-1521.

Crocetti G.R., Hugenholtz P., Bond P.L., Schuler A., Keller J., Jenkins D. and Blackall L.L. (2000). Identification of polyphosphate-accumulating organisms and design of 16S rRNA-directed probes for their detection and quantitation. *Applied and Environmental Microbiology,* 66(3), 1175-1182.

De Haas D.W., Wentzel M.C. and Ekama G.A. (2000). The use of simultaneous chemical precipitation in modified activated sludge systems exhibiting biological excess phosphate removal Part 1: Literature review. *Water SA,* 26(4), 439-452.

Filipe C.D.M., Daigger G.T. and Grady Jr C.P.L. (2001a). A metabolic model for acetate uptake under anaerobic conditions by glycogen-accumulating organisms: Stoichiometry, kinetics and effect of pH. *Biotechnology and Bioengineering,* 76(1), 17-31.

Filipe C.D.M., Daigger G.T. and Grady C.P.L. (2001b). pH as a key factor in the competition between glycogen-accumulating organisms and phosphorus-accumulating. *Water Environment Research*, 73(2), 223-232.

Flowers J.J., He S.M., Yilmaz S., Noguera D.R. and McMahon, K.D. (2009). Denitrification capabilities of two biological phosphorus removal sludges dominated by different 'Candidatus Accumulibacter' clades. *Environmental Microbiology Reports,* 1(6), 583-588.

Fuhs G.W. and Chen M. (1975). Microbiological basis of phosphate removal in the activated sludge process for the treatment of wastewater. *Microbial Ecology,* 2, 119-138.

Hesselmann R.P.X., Werlen C., Hahn D., van der Meer J.R. and Zehnder A.J.B. (1999). Enrichment, phylogenetic analysis and detection of a bacterium that performs enhanced biological phosphate removal in activated sludge. *Systematic Appl. Microbiol.,* 22(3), 454-465.

Hu Z.R., Wentzel M.C. and Ekama G.A. (2007). A general kinetic model for biological nutrient removal activated sludge systems: Model development. *Biotechnology and Bioengineering,* 98(6), 1242-1258.

Kristiansen R., Nguyen H.T.T., Saunders A.M., Nielsen J.L., Wimmer R., Le V.Q., McIlroy S.J., Petrovski S., Seviour R.J., Calteau A., Nielsen, K.L. and Nielsen, P.H. (2013). A metabolic model for members of the genus Tetrasphaera involved in enhanced biological phosphorus removal. *Isme Journal,* 7(3), 543-554.

Lanham A.B., Oehmen A., Saunders A.M., Carvalho G., Nielsen P.H. and Reis M.A.M. (2013). Metabolic versatility in full-scale wastewater treatment plants performing enhanced biological phosphorus removal. *Water Research,* 47(19), 7032-7041.

Lanham A.B., Reis M.M. and Lemos P.C. (2008). Kinetic and metabolic aspects of Defluviicoccus vanus-related organisms as competitors in EBPR systems. *Water Science and Technology*, 58(8), 1693-1697.

Liu R., Hao X., Chen Q. and Li J. (2019). Research advances of Tetrasphaera in enhanced biological phosphorus removal: A review. *Water Research*, 166, 115003.

Lopez-Vazquez C.M., Hooijmans C.M., Brdjanovic D., Gijzen H.J. and van Loosdrecht M.C.M. (2008a). Factors affecting the microbial populations at full-scale enhanced biological phosphorus removal (EBPR) wastewater treatment plants in The Netherlands. *Water Research,* 42(10-11):2349-2360.

Lopez-Vazquez C.M., Hooijmans C.M., Brdjanovic D., Gijzen H.J. and van Loosdrecht M.C.M. (2009a). Temperature effects on the metabolism of glycogen accumulating organisms. *Water Research*, 43(11):2852-2864.

Lopez-Vazquez C.M., Oehmen, A., Hooijmans C.M., Brdjanovic D., Gijzen H.J., Yuan Z. and Van Loosdrecht M.C.M. (2009b). Modeling the PAO–GAO competition: effects of carbon source, pH and temperature. *Water Research*, 43(2), 450-462.

Lopez-Vazquez C.M., Song Y.I., Hooijmans C.M., Brdjanovic D., Moussa M.S., Gijzen H.J. and van Van Loosdrecht M.C.M. (2007). Short-term temperature effects on the anaerobic metabolism of glycogen accumulating organisms. *Biotechnology and Bioengineering,* 97(3), 483-495.

Lopez-Vazquez C.M., Song Y.I., Hooijmans C.M., Brdjanovic D., Moussa M.S., Gijzen H.J. and van Van Loosdrecht M.C.M. (2008b). Temperature effects on the aerobic metabolism of glycogen accumulating organisms. *Biotechnology and Bioengineering,* 101(2):295-306.

Majed N., Chernenko T., Diem M. and Gu A.Z. (2012). Identification of Functionally Relevant Populations in Enhanced Biological Phosphorus Removal Processes Based On Intracellular Polymers Profiles and Insights into the Metabolic Diversity and Heterogeneity. *Environmental Science & Technology,* 46(9), 5010-5017.

Marques R., Santos J., Hien N., Carvalho G., Noronha J.P., Nielsen P.H., Reis M.A.M. and Oehmen A. (2017). Metabolism and ecological niche of Tetrasphaera and Ca. Accumulibacter in enhanced biological phosphorus removal. *Water Research,* 122, 159-171.

Marques R., Ribera-Guardia A., Santos J., Carvalho G., Reis M.A.M., Pijuan M. and Oehmen A. (2018). Denitrifying capabilities of Tetrasphaera and their contribution towards nitrous oxide production in enhanced biological phosphorus removal processes. *Water Research,* 137, 262-272.

Martin H.G., Ivanova N., Kunin V., Warnecke F., Barry K.W., McHardy A.C., Yeates C., He S.M., Salamov A. A., Szeto E., Dalin E., Putnam N.H., Shapiro H.J., Pangilinan J.L., Rigoutsos I., Kyrpides N.C., Blackall L.L., McMahon K.D. and Hugenholtz P. (2006). Metagenomic analysis of two enhanced biological phosphorus removal (EBPR) sludge communities. *Nature Biotech*., 24(10), 1263-1269.

Maurer M., Abramovich D., Siegrist H., and Gujer W. (1999). Kinetics of biologically induced phosphorus precipitation in waste-water treatment. *Water Research,* 33(2), 484-493.

Meijer S.C.F. (2004). Theoretical and practical aspects of modelling activated sludge processes. PhD thesis Delft University of Technology, the Netherlands. ISBN 90-9018027-3.

Nakamura K., Ishikawa S. and Kawaharasaki M. (1995). Phosphate-uptake and release activity in immobilized polyphosphate-accumulating bacterium *Microlunatus phosphovorus* strain NM-1. *Journal of Fermentation and Bioengineering,* 80(4), 377-382.

Nguyen H.T.T., Le V.Q., Hansen A.A., Nielsen J.L. and Nielsen P.H. (2011). High diversity and abundance of putative polyphosphate-accumulating Tetrasphaera-related bacteria in activated sludge systems. *FEMS Microbiology Ecology*, 76(2), 256-267.

Nguyen H.T.T., Kristiansen R., Vestergaard M., Wimmer R. and Nielsen P.H. (2015). Intracellular Accumulation of Glycine in Polyphosphate-Accumulating Organisms in Activated Sludge, a Novel Storage Mechanism under Dynamic Anaerobic-Aerobic Conditions. *Applied and Environmental Microbiology,* 81(14), 4809-4818.

Nielsen P.H., McIlroy S.J. Albertsen M. and Nierychlo M. (2019). Re-evaluating the microbiology of the enhanced biological phosphorus removal process. *Current Opinion in Biotechnology,* 57, 111-118.

Oehmen A., Lemos P.C., Carvalho G., Yuan Z., Keller J., Blackall L.L. and Reis M.A.M. (2007). Advances in enhanced biological phosphorus removal: From micro to macro scale. *Water Research,* 41(11), 2271-2300.

Oehmen A., Vives M.T., Lu H., Yuan Z. and Keller J. (2005a). The effect of pH on the competition between polyphosphate-accumulating organisms and glycogen-accumulating organisms. *Water Research,* 39(15), 3727-3737.

Oehmen A., Zeng R.J., Saunders A.M., Blackall L.L, Keller J. and Yuan Z. (2006a). Anaerobic and aerobic metabolism of glycogen accumulating organisms selected with propionate as the sole carbon source. *Microbiology,* 152(9), 2767-2778.

Oehmen A., Saunders A.M., Vives M.T., Yuan Z. and Keller J. (2006b). Competition between polyphosphate and glycogen accumulating organisms in enhanced biological phosphorus removal systems with acetate and propionate as carbon sources. *Journal of Biotechnology*, 123(1), 22-32.

Oehmen A., Carvalho G., Lopez-Vazquez C.M., Van Loosdrecht M.C.M. and Reis M.A.M. (2010). Incorporating microbial ecology into the metabolic modelling of polyphosphate accumulating organisms and glycogen accumulating organisms. *Water Research,* 44(17), 4992-5004.

Qiu G., Zuniga-Montanez R., Law Y., Thi S.S., Nguyen T.Q.N., Eganathan K., Liu X., Nielsen P.H., Williams R.B.H. and Wuertz S. (2019). Polyphosphate-accumulating organisms in full-scale tropical wastewater treatment plants use diverse carbon sources. *Water Research*, 149, 496-510.

Rubio-Rincon F.J., Lopez-Vazquez C.M., Welles L., Van Loosdrecht M.C.M. and Brdjanovic D. (2017). Cooperation between Candidatus Competibacter and Candidatus Accumulibacter clade I, in denitrification and phosphate removal processes. *Water Research,* 120, 156-164.

Rubio-Rincon F.J., Weissbrodt D.G., Lopez-Vazquez C.M., Welles L., Abbas B., Albertsen M., Nielsen P.H., Van Loosdrecht M.C.M. and Brdjanovic D. (2019). "Candidatus Accumulibacter delftensis": A clade IC novel polyphosphate-accumulating organism without denitrifying activity on nitrate. *Water Research,* 161, 136-151.

Schuler A.J. and Jenkins D. (2002). Effects of pH on enhanced biological phosphorus removal metabolisms. *Water Science and Technology*, 46(4-5), 171-178.

Smolders G.J.F., Van den Meij J., Van Loosdrecht M.C.M. and Heijnen J.J. (1995). A structured metabolic model for anaerobic and aerobic stoichiometry and kinetics of the biological phosphorus removal process. *Biotechnology and Bioengineering,* 47, 277-287.

Smolders G.J.F., Van der Meij J., Van Loosdrecht M.C.M., and Heijnen J.J. (1994a). Model of the anaerobic metabolism of the biological phosphorus removal process: Stoichiometry and pH influence. *Biotechnology and Bioengineering,* 43, 461-470.

Srinath *e.g.*, Sastry C.A. and Pillai S.C. (1959). Rapid removal of phosphorus from sewage by activated sludge. *Experientia,* 15, 339-340.

Stante L., Cellamare C.M., Malaspina F., Bortone G. and Tilche A. (1997) Biological phosphorus removal by pure culture of *Lampropedia* spp. *Water Research,* 31(6), 1317-1324.

Stokholm-Bjerregaard M., McIlroy S.J., Nierychlo M., Karst S.M., Albertsen M. and Nielsen P.H. (2017). A critical assessment of the microorganisms proposed to be important to enhanced biological phosphorus removal in full-scale wastewater treatment systems. *Frontiers in Microbiology*, 8, 718.

Van Loosdrecht M.C.M., Brandse F.A. and De Vries A.C. (1998). Upgrading of waste water treatment processes for integrated nutrient removal - The BCFS process. *Water Science and Technology,* 37(9), 209-217.

Wagner M., Erhart R., Manz W., Amann R., Lemmer H., Wedi D. and Schleifer K.H. (1994). Development of an rRNA-targeted oligonucleotide probe specific for the genus *Acinetobacter* and its application for *in situ* monitoring in activated sludge. *Applied and Environmental Microbiology,* 60(3), 792-800.

Wentzel M.C., L.H. Lötter Loewenthal R.E. and Marais G.v.R. (1986). Metabolic behaviour of *Acinetobacter* spp. in enhanced biological phosphorus removal - A biochemical model. *Water SA,* 12, 209-224.

Whang L.M. and Park J.K. (2006). Competition between polyphosphate- and glycogen-accumulating organisms in enhanced biological phosphorus removal systems: Effect of temperature and sludge age. *Water Environmntal Research,* 78(1), 4-11.

Whang L.M., Filipe C.D.M. and Park J.K. (2007). Model-based evaluation of competition between polyphosphate- and glycogen-accumulating organisms. *Water Research,* 41(6), 1312-1324.

Wu L., Ning D., Zhang B., Li Y., Zhang P., Shan X., Zhang Q., Brown M.R., Li Z., Van Nostrand Y.D., Ling F., Xiao N., Zhang Y., Vierheilig J., Wells G.F,, Yang Y., Deng Y., Tu Q., Wang A., Global Water Microbiome Consortium., Zhang T., He Z., Keller J., Nielsen P.H., Alvarez P.J.J., Criddle C.S., Wagner M., Tiedje J.M., He Q., Curtis T.P., Stahl D.A., Alvarez-Cohen L., Rittmann B.E., Wen X. and Zhou J. (2019). Global diversity and biogeography of bacterial communities in wastewater treatment plants. *Nature Microbiology,* 4(7), 1183-1195.

Zeng R.J., Van Loosdrecht M.C.M., Yuan Z. and Keller J. (2003). Metabolic model for glycogen-accumulating organisms in anaerobic/aerobic activated sludge systems. *Biotechnology and Bioengineering,* 81(1), 92-105.

BIOLOGICAL PHOSHORUS REMOVAL - BIOLOGICAL PHOSPHORUS REMOVAL – A REMARKABLE PROCESS IN WASTEWATER TREATMENT

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

ABSTRACT

This review paper presents the principles of enhanced biological phosphorus removal (EBPR) from wastewater, with an emphasis on the microbiological aspects and the fundamental mechanisms underlying the process. It also provides an overview of the key factors affecting EBPR efficiency and describes the most commonly applied process configurations in engineering practice.

Keywords: biological phosphorus removal, phosphorus-accumulating organisms, phosphorus-release, phosphorus-uptake

DOI: 10.5644/PI2026.223.15

IZAZOVI SEKTORA POLJOPRIVREDE I RURALNOG RAZVOJA BOSNE I HERCEGOVINE U PROCESIMA EU INTEGRACIJA

Sabahudin Bajramović[1], Emil Erjavec[2]
[1]Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu
(s.bajramovic@ppf.unsa.ba)
[2]Biotehniška fakulteta Univerza v Ljubljani (e.erjavec@uni.lj.si)

APSTRAKT

Poljoprivredni sektor Bosne i Hercegovine (BiH) nalazi se pred brojnim izazovima uzrokovanim sve izraženijim geopolitičkim tenzijama, unutrašnjim političkim problemima, negativnim posljedicama klimatskih promjena kao i strukturnim, ekonomskim i agrarno-političkim nedostacima. Poljoprivreda i njeni lanci vrijednosti, osim rijetkih primjera, nedovoljno su konkurentni, a BiH je izraziti neto uvoznik poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, sa -3,9 milijardi KM trgovačkog deficita (2024). Ruralna područja značajno zaostaju u razvoju i suočena su sa sve prisutnijom depopulacijom i problemom nedostatka radnih mjesta i radne snage. Jedan od glavnih političkih ciljeva BiH, barem deklarativno, jeste pristupanje Europskoj uniji (EU). To implicira da je Zajednička poljoprivredna politika (ZPP) glavno polazište za postavljanje buduće poljoprivredne politike BiH, odnosno Federacije BiH (FBiH), Republike Srpske (RS) i Brčko distrikta BiH (BDBiH). Ovaj rad analizira strukturu trenutno provedenih poljoprivrednih politika u entitetima BiH i BDBiH i agregatno na nivou BiH te dostignuti stepen usklađenosti sa ZPP-om. Neizvjesnost uslovljena početkom pregovora i datumom pristupanja EU i promjenjiva priroda ZPP-a (ZPP kao pokretna meta), mogu implicirati da je izbor poljoprivredne politike u BiH entitetima rezultat, s jedne strane zahtjeva procesa pristupanja EU, a s druge strane domaćih političkih pritisaka. Za potrebe ovog rada korišten je konceptualni okvir za definisanje ključnih načela usklađivanja poljoprivrednih politika i klasifikacijski sistem mjera poljoprivredne politike (APMC), čime je omogućeno detaljno razumijevanje postojeće poljoprivredne podrške u BiH. Iako BiH i njeni entiteti su jasnog opredijeljenja približavanju ZPP-u u budućnosti, stvarna implementacija poljoprivrednih politika značajno odstupa od deklariranog pristupa i više odražava domaće političko-ekonomske interese. Očekivani pritisci pregovora o pristupanju EU i pretpristupna pomoć EU, koja je trenutno znatno niža u odnosu na druge zemlje Zapadnog Balkana (nedostatak pristupa IPARD fondovima), trebali bi biti ključni elementi procesa pristupanja EU koji će potaknuti BiH da prilagodi svoje poljoprivredne politike ZPP-u.

Ključne riječi: poljoprivreda, ruralni razvoj, Bosna i Hercegovina, EU, Zajednička poljoprivredna politika, integracioni procesi

UVOD

Poljoprivredni sektor BiH suočava se sa sve izraženijim globalnim i domaćim izazovima, koji su dodatno intenzivirani geopolitičkim tenzijama (rat u Ukrajini), pojavama zaraznih bolesti (afrička svinjska kug) te sve češćim negativnim posljedicama klimatskih promjena. Kao rezultat spomenutih izazova došlo je do značajnih poremećaja na tržištu poljoprivredno-prehrambenih proizvoda i pogoršanja trgovinskog bilansa BiH, koji je u 2024. godini dostigao vrijednost od –3,9 milijardi KM.

Produktivnost i prosječni prinosi u biljnoj i stočarskoj proizvodnje i dalje su nedovoljni za postizanje značajnije konkurentnosti poljoprivrede BiH na međunarodnom tržištu. Prema podacima Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa (MVTEO) (2024), BiH nema jasno izraženu konkurentsku prednost osim u tri podsektora - mljekarstvu, voćarstvu i povrtlarstvu. Najveći dio poljoprivredne proizvodnje odnosi se na primarne proizvode niske vrijednosti, poput kukuruza i krompira. Strukturu proizvodnje karakteriše dominacija malih poljoprivrednih gazdinstava prosječne veličine 1,97 ha sa fragmentiranim zemljištem (prosječno četiri parcele) koja su pretežno usmjerena na proizvodnju za vlastite potrebe ili ograničene tržišne viškove.

Takva proizvodna struktura rezultira niskom produktivnošću, ograničenim prihodima, malim tržišnim količinama, neujednačenim kvalitetom i nedovoljnom konzistentnošću ponude. Jedan od izraženijih problema poljoprivrednog sektora je nedostatak funkcionalnog razvoja i prenosa znanja i inovacija AKIS-a (sistema znanja i inovacija u poljoprivredi), odnosno među proizvođačima i prerađivačima postoji nedostatak znanja i razumijevanje standarda kvaliteta, te ograničen pristup i korištenje inovativnih i/ili modernih tehnologija u poljoprivrednim i prerađivačkim praksama. Dodatno opterećenje predstavlja alarmantni demografski trend depopulacije ruralnih područja i smanjena zastupljenost mlađih poljoprivrednika, na što ukazuju podaci Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (FMPVŠ) (2023). Navedeni faktori ograničavaju iskorištenost proizvodnih kapaciteta poljoprivredno-prehrambenog sektora i dodatno pogoršavaju stanje tokom kriznih perioda, što se manifestira smanjenjem stočnog fonda, nedovoljnim korištenjem obradivog zemljišta i nižim ukupnim prinosima.

Jedan od glavnih političkih ciljeva BiH, barem deklarativno, je pristupanje EU. Kada se govori o poljoprivrednom sektoru to implicira da glavno polazište za postavljanje buduće poljoprivredne politike BiH, odnosno entiteta FBiH, RS i BDBiH je Zajednička poljoprivredna politika. Kao potvrda ovakvoj tvrdnji su postavljeni ciljevi u aktuelnim strategijama poljoprivrede i ruralnog razvoja na državnom i entitetskom nivou, odnosno nivou BDBiH.

Poljoprivredne politike u BiH provode se na osnovu usvojenih strateških dokumenata i prema definisanim strateškim ciljevima. FBIH ima četiri strateška cilja za period 2021-2027: (i) podrška pametnom, otpornom i diverzificiranom poljoprivrednom sektoru uz povećanu sigurnost hrane; (ii) jačanje primjene okolišnih praksi koje se prilagođavaju i ublažavaju utjecaj klimatskih promjena; (iii) jačanje socio-ekonomske strukture – održivi razvoj ruralnih područja; i (iv) modernizacija poljoprivrednog sektora podsticanjem i razmjenom znanja, inovacija i digitalizacije u poljoprivredi i ruralnim područjima (FMPVŠ, 2023). U RS postavljeno je pet glavnih ciljeva razvoja poljoprivrede i ruralnih područja: (i) povećanje obima i produktivnosti poljoprivredne proizvodnje; (ii) povećanje konkurentnosti i razvoj lanaca vrijednosti u poljoprivredno-prehrambenom sektoru; (iii) zaštita okoliša i održivo korištenje prirodnih resursa; (iv) revitalizacija ruralnih područja; i (v) poboljšanje institucionalnog i zakonodavnog okruženja za razvoj poljoprivrede (Ministartsvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS (MPŠVRS), 2021).

Ciljevi razvoja poljoprivrede i ruralnih područja na nivou države (BIH) predstavljaju kompilaciju ciljeva postavljenih u dva entiteta (MVTEO, 2023). Zajednička karakteristika poljoprivrednih politika oba BiH entiteta je postepeno usklađivanje sa smjerom i ciljevima ZPP EU. Uprkos zagovaranju tih namjera, vrste mjera te obim i struktura budžetskih transfera u dosadašnjim godinama implementacije entitesktih strategija zaključno sa 2024. godinom ukazuju na spor napredak i skroman nivo usklađivanja sa ZPP EU. Ovo se prvenstveno odnosi na prelazak sa proizvodno-vezanih na proizvodno-nevezana direktna plaćanja i ozbiljnije uključivanje agroekoloških uslova i pratećih mjera.

Kada se govori o sektorskoj legislativi, administracije nadležnih ministarstava oba BiH entiteta intenzivno razmišljaju o izmjenama postojećih zakona o poljoprivredi i finansijskim podsticajima, jer značajno sprečavaju brži i lakši proces približavanja ZPP. Ovo je posebno važno budući da AKIS, sistem računovodstva za poljoprivredna gazdinstva (FADN/FSDN), te podrška lokalnom ruralnom razvoju putem LEADER pristupa i aktivnošću lokalnih akcionih grupa (LAG-ova) još uvjek nisu predviđeni Zakonom o poljoprivredi i Zakonom o podsticajima na nivou BiH i njenih entiteta. Dosadašnje aktivnosti u vezi navedenih zakonskih dokumenata su na nivou draft verzija zakonskih rješenja i formiranih radnih grupa.

Na kraju treba reći da je BiH krajem 2022. godine dobila status kandidata za ulazak u EU, a od marta 2024. godine i status pregovora za punopravno članstvo u EU, što će svakako rezultirati većim zahtjevima u približavanju ZPP EU i usvajanju pravne stečevine EU, ali s druge strane, ponuditi brojne pogodnosti, posebno one vezane za predpristupne fondove pomoći. Nažalost, nedostatak političke volje u BiH učinio je da aktuelna vlast nije napravila ni najmanji pomak kako bi se stvorene pogodnosti počele iskorištavati.

U ovome radu daje se aktuelno stanje poljoprivrednog sektora i dostignuti nivo poljoprivredne politike u BiH sa posebnim osvrtom na usklađenost sa zahtjevima EU u oblasti ZPP.

Za to će poslužiti teorijski okvir kojeg su razvili Erjavec et al. (2021) što zapravo čini osnovu za praćenje poljoprivrede i poljoprivredne politike u zemljama Zapadnog Balkana provedene u okviru SWG - Stalne radne grupe za ruralni razvoj (Volk et al. 2014, 2017, 2019, Martinovska Stojcheska et al. 2021,2024, Kotevska et al. 2024). Rad nakon opisa metodologije daje najprije ključne pokazatelje trenutnog stanja i razvoja poljoprivrednog sektora u BiH, a zatim nastavlja sa predstavljanjem okvira poljoprivredne politike i analizom budžetskih transfera za poljoprivredu i ruralni razvoj u BiH. U radu se izdvaja ekološki aspekt poljoprivredne politike i posebno, usklađenost BiH sa zahtjevima EU u oblasti poljoprivrede. Rad završava sa zaključcima i preporukama za ubrzanje procesa EU integracija za BiH.

METOD RADA

U ovome radu korištene su baze podataka zemalja/teritorija Zapadnog Balkana APMC (Agricultural Policy Measure Clasification - Alat i baza podataka za klasifikaciju mjera poljoprivredne politike) (2025) razvijene namjenski za analizu razvoja poljoprivredne politike u zemljama Zapadnog Balkana u procesu pripreme za njihovo pristupanje EU (Volk, Erjavec i Mortensen, 2014). APMC koristi koncept mjera politike EU s dva stuba, kao početnu tačku (na višem nivou agregacije), u kombinaciji sa klasifikacijom OECD PSE (koja definiše niže nivoe agregacije). Klasifikacija mjera poljoprivredne politike EU s dva stuba predstavljena je po području politike i izvoru finansiranja (I Stub -Tržišne intervencije i direktna plaćanja i II Stub - ruralni razvoj).

APMC sistem je klasifikacija poljoprivredne budžetske podrške razvijena kako bi se omogućilo poređenje obima i strukture budžetskih transfera u zemljama Zapadnog Balkana i EU. Koristi zajednički (uniformni) predložak za klasifikaciju i sistematizaciju koji se prvenstveno zasniva na mjerama koje se koriste u EU u kombinaciji sa pristupom OECD-a. Klasifikacija APMC-a izgrađena je na hijerarhijskom principu koji omogućava analizu na različitim nivoima agregacije. APMC shema klasificira budžetsku podršku poljoprivredi u tri glavna stuba: I stub - tržišne mjere i mjere direktne podrške proizvođačima; II stub - strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja i III stub - ostale, opšte mjere vezane za poljoprivredu. I stub, tržišne mjere i mjere direktne podrške proizvođačima, sastoji se od mjera usmjerenih na povećanje dohotka poljoprivrednika. II stub, strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja, obuhvata podršku održivom razvoju poljoprivrede i ruralnih područja kroz povećanje konkurentnosti poljoprivredne proizvodnje, podršku preradi i marketingu poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, osiguravanju ekoloških i društvenih koristi, te povećanje ekonomske održivosti i kvaliteta života u ruralnim područjima. III stub, ostale mjere vezane za poljoprivredu, uključuje javno finansiranje aktivnosti i usluga povezanih s transferom znanja, sigurnošću hrane i kontrolom kvaliteta, kao i druge institucionalne infrastrukture korisne za sektor, ali nezavisne od aktivnosti pojedinačnih poljoprivrednih proizvođača. Hijerarhijski sistem APMC sheme omogućava analizu politika na različitim nivoima agregacije. Agregirani nivo APMC prezentacije pruža informacije o evoluciji ukupne budžetske podrške poljoprivredi tokom vremena po stubovima i unutar stubova s različitim nivoima deagregacije.

APMC podaci dolaze iz različitih izvora, a kada se govori o BiH to su državna agencija i entitetski uredi/zavodi za oblast statitistike, državna i entiteska upravna tijela (MVTEO i njen Sektor za poljoprivredu, hranu i ruralni razvoj, FMPVŠ i kantonalna ministarstva poljoprivrede, MPŠVRS i njena Agencija za plaćanje, Odjel za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo pri Vladi BDBiH) te državni i entiteski dokumenti o poljoprivrednoj politici (strateški dokumenti vezani za programiranje razvoja i dokumenti vezani za zakonodavstvo). APMC podaci korišteni u ovom radu obuhvataju period od 2015. do 2024. godine.

Za ilustraciju napretka pojedinačnih zemalja Zapadnog Balkana na putu razvoja prema EU i dostignutog nivoa harmonizacije sa ZPP korištena je skala od pet boja (od svijetlozelene do tamnozelene). Ovaj pristup se primjenjuje na grupe indikatora koji se odnose na različite aspekte analize, kao što su nivo usklađenosti sistema upravljanja, administracije i kontrole i približavanje EU (kao što je prikazano u izvještajima EU o napretku za svaku zemlju Zapadnog Balkana).

Svaka boja označava različitu fazu/nivo razvoja - najsvjetlija zelena se koristi za označavanje najnižeg nivoa harmonizacije dok, što je tamnija zelena, to je veći napredak i pozitivniji razvoj u odnosu na harmonizaciju s pravnom stečevinom EU. Između toga postoje i drugi nivoi napretka.

REZULTATI RADA

Stanje poljoprivrednog sektora

Skroman ekonomski rast, povećanje ukupne zaposlenosti i usporavanje inflacije predstavljaju ključne makroekonomske pokazatelje koji su obilježili ekonomska kretanja u BiH tokom 2023. i 2024. godine. Bruto domaći proizvod (BDP) BiH bilježi kontinuirani rast posljednjih deset godina, povećavši se sa 28,5 milijardi KM u 2015. godini na 53,5 milijardi KM u 2024. godini. Slični trendovi zabilježeni su i kada se govori o bruto dodanoj vrijednosti (BDV). U 2024. godini ukupna vrijednost BDV iznosila je 44,7 milijardi KM, što je za 90% bilo više u odnosu na 2015. godinu, kada je iznosila 23,5 milijardi KM. BDP po stanovniku također pokazuje kontinuiran rast i u 2024. godini je dostigao nivo od 15.679 KM, što BiH svrstava u grupu zemalja sa višim srednjim dohotkom (Svjetska banka, 2026). Ipak, uprkos opisanim pozitivnim ekonomskim trendovima, razvojni jaz BiH u odnosu na EU i dalje je izražen. Prema podacima Eurostata (2025), BDP po stanovniku u Bosni i Hercegovini, izražen prema paritetu kupovne moći, u 2024. godini iznosio je svega 35% prosjeka EU, dok je stvarna individualna potrošnja po stanovniku, kao indikator materijalnog blagostanja domaćinstava, dostigla 42% prosjeka EU. U 2023. godini stanovništvo BiH izdvajalo je 23,9% BDP-a za hranu i bezalkoholna pića, dok je u EU taj udio bio značajno niži i iznosio je 6,8% (Centralna banka BiH, 2025).

Tabela 1. Odabrani opći i poljoprivredni statistički podaci za Bosnu i Hercegovinu, period 2015.-2024.

Pokazatelj / Indicator									
2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
BDP (mil. KM) / GDP/(mil. BAM)									
28.539	29.899	31.530	33.445	35.229	34.254	37.324	45.505	48.948	53.528
BDV (mil. KM) / GVA (mil. BAM)									
23.525	24.653	25.998	28.542	30.040	28.819	31.402	38.202	41.112	44.708
BDP po stanovniku (KM) / GDP per capita (BAM)									
8.112	8.516	8.998	9.567	10.100	9.857	10.809	13.228	14.283	15.679
BDV iz poljoprivrede (mil. KM) / GVA of agriculture (mil. BAM)									
1.779	1.907	1. 836	1.968	1.972	2.084	2.125	2.199	2.127	2.427
Zaposlenost ukupna (000) / Employment total (000)									
822	801	816	822	830	1.173	1.151	1.162	1.196	1.235
Zaposlenost u poljoprivredi (000) / Employment in agriculture (000)									
147	144	154	129	149,3	107	108	85	91	95

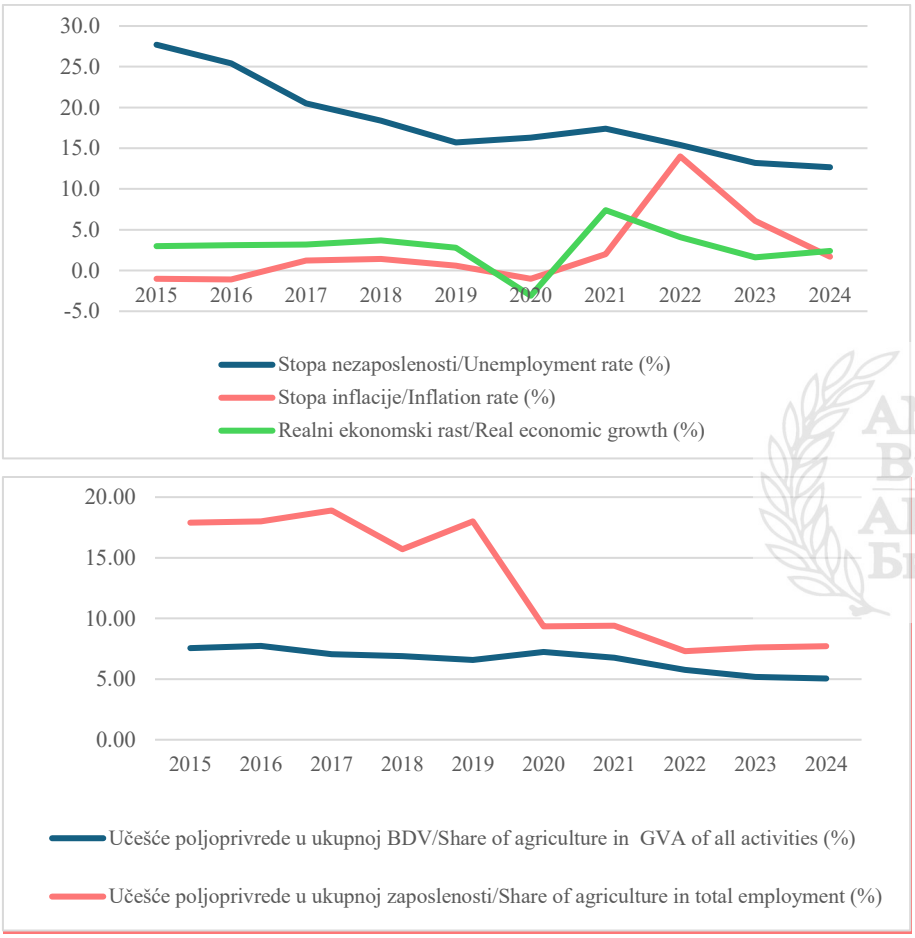
Izvor: SWG Baza podataka za Bosnu i Hercegovinu/Source: SWG database for Bosnia and Herzegovina

Nakon izraženih inflatornih šokova, od druge polovine 2023. godine započelo je značajno usporavanje rasta domaćih potrošačkih cijena, koje je nastavljeno i tokom 2024. godine, kada je stopa inflacije iznosila 1,7% (Centralna banka BiH, 2025). Važno je naglasiti da su zemlje u razvoju, poput BiH, posebno osjetljive na inflatorna kretanja, naročito na povećanje cijena osnovnih životnih potrepština, uključujući hranu, energente i komunalne usluge. Rast potrošačkih cijena ima najizraženiji utjecaj na domaćinstva s nižim nivoom dohotka, s obzirom na to da takva domaćinstva najveći dio svojih prihoda izdvajaju za prehrambene proizvode i druge osnovne potrebe. Zbog nižeg raspoloživog dohotka upravo je ponder za kategoriju Hrana i bezalkoholna pića daleko najznačajniji s aspekta mjerenja inflacije u slučaju BiH koji je u 2024. godini iznosio 36,9%, što je značajno više u odnosu na EU gdje je iznosio 16,9%. U istoj 2024. godini u BiH najznačajniji rast cijena, u odnosu na prosjek 2021. godine, zabilježen je za kategoriju hrane i bezalkoholnih pića od 37,2%, a u odnosu na 2015. čak 45,9%.

Ukupna zaposlenost u BiH ima trend kontinuiranog rasta i u 2024. godini oficijelno je bilo 1,26 miliona zaposlenih osoba. Osnovne strukturne karakteristike tržišta rada u BiH u 2024. godini su relativno nepromijenjene u odnosu na ranije godine: niska aktivnost radno sposobnog stanovništva, visoka dugoročna nezaposlenost, te nezaposlenost mladih.

Prema posljednje dostupnim podacima, učešće mladih osoba koje nisu zaposlene, niti uključene u obrazovanje i obuku (tzv. NEET stopa[75]) u BiH iznosio je 15,7%, dok je u EU to učešće bilo 10,9% (Centralna banka BiH, 2025).

BDV u 2024. godini iznosila je 2,4 milijarde KM, što predstavlja povećanje od 36% u odnosu na period od prije deset godina, kada je iznosila 1,8 milijardi KM. S obzirom da druge ekonomske aktivnosti bilježe značajniji rast, sektor poljoprivrede sve manje doprinosi ukupnoj ekonomiji BiH. U 2015. godini poljoprivreda je učestvovala sa 7,6%, a u 2024. godini sa samo 5,4% u BDV svih ekonomskih aktivnosti.



Grafikon 1: Realni ekonomski rast, stopa inflacije i stopa nezaposlenosti (lijevo), učešće poljoprivrede u ukupnoj bruto dodanoj vrijednosti i ukupnoj zaposlenosti (desno) u Bosni i Hercegovini, period 2015.-2024., u %

Izvor: SWG Baza podataka za Bosnu i Hercegovinu/Source: SWG database for Bosnia and Herzegovina

[75] NEET stopa je učešće osoba starosti od 15 do 24 godine koje nisu zaposlene, nisu na školovanju, niti su na obuci u ukupnoj populaciji tog uzrasta.

Poljoprivredni sektor u BiH bilježi kontinuiran trend smanjenja broja zaposlenih sve do 2023. godine kada dostiže nivo od samo 91 hiljadu odnosno 7,6% ukupne zaposlenosti. U 2024. godini relativni značaj sektora poljoprivrede u ukupnoj zaposlenosti ostao je gotovo nepromijenjen, sa oko 95 hiljada zaposlenih i učešćem od 7,7% u ukupnoj zaposlenosti. Ovo učešće je znatno niže u odnosu na 10 godina ranije (2014.), kada je ukupan broj zaposlenih u sektoru bio 147 hiljada, što je činilo gotovo petinu (17,9%) ukupnog broja zaposlenih. Ovaj trend smanjenja radne snage ne pripisuje se modernizaciji poljoprivrednog sektora i povećanju njegove konkurentnosti, već je odraz negativnih demografskih trendova i odliva ruralnog stanovništva, kao i sve izraženijeg nedostatka interesa za obavljanje ove privredne djelatnosti.

BiH još uvijek čeka Popis poljoprivrede, a za sada je poznat samo ukupan broj (363.394) poljoprivrednih gazdinstava utvrđen Popisom stanovništva 2013. godine. U oktobru 2022. godine urađen je probni popis poljoprivrede s ciljem testiranja organizacije, jedinstvene metodologije, tehničkih rješenja elektronskog upitnika, kao i vremena potrebnog za informisanje i popisivanje gazdinstava. Iako je bilo planirano da se Popis provede 2023. godine, do njega još nije došlo uključujući i kalendarsku 2025. godinu.

Poljoprivredno zemljište i poljoprivredna proizvodnja

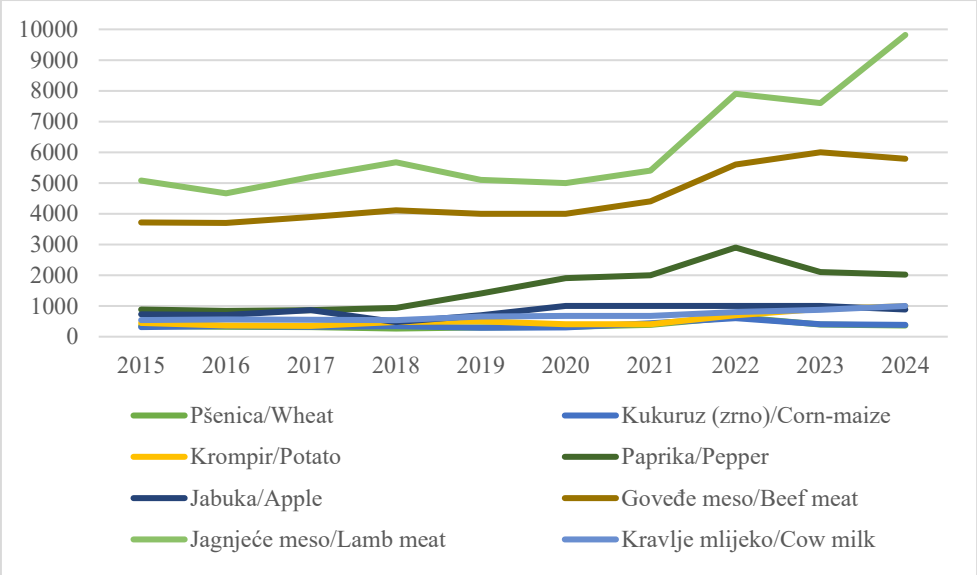
Podaci BiH državne Agencije za statistiku o zemljištu na nivou korištenih, zasijanih i požnjevenih površina od 2022. godine obezbjeđuju se korištenjem nove statističke metodologije zasnovane na Zakonu o statistici na entitetskom i državnom nivou BiH, kao i zakonodavstvu EU. Ovo se odnosi na primjenu novog pristupa i Ankete o strukturi farme[76], koja je provedena na ciljanom, stratificiranom i reprezentativnom uzorku porodičnih farmi na teritoriji BiH, uključujući sva poljoprivredna preduzeća i poduzetnike, formiranom na na bazi Popisa stanovništva iz 2013. godine. Primjenom nove metodologije došlo je do značajnih razlika u zemljišnim površinama u odnosu na raniji period. U 2022. godini, ukupna korištena poljoprivredna površina u BiH iznosila je svega 534,8 hiljada hektara, što je više od tri puta manje od podataka iz 2021. godine, kada je prema službenoj statistici BiH ova površina iznosila 1,87 miliona hektara. U 2023. i 2024. godini došlo je do određenih korekcija podataka o zemljištu.

[76] BiH je 2022. godine započela s novim pristupom i metodologijom u prikupljanju statističkih podataka iz oblasti poljoprivrede usklađenim s Eurostat-om, što je još jedan korak približavanju EU. Ovim pristupom, poljoprivredna statistika u BiH postaje formalno uporediva s podacima iz zemalja EU. Određeni podaci, poput podataka o uzgoju voća, konačno se izražavaju u standardnim jedinicama mjere (hektarima površine umjesto broja stabala). Jedini "problem" koji se javlja s prelaskom na novu statističku metodologiju je nemogućnost kreiranja uporedivih vremenskih serija koje uključuju period prije 2022. godine. Ista metodologija se koristi i za praćenje stočarske proizvodnje, tj. prikupljanje podataka na osnovu Ankete o strukturi farmi.

Prema podacima za 2024. godinu u BiH ukupno korištena poljoprivredna površina je iznosila 1,15 miliona hektara, od čega su 411 hiljada ha bile oranice, 71,6 hiljada ha voćnjaci, 3,2 hiljade ha vinogradi i 650 hiljada ha permanentni travnjaci (prirodne livade i pašnjaci). U 2024. godini od 411 hiljada ha zasijanih oranica najveći dio odnosio na proizvodnju žitarica (198,3 hiljada ha), krompira (19,7 hiljada ha), povrća (13,9 hiljada ha) i krmnog bilja (55,8 hiljada ha). Statistički podaci o prosječnoj proizvodnji većine zasijanih ratarsko-povrtlarskih kultura u 2024. godini pokazuju nedovoljnu konkurentnost, posebno u poređenju sa standardima EU. Tako su npr. prosječni prinosi pšenice od 4,3 tona/ha odnosno krompira od 14,5 tona/ha u BiH u 2024. godini znatno niži od onih koji se postižu u EU gdje su u istoj godini kod pšenice se kretali između 5,5 i 6,0 tona, a kod krompira između 30 i 35 tona (SWG, 2024).

Stočarska proizvodnja u BiH pokazuje trend smanjenja ukupnog broja životinja u gotovo svim vrstama i kategorijama stoke, a ovakav trend zadržan je i u 2024. godini. To se prvenstveno odnosi na broj goveda i muznih krava, svinja, konja, kao i peradi. Ukupan broj muznih krava sa 247 hiljade u 2015. smanjen na 174 hiljada u 2024. godini, ukupan broj svinja smanjen je sa 564 hiljade u 2015. na 447 hiljade u 2024. godini dok je broj peradi sa 22,25 miliona u 2015. godini smanjen na 17,55 miliona u 2024. godini. Ukupan broj ovaca u periodu 2015.-2024. je dosta ujednačen i kreće se sa manjim oscilacijama oko jednog miliona grla. Proizvodnja meda i držanje pčela su jedino imali pozitivan rastući trend. Najvažniji razlog smanjenja broja spomenutih vrsta i kategorija stoke je visoka cijena stočne hrane, posebno u godinama pandemije. Pozitivna strana proizvodnje kravljeg mlijeka je nastavak trenda povećanja prosječne muznosti krave, koja u 2024. godini dostigla nivo od 3.445 kg po kravi, međutim, u poređenju sa EU prosjekom od 8.120 kg po kravi (Eurostat, 2025) to je još uvjek nisko.

Kao posljedica inflatornih kretanja i brojnih poremećaja u međunarodnom okruženju, koji su se posebno reflektirali na BiH tokom pandemije i neposredno nakon nje, većina cijena poljoprivrednih proizvoda bila je značajno viša u odnosu na predpandemijski period. Tek tokom 2024. godine dolazi do djelimične stabilizacije, pa i smanjenja cijena pojedinih proizvoda.



Grafikon 2: Prosječne proizvođačke cijene na poljoprivrednom gazdinstvu važnijih poljoprivrednih proizvoda u Bosni i Hercegovini, period 2015.-2024., u KM/toni

Izvor: SWG Baza podataka za Bosnu i Hercegovinu/Source: SWG database for Bosnia and Herzegovina

U 2024. godini prosječne proizvođačke cijene (cijene na poljoprivrednom gazdinstvu) važnijih poljoprivrednih proizvoda iznosile su: pšenica 359,6 KM/t, kukuruz (zrno) 380,2 KM/t, krompir 989,4 KM/t, paprika 2.201,6 KM/t, jabuka 879,5 KM/t, goveđe meso 5.785 KM/t, jagnjeće meso 9.819 KM/t i kravlje mlijeko 999,5 KM/t.

BiH je izraziti neto uvoznik poljoprivredno-prehrambenih proizvoda bez ijedne od 24 carinske tarifne grupe u kojoj je ostvaren pozitivan omjer izvoza u odnosu na uvoz. BiH karakteriše kontinuirani rast vrijednosti trgovinskog deficita poljoprivredno-prehrambenih proizvoda i najveću vrijednost od -3,92 milijarde KM dostiže u 2024. godini. U istoj 2024. godini pokrivenost uvoza izvozom je svega 23,3% što jasno ukazuje na visoku osjetljivost i ranjivost BiH na nagle promjene i poremećaje u trgovini hranom, što posebno dolazi do izražaja u kriznim periodima, poput pandemije COVID-19. Poljoprivredni sektor u BiH do sada nije uspio ostvariti svoju značajniju restrukturaciju i modernizaciju, prvenstveno u razvojnom dijelu, niti da ojača konkurentnost poljoprivredne proizvodnje i smanji izuzetno nepovoljan vanjskotrgovinski deficit u razmjeni poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda.

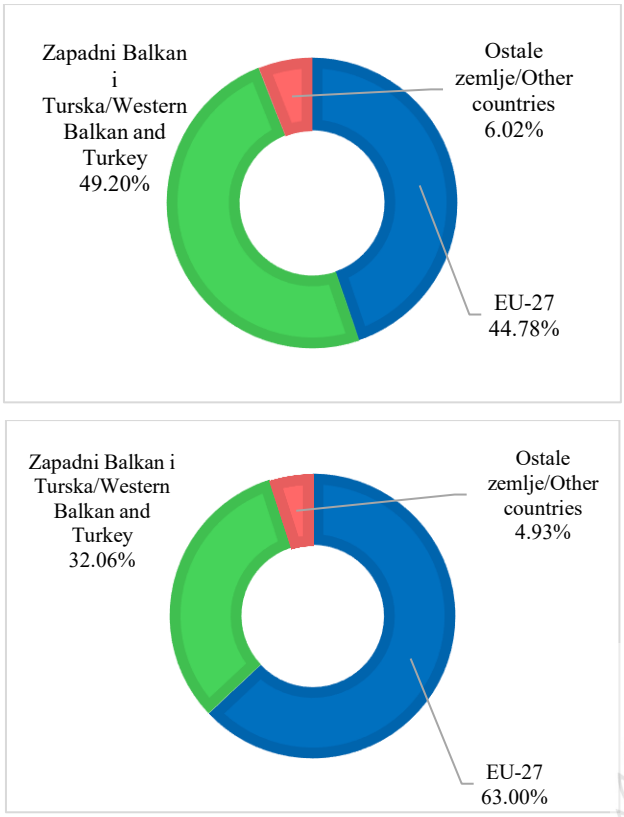
Tabela 2. Važniji pokazatelji trgovine poljoprivredno-prehrambenih proizvoda Bosne i Hercegovine, period 2015.-2024.

Pokazatelj / Indicator									
2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Izvoz PPP (mil. KM) / AFP Exports (mil. BAM)									
840	976	1.057	880	852	908	962	1.107	1.098	1.191
Učešće PPP u izvozu (%) / Share of AFP in exports (%)									
9,4	10,4	9,3	7,2	7,2	8,4	6,7	6,2	6,6	7,2
Uvoz PPP (mil. KM) / AFP Imports (mil. BAM)									
2.863	2.963	3.150	3.123	3.230	3.078	3.446	4.435	4.639	5.109
Učešće PPP u uvozu (%) / Share of AFP in imports (%)									
18,1	18,3	17,1	15,9	16,3	17,9	16,0	15,5	16,7	17,5
Trgovački bilans PPP (mil. KM) / Trade bilance of AFP (mil. BAM)									
-2.023	-1.987	-2.093	-2.243	-2.378	-2.170	-2.484	-3.328	-3.541	-3.918
Stopa pokrivenosti PPP (%) / AFP coverage rate (%)									
29,4	32,9	33,6	28,2	26,4	29,5	27,9	25,0	23,7	23,3

Izvor: Vanjsko-trgovinska komora BiH/Source:Camber of Commerce of BiH

PPP – Poljoprivredno-prehrambeni proizvodi (carinske tarife 01-24)/AFP – Agri.food products (customs tarrifs 01-24)

U 2024. godini ukupna vrijednost izvoza poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda iznosila je 1,19 milijardi KM, što je predstavljalo 7,2% ukupnog izvoza BiH. Istovremeno, vrijednost uvoza ovih proizvoda iznosila je 5,11 milijardi KM, odnosno 17,5% ukupnog uvoza u BiH. Ukupni trgovinski deficit poljoprivrednim i prehrambenim proizvodima u 2024. godini iznosio je −3,92 milijarde KM, što predstavlja najveći zabilježeni deficit u posljednjih deset godina i značajno povećanje u odnosu na period do 2021. godine, kada se negativni saldo kretao u rasponu između 2,0 i 2,5 milijardi KM. Pokrivenost uvoza izvozom u 2024. godini iznosila je 23,3% i predstavlja nastavak negativnog trenda smanjenja. Visoke vrijednosti tgovačkog deficita poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda rezultat su između ostalog nedovoljno razvijenih kapaciteta za vlastitu proizvodnju poljoprivrednih proizvoda i hrane, niske produktivnosti i njene slabe konkurentnosti na instranom tržištu.



Grafikon 3. Struktura izvoza i uvoza poljoprivredno-prehrambenih proizvoda Bosne i Hercegovine prema važnijim regionalnim destinacijama, 2024. godina

Izvor: Vanjsko-trgovinska komora BiH/Source:Camber of Commerce of BiH

U 2024. godini, u strukturi ukupnog BiH izvoza najvažnije grupe proizvoda su bile mlijeko i mliječni proizvodi (13,1%), proizvodi na bazi žitarica i brašna (12,8%) te masti i ulja životinjskog i biljnog porijekla (11,7%), dok su u strukturi ukupnog BiH uvoza najvažnije grupe proizvoda bili pića, alkoholi i sirće (11,8%), meso i jestivi klaonični proizvodi (11,6%) i razni prehrambeni proizvodi (9,6%).

Analizirajući strukturu izvoza i uvoza poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u 2024. godini prema regionalnoj pripadnosti, najvažniji partneri BiH su zemlje EU. Naime, 44,78% izvoza u vrijednosti od 533 miliona KM odnosi se na zemlje EU, a među njima najvažnije su Hrvatska, Slovenija i Njemačka. Zemlje Zapadnog Balkana i Turska imaju nešto veći značaj u BiH izvozu u odnosu na zemlje EU, učestvujući u ukupnom izvozu sa 49,2% ili 586 miliona KM, pri čemu su najvažniji izvozni partneri Srbija, Crna Gora i Sjeverna Makedonija. Ostale zemlje učestvuju u ukupnom izvozu sa 72 miliona KM ili 6,02%.

Kada se govori o uvozu poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda najvažniji BiH partner su zemlje EU učestvujući sa 63,0% ili 3,22 milijardi KM, a od pojedinačnih zemalja treba izdvojiti Hrvatsku, Sloveniju, Italiju i Njemačku. Zemlje Zapadnog Balkana i Turska učestvuju sa 32,06% u ukupnom uvozu, odnosno sa 1,64 mijiarde KM, a najvažniji partneri iz ove grupe zemalja su Srbija, Turska i Sjeverna Makedonija. Ostale zemlje učestvuju u ukupnom uvozu sa 252 miliona KM ili 4,93%.

Okvir poljoprivredne politike

Poljoprivredna politika u BiH je odvojena i vodi se na nivou njenih entiteta FBiH i RS i BDBiH. Na državnom nivou, nadležnost se uglavnom odnosi na pitanja trgovine poljoprivredno-prehrambenim proizvodima i koordinacijsku ulogu u različitim oblastima relevantnim za sektor. MVTEO, putem Sektora za poljoprivredu, hranu i ruralni razvoj, zaduženo je za izradu državnog strateškog okvira za poljoprivredu i ruralni razvoj.

Dokument je jednako važan kako da prati proces BiH približavanja EU tako i da ispunjava potrebne preduslove za korištenje EU fondova predpristupne pomoći. Ovo je posebno važno ako se uzme u obzir da je BiH s kraja 2022. godine postala zemlja kandidat za ulazak u EU, a početkom 2024. godine dobija i pregovarački status. Novonastale okolnosti suočavaju BIH s brojnim prilikama i izazovima koje integracijski procesi donose.

Strateški plan ruralnog razvoja BiH za period 2023.-2027. osigurava kontinuitet strateškog programiranja razvoja poljoprivrede i ruralnih područja na državnom nivou. Okvirni dokument je izrađen po istoj modularnoj metodologiji kao i za prethodni strateški ciklus i u osnovi pruža viziju ruralnog razvoja na državnom nivou BiH, uzimajući u obzir aktuelna tri strateška dokumenta FBiH, RS i BDBiH. Implementacijom Strateškog plana BiH kroz 12 strateških mjera predviđa se postizanje šest osnovnih ciljeva: (i) povećanje produktivnosti poljoprivredne proizvodnje i osiguranje stabilnosti dohotka poljoprivrednih proizvođača, (ii) poboljšanje tržišne orijentacije i položaja poljoprivrednih proizvođača u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda (iii) jačanje konkurentnosti poljoprivredno-prehrambenog sektora, šumarstva i ruralnih područja i unapređenje (podsticanje) transfera znanja, inovacija i digitalizacije u poljoprivredi i ruralnom razvoju, (iv) održivo upravljanje prirodnim resursima i jačanje otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promjene, (v) obnova ruralne ekonomije i poboljšanje uslova života u ruralnim područjima i (vi) jačanje institucionalnih sistema i kapaciteta i usklađivanje politika i pravnog okvira u oblasti poljoprivrede, hrane i ruralnog razvoja sa ZPP i pravnim tekovinama EU (MVTEO, 2023).

Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Federacije BiH za period 2021.-2027. pripremljena je u većoj mjeri u skladu s konceptom ZPP i modernim pristupom ciklusu javnih politika. Strategija definiše četiri strateška cilja, devet prioriteta i 20 definisanih mjera. Četiri strateška cilja su: (i) podrška pametnom, otpornom i diverzificiranom poljoprivrednom sektoru uz zagarantovano povećanu sigurnost hrane, (ii) jačanje primjene okolišnih praksi u proizvodnji koje se prilagođavaju i ublažavaju utjecaj klimatskih promjena, (iii) jačanje socio-ekonomske strukture - održivi razvoj ruralnih područja i (iv) modernizacija poljoprivrednog sektora podsticanjem i razmjenom znanja, inovacija i digitalizacije u poljoprivredi i ruralnim područjima i promoviranjem njihove upotrebe (FMPVŠ, 2023). Strategija nastoji preuzeti nove smjernice iz tekuće politike ZPP, što znači uvođenje novih mjera i pristupa. Neke od tih mjera, poput podrške lokalnim akcionim grupama i LEADER pristupu ili uspostavljanje AKIS-a, zahtijevaju donošenje novih zakona o poljoprivredi i finansijskim podsticajima u poljoprivredi, budući da spomenuti koncepti nisu u važećim zakonima. Direktna plaćanja su pojednostavljena i pretvaraju se u pojedinačna plaćanja po hektaru i grlu, što ostavlja prostor kantonalnim ministarstvima da iz svojih budžeta dodatno podrže svoje specifične proizvodnje, te da svi proizvođači u Federaciji BiH imaju što ujednačenije uslove proizvodnje s obzirom na nivo podrške. Strateški dokument se značajno fokusira na razvoj i unapređenje znanja i transfera informacija, razvoj savjetodavne službe i AKIS-a općenito. Konačno, zbog očiglednog problema odlaska stanovništva iz ruralnih područja entiteta, fokus je stavljen i na mladim poljoprivrednicima koji tek preuzimaju upravljanje poljoprivrednim gazdinstvima i kreirane su posebne mjere za stabilizaciju prihoda i podršku ulaganjima u restrukturiranje svojih gazdinstava.

Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja Republike Srpske za period 2021.-2027. postavila je pet osnovnih ciljeva: (i) povećanje obima i produktivnosti poljoprivredne proizvodnje, (ii) jačanje konkurentnosti i razvoj lanaca vrijednosti u poljoprivredno-prehrambenom sektoru, (iii) zaštitu okoliša i održivo korištenje prirodnih resursa, (iv) revitalizaciju ruralnih područja i (v) poboljšanje institucionalnog i zakonodavnog okruženja za razvoj poljoprivrede (MPŠVRS, 2021). Ciljevi su dalje razrađeni u 28 specifičnih prioriteta i tri međuprioriteta, a realizacija dokumenta je planira implementacijom 78 mjera. Ciljevi politike poljoprivrednog i ruralnog razvoja u RS nisu se značajno promijenili u odnosu na prethodni strateški ciklus. Pravac djelovanja ostaje na direktnim plaćanjima (uglavnom vezanim za određene poljoprivredne proizvode) u programu podrške podsticajima, s namjerom da se do 2027. godine postepeno zamijene plaćanjima po jedinici površine i grlu životinje. Planirano je postepeno smanjivanje direktnih plaćanja, dok bi se investiciona podrška (tzv. kapitalna ulaganja) postepeno povećavala u strukturi budžetskih transfera u poljoprivredi.

Brčko distrikt BiH po prvi put (decembar 2022) nakon svog nastanka ima zvanično usvojen strateški dokument koji tretira poljoprivredu i ruralni razvoj. Dokument je usvojen od strane Vlade Brčko distrikta i njena implementacija je započela sa 2023. godinom.

Strategija definira četiri strateška cilja: (i) poboljšanje održivosti i konkurentnosti poljoprivrede i prerade hrane, (ii) podrška kroz savjetodavne usluge i transfer tehnologije u poljoprivredu i preradu poljoprivrednih proizvoda, (iii) promoviranje kvalitete života kroz socijalnu inkluziju, smanjenje siromaštva i uravnotežen ekonomski razvoj kroz ulaganja u aktivnosti diverzifikacije prihoda, uključujući turizam i (iv) obnova, očuvanje i unapređenje ekosistema koji zavise od poljoprivrede i šumarstva (Vlada BDBiH, 2022). Strateški ciljevi se odnose na devet prioriteta, a provedba strategije u sedmogodišnjem periodu 2021.-2027. podrazumijeva implementaciju 19 mjera.

Budžetski transferi za poljoprivredu i ruralni razvoj

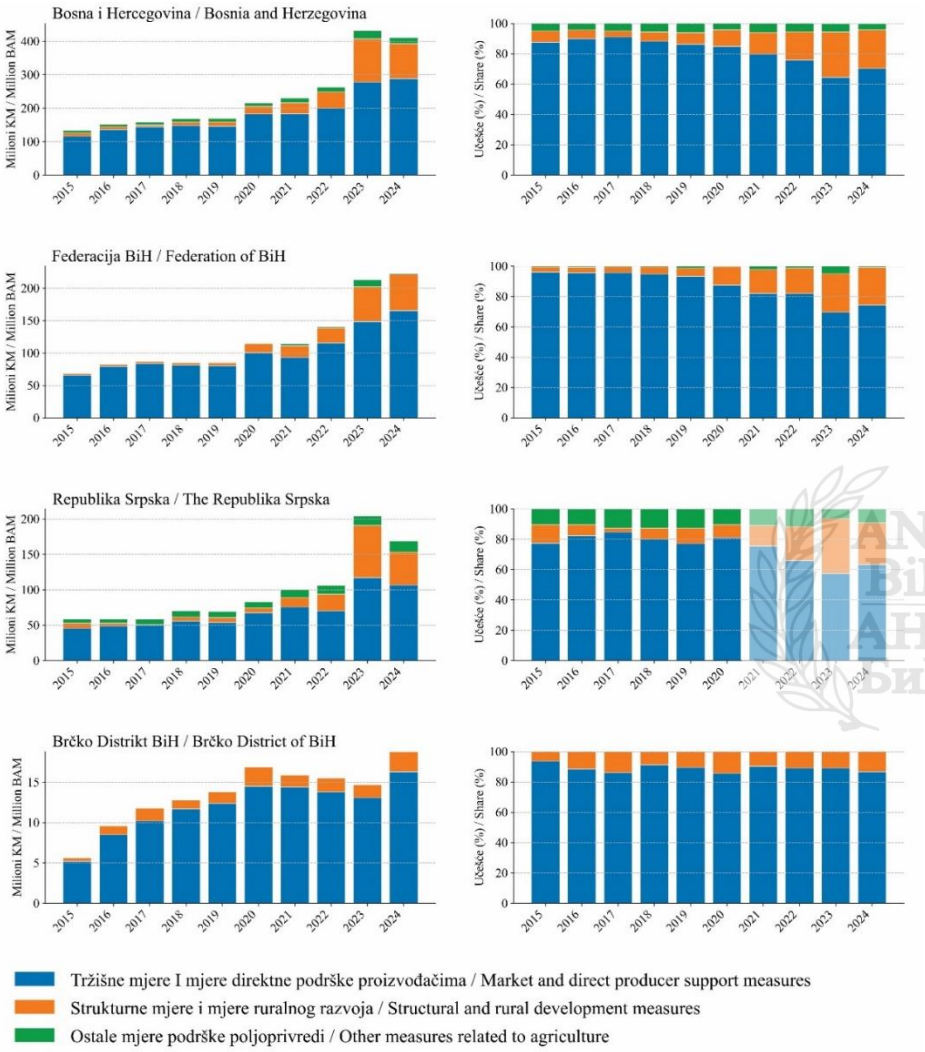
BiH i njeni entiteti i BDBiH su, prema aktuelnim strateškim dokumentima, jasnog opredjeljenja za evropskim integracijama, pri čemu je ZPP EU osnovno mjerilo postavljenih ciljeva i prioriteta poljoprivredne politike. Ovakav pristup dobiva posebno na značaju ako se uzme u obzir da je s kraja 2022. godine BiH postala zemlja kandidat za ulazak u EU, a spočetka 2024. godine i sa pregovaračkim statusom. Novi strateški dokumenti oba BiH entiteta nude značajne reforme, kako u dijelu direktnih plaćanja, tako i u dijelu politike ruralnog razvoja. Direktna plaćanja bi trebala do kraja implementacije enitetskih strategija preći gotovo u potpunosti u jedinstvena plaćanja po hektaru i po grlu, a dosadašnja dominantna plaćanja po proizvodu bi trebala biti značajno smanjenja ili u potpunosti izbačena. Značajne promjene u politici ruralnog razvoja ogledaju se u znatno većim budžetskim izdvajanjima i uvođenju novih mjera koje se odnose na okolišna pitanja, podršci poslovanju u uslovima područja sa prirodnim ograničenjima te podršci mladim poljoprivrednicima. Detaljnija analiza poljoprivredne politike u oba BiH entiteta i BD BiH za period 2015.-2024., sa fokusom na posljednjih nekoliko godina daje se u nastavku ove analize.

Ukupni budžet za sektor poljoprivrede i ruralni razvoj u BiH pokazuje trend stalnog rasta do 2023. godine, da bi u 2024. godini doživo blagi pad i vrijednost od 410,7 miliona KM. Ukupna podrška sektoru u 2024. godini bila je trostruko veća (indeks 309) u odnosu na 2015. godinu kada je iznosila za 133,1 milion KM, a značajno povećanje u odnosu na raniji period je ostvareno posebno u 2023. (431,6 miliona KM) i spomenutoj 2024. godini. Glavne razloge ovih povećanja treba tražiti u povećanju ukupnih entitetskih budžeta kao rezultata inflatornih kretanja i posljedično povećanja prihoda, poreza na dodanu vrijednost (PDV).

S druge strane treba istaći i odlučnost entiteskih vlada da značajan dio uvećanih sredstava usmjere baš u sektor poljoprivrede i ruralnom razvoju, prepoznajući na taj način važnost sektora za povećanje stepena samodostatnosti u hrani, ali i zadržavanju ruralnog stanovništva i povećanje interesa za poljoprivrednu proizvodnju (Kotevska et al., 2024).

Struktura ukupnog budžeta u 2024. godini, kao i u 2023. godini na nivou BiH značajno je promijenjena u korist izdvajanja za mjere ruralnog razvoja, ali i dalje dominantno učešće u ukupnim budžetskim transferima imaju mjere tržišno cjenovne politike i direktna plaćanja proizvođačima.

U 2024. godini mjere I stuba poljoprivredne politike učestvuju sa 288,4 miliona KM odnosno sa 70,2%, mjere II stuba, odnosno strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja sa 104,8 miliona KM odnosno sa 25,5%, dok su i dalje mjere III stuba - opšte mjere u poljoprivredi najmanje zastupljene sa 17,4 miliona KM odnosno sa svega 4,2% ukupnog poljoprivrednog budžeta.



Grafikon 4. Struktura ukupne budžetske podrške sektoru poljoprivrede u Bosni i Hercegovini za period 2015.-2024.

Izvor/Source: SWG Baza podataka za BiH/SWG Database for BiH

U Federaciji BiH, tokom perioda pandemije Covid-19 (2020.-2022.) dolazi do povećanja ukupnog budžeta za poljoprivredni sektor, a posebno izražen rast zabilježen je u 2023. i 2024. godini, kada dostiže do sada najviši nivo od gotovo 223 miliona KM. Pored ukupnog povećanja budžetskih transfera, zabilježen je i rast nivoa podrške za gotovo sve vrste proizvodnje, kako po hektaru, tako i po grlu stoke. Ukupna budžetska podrška sektoru poljoprivrede i ruralnom razvoju u 2024. godini bila je veća za 58,1 indeksni poen u odnosu na 2022. godinu (141 milion KM) te više od tri puta (indeks 324) u odnosu na 2015. godinu (68,6 miliona KM). Ovakvo značajno povećanje sektorskog budžeta prvenstveno predstavlja odgovor FMPVŠ na novonastale okolnosti izazvane pandemijom, s ciljem dodatnog podsticanja poljoprivredne proizvodnje, dok se rast u 2023. i 2024. godini može povezati s povećanjem ukupnih entitetskih prihoda, uključujući prihode od PDV-a, te odgovarajućih usmjerenja prema poljoprivrednom sektoru. U strukturi ukupnih budžetskih izdvajanja za sektor poljoprivrede u 2024. godini dominantno učešće imaju mjere prvog stuba, odnosno mjere tržišne i direktne podrške proizvođačima, sa 165,3 miliona KM ili 74,2% ukupnog budžeta. Za strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja izdvojeno je 55,8 miliona KM, što predstavlja 25,0% ukupnog poljoprivrednog budžeta. Opšte mjere u poljoprivredi, poput podrške istraživanjima, razvoju savjetodavnih usluga, sigurnosti hrane i kontroli kvaliteta i dalje imaju marginalan značaj u ovom BiH entitetu i sa 1,8 miliona KM čine svega 0,8% ukupnog budžeta sektora.

U Republici Srpskoj je u 2023. godini izdvojeno rekordnih 204 miliona KM za podršku poljoprivrednom sektoru i ruralnom razvoju, što je gotovo dvostruko više u odnosu na iznose tokom pandemijskog perioda (između 100 i 106 miliona KM) i 3,5 puta više (indeks 346) u odnosu na 2015. godinu (58,9 miliona KM). U 2024. godini podrška je bila nešto niža (169 miliona KM), ali i dalje na znatno višem nivou u poređenju s ranijim periodom.

Glavni razlozi povećanja budžetskih transfera sektoru poljoprivrede u RS mogu se povezati s rastom ukupnog entitetskog budžeta (kao posljedicom inflatornih kretanja i povećanja prihoda od PDV-a), ali i s novim pristupom definisanim kroz Strategiju razvoja poljoprivrede, kojim se dodatno naglašava značaj sektora u obezbjeđivanju prehrambene samodostatnosti. U strukturi ukupnih budžetskih izdvajanja za sektor poljoprivrede i ruralni razvoj u 2024. godini, mjere tržišne i direktne podrške proizvođačima učestvuju sa 106,8 miliona KM odnosno 63,2%, dok je za strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja izdvojeno 46,6 miliona KM, odnosno 27,6% ukupnog budžeta. Opšte mjere u poljoprivredi zastupljene su sa 15,6 miliona KM, čineći 9,2% sektorskog budžeta. U poređenju s FBiH, vidljivo je da se u RS značajno veća pažnja posvećuje mjerama trećeg stuba podrške sektoru i ruralnom razvoju.

U Brčko distriktu BiH do 2020. godine bilježen je kontinuiran rast ukupnih budžetskih transfera, nakon čega dolazi do njihovog blagog smanjenja, uz ponovno značajnije povećanje u 2024. godini, kada dostižu nivo od 18,8 miliona KM.

Tokom gotovo cijelog analiziranog perioda 2015.–2024. godine oko 90% budžeta odnosilo se na direktna plaćanja proizvođačima, dok je preostalih 10% bilo usmjereno na mjere ruralnog razvoja. U BDBiH nisu zabilježena izdvajanja za opšte mjere u poljoprivredi.

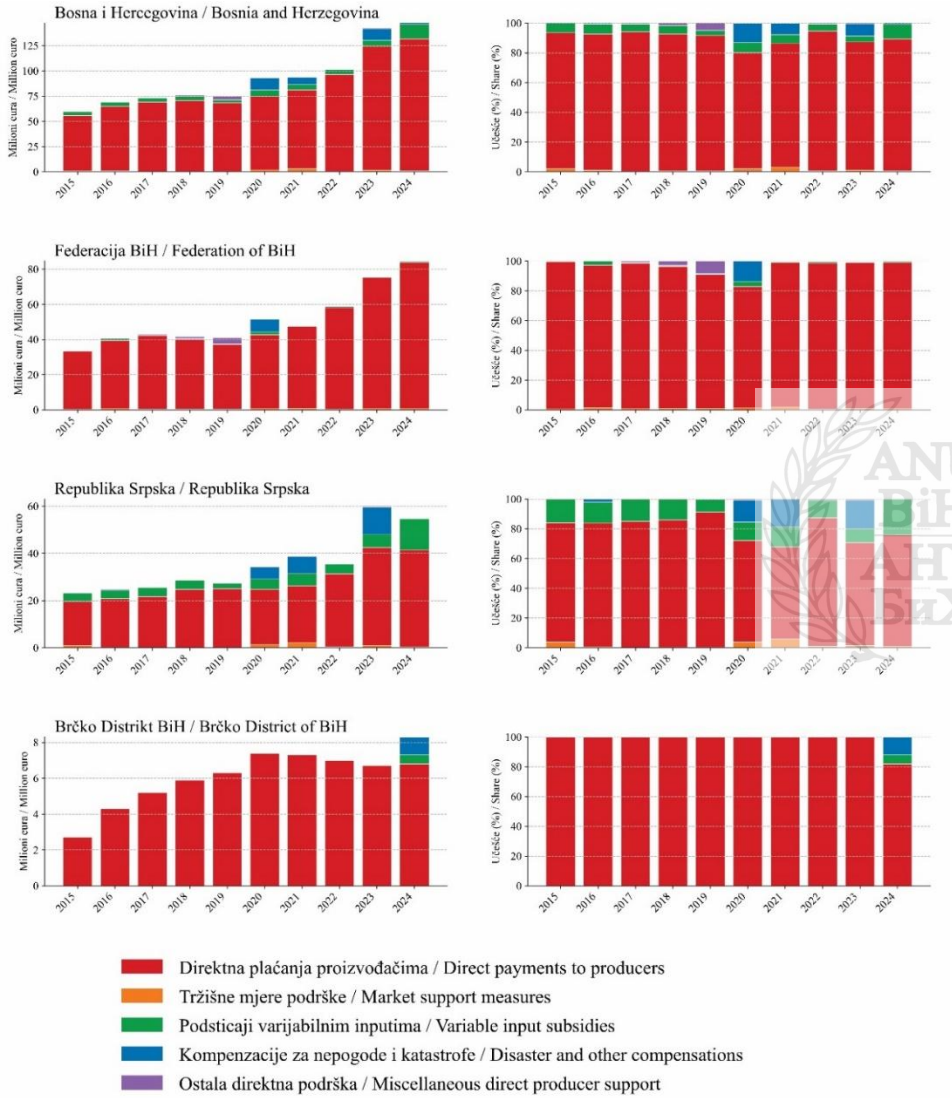
Mjere direktne podrške proizvođačima su najznačajniji mjere budžetske podrške poljoprivrednom sektoru, kako na nivou BiH, tako i na nivou njenih pojedinačnih administrativnih jedinica. U FBiH budžetski transferi za direktnu podršku proizvođačima bilježe kontinuiran rast i u 2024. godini dostižu iznos od 165,3 miliona KM, što predstavlja povećanje od 251 indeksni poen u odnosu na 2015. godinu, kada je ova podrška iznosila 65,9 miliona KM. Kao u prethodnim godinama i u 2024. godini značajno učešće direktnih plaćanja je plaćanje na bazi obima proizvodnje (po outputu), a najveći dio se odnosi se na proizvođače mlijeka. Ova vrsta podrške u 2024. godini je iznosila 71 milion KM i činila je nešto manje od polovine (43,7%) ukupnih direktnih plaćanja. Istovremeno, 91,5 miliona KM izdvojeno je za direktna plaćanja po hektaru i po grlu stoke, što je preostalih 56,3% ukupnih direktnih plaćanja. Izdvajanja za varijabilne inpute i dalje ostaju niska i u 2024. godini iznose 1,3 miliona KM.

Pet najznačajnijih proizvodnji u FBiH koje se direktno podržavaju putem budžetskih transfera su proizvodnja mlijeka (68 miliona KM), uzgoj ovaca za rasplod (11,7 miliona KM), uzgoj rasplodnih junica (10,2 miliona KM), proizvodnja povrća (8 miliona KM) te sistem krava–tele (7,7 miliona KM).

I u RS budžetski transferi za direktnu podršku proizvođačima takođe bilježe trend rasta, ukoliko se izuzme 2024. godina, kada su ukupna izdvajanja bila nešto niža (106,8 miliona KM) u odnosu na prethodnu 2023. godinu (117,2 miliona KM). Prve godine implementacije nove Strategije razvoja sektora nisu donijele najavljene promjene u strukturi direktnih plaćanja, posebno u pogledu prelaska sa plaćanja zasnovanih na obimu proizvodnje na plaćanja po hektaru i po grlu stoke. U 2024. godini direktna plaćanja su većinom (59%) bila zasnovana na obimu proizvodnje, pri čemu se najveći dio odnosi na proizvodnju mlijeka (34,75 miliona KM), a manji dio na proizvodnju povrća (5 miliona KM) i voća (5 miliona KM).

Istovremeno, 32,8 miliona KM izdvojeno je za direktna plaćanja po hektaru i po grlu stoke, što čini preostalih 41% ukupnih direktnih plaćanja. Za razliku od FBiH, u RS se izdvajaju značajna sredstva za podršku varijabilnim inputima, koja su u 2024. godini iznosila 25,8 miliona KM i uglavnom su se odnosila na regresiranje dizel-gorivo (11,9 miliona KM) i nabavku sjemenskog materijala (9,4 miliona KM). U 2023. godini značajna sredstva u iznosu od 22,5 miliona KM su izdvojena na mjere suzbijanja afričke svinjske kuge, uključujući provođenje preventivnih aktivnosti i naknade poljoprivrednicima za eutanaziju zaraženih životinja. Posmatrano prema strukturi najvažnijih proizvodnji koje su direktno podržane budžetskim transferima u 2024. godini, izdvajaju se proizvodnja mlijeka (46 miliona KM), proizvodnja povrća i voća (sa po 5 miliona KM), tov junadi (3,6 miliona KM) i proizvodnja brojlera (3,3 miliona KM).

Za razliku od oba entiteta u BiH, BDBiH ne primjenjuje mjere direktnih plaćanja zasnovane na obimu proizvodnje, već isključivo po hektaru i grlu stoke. Ukupan budžet za ovu grupu mjera u 2024. godini iznosio je 16,3 miliona KM, što predstavlja povećanje u odnosu na 2023. godinu, kada je iznosio 13,1 milion KM. Najvažnije proizvodnje koje se podržavaju u okviru ove grupe mjera su rasplodne ovce (1,75 miliona KM), proizvodnja mlijeka (1,74 miliona KM), kukuruz u zrnu (1,55 miliona KM), tov junadi (1,1 milion KM) i tov svinja (0,9 miliona KM).



Grafikon 5. Struktura budžetskih transfera za tržišne mjere i mjere direktne podrške proizvođačima u Bosni i Hercegovini za period 2015.-2024.

Izvor/Source: SWG Baza podataka za BiH/SWG Database for BiH

Podrška ruralnom razvoju i strukturnim sektorskim promjenama u BiH značajno varira iz godine u godinu i zavisi od administrativne jedinice na koju se odnosi. U FBiH period 2015.–2019. godine karakteriše gotovo potpuno izostajanje podrške drugom stubu poljoprivredne politike, posebno sa nivoa FMPVŠ. Od 2020. godine dolazi do promjene ovakvog pristupa i uspostavlja se trend kontinuiranog rasta budžetskih transfera za ovaj stub poljoprivredne politike, naročito izražen u 2023. i 2024. godini. U 2024. godini za strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja izdvojeno je 55,8 miliona KM, pri čemu se najveći dio od 53,9 miliona KM ili 96,7% odnosio na unapređenje konkurentnosti i podršku investicijama na poljoprivrednim gazdinstvima. Ove mjere obuhvataju nabavku mehanizacije, nabavku osnovnog stada, opremanje objekata te podizanje višegodišnjih zasada. Za FBiH može se konstatovati da podrška okolišnim mjerama gotovo u potpunosti izostaje, s obzirom na to da su tek u 2024. godini zabilježena iole značajnija izdvajanja u iznosu od 970 hiljada KM, što predstavlja 1,7% transfera drugog stuba poljoprivredne politike ovog BiH entiteta. Sličan obrazac prisutan je i kod mjera usmjerenih na unapređenje kvaliteta života u ruralnim područjima, za koje je u 2024. godini izdvojeno 850 hiljada KM.

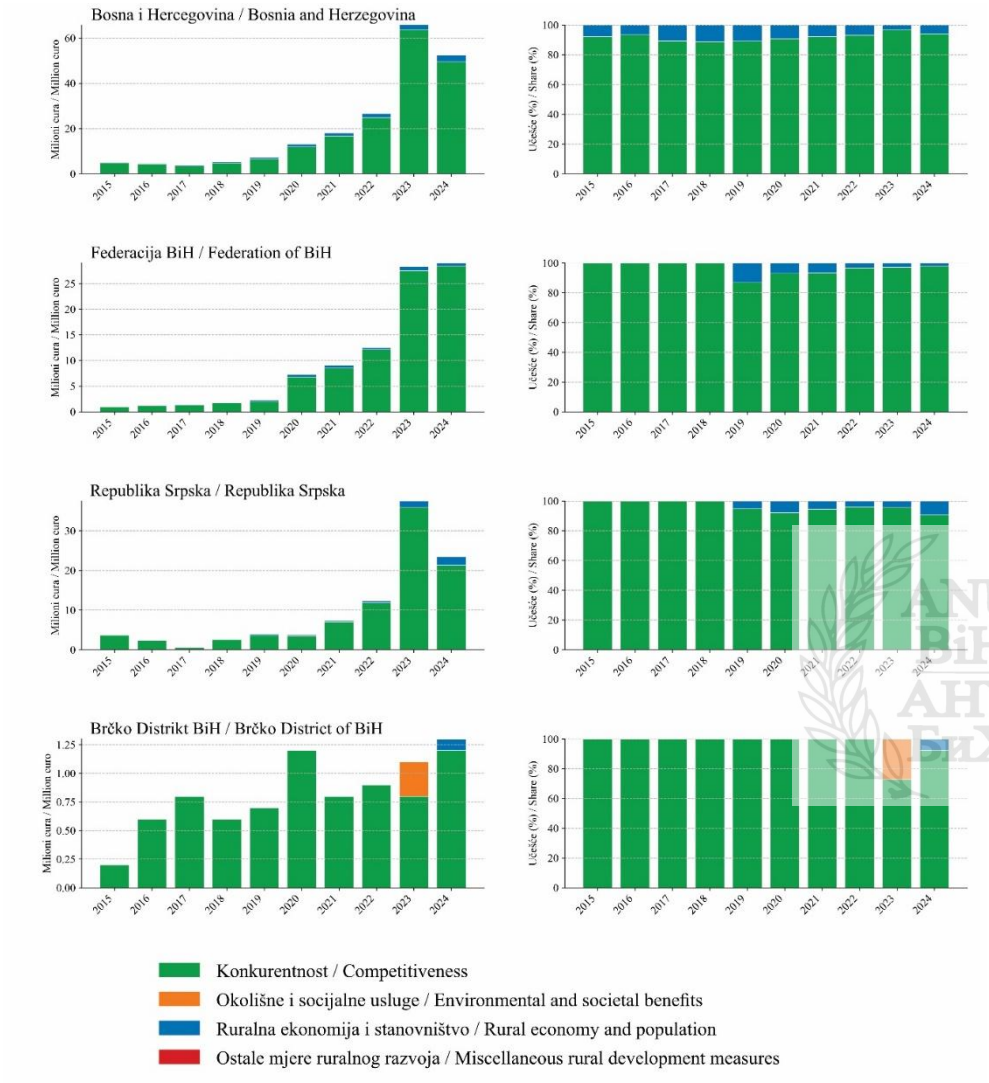
I za RS se može konstatovati da do 2021. godine nisu postojala značajnija izdvajanja za strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja. U periodu 2022.-2024. godine ukupni budžetski transferi za drugi stub poljoprivredne politike značajno su povećani, posebno u 2023. godini, kada dostižu nivo od 73,6 miliona KM. U 2024. godini ova izdvajanja iznose 46,6 miliona KM, pri čemu je, kao i ranijih godina, najveći dio sredstava usmjeren na mjere tzv. kapitalnih investicija, odnosno mjere unapređenja konkurentnosti uključujući nabavku mehanizacije, nabavku osnovnog stada, podizanje višegodišnjih zasada, podršku skladištenju i čuvanju proizvoda i marketing i dr.). Okolišne mjere sa 1,5 miliona KM i dalje su veoma skromno zastupljene i uglavnom se odnose na podršku organskoj proizvodnji.

Nešto veća izdvajanja evidentirana su za mjere usmjerene na unapređenje ekonomskih aktivnosti u ruralnim područjima i sa 3,3 miliona KM čine 7% budžeta drugog stuba poljoprivredne politike.

Strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja imaju skromno učešće u ukupnom poljoprivrednom budžetu BDBiH krećući se u rasponu od 10% do 15%. U 2024. godini ukupna izdvajanja za drugi stub iznosila su 2,5 miliona KM, što predstavlja 13,2% ukupnog poljoprivrednog budžeta Distrikta, pri čemu je cjelokupna podrška bila usmjerena na unapređenje konkurentnosti, odnosno opremanje poljoprivrednih gazdinstava mehanizacijom i drugom opremom, investiranje u sisteme za navodnjavanje te u podizanje novih voćnjaka.

Ostala opšta podrška poljoprivredi, odnosno podrška istraživanjima i razvoju, unapređenju transfera znanja i rada poljoprivrednih savjetodavnih službi, te podrška sigurnosti hrane i kontroli kvaliteta u BiH je skromna, nedovoljna i sa različitim entiteskim pristupom u raspodjeli budžetskih sredstava. U FBiH, sa izuzetkom 2023. godine, budžetski transferi za ovu namjenu nisu prelazili 2 miliona KM niti su učestvovali sa više od 1% u ukupnom poljoprivrednom budžetu.

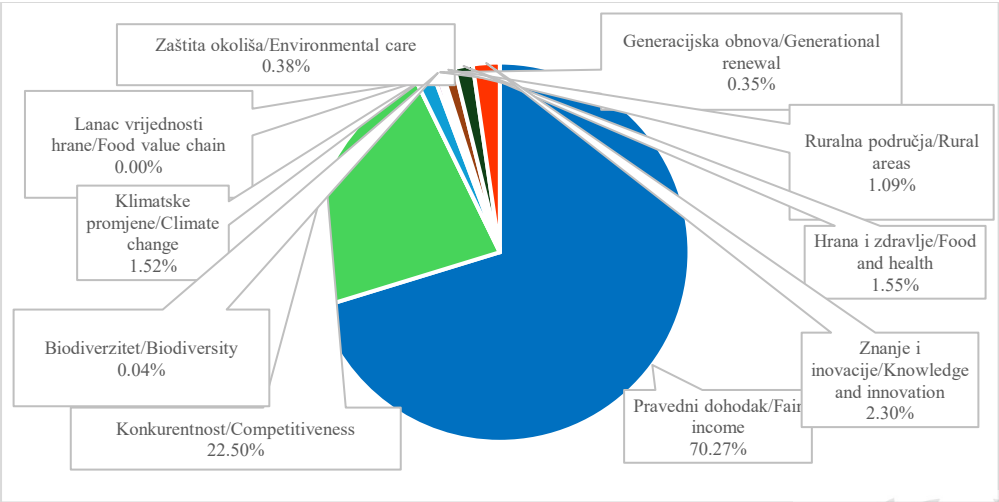
U RS izdvajanja za mjere trećeg stuba znatno su veća i u 2024. godini su iznosila 15,6 miliona KM, odnosno 9,2% ukupnog poljoprivrednog budžeta. U BDBiH ne postoje izdvajanja za opšte mjere u poljoprivredi.



Grafikon 6. Struktura budžetskih transfera za strukturalne mjere i mjere ruralnog razvoja u Bosni i Hercegovini za period 2015-2024.

Izvor/Source: SWG Baza podataka za BiH/SWG Database for BiH

Posmatrajući ukupna budžetska izdvajanja za sektor poljoprivrede i ruralni razvoj u BiH u 2024. godini prema ciljevima ZPP[77], najveći dio sredstava usmjeren je na dva ključna cilja - osiguranje pravednog dohotka farmera (288,6 miliona KM ili 70,27%) i jačanje konkurentnosti sektora (92,4 miliona KM ili 22,5%).



Grafikon 7. Budžetska izdvajanja za sektor poljoprivrede i ruralni razvoj prema ciljevima ZPP, U milionima KM, 2024. godina

Izvor/Source: SWG Baza podataka za BiH/SWG Database for BiH

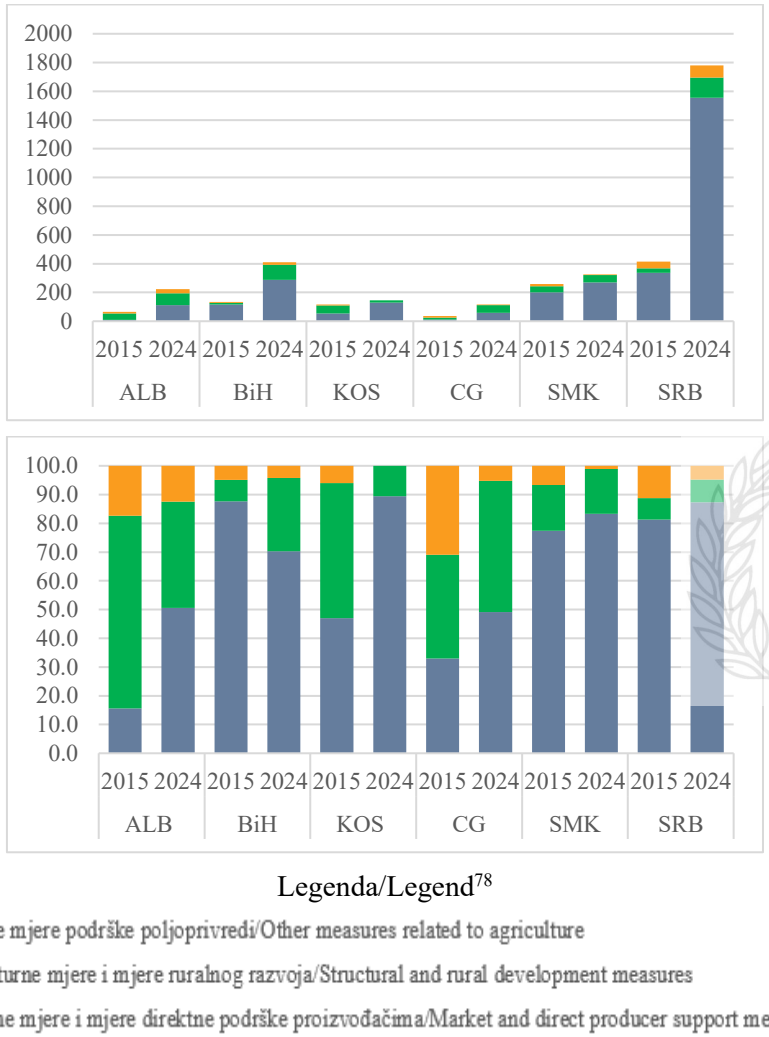
Ostatak budžetskih transfera u iznosu od 29,7 miliona KM (7,23%) odnosi se na preostalih osam ciljeva ZPP. Od njih se izdvajaju znanje i inovacije (9,4 miliona KM), hrana i zdravlje (6,3 miliona KM), klimatske promjene (6,2 miliona KM) i razvoj ruralnih područja (4,5 miliona KM), dok su budžetski transferi za ciljeve kao što su briga o okolišu, biodiverzitet, generacijska obnova i lanci vrijednosti hrane vrlo skromni i gotovo beznačajni. Ovo ujedno znači i da se prioriteti poljoprivredne politike u BiH značajno razlikuju od onih u ZPP EU. Od 2000. godine ZPP pridaje ključnu važnost multifunkcionalnosti poljoprivrede i održivom upravljanju poljoprivrednim resursima (Erjavec i dr., 2021), što znači da se, bez obzira na razlike između država članica, naglasak stavlja ne samo na proizvodne i ekonomske ciljeve, što je slučaj u BiH, već i na ekološke i socijalne prioritete.

Komparacija budžetskih transfera za poljoprivredu i ruralni razvoj BiH i zemalja Zapadnog Balkana (2015. i 2024. godina)

Obaveze koje vlade preuzimaju u vezi s razvojem poljoprivrednog sektora i ruralnih područja definišu se kroz strateške ciljeve, međutim stvarni budžetski transferi u sektor poljoprivrede i ruralna područja odražavaju stvarne prioritete koje zemlje, odnosno teritorije, postavljaju (Martinovska Stojcheska *et al*., 2021).

[77] Izvor: SWG APMC baza podataka za BiH

BiH, kao i ostale zemlje Zapadnog Balkana, sa izuzetkom Albanije i Crne Gore, većinu strateških ciljeva formalno zasniva na strukturnim sektorskim promjenama i ruralnom razvoju, ali u stvarnosti biva obrnuto – direktna podrška proizvođačima se daleko više koristi kao instrument poljoprivredne politike i povećanje dohotka farmera je zapravo prioritetni cilj i sigurnosna barijera u poređenju sa drugim ciljevima.



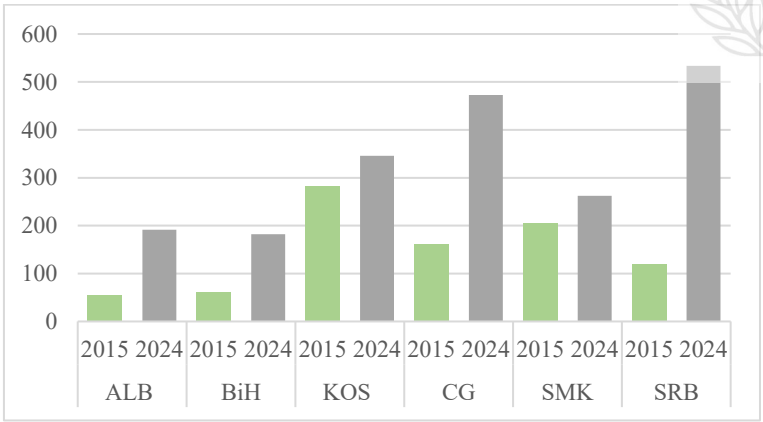
Grafikon 8. Komparacija strukture ukupne budžetske podrška poljoprivredi i ruralnom razvoju BiH sa zemljama zapadnog Balkana, U milionima KM (lijevo) i u % (desno)

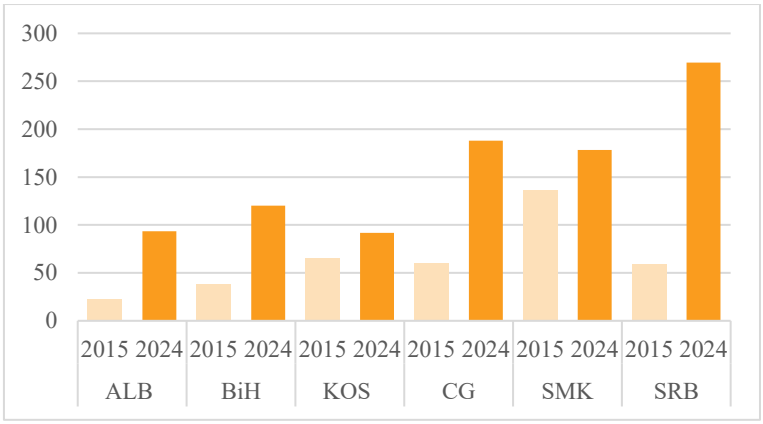
Izvor/Source: SWG Baza podataka za zemlje Zapadnog Balkana/SWG Database for Western Balkan countries

[78] ALB - Albanija/Albania, BiH - Bosna i Hercegovina/Bosnia and Herzegovina, KOS - Kosovo, CG - Crna Gora/Montenegro, SMK - Sjeverna Makedonija/North Macedonia, SRB - Srbija/Serbia

BiH, kao i druge zemlje Zapadnog Balkana, bilježi trend kontinuiranog rasta ukupnih budžetskih izdvajanja za sektor poljoprivrede i ruralni razvoj. Povećanje u 2024. godini u odnosu na 2015. godinu bilo je znatno veće (309) iskazano indeksnim poenima u poređenju sa Sjevernom Makedonijom (125) i Kosovom (126), a manje u odnosu na Crnu Goru (315), Albaniju (342) i Srbiju (429). Pored rasta ukupnih budžetskih transfera, u većini zemalja Zapadnog Balkana, uključujući BiH, nisu zabilježene značajnije promjene u sprovođenju poljoprivredne politike u analiziranom periodu 2015.–2024, izuzev u Albaniji i Crnoj Gori. Većina zemalja regiona nastavlja sa relativno stabilnim odnosom između budžetskih transfera za prvi i drugi stub poljoprivredne politike. BiH se, zajedno sa Srbijom, Sjevernom Makedonijom i Kosovom, svrstava u grupu zemalja u kojima je učešće budžetskih izdvajanja za mjere direktne podrške proizvođačima znatno veće u odnosu na izdvajanja namijenjena strukturnim promjenama i ruralnom razvoju. Istovremeno, zanimljivo je uočiti da u Albaniji i Crnoj Gori dolazi do značajnijeg narušavanja odnosa između prvog i drugog stuba, pri čemu mjere direktnih plaćanja proizvođačima postaju sve važnije u odnosu na mjere ruralnog razvoja. Treba naglasiti da zemlje EU u Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi, koje su uporedive sa zemljama Zapadnog Balkana, izdvajaju znatno veći udio svojih budžeta za politiku ruralnog razvoja. Smanjeni fokus na ovu politiku mogao bi ugroziti pripreme za pristupanje i apsorpciju sredstava EU nakon pristupanja (Erjavec et al., 2021).

Zbog značajnih statističkih razlika među zemljama u veličini i raspoloživim poljoprivrednim površinama, poređenje ukupnih budžetskih transfera se u nastavku daju po ha poljoprivredne površine, a u odnosu na stanovništvo zemlje po stanovniku zemlje.





Grafikon 9. Komparacija budžetske podrške poljoprivredi i ruralnom razvoju po ha poljoprivrednog zemljišta (lijevo) i stanovniku (desno) u BiH sa zemljama Zapadnog Balkana, u KM

Izvor/Source: SWG Baza podataka za zemlje Zapadnog Balkana/SWG Database for Western Balkan countries

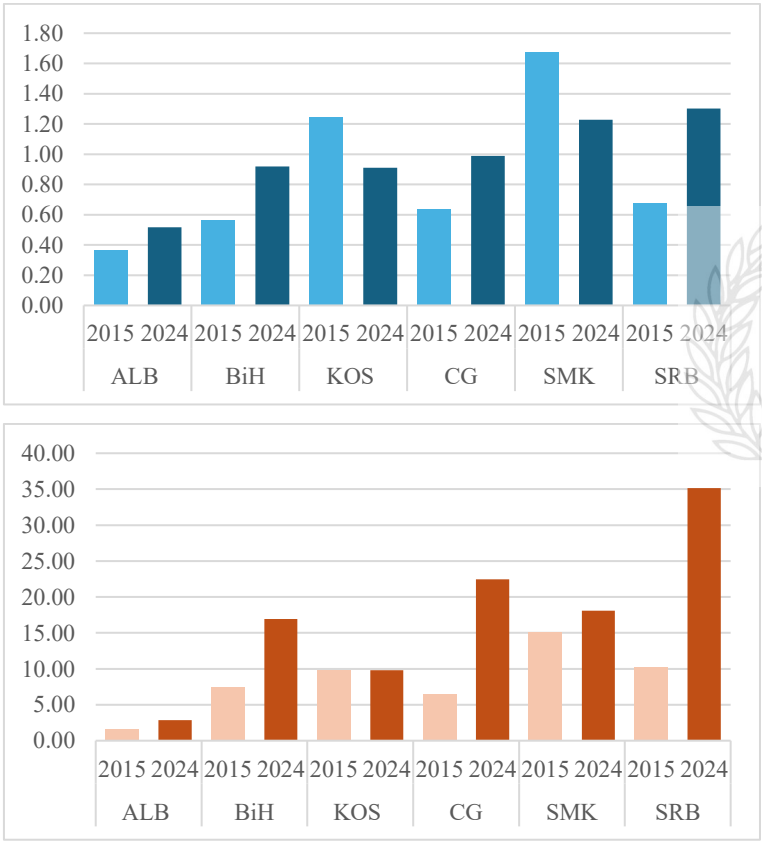
Iako je u BiH došlo do značajnog povećana budžetske podrške po ha poljoprivrednog zemljišta u odnosu na 2015. godinu, BiH je prema podacima za 2024. godina sa 192 KM/ha zemlja Zapadnog Balkana sa najmanjom podrškom po jedinici zemljišne površine. Veću podršku imaju sve ostale zemlje Zapadnog Balkana od Albanije (192 KM/ha) do Srbije (534 KM/ha).

Budžetski transferi po ha poljoprivrednog zemljišta u svim predpristuponim zemljama Zapadnog Balkana još uvjek su daleko od EU prosjeka (1.129 KM/ha korištene poljoprivredne[79]), iako mu se neke zemlje značajno približavaju. Treba napomenuti da statistika korištenja zemljišta za neke zemlje kandidate nije u potpunosti usklađena s metodologijom EU, stoga se izračunatim vrijednostima treba pristupiti s određenom dozom opreza. One, međutim, ukazuju da se barem Srbija i Sjeverna Makedonija, a sigurno ne BiH, približavaju nivoima EU. S obzirom na to da struktura podrške nije uporediva sa strukturom podrške u EU, to može predstavljati poseban izazov u prilagođavanju poljoprivredne politike zahtjevima EU. BiH mora biti posebno oprezna u tom pogledu, budući da je počela povećavati budžetsku podršku poljoprivredi.

[79] Izvor: Vlastita izračunavanja na osnovu OECD PSE baze podataka (OECD Data Explorer), Podaci budžetske podrške se odnose na 2023. godinu i obuhvataju EU i nacionalna sredstva zemalja članica.

Ukupni budžetski transferi za sektor poljoprivrede i ruralni razvoj po stanovniku bilježe rast u svim zemljama Zapadnog Balkana. U 2024. godini BiH je, sa 120 KM po stanovniku, bila ispred Kosova (92 KM po stanovniku) i Albanije (94 KM po stanovniku), ali iza Sjeverne Makedonije (178 KM po stanovniku), Crne Gore (188 KM po stanovniku) i Srbije (270 KM po stanovniku). Budžetski transferi po stanovniku u svim pretpristupnim zemljama Zapadnog Balkana, za razliku od prethodno analiziranog pokazatelja, u manjoj mjeri zaostaju za EU prosjekom EU, koji iznosi 405 KM po stanovniku[80].

Važnost budžetske podrške sektoru poljoprivrede i ruralnom razvoju može se sagledati kroz njeno prosječno učešće u ukupnoj bruto dodanoj vrijednosti (BDV), kao i u bruto dodanoj vrijednosti sektora poljoprivrede u BiH, u poređenju s drugim pretpristupnim zemljama Zapadnog Balkana, što je prikazano u narednom grafikonu.



Grafikon 10. Komparacija učešća budžetske podrške poljoprivredi u ukupnoj bruto dodanoj vrijednosti (lijevo) i u bruto dodanoj vrijednosti iz sektora poljoprivrede (desno) BiH sa zemljama zapadnog Balkana, u %

Izvor/Source: SWG Baza podataka za zemlje Zapadnog Balkana/SWG Database for Western Balkan countries

[80] Vlastita izračunavanja na osnovu OECD PSE baze podataka za 2023. godinu

U BiH kao i u Albaniji, Crnoj Gori i Srbiji, došlo je do povećanja učešća budžetske podrške sektoru u odnosu na ukupnu BDV u 2024. godini u poređenju s 2015. godinom. U 2024. godini budžetska podrška sektoru u BiH iznosila je 0,92% ukupne BDV, što je više u odnosu na Albaniju (0,52%) i Kosovo (0,91%), ali manje u poređenju s Crnom Gorom (0,99%), Sjevernom Makedonijom (1,23%) i Srbijom (1,30%). Kada je riječ o učešću sektorskih budžetskih transfera u BDV samo iz poljoprivrede, u svim zemljama Zapadnog Balkana, izuzev Kosova, zabilježeno je povećanje u 2024. godini u odnosu na 2015. godinu.

U BiH ovo učešće se više nego udvostručilo, odnosno povećalo se sa 7,48% na 16,92%, što BiH svrstava iza Srbije (35,13%), Crne Gore (22,46%) i Sjeverne Makedonije (18,08%), ali ispred Kosova (9,79%) i Albanije (2,88%). Treba napomenuti da su svi ovi nivoi podrške viši od prosjeka EU, što je samo po sebi razumljivo s obzirom na potrebu ulaganja u poljoprivredu. Međutim, to također ističe ograničenja budućeg razvoja poljoprivrede, ako se ne dođe do nastavka ekonomskog rasta u zemljama regije.

Posebno područje zabrinutosti za zemlje kandidate, a posebno za BiH, je poređenje pojedinačnih mjera poljoprivredne politike. Ovdje se posebno ističu direktna plaćanja proizvođačima. Samo je nekoliko mjera u BiH i zemljama Zapadnog Balkana usklađeno s pravilima ZPP, naročito u pogledu plaćanja po jedinici površine, odnosno grlu stoke. Ono što posebno zabrinjava je činjenica da prevladavaju mjere koje u EU uopće nisu dozvoljene. Ovdje se misli prije svega na plaćanja po outputu proizvođačima mlijeka koje dominira podrškom u BiH, a koje će morati biti ukinute do trenutka pristupanja, (Erjavec et al., 2021). Ove promjene se konstantno odgađaju čime BiH također šalje pogrešne signale svojim proizvođačima o tome šta ih čeka nakon pristupanja EU, kao i donositeljima odluka u EU u pogledu spremnosti zemlje kandidata da se prilagodi drugačijem okviru poljoprivredne politike EU.

BiH i Zelena agenda

Zelena agenda za BiH, kao i za ostale zemlje Zapadnog Balkana, trebala bi predstavljati ključni pokretački okvir i dugoročnu obavezu za prelazak na moderne, klimatski neutralne, otporne i resursno efikasne ekonomije. Potpisivanjem Sofijske deklaracije o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan u okviru platforme Berlinskog procesa (RCC, 2020), lideri regiona obavezali su se na provođenje aktivnosti koje uključuju integraciju klimatske politike, prelazak sa linearne na cirkularnu ekonomiju, smanjenje zagađenja zraka, vode i tla, transformaciju poljoprivrednog sektora s ciljem minimiziranja negativnih utjecaja na okoliš i klimu, te zaustavljanje gubitka biodiverziteta kroz zaštitu i obnovu ekosistema. U tom kontekstu BiH se obavezala na unapređenje međusektorskog upravljanja, razvoj planskih dokumenata i provođenje potrebnih aktivnosti, podizanje svijesti te aktivno učešće u panevropskim mrežama. Potreba za kontinuiranom implementacijom Ekonomskog i investicionog plana (EIP) i Zelene i digitalne agende za Zapadni Balkan, s ciljem jačanja ekonomije i otpornosti regiona, dodatno je potvrđena Tiranskom (2022) i Briselskom deklaracijom (2023).

Posebno je naglašena važnost ljudskog kapitala u procesu planiranja i implementacije ovih reformi, uz kontinuirane pozive na reformu i jačanje kapaciteta javne uprave u zemljama Zapadnog Balkana (Briselska deklaracija, 2023).

Koncepti zelene i cirkularne ekonomije relativno su novi u BiH, posebno u segmentima upravljanja otpadom i recikliranja. U ruralnim područjima prakse upravljanja otpadom gotovo da ne postoje, što otežava ostvarivanje održivog ekonomskog razvoja i efikasne zaštite okoliša. Iako raspolaže značajnim vodnim resursima, BiH nije dovoljno pripremljena za klimatske promjene te se suočava s povećanim rizicima od suša, poplava i nestašice pitke vode u pojedinim područjima. Dodatno, korištenje vode u poljoprivredi, prvenstveno za potrebe navodnjavanja, može doprinijeti pogoršanju kvaliteta površinskih voda usljed široke primjene pesticida. Uprkos izuzetno bogatoj raznolikosti vrsta i staništa, napori usmjereni na zaštitu biodiverziteta i prirodnih resursa i dalje su nedovoljni.

Za BiH, kao i za ostale zemlje Zapadnog Balkana, usklađivanje s Evropskim zelenim planom podrazumijeva prelazak na održivije poljoprivredne prakse. To uključuje smanjenje prekomjerne upotrebe mineralnih đubriva i minimiziranje pesticida radi ublažavanja negativnih utjecaja na okoliš, a posebno na zaštitu prirodnih habitata, uz istovremeno optimiziranje prinosa usjeva. Također se podstiče razvoj zelene i cirkularne ekonomije kroz smanjenje otpada i povećanje efikasnosti korištenja resursa. Zaštita biodiverziteta predstavlja dodatno važan aspekt, s obzirom na to da intenzivna primjena đubriva, upotreba pesticida pa i intenzivna obrada zemljišta, mogu dovesti do degradacije staništa i oticanja hranljivih materija.

Prema posljednjim dostupnim FAOSTAT podacima koji se odnose na 2021. godinu (ujedno i jedini izvor) u BiH je potrošnja mineralnih đubriva iznosila 87,02 kg/ha. Stajnjak (53%) ima nešto veći udio u ukupnoj potrošnji od sintetičkih đubriva (47%). Upotreba đubriva u poljoprivrednoj proizvodnji u BiH ima trend smanjenja.

U periodu od 2015. do 2021. godine, potrošnja sintetičkih đubriva po ha obradivih površina smanjena je za 20 kg/ha i nalazi se na nivou od 51% potrošnje u 2015. godini. U poređenju sa prosječnom potrošnjom đubriva (sintetičkih i organskih zajedno) u EU, njihova prosječna potrošnja u BiH je na nivou od 59% prosjeka EU-27 (Kotevska et al., 2024).

Upotreba pesticida u poljoprivredi BiH ima trend rasta. U 2021. godini potrošnja pesticida iznosila je 2,44 kg/ha i bila je 20% veća nego u 2015. godini. U 2015. godini potrošeno je 1,64 kg pesticida na 1.000 USD vrijednosti poljoprivredne proizvodnje, a u 2021. godini 2,03 kg. Iako je potrošnja pesticida po hektaru obradivog zemljišta u BiH u 2021. godini bila na nivou od 76% njihove prosječne potrošnje u EU, potrošnja je u poređenju s vrijednošću proizvodnje dvostruko veća nego u EU-27, što ukazuje na veliki višak u potrošnji i slabu kontrolu upotrebe pesticida.

Organska poljoprivredna proizvodnja se širi u BiH, ali se još uvijek radi više o simboličnim nego ozbiljnim površinama zemljišta i broju grla stoke u sistemu certificirane organske proizvodnje. Prema FAOSTAT-u, površina poljoprivrednog zemljišta certificiranog kao organska proizvodnja u BiH ima trend rasta.

Bez obzira na povećanje površina u organskoj proizvodnji za četiri puta u periodu od 6 godina (2015.-2021.), ta površina je dostigla skromnih 2.495 ha u 2021. godini, što predstavlja samo 0,11% poljoprivrednog zemljišta, odnosno 0,19% obradivih površina (Kotevska et al., 2024).

Ukupno zaštićeno područje u BiH obuhvata oko 4% teritorije zemlje, dok je strateški cilj u narednom planskom periodu dostići 10%. Dio zaštićenih područja obuhvata i poljoprivredno zemljište, naročito u zonama uz zaštićene vodotokove, dok većinu trenutno čine šumski ekosistemi. Prema dostupnim podacima, BiH spada među zemlje s najvišim nivoom biološke raznolikosti u Evropi, pri čemu se procjenjuje prisustvo više od 5.000 populacijskih jedinica vrsta. Također se procjenjuje da se na teritoriji BiH nalazi oko 30% endemske flore Balkana, odnosno približno 1.800 vrsta (ESAP BiH, 2023). Povećanje staništa za ptice i divlje životinje na poljoprivrednom zemljištu u određenoj mjeri se odvija spontano, usljed ekstenzifikacije proizvodnje i depopulacije ruralnih područja.

Prema APMC shemi, mjere zaštite okoliša i društva uključuju agroekološka i klimatska plaćanja, plaćanja za organsku poljoprivredu, plaćanja za dobrobit životinja i plaćanja za poljoprivrednike koji posluju u područjima s prirodnim ograničenjima. Iznos budžetskih transfera za mjere zaštite okoliša u posljednjoj deceniji u BiH bio je alarmantno nizak sa svega 3,6 miliona KM, što je obeshrabrujuće u poređenju sa znatno većim iznosima dodijeljenim za druge mjere, posebno direktna plaćanja proizvođačima. Ova razlika naglašava kritičnu potrebu za povećanim ulaganjima u inicijative za zaštitu okoliša kako bi se osigurao održivi razvoj i očuvanje okoliša. Skromna sredstva dodijeljena za pitanja zaštite okoliša potvrđuju niži nivo prioriteta koji se daje okolišu u BiH što važi i za većinu ostalih zemalja Zapadnog Balkana. Ovkav pristup, koji zanemaruje ekološku dimenziju održivosti, predstavlja ozbiljan problem za proces integracije BiH, koji također zahtijeva značajne promjene u društvenim prioritetima. Uostalom, neuspjeh u usvajanju ekoloških društvenih prioriteta također će smanjiti kapacitet za apsorpciju EU sredstava, koja su posljednjih godina sve više usmjerena u tom pravcu.

BiH približavanje EU

Strateški prioritet BiH je punopravno članstvo u EU, što podrazumijeva uspostavljanje funkcionalne tržišne ekonomije i efikasnog tržišnog sistema, liberalizaciju cijena, makroekonomsku stabilnost kao i razvijen kapacitet za suočavanje s pritiscima konkurencije i tržišnim silama EU (Martinovska Stojcheska et al., 2024). Proces približavanja EU predstavlja dugotrajan i kompleksan proces zakonodavnog usklađivanja i institucionalnog jačanja, odnosno uspostavljanja odgovarajuće administrativne strukture, posebno u oblasti definisanja, analize, implementacije i kontrole poljoprivredne politike. Za BiH se može konstatovati da se nalazi na samom početku navedenog procesa.

BiH je još uvjek u ranim fazama usklađivanja s pravnom stečevinom EU. Uprkos određenom napretku u oblastima poljoprivredne politike i sigurnosti hrane, zemlja se suočava sa značajnim izazovima u pogledu institucionalnih kapaciteta i zakonodavnog usklađivanja. Složena političko-administrativna struktura i decentralizirani sistem upravljanja, uz česte institucionalne blokade i izostanka političke volje, dodatno otežavaju proces usklađivanja sa standardima EU.

Procjena Evropske komisije (EK) za BiH iz 2024. godine ukazuje na ograničen napredak u reformi javne uprave (EK, 2025). U okviru Klastera 5 (Resursi, poljoprivreda i kohezija)[81], preporuke EK iz prethodnih godina uglavnom nisu provedene te stoga ostaju važeće. U Poglavlju 11 (Poljoprivreda i ruralni razvoj) BiH se nalazi u ranoj fazi pripreme, uz ograničen napredak (poput usvajanja Strateškog plana za ruralni razvoj na državnom nivou) u procesu usklađivanja s pravnom stečevinom EU. U Poglavlju 12 (Sigurnost hrane, veterinarska i fitosanitarna politika) dostignut je određeni nivo pripreme, ali bez napretka tokom posljednjeg izvještajnog perioda. U Poglavlju 13 (Ribarstvo i akvakultura) BiH je i dalje u ranoj fazi pripreme, bez zabilježenog napretka. Kada se govori o Poglavlju 18 (Statistika), jedan od ključnih zahtjeva odnosi se na provođenje poljoprivrednog popisa, koji se priprema duži niz godina, ali se kontinuirano odgađa. Većina preporuka Evropske komisije odnosi se na usvajanje odgovarajućeg zakonodavstva i propisa obavezujućih na državnom nivou, usklađenih s pravnom stečevinom EU, kao i na uspostavljanje administrativnih struktura i metodološko usklađivanje neophodno za provedbu ZPP i unapređenje efikasnosti sistema. BiH još uvijek treba uspostaviti potrebne institucionalne strukture i procedure kako bi mogla koristiti Instrument pretpristupne pomoći za ruralni razvoj (IPARD).

Postignuti napredak BiH korištenjem API (Agricultural Policy Integration) alata, koji analizira nivo infrastrukture i elemenata politike potrebnih za upravljanje poljoprivrednom politikom u skladu sa zahtjevima EU za sve zemlje Zapadnog Balkana, pokazuje da je BiH u početnoj fazi usklađivanja u poređenju sa ostalima i da ne pokazuje nikakav poseban napredak. Nedostaju joj odgovarajući informacioni i kontrolni sistemi (IACS – Integrisani administrativni i kontrolni sistem, LPIS – Sistem identifikacije zemljišnih parcela), ne prilagođava svoje politike ni zakonodavstvo, niti uspostavlja potrebne institucije. To je na određeni način razumljivo s obzirom na status BiH u procesu pristupanja. Međutim, ako se ne poduzmu nikakvi koraci, čak ni oni koji ne zahtijevaju značajna finansijska ulaganja ili političke reforme, EU će teško moći pokazati da, u oblasti poljoprivrede, ozbiljno shvata svoju deklarisanu posvećenost želji da se BiH pridruži EU.

[81] Prema novoj metodologiji za proširenje EU, poglavlje 11 Poljoprivreda i ruralni razvoj stavljeno je u peti klaster – Resursi, poljoprivreda i kohezija zajedno sa sigurnošću hrane, veterinarskom i fitosanitarnom politikom (poglavlje 12), ribarstvom (poglavlje 13), regionalnom politikom i koordinacijom strukturnih instrumenata (poglavlje 23), te finansijskim i budžetskim odredbama (poglavlje 33).

Tabela 3: Uporedni pregled dostignutog stepena napretka približavanja BiH i ostalih predpristupnih zemalja Zapadnog Balkana (2023)

pis/Item	ALB	BIH	CG	SMK	SRB	KOS
Opća ocjena **Overall rating**	Određeni napredak	Rana faza	Određeni napredak	Umjeren napredak	Umjeren napredak	Početni
IACS	Nedostaju elementi ili ih treba unaprijediti	Bez napretka	Određeni napredak	Svi elementi uspostavljeni, niska interoperabilnost	Potrebno ubrzati uspostavu	Postoje elementi, niska međupovezanost
Registar farmi **Farm register**	Daljnje usklađivanje s pravnom stečevinom EU	Određeni napredak	Određeni napredak	U toku je zakonodavstvo za prijenos Registra farmi i LPIS-a na Agenciju za plaćanja	Propise treba unaprijediti	Bez napretka
LPIS	Bez napretka	Bez napretka	Treba uvesti na cijeloj teritoriji	Ažuriranja treba završiti	Nedostaje LPIS softver	Bez napretka
FADN (FSDN)	Usvojen plan implementacije, nedostaju kapaciteti	Bez napretka	Potrebno dalje razvijati	Uspostavljen, proširenje uzorka podataka	Potrebno poboljšati veličinu uzorka i kvalitet podataka	U procesu uspostave
Poljoprivredne savjetodavne službe **Agricultural advisory services**	Reforma započeta, kapacitet za implementaciju nizak	Potrebno razviti usluge	Potrebno ojačati usluge	Usklađeno s pravnom stečevinom EU, implementacija na čekanju	Postojeće strukture	Potrebno ojačati usluge
Plaćanja **Payment**	Uskladiti s pravnom stečevinom EU	Mali napredak u usklađivanju mjera podrške	Uskladiti s pravnom stečevinom EU	Daljnje usklađivanje s pravnom stečevinom EU	Daljnje usklađivanje s pravnom stečevinom EU	Nema unakrsne usklađenosti

ANU BiH АНУ БиХ

Zajednička organizacija tržišta (CMO) **Common market organization**	Ograničen napredak	Ograničen napredak	Potrebno intenzivirati implementaciju	Ograničen napredak	Zakonodavstvo još u proceduri	Treba usvojiti
Organska poljoprivreda **Organic farming**	Potrebno usvojiti zakonodavstvo u skladu s pravnom stečevinom EU	Potrebno razviti usklađeno zakonodavstvo i regulatorni okvir	Potrebno usvojiti zakonodavstvo u skladu s pravnom stečevinom EU	Potrebno ažurirati zakonodavstvo u skladu s pravnom stečevinom EU	Novi pravilnik na snazi (2020)	Potrebne su djelotvorne mjere

Izvor/Source: Kotevska et al. (2024).

Legenda: svjetlije zelena = niži napredak; tamnija zelena = viši napredak. Procjena boja zasniva se na izrazima poput "bez napretka", "ograničen napredak", "određeni/umjeren napredak", "uspostavljen/svi elementi"

Legend: lighter green = lower progress; darker green = higher progress. The color rating is based on terms such as "no progress", "limited progress", "some/moderate progress", "established/all elements"

ZAKLJUČCI

Ovaj rad daje rezultate najnovijeg praćenja stanja poljoprivredne politike i politike ruralnog razvoja u BiH, uz komparativnu analizu s drugim predpristupnim zemljama Zapadnog Balkana i procjenu dostignutog nivoa harmonizacije sa ZPP EU. Za ovu analizu korišten je APMC alat, koji omogućava jedinstvenu klasifikaciju različitih mjera poljoprivredne politike u skladu s konceptom dva stuba ZPP-a EU. Za poređenje s drugim zemljama Zapadnog Balkana korišteni su indikatori izvedeni iz makroekonomskih i sektorskih podataka, pri čemu je kao osnova poslužila SWG baza podataka.

BiH, kao i ostale zemlje Zapadnog Balkana, ima strateški cilj punopravno članstvo u EU. Sa dobivanjem kandidatskog statusa krajem 2022. godine i mogućnosti početka pregovora s početka 2024. godine BiH ima otvoren put ka ispunjavanju postavljenog cilja.

Kada se govori o sektoru poljoprivrede i ruralnom razvoju BiH na putu EU, ZPP EU mora biti mjerilo njene poljoprivredne poltike. To znači razvijanje sposobnosti za preuzimanje obaveza iz članstva EU sa jakim i pouzdanim sistemima upravljanja i kontrole (IACS) koji će biti usklađeni sa pravnim i administrativnim uređenjem EU te sistem podrške kojim će se olakšati integracija poljoprivrednog sektora u jedinstveno tržište EU i proces političkog odlučivanja.

U tom pogledu treba posebno naglasiti i važnost postepenog razvoja i usvajanja sistema vrijednosti zasnovanog na održivosti, koji prepoznaju poljoprivredu po njenoj multifunkcionalnosti i širokom strateškom značenju.

BiH kako na državnom, tako i na entiteskom nivou i nivou BDBiH ima usvojene dugoročne strateške dokumente razvoja poljoprivrede i ruralnih područja za period 2021.-2027. godina u kojima su definisani strateški ciljevi koji su većinom usaglašeni sa ključnim ciljevima EU, potrvđujući tako BiH opredjeljenje prema EU. Među njima se ističu osiguranje stabilnosti dohotka poljoprivrednog proizvođača, povećanje konkurentnosti sektora i razvoj ruralnih područja. Prve godine implemetacije strateški definisanih entiteskih poljoprivrednih politika značajno odstupaju od deklarisanog pristupa i više odražavaju domaće političko-ekonomske interese. Očekujući pritisci pregovora o pristupanju EU i pretpristupna pomoć EU, koja je trenutno znatno niža u odnosu na druge zemlje Zapadnog Balkana zbog nedostatka pristupa IPARD fondovima, trebali bi biti ključni elementi procesa pristupanja EU koji potiču BiH da prilagodi svoje poljoprivredne politike ZPP-u.

Kako bi se BiH što bolje pripremila i bila sposobna preuzimanju brojnih obaveza koje nosi članstvo u EU potrebna je daljnja unapređenja u institucionalnom okruženju, međuinstitucionalna i međusektorska saradnja kao i uspostava kvalitetnih administrativnih i kontrolnih sistema kojima će se pratiti implemnetacija mjera poljoprivredne politike. Ovo znači potrebu dodatnog anagažovanja ljudskih i finansijskih resursa kako bi postojeće institucije činili jačim.

Budžestki transferi za sektor poljoprivrede i ruralni razvoj u BiH pokazuju trend kontinuiranog rasta u periodu 2015.-2024., sa izuzetkom 2024. godine. Ukupna podrška sektoru u 2024. godini bila je trostruko veća (indeks 309) u odnosu na 2015. godinu, a značajno pvećanje u odnosu na raniji period je ostvareno posebno u 2023. (431,6 miliona KM) i spomenutoj 2024. godini (410,7 miliona KM). Trend rasta ukupnih bužetskih izdvajnja za sektor poljorivrede i ruralni razvoj je prisutan i kod svih posmatranih izvedenih indikatora, a u 2024. godini vrijednosti ukupnih budžetskih transfera su bile sljedeće: po ha poljoprivredne površine 182 KM, po stanovniku 120 KM, učešće u ukpnom BDV 0,92% i učešće u BDV iz poljoprivrede 16,92%. Jačanje podrške poljoprivredi je važan korak na putu ka članstvu u EU. Međutim, još je važnije da to bude praćeno odgovarajućim strukturnim i političkim mjerama. Povećanje poljoprivrednog budžeta bez usklađivanja s prioritetima i metodama podrške sektoru poljoprivrede za EU bi moglo biti čak i korak u pogrešnom smjeru, a to znači da bi donosioci odluka u BiH i zemljama Zapadnog Balkana trebali biti svjesniji ovakvim razmišljanjima.

Mjere direktne podrške proizvođačima su najznačajnije mjere budžetske podrške poljoprivrednom sektoru, kako na nivou BiH tako na nivou njenih pojedinačih administrativnih jedinica. U 2024. godini na nivou BiH ove mjere su se odnoslile na 70% ukupnog sektorskog budžeta. Za oba BiH entiteta karakteristično je da se značajan dio transfera odnosi na direktna plaćanja na bazi obima proizvodnje i odnosi se na proizvođače mlijeka. Ovo je najveća prepreka s kojom se poljoprivredna politika BiH suočava na svom putu ka EU.

Nije riječ samo o izobličenjima na tržištu mlijeka (što je u suštini mjera za zaštitu nekonkurentne mljekarske industrije), nego i o neuspjehu u pripremi proizvođača za konkurenciju koja ih čeka po pristupanju EU. Strateški dokumenti pokušavaju riješiti ovaj problem, ali ga ne rješavaju, odnosno provođenje politike ide u pogrešnom smjeru.

Iako su strateški razvojni dokumenti u oba BiH eniteta predvidjela značajne promjene u odnosu budžetskih transfera namjenjenih za mjerae direktne podrške i mjere ruralnog razvoja, odnosno odnosa između I i II stuba poljoprivredne politike, do toga još nije došlo. U 2024. godini na nivou BiH II stub je participirao sa 25% ukupnog sektorskog budžeta što je znatno manje od najavljenog od 50%. Ipak, u odnosu na period do 2020. godine pristup većoj podršci mjerama II stuba i ruralnom razvoju se značajnije mijenja, a izdvajanja postaju sve veća.

Ovakva raspodjela sredstava jasno pokazuje da je poljoprivredna politika u BiH pragmatična i više usmjerena na osiguravanje političkih dobiti nego na stvarno rješavanje problema s kojima se suočava sektor i ruralna područja kao što su nedostatak razvojnih sredstava, depopulacija, degradacija okoliša, siromaštvo te nedostatak javnih usluga i mogućnosti zapošljavanja. Navedeni problemi predstavljaju zapravo važnije izazove koji stoje pred kreaotorima poljoprivrednih politika i donosiocima odluka, na šta upućuju analize koje se daju u ovom radu.

Konačno, kada se govori o strukturi ukupnih sektorskih budžetskih transfera, najmanja pažnja se pridaje opštim mjerama u poljoprivredi čineći na nivou BiH svega 4,2% ukupnih izdvajanja. Nešto više pažnje se poklanja u RS u odnosu FBiH, dok u BDBiH nema podrške za ovu namjenu. Niski nivoi podrške jasno ukazuju da BiH nema dovoljno javnih usluga za podršku razvoju i prenosu znanja. Bez ulaganja u javne sisteme i institucije koje djeluju u interesu poljoprivrede i ruralnih područja bit će teško poboljšati trenutnu nezadovoljavajuću situaciju. Samo povećanje finansiranja ipak neće biti dovoljno, potreban je institucionalni razvoj, od univerziteta i obrazovnog sistema do sistema prijenosa znanja. Pitanje je da li su promjene već nepovratne i da li je uopće moguće preokrenuti određene negativne trendove.

Na kraju treba reći da je poljoprivreda jedini sektor koji proizvodi hranu i zadovolja potrebe stanovništva BiH, a sve u funkciji opšteg razvoja i stabilnostu zemlje. Geopolitička nestabilnost i globalne krize počevši od Covida-19, preko raznih bolesti (afrička svinjska kuga) do sve prisutnijih negativnih poljedica klimatskih promjena nameću potrebu ozbiljijeg pristupa proizvodnji vlastite hrane i smanjenu zavisosti od uvoza poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. Pandemija Covid-19 je pokazala svu ranjivost BiH kada je u pitanju obezbjeđenje hrane za vlastito stanovništva i nameće potrebu što brže transformacije poljoprivredno-prehrambenog sektora kako bi se omogućila veća dostupnost hrane, ali i uzele u obzir aktuelne promjene poljoprivrednih prinosa, produktivnosti kao i promjene u raspoloživosti obradivih površina.

LITERATURA

Baze podataka APMC-a zemalja Zapadnog Balkana. 2025. Baze podataka Klasifikacije mjera poljoprivredne politike zemalja Zapadnog Balkana (APMC), odvojene za svaku zemlju: Albanija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Sjeverna Makedonija i Kosovo* (neobjavljeno).

Brussel Declaration 2023. EU-Western Balkans Summit, Brussels, 13 December 2023.

Centralna banka BiH, 2025. Godišnji izvještaj za 2024. godinu

Environmental Strategy and Action Plan (ESAP) 2030+ for Bosnia and Herzegovina 2023.

Eurostat 2025. GDP per capita in PPS, Dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00114/default/table?lang=en

Eurostat, 2025a. Statistic explained. Milk and milk product statistics. Dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Milk_and_milk_product_statistics

European Commission. 2024. Bosnia and Herzegovina 2024 Report.

FAO staistička baza podataka upotrebe pesticida: Dostupno na https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/pesticides-use-and-trade-1990-2023/en

Federalno ministarstvo poljoprivrede, voidoprivrede i šumarstva. 2023. Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Federacije BiH za period 2021.-2027., Sarajevo.

Kotevska, A., Martinovska Stojcheska, A., Erjavec, E., Zhllima, E., Bajramović, S., Vaško, Ž., Spahić, M., Janeska Stamenkovska, I., Dimitrievski, D., Kovacević, V., Miftari, I., Litvin, A. (authors) Kotevska, A., Martinovska Stojcheska A., Erjavec, E. (eds) 2024. European Integration and Agriculture in the Western Balkans: Current Trends and Challenges. Regional Rural Development Standing Working Group in South-East Europe (SWG). Dostupno na https://www.apd-see.org/fileadmin/user_upload/PDFs/European_Integration_of_Western_Balkan_Agricultur e.pdf

Erjavec, E, Volk, Tina, Rednak, M., Ciaian, P., Lazdinis, M., 2021. Agricultural policies and European Union accession processes in the Western Balkans: aspirations versus reality. Eurasian geography and economics. Vol. 62, no. 1, p. 46-75.

Martinovska Stojcheska, A., Kotevska, A., Janeska Stamenkovska, I., Dimitrievski, D., Zhllima, E., Vaško, Ž., Bajramović, S., Kerolli-Mustafa, M., Spahić, M., Kovačević, V. and Ali Koç, A., 2021. Recent agricultural policy developments in the context of the EU approximation process in the pre-accession countries (No. JRC124502). Joint Research Centre (Seville site).

Martinovska Stojcheska, A., Kotevska, A., Janeska Stamenkovska, I., Dimitrievski, D., Zhllima, E., Vaško, Ž., Bajramović, S., Kerolli Mustafa, M., Marković, M., Kovacević, V., Ali Koç, A., Bayaner A. (authors), Martinovska Stojcheska, A., Kotevska, A., Kasimis, C., Pavloska Gjorgjieska, D. (eds) 2024. Agricultural policy developments in the EU pre-accession countries, EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske. 2021. Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja Republike Srpske za period 2021.-2027., Banja Luka.

Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine. 2023. Strateški plan ruralnog razvoja Bosne i Hercegovine za period 2023.-2027., Okvirni dokument. Sarajevo.

Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH. 2024. Godišnji izvještaj iz oblasti poljoprivrede, ishrane i ruralnog razvoja za BiH

RRC 2020. Sofijska deklaracija o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan. Vijeće za regionalnu saradnju. Dostupno na: https://www.rcc.int/docs/546/sofia-declaration-on-the-green-agenda-for-the-western-balkans

SWG (Standing Working Group), 2024. Statističke baze podataka zemalja Zapadnog Balkana odvojene za svaku zemlju: Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, Crnu Goru, Sjevernu Makedoniju i Kosovo. Dostupno na: https://app.seerural.org/agricultural-statistics/.

Tirana Declaration 2022. EU-Western Balkans Summit, Brussels, 6th December 2022.

Vlada Brčko distrikta BiH. 2022. Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja Brčko distrikta BiH za period 2021.-2027., Odhjeljenje za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu. Brčko.

Volk, T., Erjavec, E. and Mortensen, K. (eds). 2014. Agricultural Policy and European Integration in South-Eastern Europe, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Budapest.

Volk, T., Rednak, M., Erjavec, E., Zhllima, E., Gjeci, G., Bajramović, S., Vaško, Ž., Ognjenović, D., Butković, J., Kerolli Mustafa, M., Gjokaj, E., Hoxha, B., Dimitrievski, D., Kotevska, A., Stamenkovska, I. J., Martinovic, I. J., Konjevic, D., Spahic, M., Bogdanov, N., Papić, R. and Todorović, S. (authors), Volk, T., Erjavec, E., Ciaian, P., Gomez y Paloma, S. (eds). 2017. Monitoring of Agricultural Policy Developments in the Western Balkan Countries, EUR 28527 EN, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Volk,T., M.Rednak, E.Erjavec, I.Rac, E.Zhllima, G.Gjeci, S.Bajramović, Ž.Vaško, M.Kerolli-Mustafa, E.Gjokaj, B.Hoxha, D.Dimitrievski, A.Kotevska, I.Janeska Stamenkovska, D.Konjevic, M. Spahic, N. Bogdanov, M.Stevović (authors), B. Ilic, D. Pavloska -Gjorgjieska, P. Ciaian (editors). 2019. Agricultural policy developments and EU approximation process in the Western Balkan countries, EUR 29475 EN, Luxembourg: Publications Office of the European Union, ISBN 978-92-79-98107-4, doi:10.2760/583399, JRC114163.

World Bank (2026). Understanding country income: World Bank Group income classifications for FY26 (July 1, 2025–June, 2026). Available at https://blogs.worldbank.org/en/opendata/understanding-country-income--world-bank-group-income-classifica (Accessed on January.14th 2026).

ANU BiH АНУ БиХ

CHALLENGES OF THE AGRICULTURAL SECTOR AND RURAL DEVELOPMENT OF BOSNIA AND HERZEGOVINA IN THE PROCESSES OF EU INTEGRATION

Sabahudin Bajramović[1], Emil Erjavec[2]
[1]Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo
(s.bajramovic@ppf.unsa.ba)
[2]Biotechnical Faculty Univesity of Ljubljana (e.erjavec@uni.lj.si)

ABSTRACT

The agricultural sector of Bosnia and Herzegovina (BiH) faces numerous challenges driven by increasingly pronounced geopolitical tensions, internal political issues, the negative impacts of climate change, as well as structural, economic, and agri-policy deficiencies. Agriculture and its value chains, with only a few exceptions, remain insufficiently competitive, and BiH is a significant net importer of agri-food products, with a trade deficit of BAM minus 3.9 billion (2024). Rural areas lag considerably behind in development and are confronted with growing depopulation, as well as a lack of employment opportunities and labor force shortages. One of the main political objectives of BiH, at least declaratively, is accession to the European Union (EU). This implies that the Common Agricultural Policy (CAP) serves as the primary framework for shaping the future agricultural policy of BiH, namely the Federation of BiH (FBiH), the Republika Srpska (RS), and the Brčko District of BiH (BDBiH).

This paper analyses the structure of currently implemented agricultural policies in the entities of BiH and the Brčko District BiH, as well as in aggregate at the state level, and assesses the achieved degree of their alignment with the CAP. The uncertainty associated with the start of accession negotiations and the date of EU membership, as well as the evolving nature of the CAP ("CAP as a moving target"), may imply that the choice of agricultural policy in the entities of BiH is the result of, on the one hand, EU accession process requirements, and on the other hand, domestic political pressures.

For the purposes of this study, a conceptual framework for defining the key principles of agricultural policy alignment and the Agricultural Policy Measures (APM) classification system were applied, enabling a detailed understanding of the existing agricultural support in BiH. Although BiH and its entities are clearly committed to moving closer to the CAP in the future, the actual implementation of agricultural policies significantly deviates from the declared approach and more strongly reflects domestic political and economic interests. The expected pressures from EU accession negotiations and EU pre-accession assistance, which is currently considerably lower compared to other Western Balkan countries (due to the lack of access to IPARD funds), should represent key elements of the accession process that will encourage BiH to adjust its agricultural policies to the CAP.

Keywords: agriculture, rural development, Bosnia and Herzegovina, EU, Common Agricultural Policy, integration